

ザンビア共和国  
アフリカにおける  
ウイルス性人獣共通感染症の調査研究  
プロジェクト  
中間レビュー調査報告書

平成28年1月  
(2016年)

独立行政法人国際協力機構  
人間開発部

人間
JR
16-009

ザンビア共和国  
アフリカにおける  
ウイルス性人獣共通感染症の調査研究  
プロジェクト  
中間レビュー調査報告書

平成28年1月  
(2016年)

独立行政法人国際協力機構  
人間開発部

# 目 次

目 次

略語表

評価調査結果要約表（和文・英文）

第1章 中間レビューの概要	1
1-1 調査団派遣の経緯	1
1-2 中間レビューの目的	1
1-3 合同レビュー調査団のメンバー	1
1-4 プロジェクトの枠組み	2
第2章 中間レビューの方法	5
2-1 SATREPSにおけるプロジェクト評価の枠組みについて	5
2-2 評価手法	5
2-3 評価5項目	5
第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス	7
3-1 投 入	7
3-2 プロジェクトの実績	8
3-3 実施プロセスの検証	22
第4章 レビュー結果	25
4-1 妥当性	25
4-2 有効性	26
4-3 効率性	29
4-4 インパクト	30
4-5 持続性	35
4-6 結 論	37
第5章 提 言	38
第6章 PDM のアップデート	40
付属資料	
1. ミニッツ・合同評価報告書（英文）	43
2. PDM version 0（2012年12月4日）	113
3. 中間レビューの日程	115
4. 評価グリッド	116
5. 主要面談者リスト	121

6. 投入実績 .....	122
7. PDM version 1 (2015 年 12 月 11 日) .....	131

## 略 語 表

略 語	英 文	和 文
AMED	Japan Agency for Medical Research and Development	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構
CCHF(V)	Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (Virus)	クリミア・コンゴ出血熱 (ウイルス)
CVRI	Central Veterinary Research Institute	中央獣医学研究所
DRC	Democratic Republic of Congo	コンゴ民主共和国
EVD	Ebola Virus Disease	エボラウイルス病
INRB	Institut National de Recherche Biomédicale (National Institute of Biomedical Research)	(コンゴ民主共和国) 国立生物医学研究所
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	科学技術振興機構
M/M	Minutes of Meetings	協議議事録
MDG	Millennium Development Goal	ミレニアム開発目標
MFL	Ministry of Fisheries and Livestock	水産畜産省
MOHE	Ministry of Higher Education	高等教育省
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PCR	Polymerase Chain Reaction	ポリメラーゼ連鎖反応
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PHEIC	Public Health Emergency of International Concern	国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態
R/D	Record of Discussions	討議議事録
RT-PCR	Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction	逆転写ポリメラーゼ連鎖反応
RVF(V)	Rift Valley Fever (Virus)	リフトバレー熱 (ウイルス)
SACIDS	Southern African Centre for Infectious Disease Surveillance	南部アフリカ感染症サーベイランスセンター
SADC	Southern African Development Community	南部アフリカ開発共同体
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
UNZA-SOM	University of Zambia School of Medicine	ザンビア大学医学部
UNZA-SVM	University of Zambia School of Veterinary Medicine	ザンビア大学獣医学部
UTH	University Teaching Hospital	ザンビア大学教育病院

WHO	World Health Organization	世界保健機関
ZAWA	Zambia Wildlife Authority	ザンビア野生動物局

## 評価調査結果要約表

<b>1. 案件の概要</b>	
国名：ザンビア共和国	案件名：アフリカにおけるウイルス性人獣共通感染症の調査研究プロジェクト
分野：保健医療	援助形態：技術協力プロジェクト（科学技術）
所轄部署： 人間開発部保健第二チーム	協力金額：4.1 億円
協力期間 (R/D)： 2013年6月1日～ 2018年5月31日	先方関係機関：ザンビア大学獣医学部・医学部、高等教育省、保健省、水産畜産省、ザンビア大学教育病院、中央獣医学研究所、ザンビア野生動物局
	日本側協力機関：北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター
	他の関連協力：日本医療研究開発機構（Japan Agency for Medical Research and Development：AMED）
<p><b>1-1 協力の背景と概要</b></p> <p>ザンビア共和国（以下、「ザンビア」と記す）では種々のウイルス性感染症の問題に直面し、社会的関心も高く、政策的な優先課題として重視されているにもかかわらず、現時点ではウイルス性人獣共通感染症に対する教育・研究基盤はほとんど整備されていない状況であることに加え、サーベイランス情報や検査診断体制は脆弱であり、病原体の国内外への拡散を効果的に抑制するためには、検査診断体制の確立とともに病原体の自然宿主と存続様式を明らかにする研究の実施が求められている。また、アフリカには未知、もしくは未同定のウイルスが存在している可能性があるため、既知のウイルス性感染症の疫学情報を正確に把握することに加え、新規ウイルスの能動的サーベイランスと病原体としての的確なリスクの評価を行う研究も、ザンビアだけでなく周辺国の新興・再興感染症に対する Preparedness（備え）の観点から大きなニーズとなっている。</p> <p>このような状況下、ザンビア政府及び北海道大学より「(科学技術) アフリカにおけるウイルス性人獣共通感染症の調査研究プロジェクト」が要請され、JICA と科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency：JST）にて採択された。現在、本プロジェクトは地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development：SATREPS）の枠組みの下、2013年6月から2018年5月までの5年間の計画で実施中である。</p> <p>本研究では、公衆衛生上の重要課題である出血熱ウイルス、インフルエンザウイルス等のウイルス性人獣共通感染症について、ザンビア側実施機関と共同で、野生動物や家畜等が保有するウイルスの診断法の開発/改良、ウイルスの存続様式や伝搬経路等の解明、病原体のリスク評価を行うことで、診断法及び疫学情報の普及を図るものであり、同時に、共同研究やザンビア側の研究・教育体制の確立を行うことにより、ザンビアにおけるウイルス性人獣共通感染症に対する研究・サーベイランス能力の強化を図るものである。</p>	
<p><b>1-2 協力内容</b></p> <p>(1) プロジェクト目標</p> <p>ザンビア及び日本の研究機関の共同研究を通して、ザンビアのウイルス性人獣共通感染症に対する研究及びサーベイランス能力が強化される。</p>	

## (2) プロジェクト目標指標

- ・指標 1 ザンビア大学獣医学部 (University of Zambia School of Veterinary Medicine : UNZA-SVM) において、モノクローナル抗体作製の全過程を独自に実施できるようになっている。
- ・指標 2 ウイルス性人獣共通感染症に対するサーベイランス体制がザンビア大学で確立されている。
- ・指標 3 ザンビア人研究者が筆頭著者または共著者に含まれるザンビアにおけるウイルス性人獣共通感染症の診断法、遺伝子解析、自然宿主、伝播経路、宿主域、病原性等に関する学術論文が、インパクトファクターが 1.0 以上のピアレビューのある専門誌に 5 報以上掲載されている。

## (3) 成果

- ・成果 1 UNZA-SVM において人獣共通感染症に関する研究及び教育実施体制が確立される。
- ・成果 2 インフルエンザやウイルス性出血熱等のウイルス性人獣共通感染症に対する診断法 (ウイルス遺伝子検出法、ウイルス特異抗体検出法及びウイルス抗原検出法) が確立・改良される。
- ・成果 3 遺伝子解析、自然宿主、伝播経路、宿主域、病原性等の情報に基づいて、既知及び未知のウイルスについて病原体としての危険性が評価される。

## (4) 投入

### 日本側 :

#### 1) JICA 専門家派遣

- － 長期専門家 : 1 名 (業務調整)、28 人・月
- － 短期専門家 : 延べ 39 名、55.6 人・月 (延べ 1,667 日)

#### 2) 資機材の提供 : 超低温冷蔵庫、高速多機能遠心機、高速冷却遠心機、たんぱく電気泳動及びウェスタン・ブロッティングシステム、蛍光顕微鏡、CO<sub>2</sub> インキュベーター、大型発電機 (33kva)、無停電電源装置、プロジェクト活動用車両 1 台、実験動物飼育用機材など研究活動実施に必要な研究機器、機材等

#### 3) 在外事業強化費 : 1,583 万 6,000 円 (有精卵、試薬、消耗品等の調達費やその他雑費を含む一般業務費、出張採材のための旅費、謝金等) (内訳 : 2013 年度 : 544 万 8,000 円、2014 年度 : 860 万 5,000 円、2015 年度 : 178 万 3,000 円)

#### 4) 本邦研修員受入れ : 延べ 2 名 (4.0 人・月)

研修内容 : ①ウイルス検出のための基礎的手技 [細胞培養、ウイルス分離及び逆転写ポリメラーゼ連鎖反応 (Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction : RT-PCR) 等]、検出されたウイルスをより詳細に研究するための解析技術 (シーケンス解析、ウイルス力価測定、中和試験、シュードタイプウイルスの作出及びフローサイトメトリー等)、診断及び疫学研究に必要となる抗体の精製法の理解・習得、②ウイルス検出の基礎的手技 [細胞培養、ウイルス分離、核酸抽出及びポリメラーゼ連鎖反応 (Polymerase Chain Reaction : PCR) 等] の習熟、ウイルスのより詳細な解析のための技術 (シーケンス解析、ウイルス力価測定、中和試験等) の習得、診断へ応用可能な抗体作成に必須となる抗原調整 [ウイルス・VLP (ウイルス様粒子) 精製] の習得、研修を通してマダニの種鑑別に加え、研究・教育に活用可能な標本作製の習得。



相手国側：

- 1) カウンターパート配置：UNZA-SVM 23 名
- 2) 施設及び資機材：UNZA-SVM 内事務スペース、UNZA-SVM 内実験室スペース、UNZA-SVM 内講義スペース、UNZA-SVM 内カンファレンススペース、UNZA-SVM 内 BSL-3 実験室、UNZA-SVM 内の既存の機器類、その他プロジェクトの研究活動に必要な既存の研究機器、機材等
- 3) ローカルコスト負担：合計約 297 万 4,000 円（約 2 万 4,850 米ドル）（研究者人件費、消耗品などを含む研究活動費、水道料金・電気料金などの光熱費、プロジェクト活動実施に必要な運営経費）

## 2. 評価調査団の概要

調査者	団長・総括	山形 律子	JICA 人間開発部 保健第一グループ 保健第二チーム 課長
	協力企画	林 朝子	JICA 人間開発部 保健第一グループ 保健第二チーム ジュニア専門員
	評価分析	井上 洋一	(株)日本開発サービス 調査部 主任研究員
AMED 団員 (オブザーバー)	感染症対策	北 潔	AMED-SATREPS 研究主幹 (東京大学大学院 医科学研究科 教授)
	計画・評価	斉藤 恵子	AMED 国際事業部 国際連携研究課 主幹
ザンビア側外部レビューアー	-	George DAUTU	Senior Veterinary Research Officer, the Central Veterinary Research Institute (CVRI: 中央獣医学研究所)
調査期間	2015 年 11 月 23 日 ~ 2015 年 12 月 11 日		評価種類：中間レビュー

## 3. 評価結果の概要

### 3-1 実績の確認

#### (1) プロジェクト目標の達成度

プロジェクトは研究成果の創出だけでなく研究の実施や感染症サーベイランスにかかわる組織機能強化、人材育成の観点からもおおむね適切かそれ以上の進捗がみられているといえることから、中間レビュー時点でのプロジェクト目標の達成度はおおむね適切と考えられる。

#### ・指標 1

実験機器及び動物飼育設備の UNZA-SVM への設置、並びに試薬類の調達などモノクローナル抗体作出に必要なプロセスが中間レビュー時点で完了している。また、2014 年にザンビア人研究者が北海道大学での本邦研修に派遣され、モノクローナル抗体作出に必要な技術を習得しており、ウイルス抗原検出法開発のための準備が完了した。今後はマールブルグウイルスを対象に、ウイルス抗原検出のためのモノクローナル抗体作製に向けて、ウイルス NP に親和性の高い抗体を選定するための 1 回目のスクリーニングを 2016 年 3 月までに実施する予定である。

#### ・指標 2

2013 年のザンビアでのアフリカ豚コレラのアウトブレイク、2014 年に発生した西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイク時には、プロジェクトは診断サービスや関係

する行政官、医療従事者等に対する技術協力なども実施しており、既にザンビアにおけるウイルス感染症対策への貢献も確認されている。また、これらのアウトブレイク対応を通して保健省や CVRI 等の関係機関との協力体制も構築されている。中間レビュー以降も、既知もしくは新規の出血熱ウイルスが見つかった場合、リスク評価を行ったうえで必要性が高いと判断される場合は、関係機関と協議のうえ、協力ネットワークの構築がなされる可能性がある。

### ・指標 3

これまでにプロジェクトはウイルス感染症に関する学術論文 6 報（うち 1 報は出版準備中）をインパクトファクター 2.0 以上の国際専門誌に発表した。そのうちウイルス性人獣共通感染症に限局すると、4 報である。現時点で未発表の新規知見も多くあり、そのなかにはザンビアの感染症対策に直接的に裨益するものも含まれている。

## (2) プロジェクト成果（アウトプット）の達成度

### ・成果 1

2013 年 6 月のプロジェクト開始後、研究活動の詳細が UNZA-SVM と北海道大学間で協議され、並行してウイルス感染症研究に必要な設備・機器類の供与機材の UNZA-SVM への導入が進められた。2014 年 3 月までに実験室及び動物実験設備の立ち上げが終了している。必要な研究機器等の導入に伴い、ウイルス分離や遺伝子組み換え実験を含むさまざまな研究活動が開始され、成果 2 及び成果 3 で示すような多くの研究活動が精力的に実施されている。

また、ザンビア国内で収集した動物種、節足動物から得られた試料はライブラリに体系的に管理・保存する体制が構築されている。2016 年中には UNZA-SVM とザンビア大学教育病院（University Teaching Hospital : UTH）の共同研究のための覚書（Memorandum of Understanding : MOU）が UNZA-SVM とザンビア大学医学部（University of Zambia School of Medicine : UNZA-SOM）間で締結されることが見込まれることから、中間レビュー以降はヒト血清サンプルを用いた研究も実施される予定である。また、本プロジェクトはウイルス感染症研究の技術的側面での支援活動だけでなく、UNZA-SVM での研究活動、政府機関に対するウイルス診断サポートを自立的に実施するための体制づくりを支援しており、実験室の維持管理、検体ライブラリの運営管理等の技術移転も積極的に進めている。

このような研究環境の下、これまでにエボラウイルス病及びアフリカ豚コレラなどのウイルス感染症の診断業務及び鳥インフルエンザ並びに出血熱ウイルスなどのサーベイランスを UNZA-SVM と北海道大学で共同実施することで、ウイルス学における基礎的知識と技術の移転を継続している。このような共同研究を通して多くの実験操作や調査研究活動、施設運用管理が標準化されつつあり、プロジェクト期間後半ではこれらの標準操作手順書（以下、SOP）を作成し、プロジェクト終了年までには、マニュアルとして取りまとめる予定である。

以上のことから、UNZA-SVM において研究・教育の実施体制はおおむね構築されたといえ、中間レビュー時点での達成度はおおむね適切であると考えられる。

### ・成果 2

中間レビューまでに UNZA-SVM においてウイルス遺伝子検出法並びにウイルス特異抗体検出法が数多く確立され、UNZA-SVM のウイルス診断能力が飛躍的に向上した。ウイル

ス抗原検出法の開発に関して、これまで北海道大学が中心となり開発したエボラウイルス病迅速診断キットは、日本の民間企業との共同研究により実用化できるレベルに達している。UNZA-SVMにおけるウイルス抗原検出法の開発は中間レビュー以降に本格化される予定であり、特にマールブルグウイルスを対象としたウイルス抗原検出法の開発を予定している。これに加えて、今後のスクリーニング調査で既知または新規の出血熱ウイルスが検出または分離された場合は、必要性に応じて検出法を開発する予定である。

また、プロジェクトで導入した設備を有する研究室が実際の感染症アウトブレイク時にも検査診断施設として大きく貢献している。特に2014年の西アフリカのエボラウイルス病アウトブレイク時にはザンビア政府が設置したエボラウイルス病対策委員会により国内唯一の同病の検査診断機関に指定され、これまでに16の同病疑い患者の検体の診断サービスを提供している。当初は日本人研究者がエボラウイルス病の検査業務を行っていたが、ザンビア人研究者への技術移転が進められ、直近の検査はザンビア人研究者3名が主導して実施し、おおむねザンビア人研究者のみで実験室診断が可能となったと考えられる。今後も日本人研究者のアドバイスを受けながらさらに経験を積むことで、UNZA-SVMでの同病の検査体制はより確実なものとなることが見込まれる。また、2013年のアフリカ豚コレラアウトブレイク時にも、日本人研究者（JICA 専門家）指導の下で同病のPCR法を用いた検査診断をUNZA-SVM及びCVRIと共同で実施している。現在は同病の診断技術に関する技術移転は終了しており、UNZA-SVM及びCVRIで検査診断が独自に実施できるようになっている。

以上、中間レビューまでにプロジェクトの実施によりUNZA-SVMでウイルス性人獣共通感染症を含むウイルス性感染症を引き起こすウイルスの検出法が数多く開発・改良されたことから、中間レビュー時点の達成度は期待以上と考えられる。

### ・成果3

成果2で確立したウイルス検出法を用いたスクリーニング、採取したウイルスの系統解析、ウイルスの病原性や宿主域に関する解析作業は目標期日に先立って開始されており、中間レビューまでに既にウイルス性人獣共通感染症に関する多くの新規知見が得られている。その幾つかは学術論文として取りまとめられ、既に国際専門誌に発表されている。そのうち主要な研究成果として、フルーツバットからフィロウイルス特異抗体の検出、ウシからリフトバレー熱ウイルス及びクリミア・コンゴ出血熱ウイルス特異抗体の検出、マダニから新規フレボウイルスの検出、フルーツバットからムンプスウイルス様パラミクソウイルスの分離、野生水禽からさまざまな亜型の鳥インフルエンザウイルスの分離等が挙げられる。このほかにも、分離された鳥インフルエンザウイルスの性状解析から、哺乳動物への感染可能性が高いウイルスが野生水禽の間にも維持されていることや、マダニ媒介性フレボウイルスが経卵感染により世代をまたいで維持されることを示唆する結果を得るなど、自然宿主や伝播経路、宿主域、病原性の解明に資する研究結果も得られている。

他方、これまでプロジェクトではザンビアでエボラウイルス病疑い患者の16検体について遺伝子診断を実施したが、エボラウイルスは検出されなかった。そのうち13検体について北海道大学で次世代シーケンサーを用いた遺伝子診断を実施したが、出血熱を引き起こす可能性のあるRNAウイルスは検出されなかった。しかしながら、北海道大学で新規ウイルス検出や性状解析を行うための実験系の確立を進めるとともに、UNZA-SVMでもウイルスの増殖性や病原性を解析するための研究環境整備、人材育成が進められており、中間レビュー以降も新規ウイルスの検索と性状解析は継続して実施される予定である。

以上のことから、中間レビュー時点でザンビアにおけるウイルス性人獣共通感染症に関する疫学情報が蓄積され、新規知見も多く得られているとともに、既知及び新規ウイルスのリスク評価に必要な研究実施環境整備、人材育成も順調に進められており、中間レビュー時点での達成度は期待以上と考えられる。

### 3-2 評価結果の要約

#### (1) 妥当性

中間レビュー時点でのプロジェクトの妥当性は、事前評価時点よりさらに高まっている。

ザンビア保健省は感染症対策に関連する政策として、「風土病対策と公衆衛生学的サーベイランス」を「国家保健戦略計画 2011-2016」の優先課題の一つに挙げている。また、ザンビア水産畜産省（Ministry of Fisheries and Livestock : MFL）も家畜の生産性の観点から人獣共通感染症対策の重要性を「国家農業政策 2012」のなかで示し、その具体的施策となる「家畜開発政策 2012」では家畜感染症アウトブレイク対策にサーベイランス機能強化を推進することが示されている。このようにザンビアの国家政策で人獣共通感染症対策の重要性が謳われているなか、プロジェクト開始後の 2013 年にはザンビアの各地でアフリカ豚コレラのアウトブレイクが発生し、2014 年に西アフリカ地域で発生したエボラウイルス病アウトブレイクは、ザンビアが国家的に Preparedness（備え）を推進する必要性を一気に押し上げている。

他方、日本政府は従前から感染症対策に関する支援を進めてきていた。「国際保健政策 2011-2016」では顧みられない熱帯病（NTD）対策、新興・再興感染症への備えと国際連携の推進がより明確に打ち出されていること、また、2015 年 9 月に日本政府が発表した「国際的に脅威となる感染症対策の強化に関する基本方針」及び同年 12 月に決定された「平和と健康のための基本方針」において、国際的に脅威となる感染症の発生国・地域に対する日本の貢献及び役割を強化すること、公衆衛生危機・災害等の外的要因に対しても強靱な健康安全保障体制を構築することがそれぞれ謳われていることから、日本の援助方針とプロジェクト目標の一致性についても本事業の妥当性を損ねるような援助方針の変更等はされておらず、その一致性は中間レビュー時点においてより一層高まっているといえる。

#### (2) 有効性

中間レビュー時点でのプロジェクトの有効性はおおむね高い。

成果及びプロジェクト目標達成のための外部条件はおおむね満たされており、成果 1~3 の達成度は中間レビュー時点でおおむね期待以上である。また、中間レビューまでに UNZA-SVM においてウイルス性人獣共通感染症の調査研究を実施する環境の整備はほぼ完了し、研究成果の創出だけでなく組織機能強化や人材育成の観点からもおおむね適切かそれ以上の進捗がみられているといえる。中間レビュー以降も計画どおりにプロジェクト活動が実施されれば支援期間終了までにプロジェクト目標が達成できる見込みは高く、中間レビュー時点でのプロジェクト目標の達成度はおおむね適切と考えられる。

他方、中間レビュー以降はこれまでの研究活動を継続、拡大、深化する予定である。ウイルス検出法の開発に関しては、モノクローナル抗体を用いたマールブルグウイルスに対する抗原検出法の開発等、プロジェクト目標達成に重要な研究活動も予定されている。モノクローナル抗体作出には生命科学の研究に必要なさまざまな手技や知識が必要とされることから、これらの研究を行うことにより、UNZA-SVM の研究開発能力はさらに向上することが期待される。その他のウイルス検出法に関しても、UNZA-SVM のウイルス性人獣共通感染症診断機能、研究機能の維持、向上に向けて、さらに取り組みが強化される見込みである。

### (3) 効率性

中間レビュー時点でのプロジェクトの効率性はおおむね高い。

プロジェクトの研究活動が本格的に開始されたのは、業務調整員（JICA 専門家）が 2013 年 9 月に着任し、実験室環境整備が行われた 2013 年 10 月以降となった。しかしながら、2013 年 6 月のプロジェクト開始から約 4 カ月の間にも北海道大学における研究活動は直ちに本格始動し、ザンビアにおいても既存の研究機器等を用いて実施できる研究活動や、プロジェクトとしての研究活動の進め方等の協議は関係機関内で適切に実施されていた。

他方、ザンビア及び日本で実施された研究の成果共有やモニタリングのために少なくとも年 2 回の合同調整委員会（Joint Coordination Committee : JCC）を実施することがプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix : PDM）で想定されていたが、JCC はプロジェクト開始約 1 年後の 2014 年 6 月に実施されたのみである。これは、プロジェクトが 2013 年のアフリカ豚コレラのアウトブレイク、2014 年には西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクに迅速に対応するために、ウイルス検出法の開発と関係機関への技術支援を精力的に行った結果、多忙となったことが一因と考えられる。しかしながら、これらの対応のために、UNZA-SVM と北海道大学、プロジェクトと保健省や UTH、水産畜産省、CVRI などの関係機関との連絡調整を頻繁に行っており、その過程でプロジェクトの進捗は整理され、適切にプロジェクト内、関係機関との情報共有はなされていたと考えられる。以上のことから、会議は予定した頻度を満たしていないものの、プロジェクト内外の関係機関との情報共有やモニタリングはおおむね適切に実施されていたと考えられる。

また、提供された機器及び材料、本邦研修で得た知識・技能は、おおむね期待どおり有効に利用されている。プロジェクトで実施する研究活動を行ううえで必要な研究機器等のセットアップはプロジェクト開始後 2 年目までにおおむね終了し、活発に研究活動が実施されている。また、プロジェクトでは UNZA-SVM の学生実習室にも機材を供与しており、微生物実習などに活用されている。学生実習ではプロジェクトの実験室を活用してウイルス診断法等の見学実習などにも活用されている。これに加え、CVRI の研究者はしばしばプロジェクトの実験室を活用して UNZA-SVM スタッフと研究活動を行うなど、プロジェクトの供与機材はプロジェクト内外の研究活動だけでなく、教育活動にも有効に活用されている。また、プロジェクトでは、中間レビューまでに 2 名のザンビア人カウンターパートが北海道大学で短期研修に参加し、帰国後に獲得した知識・経験をプロジェクトの研究活動に十分還元している。本邦研修ではウイルス学的研究手法だけでなく、研究機器の維持管理を含む実験室運営にかかわる指導が行われた。実験室内の冷蔵庫、冷凍庫の温度管理がカウンターパートによって毎日確認されており、研究機器、機材等の予防的メンテナンスも定期的に行われている。

上記のような円滑なプロジェクト導入・運営には、本プロジェクトに派遣された業務調整員（JICA 専門家）が物品調達にかかわる十分な経験（アフリカで実施された感染症分野の SATREPS の枠組みで実施された JICA 技術協力プロジェクトに業務調整員としてプロジェクトの立ち上げも経験している）を有していたことが大きな一因だと考えられる。

### (4) インパクト

プロジェクトの実施によって、以下に示す正のインパクトが確認または期待されている。

さまざまなウイルスに対するさまざまな検出法を共同で開発・改良したことを通じて、UNZA-SVM の研究者は基本的なウイルス検出にかかわる技術を身につけ、他のウイルスに対しても応用可能となっている。中間レビュー時点でも、既に狂犬病ウイルスの検出にプロジ

エクトで得た技術を応用している。狂犬病ウイルスの検出はこれまで UNZA-SVM では DFAT（直接蛍光抗体法）を用いていたが、日本の研究協力のなかで獲得した PCR 法の技術を活用し、診断にかかる時間を半日程度に短縮した。検出法の感度、特異性も従来の方法と比較して向上したといえる。今後、新たなウイルスのアウトブレイクが発生した際にも、これらの技術が直接的・間接的に応用可能である。また、既知、新規ウイルスの性状解析に基づくリスク評価、宿主体域や伝播経路にかかわる研究も UNZA-SVM において日本人研究者とザンビア人研究者が共同で実施している。これらの研究も診断法開発の必要性評価や、その他、感染症対策政策立案に重要な情報であるため、プロジェクトの支援期間が終了したあとも研究を継続できる環境が維持できれば継続される見込みは一定程度ある。したがって、プロジェクトを通して獲得した知識、技術が他のウイルス学的研究に応用される見込みは一定程度期待できる。

エボラウイルス病やアフリカ豚コレラのアウトブレイク時には、プロジェクトの研究成果が直接的、間接的にザンビア国としての対応に貢献している。今後もこれまで分離された（もしくは遺伝子が検出された）ウイルスの性状解析やその後のリスク評価が進められ、新規知見が得られれば、これまでに構築したネットワークを通して情報共有や技術移転が行われることが見込まれる。また、新規ウイルスが発見された場合にも同様に、病原性や増殖性等の性状解析を踏まえたリスク評価がなされ、必要性に応じて迅速診断法の開発が実施される見込みである。感染症に対する **Preparedness** の必要性から、研究継続の条件が満たされれば、これらの研究もプロジェクト期間終了後も継続されることが見込まれるため、これまでの、また、今後の研究成果がザンビアのウイルス性人獣共通感染症を含む感染症対策に活用される見込みも一定程度期待できる。

他方、上述したとおり、プロジェクトで実施している疫学調査はザンビアにおける感染症サーベイランスシステムの一部を担っている状況である。西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクの際にはザンビア政府によって設置されたエボラウイルス病対策委員会から UNZA-SVM が国内唯一の同病検査診断施設に指定され、疑い患者の検体に対する診断だけでなく、同委員会のメンバーとなっている UNZA-SVM 研究者が積極的な助言を行うなど、プロジェクトは既にザンビアの感染症対策に大きく貢献している。

また上述したとおり、エボラウイルス病迅速診断キットはほぼ実用化レベルに達しており、中間レビュー時点で世界保健機関（World Health Organization : WHO）の承認（Accreditation）取得のための審査中であるが、2015 年には JICA コンゴ民主共和国事務所を通じてコンゴ民主共和国に約 400 セットの診断キットが供与されている。ザンビアに対しても、中間レビュー時点で約 300 セットの供与を準備中であり、2015 年度中には供与される見込みである。このように、同キットは既にザンビアにおけるエボラウイルス病への **Preparedness** に貢献している。同キットは実験室内で実施される遺伝子検出法よりは感度が劣るものの、同病の一次スクリーニングには有効であることから、将来的には同病のアウトブレイクへの対策準備として、UTH のみならず、地方部の医療機関にも配備されることが期待される。

その他、ザンビア側・日本側研究者の共同研究を通して、ザンビア、日本双方の若手研究者がウイルス感染症のアカデミックな側面だけではなく、外国での共同研究運営に関するさまざまな経験を積んでいる。将来のザンビア、日本のウイルス感染症研究をリードする若手人材が育成されていることに加え、エボラウイルス病アウトブレイクを機にプロジェクト活動への一般市民の関心が高まり、ザンビア、日本の双方でテレビや新聞、ラジオ等のメディアに数多く取り上げられており、ウイルス性人獣共通感染症への一般市民への啓発に貢献するなど、正のインパクトが認められる。

本事業の実施に起因する負のインパクトは、中間レビュー時において確認されていない。

#### (5) 持続性

プロジェクトによって生み出された便益の自立発展、自己展開は中間レビュー時点においても一定程度見込まれる。

ザンビアにおける感染症対策や家畜衛生、科学技術振興の政策的重要性は維持されており、本事業終了後も継続することが見込まれる。また、ザンビア保健省は、アフリカ連合による the African Centres for Disease Control and Prevention (Africa CDC) 構想のなかで南部アフリカの拠点 (Collaborating Center) としてザンビアを選定したことを受けて、国内での公衆衛生サーベイランスシステムの強化を図っており、エボラウイルス病対策に大きく貢献した UNZA-SVM を重要な技術パートナーの一つと認識している。ザンビアのみならず南部アフリカ地域での感染症への Preparedness への取り組みが具体化しつつあるなかで UNZA-SVM は将来的に重要な役割を果たすことが期待されており、UNZA-SVM が研究機能を維持、強化することへの政策的重要性は今後も一層高まることが示唆される。

技術的側面では、中間レビュー時点で既に多くのウイルスを対象とした遺伝子検出法、特異抗体検出法が UNZA-SVM で確立している。エボラウイルスに対する抗原検出法は日本の企業と共同でキット化され、実用化レベルに達している。中間レビュー以降はマールブルグウイルスを対象とした抗原検出法の開発を予定しており、計画どおりの研究作業が行われれば、プロジェクト期間終了までにモノクローナル抗体を用いた抗原検出法が開発されることが見込まれる。中間レビュー以降はこれまでの研究を継続するとともに、ウイルスの性状解析や宿主域等の研究を深化させる予定である。また、確立した実験操作、ウイルス検出法などに関しては SOP の作成を進め、最終的にはマニュアル化する予定である。したがって、順調に共同研究が進捗すれば、UNZA-SVM でのウイルス性人獣共通感染症に関する研究能力、検査・診断能力はさらに向上することが見込まれることから、技術的持続性は一定程度期待できる。

財政的側面では、UNZA-SVM で実施されている本プロジェクトでも、研究機器の購入やメンテナンス、試薬、消耗品の購入など、研究活動のための予算の大半は日本側の予算で賄われている。そのため、本プロジェクトに限らず、多くの SATREPS プロジェクトでは、財政的持続性を評価することは困難な場合が多い。しかしながら、UNZA-SVM での感染症研究基盤の向上により、UNZA-SVM は初めて本格的な競争的研究資金に 2015 年に応募した (申請額は 5 年間で 751 万 8,000 米ドル)。中間レビュー時点では 100 件以上の応募のうちの 40 件に残っており、2015 年末には最終的な結果が通知される予定である (最終的には 22 件が採択される)。採択されれば、UNZA-SVM の財政的持続性はおおむね担保されると考えられる。仮に採択されなかった場合でも、UNZA-SVM は外部の競争的資金に応募できる環境、能力が備わったと考えられるため、他の研究資金獲得のための努力も継続されることが期待できる。

### 3-3 結論

- (1) プロジェクト開始以降、ウイルス感染症研究に必要な設備・機器類を供与機材として UNZA-SVM に導入し、2014 年 3 月までに実験室及び動物実験設備の立ち上げが終了している (成果 1)。これら整備された研究設備を活用して、中間レビュー時点で既に多くのウイルスを対象とした遺伝子検出法、特異抗体検出法が UNZA-SVM で確立し (成果 2)、中間レビューまでに既にウイルス性人獣共通感染症に関する多くの新規知見が得られ、その幾つかは学術論文として取りまとめられ、国際専門誌に発表されている (成果 3)。したが

って、中間レビュー時点での成果やプロジェクト目標達成度は総じて高いといえる。

- (2) 中間レビュー以降は、以下の4点の達成に重点を置き、プロジェクトの活動を展開する。
  - ① これまでの研究を継続するとともに、ウイルスの性状解析や宿主域等の研究を深化させ、確立した実験操作、ウイルス検出法などに関してはSOPを作成し、最終的にはマニュアル化する。
  - ② UNZA-SVMとUTHのウイルス感染症の共同研究実施に係るUNZA-SVMとUNZA-SOM間の覚書(MOU)を締結し、ヒト血清サンプルを用いた共同研究体制を促進する。
  - ③ 中間レビュー時点までに導入されたモノクローナル抗体作出に必要な設備・試薬類・実験マウスを活用し、プロジェクト終了時までマールブルグウイルスを対象としたモノクローナル抗体の作出を成功させ、UNZA-SVMでの技術的な定着を図る。
  - ④ ザンビアが国家的に国家公衆衛生研究所と公衆衛生ラボの整備に取り組むなかで、プロジェクト研究成果の活用、社会実装に向けて、プロジェクトの研究成果をどのようにザンビアの感染症対策、家畜衛生に生かすことができるかをプロジェクト内及び関係機関との間で議論を深化させる。特に、本プロジェクトで開発され、既に実用化レベルに達しているエボラウイルス病迅速診断キットを、ザンビアの感染症サーベイランスシステムのなかでどのように活用するかを具体化する。

### 3-4 教訓・提言

- (1) 短期的には、UNZA-SVMとUNZA-SOMの間のウイルス感染症の共同研究実施に係る覚書(MOU)の一日も早い締結をめざし、ヒトの血清サンプルを用いた研究をUTHとの協働関係のなかで進めることが望ましい。
- (2) ザンビア政府は国内における包括的な感染症サーベイランスシステム構築をめざし、国立公衆衛生研究所を2015年に設立し、これに付随する公衆衛生ラボの整備を進めている。アフリカ連合が推進しているAfrica CDC構想の下で、ザンビアが南部アフリカ地域の拠点となるCollaborating Center (Regional CDC)の設置国として選ばれ、今後ますますザンビアの感染症対策を強化していく必要性が増すなかで、UNZA-SVMがザンビアの感染症対策に大きく貢献している実績・功績を評価し、ザンビア政府としてUNZA-SVMの研究活動維持・発展のための方法を政策的・財政的両面から検討することが望ましい。政策的には、本プロジェクトの研究成果の社会実装に向けた活用が、特に、エボラウイルス分野研究等の公衆衛生上、対策の必要性の高い感染症に対するPreparednessの観点から検討されることが望ましい。プロジェクトにおいて開発されたエボラウイルス病迅速診断キットに関し、UNZA-SVM主導の下、エボラウイルス病対策委員会や保健省、UTHなどの関係機関とザンビアにおける感染症サーベイランスシステムのなかで、同キットをどのように活用するか運用方法や調達のための予算、医療従事者に対する使用法トレーニングなど、包括的な協議がプロジェクト期間内に開始されることが期待される。財政的には、例えば日本の科学研究費補助金のような科学研究に対する支援制度、競争的研究資金等の外部機関からの資金獲得戦略について、プロジェクト期間終了までに関係者間で協議することが望ましい。
- (3) 一方で、プロジェクト側においても、ザンビア国内の感染症サーベイランスシステム構築への技術的協力を求められることが今後予想されることから、プロジェクト期間終了までに、プロジェクトの研究成果(ウイルス検出法やリスク評価等の情報)をどのようにザン



ビアの感染症対策、家畜衛生に生かすことができるか、プロジェクト側としても可能な技術的協力範囲を検討したうえで、それぞれの監督省庁である保健省や水産畜産省も交え、プロジェクトと技術移転について協議がなされることが望ましい。

## Evaluation Summary

<b>1. Outline of the Project</b>	
Country: The Republic of Zambia	Project Title: The project for surveillance of viral zoonoses in Africa
Sector: Health	Cooperation Scheme: Technical Cooperation Project (SATREPS)
Division in charge: Health Division 2, Health Group 2, Human Development Department	Total Cost: 410 million JPY
Period of Cooperation (R/D): 1 June 2013~31 May 2018	Partners (Zambian side): University of Zambia School of Veterinary Medicine, School of Medicine, Ministry of Higher Education, Ministry of Health, Ministry of Fisheries and Livestock, University Teaching Hospital, Central Veterinary Research Institute, Zambia Wildlife Authority
	Partners (Japanese side): Hokkaido University Research Center for Zoonosis Control
	Other Relevant Organization: Japan Agency for Medical Research and Development (AMED)
<b>1-1. Background of the Project</b>	
<p>In recent years, emerging and reemerging infectious diseases such as high pathogenic influenza and Ebola Virus Disease (hereinafter referred to as 'EVD') are becoming global agenda for public health concern. The Republic of Zambia (hereinafter referred to as 'Zambia') is inland state, sharing borders with eight countries; therefore, Zambia is under the constant threat of the said infectious diseases. Nevertheless, the foundation of research and education for proper control of infectious disease control remains insufficient in terms of the capacity of surveillance including testing and diagnosis for it.</p> <p>Under the circumstances, the Government of Zambia requested the Government of Japan to conduct a technical cooperation project, in parallel, the Hokkaido University (hereinafter referred to as 'HU') applied research proposal to the Japan Science and Technology Agency<sup>1</sup>, in order to conduct collaborative research and technical assistance in the area of viral zoonosis. "The Project for Surveillance of Viral Zoonoses in Africa" (hereinafter referred to as '<i>the Project</i>') was launched from the 1<sup>st</sup> of June, 2013 for five years under the scheme of the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS).</p> <p>The Joint Mid-term Review, jointly with the Zambian counterpart organizations of the Ministry of Higher Education<sup>2</sup> and the School of Veterinary Medicines of the University of Zambia (hereinafter referred to as "MOHE" and "UNZA-SVM", respectively), conducted to evaluate performance and achievements of the Project and made recommendations to offer solution to current challenges and direction of the Project for the rest of the project period.</p>	
<b>1-2. Project Overview</b>	
(1) Project Purpose	
Encompassing research and surveillance capacity for viral zoonoses is strengthened in Zambia, through collaborative researches between Zambian and Japanese research Institutes.	

<sup>1</sup> Affairs under the jurisdiction and authorities of the projects in the field of infectious disease control was transferred to the Japan Agency for Medical Research and Development (hereinafter referred to as "AMED"). The transfer took place on the 1<sup>st</sup> of April, 2015.

<sup>2</sup> At the time of the commencement of the Project, UNZA came under the jurisdiction of the Ministry of Education, Science, Vocational Training and Early Education (MESVTEE) was divided into the Ministry of Higher Education and the Ministry of General Education. The Ministry of Higher Education oversees the university education, vocational training as well as science & technology.

(2) Project Purpose Indicator

- Indicator 1: Whole process of the development of monoclonal antibody is done at UNZA-SVM by themselves.
- Indicator 2: A surveillance system for viral zoonoses is established in UNZA-SVM.
- Indicator 3: More than 5 research papers regarding genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity of viral zoonoses in Zambia, in which first or composite authors is Zambian researcher(s), are published in peer-reviewed journals with its impact factor more than 1.0.

(3) Outputs

- Output 1: Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.
- Output 2: Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral hemorrhagic fevers.
- Output 3: Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.

(4) Inputs

Inputs from Japanese side:

1) Dispatch of Japanese Experts

- Long-term Experts: 1 person (Project Coordinator), 28 M/M
- Short-term Experts: a total of 39 Experts, 55.6 M/M (a total of 1,667 days)

2) Provision of Equipment

Research instruments, devices and equipment necessary for the research activities in Zambia such as deep freezer (-80°C), high-speed multifunction centrifuge, high-speed micro centrifuge, protein electrophoresis and western blotting system, CO2 incubator, large generator (33kva), uninterruptible power-supply system (UPS), equipment for rearing experimental animals, vehicle for project activities, etc.

3) Local Costs

Sum total for overseas activities costs as the general operating expenses including procurement of fertilized eggs, reagents and consumables, miscellaneous expenses and honorarium for sampling activities: ZMW 998,487 (approx. USD 140,542)

- JFY\*2013: ZMW 308,347 (approx. USD 53,338)
- JFY2014: ZMW 501,162 (approx. USD 72,307)
- JFY2015: ZMW 178,979 (approx. USD 14,896) (implemented amount as of October 2015)

4) Training in Japan

Total number: 2 persons (4.0 M/M)

Contents of Training: ①Basic Craft skill to detect virus (Cell culture, Virus isolation and RT-PCR etc) , Analysis technology for studying the detected virus in more detail (Sequence analysis , virus titer measurement , the production of neutralization test , pseudo-type virus and flow cytometry) ,Diagnosis and understanding and learning of purification method of antibody required for epidemiological research. ②Basic Craft skill Training to detect virus (Cell culture , virus isolation , nucleic acid extraction and PCR etc) Training of Technology for a more detailed analysis of virus(Sequence analysis , virus titration , neutralization test etc) antigen adjusted to create that can be applied to diagnosis antibody (Virus · VLP purification) Species differentiation of ticks through training and acquisition of sample preparation that can be utilized for research and education.

Inputs from Zambian Side:

- 1) Allocation of Counterpart Researchers : UNZA-SVM : 23 persons
- 2) Facilities, Equipment and Materials :
  - Office space in UNZA-SVM
  - Laboratory space in UNZA-SVM
  - Lecture space at UNZA-SVM
  - Conference space at UNZA-SVM
  - BSL-3 laboratory in UNZA-SVM
  - Existing equipment at UNZA-SVM
  - Other research instruments, equipment and devices necessary for the project research activities
- 3) Local costs :

Total: approx. 298,600 ZMW (approx. USD 24,850)

Running expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including consumables and supplies, utility costs such as water and electricity, etc.

**2. Mid-Term Review Team**

JICA Mission Members	Ms. Ritsuko Yamagata	Leader	Director, Health Team 2, Health Group 1, Human Development Department, JICA
	Ms. Asako Hayashi	Evaluation Planning	Associate Expert, Health Team 2, Health Group 1, Human Development Department, JICA
	Dr. Yoichi Inoue	Evaluation/Analysis	Senior Consultant, Consulting Division, Japan Development Service Co., Ltd.
AMED Mission Members (Observers)	Dr. Kiyoshi Kita	Infectious Disease Control	Program Officer of AMED - SATREPS Professor, the Graduate School of Medicine, the University of Tokyo
	Ms. Keiko SAITO	Planning and Evaluation	Deputy Manager, Division of International Collaboration, Department of International Affairs, AMED
External Reviewer from Zambian side	George DAUTU	-	Senior Veterinary Research Officer, the Central Veterinary Research Institute (CVRI)
Period of Evaluation	23 November 2015 ~ 11 December 2015		Evaluation Type : Mid-term review evaluation

**3. Summary of Evaluation Results**

**3-1. Achievements of the Project**

(1) Achievements of Project Purpose

**As aforementioned, the Project achieved not only the research outcomes but also the functional enhancement of UNZA and human resource development for the implementation of research activities and the surveillance of infectious diseases as expected or more. For this reason, it is considered that the progress and achievement of the Project Purpose as of the time of the Mid-term Review are appropriate in general.**

•Indicator 1

The Project has completed setting up the experimental environment such as the installation of research instruments and other necessary items as well as animal facility to produce monoclonal

antibody/-ies as of the time of the Mid-term Review. Moreover, Zambian researchers were dispatched to HU and acquired experimental techniques necessary to produce monoclonal antibodies. For these reasons, the Project is ready to start the research work for the development of viral antigen detection method as of the time of the Mid-term Review.

Also, the Project started rearing experiential animals at UNZA-SVM, and has just started to prepare immunogens using gene recombinant techniques and it is planning to perform 1st screening of antibodies against NP of Marburg virus to select antibodies with high affinity to viral NP, followed by the preparation of monoclonal antibody for the development of viral antigen detection method for the said virus.

•Indicator 2

During the outbreak of African swine fever in Zambia and the outbreak of EVD in western African countries in 2014, the Project had contributed to viral infectious diseases control by providing diagnostic services and technical assistances to administration officers as well as medical professionals at central and local levels Through taking measures for those outbreaks, the relationship amongst the relevant organizations engaged in the infectious disease control such as MOH, MFL and CVRI were established.

•Indicator 3

As of the time of the Mid-term Review, the Project has published a total of 6 scientific articles (one article is in press) with the theme of viral infectious diseases in international journals of which impact factors are 2.0 or above. See below for the details of the articles (Zambian authors are underlined). Four (4) out of the 6 articles are specific for viral zoonoses (No. 1, 2, 4 and 5 including peer-reviewed review article).

(2) Achievements of Outputs

•Output 1

After the commencement of the Project in June 2013, UNZA-SVM and HU have started discussions with regard to the details of the upcoming research activities; in parallel, research instruments, equipment and devices necessary for the virology research of the Project were installed. The Project had completed setting up the virology laboratory and animal facility as of March 2014. As the necessary research instruments and other items are installed, the project research activities such as the isolation of viruses and the recombinant DNA experiments are also accelerated. As described in the achievements of Output 2 and 3 above, the Project is vigorously working on various research activities as of the time of the Mid-term Review.

The Project also established the sample library to preserve specimens from various animals and arthropods and systematically. Further, it is expected that UNZA-SVM and UNZA-SOM will exchange a MOU for collaborative research between UNZA-SVM and UTH within the year 2016; therefore, research activities using human samples are supposed to progress. Meanwhile, the Project provided not only for technical assistances for the research of viral infectious diseases but also for the establishment of implementation system of research activities and even diagnostic services for viral infectious diseases as a part of the national surveillance system. Since the Project put the emphasis on the autonomy of UNZA-SVM, Japanese researchers have been assisting not only for research activities but also the operation of research activities including laboratory and sample library managements.

Under such research environment, the Project had transferred the basic knowledge and technologies of virology research through the collaborative activities such as diagnostic services for EVD and African swine fever as well as the surveillance of avian influenza and hemorrhagic fevers between UNZA-SVM and HU. Through those research activities, many experiments, investigation activities, and even facility management are being standardized as of the time of the Mid-term Review; hereafter, the Project is supposed to prepare SOPs for those standards and subsequently, compile them into a manual by the final year of the Project.

For these reasons, it is considered that the implementation system for research and education in UNZA-SVM and the progress and achievements of the Output 1 are generally deemed to be appropriate.

#### • Output 2

The Project has established many diagnostic methods that detect viral genes and virus-specific antibodies targeting various viruses; therefore, it is deemed that the diagnosis capacity of UNZA-SVM for viral infectious diseases has been significantly improved as of the time of the Mid-term Review. Concerning the development of viral antigen detection method, the EVD diagnostic test kit, developed with the initiative of HU and a Japanese private enterprise, is considered to be reached the sufficient level for practical use. The Project is anticipated to move on to the development of viral antigen detection method at UNZA-SVM right after the Mid-term Review on a full scale; especially, targeting Marburg virus. On top of that, the Project is supposed to develop virus detection method(s) in consideration of necessity, in case that existing and/or novel hemorrhagic fever viruses are detected or isolated by the screening activities.

Also, the virology laboratory of the Project has contributed to the preparedness for infectious disease outbreaks. In concrete terms, the said laboratory of UNZA-SVM was designated by the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee as the only laboratory that can provide diagnostic service for EVD in Zambia, in response to the EVD outbreak in western African countries in 2014, and provided laboratory diagnosis for 16 EVD-suspected cases as of the time of the Mid-term Review.

At the beginning, Japanese researchers took initiative of testing work of EVD-suspected samples; however, techniques of the testing were transferred to Zambian researchers in a stepwise manner. Then, three Zambian researchers performed laboratory diagnosis of EVD for the latest case independently, implying that they had acquired the testing techniques as of the time of the Mid-term Review. It is expected that laboratory diagnosis for EVD will further be consolidated by accumulating experiences with the advice from Japanese researchers. At the time of the outbreak of African swine fever in Zambia in 2013, UNZA-SVM and CVRI, with the support from Japanese researchers (JICA experts), provided diagnostic services collaboratively. Techniques of the PCR-based detection method for African swine fever have already been transferred to UNZA-SVM and CVRI, and those organizations are able to provide diagnostic services for that disease independently as of the time of the Mid-term Review.

As just described above, many detection methods targeting various viruses that cause viral infectious diseases including zoonoses have been developed or modified at UNZA-SVM owing to the implementation of the Project; therefore, it is considered that the progress and achievements of the Output 2 exceeded our expectation.

#### • Output 3

The Project had commenced the screening of viruses using detection methods established under the Output 2 (OVI 3-1) as well as the analyses for pathogenicity, host ranges, etc. in advance of the Plan of Operation, and already gained many findings with regard to viral zoonoses. Some of the findings were already reported in international scientific journals as of the time of the Mid-term Review. Major research outcomes were summarized as follows: the detection of virus-specific antibody against filovirus from fruit bats, the detection of virus-specific antibodies against Rift Valley Fever Virus and Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus from bovines, the detection of novel phleboviruses from ixodid ticks, the isolation of Mumps-like paramyxovirus from fruit bats, the isolation of various subtypes of avian influenza virus from feces of wild aquatic birds. In addition, the Project found, as remarkable research outcomes, that the viruses with the potential to directly infect mammals are maintained in wild aquatic birds suggested from the characterization of isolated avian influenza viruses, and that tick-borne phlebovirus is passaged by transovarian infection. As aforementioned, the Project had obtained various research outcomes that are expected to contribute to elucidate natural hosts, transmission pathways, host ranges and pathogenicity in future.

Meanwhile, the Project had performed genetic diagnosis for a total of 16 EVD-suspected Zambian patients as of the time of the Mid-term Review; fortunately, no ebolavirus was detected. 13 out of 16 samples were sent to HU and subjected to advanced genetic diagnosis using next-generation sequencing technique; however, no RNA virus that has the potency to cause any hemorrhagic fevers was detected. As was described in the achievement of OVI 3-3, nevertheless, Japanese researchers are working on the establishment of the detection methods for novel viruses and its characterization at HU; in parallel, the Project is putting efforts on the arrangement of research environment to analyze replication capacity and pathogenicity of viruses. Those research activities are supposed to be

continued after the time of the Mid-term Review.

As aforementioned, the Project had accumulated the epidemiological information on viral zoonoses in Zambia, and obtained many novel findings even at the time of the Mid-term Review. In parallel, the Project is proceeding the arrangement of research environment for the risk analyses of existing and novel viruses. For these reasons, it is considered that the progress and achievements of the Output 3 exceeded our expectation.

### **3-2. Evaluation by Five Criteria**

#### **(1) Relevance**

**The relevance of the Project at the time of the Mid-term Review is enhanced further than that at the time of the ex-ante evaluation.**

The Ministry of Health gives priority to “Epidemics Control and Public Health Surveillance” among the related policies under its “National Health Strategic Plan 2011–2015.” MFL stresses the importance of viral zoonosis control in its “National Agriculture Policy 2012” from the perspective of the livestock productivity and states in its “Livestock Development Policy 2012” to strengthen surveillance function to control viral zoonosis outbreaks. While with these emphases at the national policy levels, the outbreaks of African swine fever and EVD occurred in Zambia in 2013 and in the western Africa in 2014 respectively, which came to raise the necessity to promote preparedness to these pandemic outbreaks.

On the other hand, the Government of Japan has been promoting aid activities for infectious disease control, and the “Global Health Policy 2011-2015” clearly come out with the promotion of NTD control, preparedness for emerging and reemerging infectious diseases and international collaboration for it. Furthermore, in its “Basic Design for Peace and Health (Global Health Cooperation)” and “Basic Policy on Strengthening Countermeasures for Infectious Diseases that Pose a Threat to Global Society”, both publicly announced in September 2015, the Government of Japan states to build a health security that is resilient to external factors such as public health emergencies and disasters and to strengthen Japan’s contribution and roles for the countries and regions facing the pandemic outbreaks of public health concerns. Therefore, there wasn’t any alteration in the Japan’s aid policies so as to undermine the relevance of the Project with regard to the consistency of the Project Purpose with Japan’s Aid Policies, that is to say, the consistency is being maintained at the time of the Mid-term Review.

#### **(2) Effectiveness**

**The effectiveness of the Project is considered to be high in general at the time of the Mid-term Review.**

The important assumptions to achieve outputs and the Project purpose have been mostly fulfilled and it is considered that actual achievements of output 1 to 3 exceeded our expectation.

Setting up of research environment for viral zoonosis at UNZA-SVM was almost completed and both research and institutional and human capacity buildings have made expected progress or more. If the project activities continue to be implemented as planned, the project purpose will likely be achieved by the end of the project period and the level of achievement thus far is generally appropriate.

Meanwhile, it is planned that the research activities will be expanded and deepened after the Mid-term review. As for viral detection methods, important activities to achieve the project purpose are planned, including development of detection methods for Marburg virus antigens using monoclonal antibodies. Since production of monoclonal antibodies requires a number of skills and knowledge that are necessary for life science, it is expected that these activities will further improve UNZA-SVM’s capacity for research and development. Other viral detection methods will also be sought in order to improve testing and research capacities for viral zoonoses.

#### **(3) Efficiency**

**The efficiency of the Project is high in general as of the time of the Mid-term Review.**

The Project started full-scale research activities in October 2013 when environmental setting of

laboratory was taken place just after a JICA long-term expert (Project Coordinator) was dispatched in September 2013. However, during an interval of 4 months before launch of full-scale research activities, the related researches at the base of HU and a part of research activities were carried out with existing research equipment of UNZA-SVM. Meanwhile, mutual discussions with the Projects' stakeholders on planning of research activities were processed.

On the other hand, Joint Coordinating Committee (JCC) held with the purpose of sharing the research outcomes and monitoring the project progress was held only once in June 2014, one year after commencement of the Project though it was initially planned to be held twice a year. That is because the Project activities, including JCC, were temporarily slowed down since it got quite hectic, being engaged in providing technical supports to national response to several disease outbreaks occurred during the Project period such as African swine fever in Zambia in 2013 and EVD in western Africa in 2014. However, the engagement of the Project to national disease control resulted in more frequent communication between UNZA-SVM and other organizations concerned including MOH, UTH, MFL, and CVRI, etc. that facilitated sharing the Project performance and progress among them. For this reason, it can be said that a cancellation of JCC did not hinder the communication and information sharing of the Project among the stakeholders.

Also, the research equipment and materials provided through the Project and knowledge and techniques acquired from the trainings in Japan have been efficiently utilized. A set-up of essential research equipment was completed within first 2 years of the Project period and the research activities have been actively processed by utilizing the set-up equipment. The Project also provided some equipment for students' laboratories and they are utilized for practices of microbiology. The laboratories of the Project are often used for students to learn viral diagnostic methods. In addition to that, some researches of CVRI utilized the laboratories in UNZA-SVM which the Project supported to set up that resulted in collaborative research activities with UNZA-SVM researchers. The research equipment provided by the Project benefitted not only internal and external research activities but also educational activities and intelligential exchange among researchers in UNZA-SVM. Additionally, Two (2) Zambian counterparts participated in short-term training in Japan hosted by HU and they utilized knowledge and skills they acquired through the training to the research activities in the Project. The contents of the training included not only the know-how and techniques of virology research but also laboratory management including maintenance of research equipment. Since they participated in the training, the behavioral changes of the counterparts have been observed as they have practiced a daily check-up of temperature in refrigerator and and regular preventive maintenance of research equipment.

The roles of the Project Coordinator can be said one of major facilitating factors for smooth implementation of the Project that leads to better Efficiency of the Project. has acquired rich experience in overseas procurement and practical experience of project initiation and coordination in the other SATREPS project in Africa region. These experience and skills are well applied to project coordination for the Project, for example, initial preparation of the Project, management of expert's dispatch, information sharing with the Project counterparts.

#### (4) Impact

**The following positive impacts are confirmed and/or expected by the implementation of the Project.**

Through the collaborative research for the development of various virus detection methods targeting various viruses hand-in-hand, Zambian researchers of UNZA has acquired the basic technologies for the detection of various viruses. The said technologies can be utilized for the development of detection methods targeting other viruses.

Even at the time of the Mid-term Review, the Team observed a typical case for effective utilization of the techniques for developing a detection method targeting other viruses as follows: UNZA-SVM had been providing diagnostic services for rabies using the direct fluorescent antibody technique (DFAT) that requires a couple of days in order to give test results to clients, however, Zambian researchers applied a PCR-based detection method for rabies virus with higher sensitivity and specificity that that of DFAT by utilizing the techniques gained through the collaborative research of the Project, and shortened the time needed to give feedback as short as approx. half a day. The technologies for the development of detection methods can be utilized for the development of novel detection methods by



themselves directly or indirectly, in case that unforeseen outbreak of infectious diseases occurs. In parallel, Zambian and Japanese researchers have been vigorously working in tandem on the research activities at UNZA-SVM with regard to the risk analyses based on the characterization of existing and/or novel viruses, as well as the research for natural hosts, host ranges and transmission pathway. Since the findings and outcomes of those research are acknowledged to be important for evaluate the necessity for developing diagnostic methods and even for designing policies concerning infectious disease control in Zambia, it is anticipated that the knowledge and technologies are utilized for other virology research to a certain degree even at the time of the Mid-term Review.

Actually, the Project has contributed directly or indirectly to the preparedness for the outbreak of viral diseases, to be more specific, the outbreak of African swine fever in Zambia and the outbreak of EVD in western African countries. The Project is supposed to continue the characterization of viruses isolated or of which gene were detected followed by the risk analyses on them; in case that the novel useful findings were obtained, it is anticipated that information sharing and technical support will be made through the network developed in Zambia. Likewise, in case of the discovery of novel viruses, the Project is expected to develop virus detection methods as necessary basis on the basis of the results of risk analyses including the evaluation of pathogenicity and replication capacity. Since there is very much high demand of preparedness against the outbreak of infectious diseases, those research and development activities will be continued after the end of the project period and the research outcomes will also be utilized for the infectious disease control including viral zoonoses, if the conditions for the continuation of the research were fulfilled.

On the other hand, as just described above, the epidemiological studies of the Project substantively became a part of surveillance system for infectious diseases in Zambia. Further, UNZA-SVM was designated by the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee as the only agency to provide laboratory diagnosis of EVD in Zambia, and practically contributed EVD diagnosis services for the suspected cases happened in Zambia with strong support from Japanese researchers. The Project had provided technical advices to the Committee via a Zambian project member who is also the member of the Committee. For these reasons, it is deemed that the Project has already contributed the infectious disease control even at the time of the Mid-term Review.

Also, as mentioned above, the EVD rapid diagnostic test kit is regarded at the level of practical use for laboratory diagnosis, and is under review by WHO for the Accreditation. Approx. 400 set of the kits were provided to INRB in the DRC via the JICA DRC Office in 2014. Approx. 300 sets of the kits are expected to be provided to Zambia by March 2016. The kit has already contributed to the preparedness against EVD in Zambia. The sensitivity of the kit is rather weaker than that of PCR-based gene detection method; nevertheless, it will be useful for primary screening of EVD. Therefore, it is desirable that the kits will be distributed to UTH and local laboratories in future.

Other than the above, through the research activities in collaboration with Zambia and Japan, young researchers from these two countries have acquired not only academic insights of virology but also rich experience of operating multinational joint research project. Those young researchers are highly expected to take a strong lead on virology research in both countries in future. In addition to the cultivation of young researchers, the Project has raised public awareness of viral zoonosis and the Project's activities through various mass-media channels such as TV, newspaper and radio since the EVD outbreak in 2014.

No negative impact attributed to the implementation of the Project was observed as of the time of the Mid-term Review.

#### (5) Sustainability

**A self-sustainability as well as a self-deployment of the benefits provided by the Project can be expected to some extent as of the time of the Mid-term Review.**

Political importance of countermeasures for control of childhood pneumonia in Zambia is maintained, and it is assumed to be continued even after the end of the Project. Furthermore, Zambia has been nominated from the Southern African Development Community (SADC) member states as a Regional CDC (Collaborating Center) of the Center for Diseases Control and Prevention in Africa: Africa CDC launched in 2015 with assistance from African Union and USCDC. Responding to this nomination, Zambia has just launched the National Public Health Institute in 2015 and has been considering a

set-up of the National Public Health Laboratory under the institute. While the assessment in testing and diagnosis functions of existing research organizations is carried out by MOH for selecting domestic cooperating partners for the Laboratory setting, UNZA-SVM is recognized as one of the most reliable partners that was attributed to their significant contribution to domestic response during EVD outbreak in West Africa last year. Now that the preparedness to infectious disease outbreak has been remarkably embodied not only in Zambia but also in the southern Africa region, UNZA-SVM is highly expected to play an important role of providing technical inputs. Therefore, political importance for maintaining and improving research capacities of UNZA-SVM is to be more increased.

As in technical aspect,

The Project has established detection methods for viral genome virus-specific antibodies and targeting various viruses as of the time of Mid-Term Review. Detection methods for viral antigen for Ebola virus was established in the form the rapid test kit which was jointly developed with a Japanese company and the kit already reached the level of practical use. After Mid-Term Review, development of detection methods for viral antigens targeting Marburg virus is planned to start and if the project activities are implemented as planned, detection methods for viral antigens utilizing monoclonal antibodies is expected to be realized by the end of the Project period.

As well as continuing the researches carried out so far, the Project will deepen the researches in characterization of viruses and identification of host ranges, etc. Other than this it is also planned to develop SOPs for the established and/or standardized protocols, experimental manipulations, and virus detection methods after Mid-term Review. Accordingly, it can be expected that research capacity and testing and diagnostic functions of UNZA-SVM is further improved if the Project activities are proceeded as planned that assures a certain level of sustainability from technical perspective.

As in financial aspect, likewise the other researches of research institutes in developing countries, most of costs necessary for the research activities such as purchasing and maintenance of research equipment, testing reagents, and consumables are covered by the Project's budget supported by SATREPS scheme. Therefore, it is difficult to ask for financial sustainability for majority of research projects of SATREPS. However, the significant improvements of research capacity in UNZA-SVM, led to application for large-scale international competitive fund (applied grant amount is USD 7,518,000 for 5 years) in 2015 by UNZA-SVM itself for the first time. As of the time of Mid-Term Review, the application is remained listed in 40 expected applicants out of over 100 applicants. (20 successful applications will be selected in the end) financial sustainability can be certainly assured if the application is successfully selected but even if not, at least it can be surely said that UNZA-SVM has been equipped with enough capacity to applying for large-scale competitive funds and been able to keep seeking other funding sources by itself in the future.

### **3-3. Conclusions**

- 1) After the commencement of the Project, research instruments, equipment and devices were procured and installed at UNZA-SVM and the setting up of the laboratory and experimental animal facility was completed by March 2014. (Output 1) By using these research facilities, diagnostic methods that detects viral genes and virus-specific antibodies targeting various viruses were developed at UNZA-SVM (Output 2) and a number of findings/knowledge were acquired, some of which were reported in international scientific journals. (Output 3) Therefore, it is considered that the progress and achievement of the Project Purpose as of the time of the Mid-term Review are high in general.
- 2) From the Mid-term Review onwards, the Project will focus on the achievement of the following four activities:
  - ① To continue and deepen the researches on characterization and natural reservoirs of viruses and to develop SOPs for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance and finally manuals;
  - ② To exchange the MOU for collaborative research on viral infectious diseases and to establish a structure for joint researches with human samples;
  - ③ To produce monoclonal antibodies targeting Marburg virus by using the instruments, reagents, and experimental mice and to attain technical stability at UNZA-SVM by the completion of the Project; and
  - ④ To deepen the discussion with the organizations concerned on how to utilize the Project's

outcomes for solving issues, including the use of the EVD rapid diagnostic test kit, which has reached the level of practical use, within the country's surveillance system, while the Government of Zambia makes efforts to establish the National Public Health Institute and the National Public Health Laboratory.

#### **3-4. Recommendations**

- 1) In the short term, MOU should be exchanged between UNZA-SVM and UNZA-SOM for collaborative research between UNZA-SVM and UTH on viral infectious diseases as soon as possible and joint researches using human samples should be carried out.
- 2) Zambia has just launched the National Public Health Institute in 2015 and has been considering a set-up of the National Public Health Laboratory under the institute. In addition, Zambia has been nominated as a Collaborating Center (Regional CDC) of the Southern Africa under the concept of Africa CDC promoted by African Union. This nomination has been increasing the necessity of strengthening infectious disease response in Zambia. The Government of Zambia (MOHE, MOH and MFL) should appropriately appreciate the contributions by UNZA-SVM for zoonotic infectious diseases and consider political and financial measures for sustaining and expanding UNZA-SVM's research activities. As political measures, utilization of the UNZA-SVM's research outcomes for solving issues such as researches on EVD can lead to further strengthening of UNZA-SVM's research function and testing and diagnostic function. Under the initiative of UNZA-SVM, the National Ebola Disease Preparedness Committee, MOH, UTH, etc. should make a comprehensive consideration concerning the use of the kit (including procurement and cost, training for the health personnel) within the surveillance system by the completion of the project period. As financial measures, to sustain and further strengthen the research and diagnosis capacity of UNZA-SVM to play enough roles of technical assistance to the government, the government should have strategic discussions with ministries and institutes concerned on assurance of financial resources. For example, introduction of national subsidy for scientific researches or strategic application for external competitive funds can be considered.
- 3) The Project should also consider how to utilize the research results (viral isolation, risk assessment, etc.) – first consider the possible assistance and then discuss with the supervising ministries such as MOH and MFL for Zambia's infectious disease control and livestock sanitation by the end of the Project, knowing that there is an increasing expectation for technical cooperation.

# 第1章 中間レビューの概要

## 1-1 調査団派遣の経緯

近年、高病原性インフルエンザやエボラウイルス病<sup>1</sup>等の新興・再興感染症が世界中で発生し、公衆衛生上の主要な課題となっている。特に内陸国であるザンビア共和国（以下、「ザンビア」と記す）ではこのような感染症の脅威にさらされているが、教育・研究の基盤は十分に整備されておらず、検査診断実施能力も含めたサーベイランスの機能も脆弱である。

このような状況下、ザンビア政府及び北海道大学より「(科学技術) アフリカにおけるウイルス性人獣共通感染症の調査研究プロジェクト」が要請され、JICA と科学技術振興機構 (JST)<sup>2</sup>にて採択された。現在、本プロジェクトは地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS) の枠組みの下、2013年6月1日から5年間の予定で実施中である。

今回実施の中間レビュー調査では、ザンビア側カウンターパート機関である高等教育省<sup>3</sup>及びザンビア大学獣医学部 (UNZA-SVM) と合同で本プロジェクトの目標達成度や成果等を分析するとともに、プロジェクトの残り期間の課題及び今後の方向性について確認し、合同評価報告書に取りまとめ、合意することを目的とする。

## 1-2 中間レビューの目的

中間レビューの目的は以下に示すとおりである。

- (1) プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM、version 0) (付属資料2) に基づいてプロジェクトの中間段階における進捗をレビューし、評価5項目の評価基準に従って評価時点でのプロジェクト成果を評価する。
- (2) プロジェクトの成果及び目標に対する促進要因及び阻害要因を検討する。
- (3) 上記の分析結果に基づいてザンビア側と共同で残りのプロジェクト期間での活動方針について協議する。
- (4) 今後のプロジェクト目標及び上位目標の達成に向けた提言を行うとともに、必要に応じてPDMの見直しを行う。
- (5) 合同中間レビュー報告書に調査結果を取りまとめる。

## 1-3 合同レビュー調査団のメンバー

中間レビューは、JICA 及びザンビア側評価委員合計4名で実施した。合同レビューチーム (以

<sup>1</sup> エボラ出血熱はエボラウイルスによる急性熱性疾患であり、ラッサ熱、マールブルグ病、クリミア・コンゴ出血熱とともに、ウイルス性出血熱 (Viral Hemorrhagic Fever : VHF) の一疾患である。本疾患が必ずしも出血症状を伴うわけではないことなどから、近年ではエボラウイルス病 (Ebola Virus Disease : EVD) と呼称されることが多い。(出典：国立感染症研究所ホームページ)

<sup>2</sup> SATREPS 感染症分野プロジェクトの所掌事務及び権限は、2015年4月1日より国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) に移管された。

<sup>3</sup> プロジェクト開始時は「教育科学職業訓練早期教育省」であったが、2015年9月に「高等教育省」と「一般教育省」に分割された。大学機関は高等教育省の管轄である。

下、レビューチーム)の構成は以下のとおりである。

なお、ザンビアにおける現地調査には、JICAの実施する中間レビュー調査と同時に、SATREPSの枠組みのなかで日本国内での研究を支援しているAMEDより2名の調査団員が派遣され、独自の評価調査を行うとともに、専門的見地から研究活動に対する技術的な助言を行った。

<日本側>

担当業務	氏名	所属	現地派遣期間
団長・総括	山形 律子	JICA 人間開発部 保健第一グループ 保健第二チーム 課長	12月2日～ 12月12日
協力企画	林 朝子	JICA 人間開発部 保健第一グループ 保健第二チーム ジュニア専門員	11月30日～ 12月11日
評価分析	井上 洋一	(株)日本開発サービス 調査部 主任研究員	11月23日～ 12月12日

<ザンビア側>

氏名	役職及び所属
Dr. George DAUTU	Senior Veterinary Research Officer, the Central Veterinary Research Institute (CVRI: 中央獣医学研究所)

<AMED 団員 (オブザーバー) >

担当業務	氏名	所属	現地派遣期間
感染症対策	北 潔	AMED-SATREPS 研究主幹 (東京大学大学院 医科学研究科 教授)	12月7日～ 12月10日
計画・評価	斉藤 恵子	AMED 国際事業部 国際連携研究課 主幹	12月2日～ 12月11日

現地調査は2015年11月23日から2015年12月11日に実施し、サイト視察、インタビュー、プロジェクト報告書等の関連文書レビューを実施した(付属資料3)。

#### 1-4 プロジェクトの枠組み

最新PDMであるversion 0に示されるプロジェクトの要約(プロジェクト目標、成果、活動)を以下に示す。PDM version 0は2012年12月4日に署名された協議議事録(Minutes of Meetings: M/M)及び2013年5月15日に署名された討議議事録(Record of Discussions: R/D)に添付されている。2013年6月1日のプロジェクト開始以降、PDMは改訂されていない。

プロジェクトの要約は以下のとおり。

プロジェクト目標	ザンビア及び日本の研究機関の共同研究を通して、ザンビアのウイルス性人獣共通感染症に対する研究及びサーベイランス能力が強化される。
成果	成果1 UNZA-SVMにおいて人獣共通感染症に関する研究及び教育実施体制が確立される。

	<p><u>成果2</u> インフルエンザやウイルス性出血熱等<sup>4</sup>のウイルス性人獣共通感染症に対する診断法（ウイルス遺伝子検出法、ウイルス特異抗体検出法及びウイルス抗原検出法）が確立・改良される。</p> <p><u>成果3</u> 遺伝子解析、自然宿主、伝播経路、宿主城、病原性等の情報に基づいて、既知及び未知のウイルスについて病原体としての危険性が評価される。</p>
活 動	<p><u>活動1</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1. プロジェクトの研究及び教育活動に必要な研究機器や設備を UNZA-SVM にセットアップする。</li> <li>1-2. 標準化された研究活動や実験操作、サーベイランスについて標準操作手順書（SOP）を作成する。</li> <li>1-3. 本プロジェクトの研究活動や将来の高度な研究のための、可能性のある宿主（野生動物、家畜、ヒトなど）から採取した検体、ウイルスに対する抗血清、モノクローナル抗体などの生物資源を体系的にライブラリとして保存する。</li> <li>1-4. ザンビア及び日本で実施された研究の成果共有やモニタリングのための会議を開催する（少なくとも年2回）。</li> <li>1-5. UNZA-SVM において、ザンビア人講師によるウイルス性人獣共通感染症に関する講義及び実習の実施を支援する。</li> </ol> <p><u>活動2</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1. ウイルス遺伝子検出法の開発 <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1-1. 北海道大学において、特定のウイルス種及び未知のウイルスを広く検出するウイルス遺伝子検査法を開発する。</li> <li>2-1-2. UNZA-SVM において、活動 2-1-1 で開発した検査法について動物やヒトから採取した実際の検体を用いて感度及び特異性を評価し、ウイルス遺伝子検出法を確立する。</li> </ol> </li> <li>2-2. ウイルス特異抗体検出法の開発 <ol style="list-style-type: none"> <li>2-2-1. 北海道大学において、遺伝子組み換えウイルスたんぱく質発現系を確立し、精製したたんぱくを用いて、ウイルス特異抗体検出法を開発する。</li> <li>2-2-2. UNZA-SVM において、活動 2-2-1 で開発した検出法について動物やヒトから採取した実際の検体を用いて感度及び特異性を評価し、ウイルス特異抗体検出法を確立する。</li> </ol> </li> <li>2-3. ウイルス抗原検出法の開発 <ol style="list-style-type: none"> <li>2-3-1. 北海道大学と UNZA-SVM において、活動 2-2-1 で得られた遺伝子組み換えウイルスたんぱくあるいは精製ウイルスを基に、抗血清（ポリクローナル抗体）及びモノクローナル抗体を作製する。</li> <li>2-3-2. 北海道大学と UNZA-SVM において、抗血清及びモノクロー</li> </ol> </li> </ol>

<sup>4</sup> フィロウイルス、アレナウイルス、ブニヤウイルスなどを想定している。

ナル抗体を用いて、ウイルス抗原検出法を開発する。

2-3-3. UNZA-SVM において、活動 2-3-2 で開発した検出法について動物やヒトから採取した実際の検体を用いて感度及び特異性を評価し、ウイルス抗原検出法を確立する。

2-3-4. モノクローナル抗体のウイルス性人獣共通感染症の診断及び予防薬・治療薬開発への応用に関する基礎的研究を行う。

### 活動 3

3-1. 人獣共通感染症病因ウイルスの自然宿主の同定及び伝播経路の解明

3-1-1. ザンビア国内の野生動物（コウモリ、げっ歯動物、霊長類、水禽類など）、家畜、ヒトから血液、臓器、糞便等の検体を採取する。

3-1-2. 既存の方法及びプロジェクトで開発した検出法を用いて、採取した検体のウイルス遺伝子、ウイルス特異抗体、またはウイルス抗原をスクリーニングする。

3-1-3. (活動3-1-2 でウイルスが検出された場合は) 北海道大学と UNZA-SVM において、発育鶏卵（インフルエンザウイルス）または培養細胞（出血熱ウイルス等）を用いてウイルスの分離を試みる<sup>5</sup>。

3-1-4. 採取した検体のうち、ザンビア国外への持ち出し可能な検体<sup>6</sup>については、北海道大学（及び UNZA-SVM）において高度な検出法（次世代シーケンサーなど）を用いて未知または未同定のウイルス遺伝子を検索する。

3-1-5. UNZA-SVM（または北海道大学の双方）において、分離したウイルスまたは同定したウイルス遺伝子の全塩基配列を決定し、進化（分子）系統解析を行う。

3-2. ウイルスの宿主域及び病原性決定メカニズムの解析

3-2-1. UNZA-SVM（または北海道大学の双方）において、分離されたウイルスをさまざまな培養細胞及び実験動物に接種し、増殖能及び病原性を解析する。

3-2-2. 北海道大学（及び UNZA-SVM）において、ウイルスの病原性及び宿主域の決定メカニズムを分子生物学的に解析する。

3-3. 既知または未知のウイルスに関する解析結果に基づき、UNZA-SVM と北海道大学が共同で、ウイルス性人獣共通感染症としての危険性を評価する。

<sup>5</sup> 検出したウイルスがレベル 4 の病原体であることが疑われる場合は、米国立衛生研究所の BSL-4 実験施設を使用して実験を継続することを想定している。

<sup>6</sup> 物質移動あるいは輸出入は関係省/関係当局からの認可を得て行う。

## 第2章 中間レビューの方法

### 2-1 SATREPSにおけるプロジェクト評価の枠組みについて

SATREPSはJICAによる現地での技術協力プロジェクト実施協力とAMEDによる日本国内での技術的・財政的研究支援が連携して推進されることから、評価活動実施の効率性もかんがみ、評価のための現地調査はJICAとAMEDの連携、協力により実施される。

JICAはプロジェクト運営の一環として、政府関係者・研究代表者を含めた先方協力機関等と共同で、ODA事業として相手国における人材育成、能力強化及び開発課題に対する貢献の観点から評価（レビュー）を実施する。また、AMEDは地球規模課題の解決に資する研究成果、科学技術水準の向上の観点から日本国内及び相手国を含めた国際共同研究全体の評価を行う。

### 2-2 評価手法

中間レビューは「JICA事業評価ガイドライン第2版」（2014年5月）及び「JICA事業評価ハンドブック（Ver.1）」（2015年8月）に沿って実施された。実績・実施プロセスの確認と5項目評価を行うための調査項目について具体的な方法を検討するため、評価設問、必要な情報・データ、情報源、データ収集方法について一覧表で示した評価グリッド（付属資料4）を作成した。

評価チームのメンバーは評価グリッドに基づき、カウンターパート研究者や各関係機関、JICA専門家に対して質問票やインタビューを実施（主要面談者は付属資料5「主要面談者リスト」を参照）し、プロジェクトのレビューを実施した。

プロジェクト・サイクル・マネジメント（Project Cycle Management：PCM）の常法に則り、最新のPDM version 0に基づいて指標の達成度を含めたプロジェクト実績を確認し、評価5項目での評価分析を行った。合同レビューチームは、評価結果を合同レビュー報告書に取りまとめた。

### 2-3 評価5項目

本中間レビューに用いた評価5項目の概説を以下の表に示す。

評価5項目	概説
妥当性	プロジェクトの目標（PDMのプロジェクト目標、上位目標）が、受益者のニーズと合致しているか、援助国側の政策と日本の援助政策との整合性はあるかといった、「援助プロジェクトの正当性」を検討する。中間レビューでの妥当性評価は、現状・実績に基づいて検証作業を行う。
有効性	PDMの「プロジェクトの成果」の達成度合いと、それが「プロジェクト目標」の達成にどの程度結びついたかを検討する。中間レビューでの有効性評価は、現状・実績に基づいて検証作業を行う。
効率性	プロジェクトの「投入」から生み出される「成果」の程度を把握する。各投入のタイミング、量、質の適切度を検討する。中間レビューでの効率性評価は、現状・実績に基づいて検証作業を行う。
インパクト	プロジェクトが実施されたことにより生じる直接・間接的な正負の影響を検討する。中間レビューでのインパクト評価は、評価の必要性・可能性に応じて検証作業を行う。



持続性	援助が終了したあとも、プロジェクト実施による便益が持続されるかどうか、自立発展に必要な要素を見極めつつ、プロジェクト終了後の自立発展の見通しを検討する。中間レビューでの自立発展性評価は、予測・見込みに基づいて検証作業を行う。
-----	--

## 第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス

### 3-1 投入

#### (1) 日本側投入実績

以下に、2015年12月末時点のプロジェクトに対する日本側からの投入（見込み）を示す。詳細は付属資料6を参照のこと。

構成	投入
日本人専門家の派遣	長期専門家：1名（業務調整）、28人・月 短期専門家：延べ39名、55.6人・月（延べ1,667日）
資機材の提供	超低温冷蔵庫、高速多機能遠心機、高速冷却遠心機、たんぱく電気泳動及びウェスタン・ブロッティングシステム、蛍光顕微鏡、CO <sub>2</sub> インキュベーター、大型発電機（33kva）、無停電電源装置、プロジェクト活動用車両1台、実験動物飼育用機材など研究活動実施に必要な研究機器、機材等
外国人研究員の招へい	延べ2名（4.0人・月）
現地活動費	在外事業強化費：1,583万6,000円（有精卵、試薬、消耗品等の調達費やその他雑費を含む一般業務費、出張採材のための旅費、謝金等） - 2013年度：544万8,000円 - 2014年度：860万5,000円 - 2015年度：約178万3,000円（2015年10月までの執行額）

#### (2) ザンビア側投入実績

以下に、2015年12月末時点のプロジェクトに対するザンビア側からの投入を示す。詳細については付属資料6を参照のこと。

構成	投入
カウンターパート配置	UNZA-SVM：23名
施設及び資機材	1. UNZA-SVM 内事務スペース 2. UNZA-SVM 内実験室スペース 3. UNZA-SVM 内講義スペース 4. UNZA-SVM 内カンファレンススペース 5. UNZA-SVM 内 BSL-3 実験室 6. UNZA-SVM 内の既存の機器類 7. その他、プロジェクトの研究活動に必要な既存の研究機器、機材等
現地活動費	合計約297万4,000円（約2万4,850米ドル） 研究者人件費、消耗品などを含む研究活動費、水道料金・電気料金などの光熱費、プロジェクト活動実施に必要な運営経費

### 3-2 プロジェクトの実績

#### (1) プロジェクト活動の実績

成果に係るプロジェクト活動実績を以下に示す。

【成果1】 UNZA-SVM において人獣共通感染症に関する研究及び教育実施体制が確立される。	
活 動	達成事項
1-1. プロジェクトの研究及び教育活動に必要な研究機器や設備を UNZA-SVM にセットアップする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プロジェクト開始後、北海道大学においてウイルス検出法等の基本技術開発等の研究活動が直ちに開始された。</li> <li>● その後、本邦調達が必要な供与機材（インキュベーター、安全キャビネット、サーマルサイクラー、遠心機、純水製造装置、フリーザー等）を計画的にザンビアに送付し、プロジェクト2年目までに主要な研究機器、機材等の UNZA-SVM のウイルス実験室の設置を完了した。</li> <li>● また、動物実験設備（陰圧アイソレーター、オートクレーブ等）も導入し、2014年2月より動物の飼育を開始した。</li> </ul>
1-2. 標準化された研究活動や実験操作、サーベイランスについて標準操作手順書（SOP）を作成する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プロジェクト開始後、多くのウイルスを対象とした検出法や実験手法、動物実験室の使用方法などを確立している（ウイルス検出法に関する詳細は成果2にかかわる活動を参照のこと）。</li> <li>● 中間レビュー時点では、確立した検出法、実験プロトコル等について SOP の作成を開始した段階であり、今後も新たに確立したものに関しては SOP、プロトコルを作成する予定である。</li> <li>● プロジェクト期間終了までに、上述した SOP、実験プロトコルを取りまとめ、マニュアルを作成する予定である。</li> </ul>
1-3. 本プロジェクトの研究活動や将来の高度な研究のための、可能性のある宿主（野生動物、家畜、ヒトなど）から採取した検体、ウイルスに対する抗血清、モノクローナル抗体などの生物資源を体系的にライブラリとして保存する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ザンビア野生動物局（Zambia Wildlife Authority : ZAWA）、水産畜産省（MFL）及び中央獣医学研究所（以下、「CVRI」）の協力によって、プロジェクトはこれまでにコウモリ、ウシ、ブタ及びマダニ等からサンプルを採取し、バイオリソースとして保存した（コウモリ臓器及び血清約 3,300 検体、ブタ血清約 500 検体、ウシ血清約 1,500 検体及びマダニ核酸約 1,500 個体分）。</li> <li>● ヒトにおけるウイルス感染症の血清疫学調査のため、黄熱のサーベイランスの目的で収集されたヒト血清及び黄熱もしくはマラリア疑い患者血清をザンビア大学教育病院（以下、「UTH」）と共有する体制を整えた。</li> <li>● 中間レビューまでに約 1,000 検体の血清を UNZA-SVM のライブラリに系統保存した〔この血清は、UNZA-SVM とザンビア大学医学部（以下、</li> </ul>

	「UNZA-SOM」の間で UTH との共同研究のための覚書 (MOU) が取り交わされるまでは検査目的として保存される]。
1-4. ザンビア及び日本で実施された研究の成果共有やモニタリングのための会議を開催する (少なくとも年 2 回)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2014 年 6 月 24 日に第 1 回合同調整委員会 (JCC) を開催し、これまでに得られた成果の情報を共有するとともに、今後の活動及び運営方針について協議した。また、2014 年 10 月 21 日には日本側及びザンビア側の研究者による発表及びパネルディスカッションを行い、ザンビア側からもプロジェクトメンバーに加え多くの関係者が参加した (合計 144 名、うちザンビア側から 120 名)。</li> <li>● 中間レビューまでに開催された公式な会合は上記の 2 回のみであったが、チーフアドバイザーがザンビア渡航のタイミングで適宜ザンビア側とプロジェクト運営や成果管理のための会合が実施されており、モニタリングはおおむね適切に実施されていた。</li> <li>● 他方、UTH とはウイルス学ラボと研究成果の共有や共同研究の運営に関する会合を月 1 回の頻度で実施している。</li> <li>● サンプルングのための現地調査旅行には、CVRI の研究者も同行している。また、CVRI の研究者とたびたびプロジェクトの実験室を使用して実験を行っており、適宜、情報共有や協力に関するコミュニケーションは継続されている。</li> </ul>
1-5. UNZA-SVM において、ザンビア人講師によるウイルス性人獣共通感染症に関する講義及び実習の実施を支援する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プロジェクトは UNZA-SVM の学生実習室に実験用設備を供与しており、微生物学実習等に供与機材が活用されている。</li> <li>● また、ザンビア人研究者が主導して鳥インフルエンザに関する実習カリキュラムを検討している。その他、本プロジェクトで行っている診断や研究方法のカリキュラムへの導入を検討している。検体の取り扱い等の実験手技等については、既に組み込まれた。</li> <li>● ウイルス学的研究の実験操作等について、プロジェクトの実験室を活用して学生見学等が実施されている。</li> </ul>
成果 1 に関連するその他の活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2013 年にザンビア国内で発生したアフリカ豚コレラのアウトブレイクを受け、日本人専門家は同病の診断にかかわる技術移転を UNZA-SVM 及び CVRI に対して実施するとともに、同病の診断サービスを支援した。</li> <li>● 中間レビュー時点で同病のポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) を用いた診断法の技術移転は終了しており、現在では UNZA-SVM 及び CVRI で診断業務が実施されている。</li> <li>● なお、上記アウトブレイクについて、プロジェクトは</li> </ul>

	病理学的、分子学的診断を含む発生報告を学術論文に取りまとめ、2014年12月に国際誌に発表している（プロジェクト目標に対する指標の達成度の項を参照）。
--	---

<b>【成果2】</b>	
インフルエンザやウイルス性出血熱等のウイルス性人獣共通感染症に対する診断法（ウイルス遺伝子検出法、ウイルス特異抗体検出法及びウイルス抗原検出法）が確立・改良される。	
活 動	達成事項
2-1. ウイルス遺伝子検出法の開発	
2-1-1. 北海道大学において、特定のウイルス種及び未知のウイルスを広く検出するウイルス遺伝子検査法を開発する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 北海道大学において、次世代シーケンサーを用いて原因不明の出血熱患者及び動物のサンプルからウイルス遺伝子を検出し、ウイルス種を特定する方法の確立を進めている。中間レビュー時点では、RNAウイルスの検出の確立がほぼ終了した段階である。</li> </ul>
2-1-2. UNZA-SVMにおいて、活動2-1-1で開発した検査法について動物やヒトから採取した実際の検体を用いて感度及び特異性を評価し、ウイルス遺伝子検出法を確立する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● フレボウイルスのL遺伝子の配列に基づき、これまでに知られているすべてのダニ媒介性フレボウイルスを検出することのできる逆転写ポリメラーゼ連鎖反応（RT-PCR）法を開発した。北海道大学において、当該検出法は十分な感度、特異性を有することを確認している。</li> <li>● UNZA-SVMにおいて、ザンビア各地で採取したマダニから抽出したRNAを用いて上記ダニ媒介性フレボウイルス検出RT-PCR法を実施した。その結果、3系統のフレボウイルス遺伝子が検出されたことから、本法の性能が確認された。</li> <li>● プロジェクトは、2015年1月にザンビア人研究者と日本人研究者の共著で同法の性能を論文の一部として国際誌に発表した（プロジェクト目標に対する指標の達成度を参照）。</li> </ul>
2-2. ウイルス特異抗体検出法の開発	
2-2-1. 北海道大学において、遺伝子組み換えウイルスたんぱく質発現系を確立し、精製したたんぱく質を用いて、ウイルス特異抗体検出法を開発する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 北海道大学において、すべてのフィロウイルス種<sup>7</sup>に関して組み換えウイルスたんぱく質〔核たんぱく質（NP）及び表面糖たんぱく質（GP）〕抗原を作出し、実験感染サル血清<sup>8</sup>を用いて抗体検出用ELISA抗原としての有用性を評価した。</li> <li>● ウイルス遺伝子をPCR法で増幅し、発現用プラスミドに導入する標準的なクローニング法を北海道大学の支援でUNZA-SVMに導入した。本法を用いてリフトバレー熱ウイルスのNP遺伝子をクローニングし、哺乳類細</li> </ul>

<sup>7</sup> フィロウイルス科は、マールブルグウイルス属とエボラウイルス属によって構成されるウイルス分類の一科である。

<sup>8</sup> 米国の研究施設では、実験的に感染させたサルの血清を用いて核たんぱく質抗原及び表面糖たんぱく質抗原の有用性を評価した。また、ザンビアのサルから得られた血清を用い、北海道大学で表面糖たんぱく質抗原に対する抗体の検出を試みた。

<p>2-2-2. UNZA-SVM において、活動 2-2-1 で開発した検出法について動物やヒトから採取した実際の検体を用いて感度及び特異性を評価し、ウイルス特異抗体検出法を確立する。</p>	<p>胞へのプラスミドを導入することで人為的に NP を発現することに成功した。さらに、NP 発現細胞を用いたリフトバレー熱に対する血清調査・診断が可能になった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 上記の組み換え NP 発現細胞を抗原とした蛍光抗体法を用いて、ウシ検体を用いたリフトバレー熱の血清疫学的調査を実施した。その結果、6.1%のウシがリフトバレー熱ウイルスの NP に反応性の抗体を有することが確認された。</li> <li>● 今後、リフトバレー熱ウイルス感染細胞を用いた蛍光抗体法の結果と NP 発現細胞を抗原とした方法の結果を比較することにより、感度及び特異性を評価する予定である。</li> </ul>
<p>2-3. ウイルス抗原検出法の開発</p>	
<p>2-3-1. 北海道大学と UNZA-SVM において、活動 2-2-1 で得られた遺伝子組み換えウイルスたんぱくあるいは精製ウイルスを基に、抗血清（ポリクローナル抗体）及びモノクローナル抗体を作製する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● UNZA-SVM の研究者を北海道大学人獣共通感染症リサーチセンターに派遣し、モノクローナル抗体作出に関する技術移転を行った。</li> <li>● 中間レビュー時点では、モノクローナル抗体作出に必要な設備・試薬類、実験マウスが UNZA-SVM に導入され、マールブルグウイルスを対象としたモノクローナル抗体作出を着手した段階である。</li> </ul>
<p>2-3-2. 北海道大学と UNZA-SVM において、抗血清及びモノクローナル抗体を用いて、ウイルス抗原検出法を開発する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ザイール・エボラウイルスの NP に対するモノクローナル抗体を用いて、免疫クロマトグラフィー法を原理とする検出法の開発を行った。実験感染サルを用いて感度と特異性を確認したところ、ブンディブギョ・エボラウイルス及びタイフォレスト・エボラウイルスに対する交差反応性が認められた。アフリカ地域では前述の 3 種以外にもスーダン・エボラウイルスが存在するため、中間レビュー時点では 4 種すべてを検出できるよう同法の改良を進めている段階である。</li> <li>● 中間レビュー以降は、日本人研究者の協力の下でザンビア人研究者が主導し、マールブルグウイルスを対象としたモノクローナル抗体を用いたウイルス抗原検出法の開発が本格的に実施される予定である。</li> </ul>
<p>2-3-3. UNZA-SVM において、活動 2-3-2 で開発した検出法について動物やヒトから採取した実際の検体を用いて感度及び特異性を評価し、ウイルス抗原検出法を確立する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● エボラウイルス NP 抗原検出法は日本の民間企業との共同開発で迅速診断キット化した。2015 年 6 月に日本人研究代表者はコンゴ民主共和国の国立生物医学研究所（Institut National de Recherche Biomédicale : INRB）からの協力要請を受け、ザンビア人研究者とともに同施設を訪問した。INRB では、同研究所の研究者がエボラウイルス病の診断を受けた患者検体を用い、同研究所で使用している realtime-PCR 法の結果とエボラウイ</li> </ul>

	<p>ルス病迅速診断キットを用いた結果の比較診断を実施した。プロジェクトはこの機会を活用し、同キットの有効性を評価、使用可能であることを確認した。</p> <p>なお、同キットは中間レビュー時点でエボラウイルスの標準診断法として世界保健機関 (WHO) の Accreditation (公式な認定) 取得申請中である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● マールブルグウイルスに対する抗原検出法の感度、特異性評価は、活動 2-2 に引き続いて中間レビュー以降に実施される見込みである。</li> </ul>
2-3-4. モノクローナル抗体のウイルス性人獣共通感染症の診断及び予防薬・治療薬開発への応用に関する基礎的研究を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● フィロウイルスの細胞侵入メカニズムの解析、ウイルス感染症に対する抗体療法の開発 (モノクローナル抗体の有効性評価)、インフルエンザウイルスの病原性及び感染防御免疫に関する基礎研究を実施している。そのうち、幾つかの新規知見については学術論文として取りまとめられ、国際誌に発表している (詳細はプロジェクト目標に対する指標の達成度を参照)。</li> </ul>
成果2 に関連するその他の活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 西アフリカにおけるエボラウイルス病の流行を受け、2014 年 8 月ザンビア政府が設置したエボラウイルス病対策委員会により、UNZA-SVM が国内唯一のエボラウイルス病の検査・診断機関に指定された。</li> <li>● 本プロジェクトにも UNZA-SVM を通して技術支援の要請があり、これまで、16 例のエボラウイルス病疑い患者の遺伝子診断を実施した。いずれの患者からもエボラウイルスは検出されなかったが、ザンビアにおけるエボラウイルス病対策に大きく貢献した。</li> <li>● 本プロジェクトのザンビア側主任研究者は同委員会のメンバーとなっており、日本人研究者 (JICA 専門家) は同氏に対して技術的サポートを継続している。</li> </ul>

<b>【成果 3】</b>	
遺伝子解析、自然宿主、伝播経路、宿主域、病原性等の情報に基づいて、既知及び未知のウイルスについて病原体としての危険性が評価される。	
活 動	達成事項
3-1. 人獣共通感染症病因ウイルスの自然宿主の同定及び伝播経路の解明	
3-1-1. ザンビア国内の野生動物 (コウモリ、げっ歯動物、霊長類、水禽類など)、家畜、ヒトから血液、臓器、糞便等の検体を採取する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 活動 1-3 を参照。</li> </ul>
3-1-2. 既存の方法及びプロジェクトで開発した検出法を用いて、採取した検体のウイルス遺伝子、ウイルス特異	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2014 年 6 月に Livingstone で、コウモリの生息状況を把握するとともに、食虫コウモリ (未同定) を 93 匹捕獲した。10 月に Monze で、フルーツバット (<i>Epomophorus gambianus</i>) を 43 匹捕獲した。12 月に Ndola 及び Kasanka</li> </ul>

<p>抗体、またはウイルス抗原をスクリーニングする。</p>	<p>国立公園で、フルーツバット (<i>Eidolon helvum</i>) を 103 匹捕獲した。2014 年 12 月～2015 年 2 月に、Suesueman 村の洞窟でフルーツバット (<i>Rousettus aegyptiacus</i>) 121 匹及び食虫コウモリ (<i>Hipposideros gigas</i> 及び <i>Rhinolophus sp.</i>) を 13 匹捕獲した。これらのコウモリの脾臓及び腎臓から RNA を抽出し、フィロウイルス遺伝子の検出を RT-PCR 法により試みたが、いずれの個体からもフィロウイルス遺伝子は検出されなかった。Kasanka 国立公園で捕獲したフルーツバット (<i>Eidolon helvum</i>) からは、フィロウイルスに特異的な抗体が検出された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当プロジェクトで採材した 400 検体及び共同研究機関である CVRI から提供された 542 検体のウシ血清を用いて、蛍光抗体法によるリフトバレー熱及びクリミア・コンゴ出血熱の血清疫学調査を実施した。スクリーニングの結果、6.1%及び 10.0%のウシがそれぞれリフトバレー熱ウイルス及びクリミア・コンゴ出血熱ウイルスに反応性の抗体を有することが分かった。また、家畜における抗体保有率が地域によって偏りがあることが分かった。</li> <li>● 合計 2,483 匹のマダニを採取した。これらマダニの破砕液から RNA を抽出し、汎フレボウイルス検出 RT-PCR 法を実施した結果、コイタマダニ及びイボマダニの RNA サンプルにおいてフレボウイルス遺伝子が検出された。また、飽血したマダニが産んだ卵及びその卵から孵化した幼ダニの RNA を用いて RT-PCR を実施したところ、卵・幼ダニともにウイルスを保有しており、マダニ媒介性フレボウイルスが経卵感染により世代をまたいで維持されていることが示唆された。</li> </ul>
<p>3-1-3. (活動 3-1-2 でウイルスが検出された場合は) 北海道大学と UNZA-SVM において、発育鶏卵 (インフルエンザウイルス) または培養細胞 (出血熱ウイルス等) を用いてウイルスの分離を試みる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ロッキンバー国立公園で、野生水禽の糞便 1,399 (2013 年度)、1,410 (2014 年度) 及び 1,196 (2015 年度) 検体を採取した。発育鶏卵を用いてウイルス分離を行った結果、H2、H3、H4、H6、H7、H9、H11 及び H13 亜型のインフルエンザウイルス (それぞれ 2、1、2、3、3、2、2 及び 1 株) が分離された。また、これまでに分離されたウイルスの性状解析から、哺乳動物への感染性を有する可能性が高いウイルスが野生水禽の間にも維持されていることが推測された。</li> <li>● UNZA-SVM において、Monze で捕獲したフルーツバット (<i>Epomophorus gambianus</i>) から新規パラミクソウイルス 1 種が Vero E6 細胞を用いて分離された。</li> <li>● 北海道大学において、培養細胞及び乳のみマウスを用い、マダニからフレボウイルスの分離を試みている。</li> </ul>



<p>3-1-4. 採取した検体のうち、ザンビア国外への持ち出し可能な検体については、北海道大学（及び UNZA-SVM）において高度な検出法（次世代シーケンサーなど）を用いて未知または未同定のウイルス遺伝子を検索する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ザンビア国内で発生したエボラウイルス病疑い患者 16 例はすべてエボラウイルス陰性であった。他のウイルス感染の可能性を検討するために抽出した遺伝子を日本に輸送し、次世代シーケンサーによる解析を実施した。中間レビューまでに次世代シーケンサーを用いて 2 回のスクリーニングを実施したが、出血熱に関連する RNA ウイルスは検出されなかった。</li> <li>● また、活動 1-3 で示した UTH と共有したヒト検体については、UNZA-SVM 及び必要に応じて北海道大学においてウイルス感染症のスクリーニングを実施する予定である。UNZA-SVM と UTH の共同研究に係る UNZA-SVM と UNZA-SOM との間の覚書（MOU）及び UTH で倫理審査の手続きが進行中である。</li> </ul>
<p>3-1-5. UNZA-SVM（または北海道大学の双方）において、分離したウイルスまたは同定したウイルス遺伝子の全塩基配列を決定し、進化（分子）系統解析を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 遺伝子の分子系統解析の結果から、ザンビアのマダニから検出されたフレボウイルスは三つの異なるクレードに位置した。うち二つは過去に報告されたいかなるフレボウイルスとも異なるため新規ウイルスであると思われる。一方、残る一つのウイルスは Bhanja ウイルス群のクラスターに位置した。Bhanja ウイルスは過去にヒトに対して熱性疾患を引き起こした報告があり、本研究で検出された Bhanja ウイルス様ウイルスが人獣共通感染症の潜在的病原体である可能性が考えられる。</li> <li>● Monze で捕獲したフルーツバット（<i>Epomophorus gambianus</i>）から検出されたパラミクソウイルスの遺伝子は、分子系統解析の結果、ヒトのムンプスウイルスと非常に相同性の高いことが判明した。</li> <li>● UNZA-SVM の研究者が中心となり、これまで検出されたアフリカ豚コレラウイルスについて遺伝子配列を用いた分子系統解析を実施した。中間レビュー時点では、ザンビア人研究者を筆頭著者として学術論文を執筆中である。</li> </ul>
<p>3-2. ウイルスの宿主域及び病原性決定メカニズムの解析</p>	
<p>3-2-1. UNZA-SVM（または北海道大学の双方）において、分離されたウイルスをさまざまな培養細胞及び実験動物に接種し、増殖能及び病原性を解析する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 野生水禽から分離された鳥インフルエンザウイルスの人獣共通感染症としての潜在性は学術論文に取りまとめられ、2014 年 10 月に国際誌に発表している（プロジェクト目標に対する指標の達成度の項を参照）。</li> <li>● フレボウイルス及びパラミクソウイルスにしても、増殖能及び病原性の解析を現在実施している。また、アデノウイルスや今後分離されるウイルスについても、漸次、増殖能及び病原性の解析を実施してゆく予定である。</li> <li>● なお、分離ができないウイルスについても、遺伝子配</li> </ul>

	列等から増殖能及び病原性のある程度予測できるものに関しては、同手法を用いてリスク評価を行う予定である。
3-2-2. 北海道大学（及び UNZA-SVM）において、ウイルスの病原性及び宿主域の決定メカニズムを分子生物学的に解析する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 北海道大学において、ウイルス表面糖たんぱく質の機能解析のためのシュードタイプウイルスシステムや次世代シーケンサーを用いたゲノム解析法など、新たに病原体が見つかった際に宿主域及び病原性の推定を行うために必要な実験系を確立している。</li> <li>● これらの実験系を用いて、近年新しく遺伝子のみが発見された新亜型のインフルエンザウイルス（H17 及び H18）及び新種のフィロウイルス（キューバウイルス属 Lloviu virus）を北海道大学で解析を行い、宿主域及び病原性を含む学術論文を国際誌に発表した。</li> </ul>
3-3. 既知または未知のウイルスに関する解析結果に基づき、UNZA-SVM と北海道大学が共同で、ウイルス性人獣共通感染症としての危険性を評価する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 野生水禽から分離されたさまざまな鳥インフルエンザウイルスのマウスに対する病原性を評価した結果、馴化プロセスなしでマウスに対する病原性を発揮するウイルスの存在が明らかとなった。</li> <li>● その他、クリミア・コンゴ出血熱ウイルスやムンプスウイルス様パラミクソウイルスなど、上述したようなウイルスについても人獣共通感染症としてのリスク評価を実施中である。</li> </ul>

(2) 成果の達成度

1) 成果 1

成果 1 の達成度を以下に示す。

【成果 1】 UNZA-SVM において人獣共通感染症に関する研究及び教育実施体制が確立される。	
指 標	達成度
1-1. 2014 年 3 月までに初期研究活動開始に必要な研究機器や設備のセットアップが終了している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2014 年 3 月までにウイルス学的研究に必要な設備・機器類（供与機材：インキュベーター、安全キャビネット、サーマルサイクラー、遠心機、純水製造装置、フリーザー等）をザンビア大学に導入し、セットアップが完了している。</li> <li>● 以降、ウイルス分離や遺伝子組み換え実験を含むさまざまな研究活動が本格的に開始された。また、動物実験設備（陰圧アイソレーター、オートクレーブ等）も導入し、動物の飼育を開始した。</li> </ul>
1-2. 終了時評価時まで、標準化された研究活動や実験操作、サーベイランスについての標準操作手順書（SOP）が UNZA-SVM で作成されている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● これまでに、エボラウイルス病、アフリカ豚コレラなどの診断業務を UNZA-SVM と北海道大学が共同で行ってきており、基礎的知識と技術の移転を図っている。</li> <li>● 活動 1-2 に示したとおり、中間レビュー時点では、確立した検出法、実験プロトコル等について SOP の作成を開始した段階であり、今後も新たに確立したものに</li> </ul>

	<p>関しては SOP を作成する予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● プロジェクト期間終了までに、上述した SOP、実験プロトコルを取りまとめ、マニュアルを作成する予定である。</li> </ul>
1-3. 2014 年 12 月までに、生物資源のライブラリとしての保存を開始する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2014 年 12 月までに、-80 度冷凍庫 2 台を活用し、ザンビア国内で複数の動物種及び節足動物から多数のサンプルの保存を始めている。また、UTH と UNZA-SVM の共同研究体制の構築に伴い、ウイルス研究のためのヒト血清のライブラリへの登録も開始<sup>9</sup>されており、UNZA-SVM でウイルス感染症研究に必要なライブラリがおおむね適切に構築されたといえる。</li> <li>● 中間レビュー時点では日本人研究者（JICA 専門家）が中心となりザンビア人研究者と共同で運営管理しているが、プロジェクト期間終了までに UNZA-SVM が自立的に運営管理を行えるよう、ライブラリ運営管理のための技術移転を実施する予定である。</li> </ul>

2013 年 6 月のプロジェクト開始後、研究活動の詳細が UNZA-SVM と北海道大学間で協議され、並行してウイルス感染症研究に必要な設備・機器類の供与機材の UNZA-SVM への導入が進められた。2014 年 3 月までに実験室及び動物実験設備の立ち上げが終了している。必要な研究機器等の導入に伴い、ウイルス分離や遺伝子組み換え実験を含むさまざまな研究活動が開始され、成果 2 及び成果 3 で示すような多くの研究活動が精力的に実施されている。

また、ザンビア国内で収集した動物種、節足動物から得られた試料はライブラリに体系的に管理・保存する体制が構築されている。2016 年中には UNZA-SVM と UTH の共同研究のための MOU が UNZA-SVM と UNZA-SOM 間で締結されることが見込まれることから、中間レビュー以降はヒト血清サンプルを用いた研究も実施される予定である。また、本プロジェクトはウイルス感染症研究の技術的側面での支援活動だけでなく、UNZA-SVM での研究活動、政府機関に対するウイルス診断サポートを自立的に実施するための体制づくりを支援しており、実験室の維持管理、検体ライブラリの運営管理等の技術移転も積極的に進めている。

このような研究環境の下、これまでにエボラウイルス病及びアフリカ豚コレラなどのウイルス感染症の診断業務及び鳥インフルエンザ並びに出血熱ウイルスなどのサーベイランスを UNZA-SVM と北海道大学で共同実施することで、ウイルス学における基礎的知識と技術の移転を継続している。このような共同研究を通して多くの実験操作や調査研究活動、施設運用管理が標準化されつつあり、プロジェクト期間後半ではこれらの SOP を作成し、プロジェクト終了年までには、マニュアルとして取りまとめる予定である。

他方、2014 年の西アフリカでのエボラウイルス病を受け、プロジェクトを通して UNZA-SVM で立ち上げられた実験室を活用し、2015 年 2 月にはエボラウイルス病を含む

<sup>9</sup> 「国家保健研究院」(The National Health Research Authority) が発足し、すべての保健関連研究は同院の承認を受ける必要が今後生じる。そのなかで動物を含む生体試料等の保存に関しては、同院が管轄する「バイオバンク」の規定に従うことが求められるため、バンクの規定が公布された時点で規定に従った検体保存がプロジェクトでもなされることになる。

感染症の診断とその取り扱いに関する研修会を開催し、UNZA-SVM の研究者だけでなく、保健省や地方部の保健局等の関係機関の参加者も多数参加した。また、プロジェクトでは UNZA-SVM の実習施設にも機材供与を行っており、ザンビア人研究者指導の下で学生実習等に活用されている。

以上のことから、UNZA-SVM において研究・教育の実施体制はおおむね構築されたといえ、中間レビュー時点での達成度はおおむね適切であると考えられる。中間レビュー以降は将来の UNZA-SVM の自立性を念頭に、SOP の整備やライブラリ運営管理に関する技術移転などが実施される見込みである。

## 2) 成果 2

成果 2 の達成度を以下に示す。

【成果 2】	
インフルエンザやウイルス性出血熱等のウイルス性人獣共通感染症に対する診断法（ウイルス遺伝子検出法、ウイルス特異抗体検出法及びウイルス抗原検出法）が確立・改良される。	
指 標	達成度
2-1. 2016 年 3 月までに、ウイルス遺伝子検出法が UNZA-SVM で確立されている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間レビューまでに、UNZA-SVM においてインフルエンザウイルス、フィロウイルス（エボラウイルス及びマールブルグウイルス）、フレボウイルス、アフリカ豚コレラウイルス、パラミクソウイルス、フラビウイルス、狂犬病ウイルス検出のための PCR 法を確立した。</li> </ul>
2-2. 2016 年 3 月までに、ウイルス特異抗体検出法が UNZA-SVM で確立されている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間レビューまでに、インフルエンザウイルス、フィロウイルス、リフトバレー熱ウイルス、クリミア・コンゴ出血熱ウイルス、ハンタウイルス等に対する酵素抗体法あるいは蛍光抗体法を用いた抗体検出法を確立した。</li> </ul>
2-3. 2017 年 12 月までに、ウイルス抗原検出法が UNZA-SVM で確立されている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● これまでに北海道大学は、エボラウイルスの NP に対するモノクローナル抗体を用い、免疫クロマトグラフィー法の開発に成功し、日本の民間企業と共同で開発した迅速診断キットは実用レベルに達している。中間レビュー時点では、WHO の承認を得るための申請を行っている段階である。中間レビュー以降は同キットを UNZA-SVM 及び UTH へ試験的に導入することを予定している。</li> <li>● 中間レビュー以降は、北海道大学で短期の本邦研修を受けたザンビア人研究者と日本人研究者が協力して、マールブルグウイルスを対象としたモノクローナル抗体を用いたウイルス抗原検出法の開発を本格的に実施する予定である。</li> </ul>

上記、指標の達成度で示したとおり、中間レビューまでに UNZA-SVM においてウイルス遺伝子検出法並びにウイルス特異抗体検出法が数多く確立され、UNZA-SVM のウイルス

診断能力が飛躍的に向上した。ウイルス抗原検出法の開発に関して、これまで北海道大学が中心となり開発したエボラウイルス病迅速診断キット<sup>10</sup>は、日本の民間企業との共同研究により実用化できるレベルに達している。UNZA-SVMにおけるウイルス抗原検出法の開発は中間レビュー以降に本格化される予定であり、特にマールブルグウイルスを対象としたウイルス抗原検出法の開発を予定している。これに加えて、今後のスクリーニング調査で既知または新規の出血熱ウイルスが検出または分離された場合は、必要性に応じて検出法を開発する予定である。

他方、上述したような学術的な成果以外にも、プロジェクトで導入した設備を有する研究室が実際の感染症アウトブレイク時にも検査診断施設として大きく貢献している。特に2014年の西アフリカのエボラウイルス病アウトブレイク時にはザンビア政府が設置したエボラウイルス病対策委員会により国内唯一の同病の検査診断機関に指定され、これまでに16の同病疑い患者の検体の診断サービスを提供している。当初は日本人研究者がエボラウイルス病の検査業務を行っていたが、ザンビア人研究者への技術移転が進められ、直近の検査はザンビア人研究者3名が主導して実施し、おおむねザンビア人研究者のみで実験室診断が可能となったと考えられる。今後も日本人研究者のアドバイスを受けながらさらに経験を積むことで、UNZA-SVMでの同病の検査体制はより確実なものとなるが見込まれる。また、2013年のアフリカ豚コレラアウトブレイク時にも、日本人研究者（JICA専門家）指導の下で同病のPCR法を用いた検査診断をUNZA-SVM及びCVRIと共同で実施している。現在は同病の診断技術に関する技術移転は終了しており、UNZA-SVM及びCVRIで検査診断が独自に実施できるようになっている。

このように、中間レビューまでにプロジェクトの実施によりUNZA-SVMでウイルス性人獣共通感染症を含むウイルス性感染症を引き起こすウイルスの検出法が数多く開発・改良されたことから、中間レビュー時点の達成度は期待以上と考えられる。

### 3) 成果3

成果3の達成度を以下に示す。

【成果3】 遺伝子解析、自然宿主、伝播経路、宿主域、病原性等の情報に基づいて、既知及び未知のウイルスについて病原体としての危険性が評価される。	
指 標	達成度
3-1. 2014年12月までに、検体のウイルス遺伝子、ウイルス特異抗体、またはウイルス抗原のスクリーニングが開始されている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間レビュー時点では、成果1の下で収集された野生動物や節足動物から得られた試料について、成果2で開発した手法を用い、インフルエンザウイルス、フィロウイルス、リフトバレー熱ウイルス、フレボウイルス、アフリカ豚コレラウイルス、フラビウイルス、パラミクソウイルス、狂犬病ウイルス等の遺伝子、ウイルス特異抗体またはウイルス抗原のスクリーニングがUNZA-SVMで継続されている。</li> <li>● 中間レビュー以降に開発する新規対象ウイルス検出法</li> </ul>

<sup>10</sup> ザンビア人研究者も開発の過程に一部参加している。

	<p>が開発されしだい、スクリーニングに追加され、プロジェクト期間終了まで継続される予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● また、ヒト血清も UNZA-SVM の検体ライブラリに追加されている。中間レビュー時点では UTH でヒト血清を用いたウイルス研究の倫理審査と並行して UNZA-SVM と UTH の共同研究に係る UNZA-SVM と UNZA-SOM 間の MOU 締結に向けた協議が進められている段階であるが、これらが終了しだい、スクリーニングが開始される予定である。</li> </ul>
<p>3-2. 2016 年 12 月までに、プロジェクトで採取したウイルスの系統解析が開始されている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中間レビュー時点で、既にザンビアの野生水禽から分離された鳥インフルエンザウイルス、遺伝子が検出されたフレボウイルス、アフリカ豚コレラウイルス、コウモリパラミクソウイルスの系統解析が実施されている。</li> <li>● 中間レビュー以降も分離同定されたウイルスに対して系統解析を継続し、出血熱ウイルス等が新たに分離、検出された場合は、必要に応じて随時系統解析を実施する予定である。</li> </ul>
<p>3-3. 2017 年 3 月までに、ウイルスの病原性及び宿主域の決定メカニズムに関する分子生物学的解析作業が開始されている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 北海道大学において、ウイルス表面糖たんぱく質の機能解析のためのシュードタイプウイルスシステムの確立や次世代シーケンサーを用いたゲノム解析法の確立など、新たに病原体が見つかった際に必要な実験系の確立が順調に進んでいる。</li> <li>● UNZA-SVM においてもウイルスの増殖性や病原性を解析するための研究機器や実験動物の飼育アイソレーターが導入されるとともに、ザンビア人研究者 2 名を本邦研修のために北海道大学に約 2 カ月間派遣し、増殖性・病原性解析を含む基礎的なウイルス学的研究手法に関する技術移転を行った。</li> </ul>

上記の指標の達成度で示したとおり、成果 2 で確立したウイルス検出法を用いたスクリーニング（指標 3-1）、採取したウイルスの系統解析（指標 3-2）、ウイルスの病原性や宿主域に関する解析作業（指標 3-3）は目標期日に先立って開始されており、中間レビューまでに既にウイルス性人獣共通感染症に関する多くの新規知見が得られている。その幾つかは学術論文として取りまとめられ、既に国際専門誌に発表されている。そのうち主要な研究成果として、フルーツバットからフィロウイルス特異抗体の検出、ウシからリフトバレー熱ウイルス及びクリミア・コンゴ出血熱ウイルス特異抗体の検出、マダニから新規フレボウイルスの検出、フルーツバットからムンプスウイルス様パラミクソウイルスの分離、野生水禽からさまざまな亜型の鳥インフルエンザウイルスの分離等が挙げられる。このほかにも、分離された鳥インフルエンザウイルスの性状解析から、哺乳動物への感染可能性が高いウイルスが野生水禽の間にも維持されていることや、マダニ媒介性フレボウイルスが経卵感染により世代をまたいで維持されることを示唆する結果を得るなど、自然宿主や

伝播経路、宿主域、病原性の解明に資する研究結果も得られている。

他方、これまでプロジェクトではザンビアでエボラウイルス病疑い患者の 16 検体について遺伝子診断を実施したが、エボラウイルスは検出されなかった。そのうち 13 検体について北海道大学で次世代シーケンサーを用いた遺伝子診断を実施したが、出血熱を引き起こす可能性のある RNA ウイルスは検出されなかった。しかしながら、指標 3-3 の達成度で示したとおり、北海道大学で新規ウイルス検出や性状解析を行うための実験系の確立を進めるとともに、UNZA-SVM でもウイルスの増殖性や病原性を解析するための研究環境整備、人材育成が進められており、中間レビュー以降も新規ウイルスの検索と性状解析は継続して実施される予定である。

以上のことから、中間レビュー時点でザンビアにおけるウイルス性人獣共通感染症に関する疫学情報が蓄積され、新規知見も多く得られているとともに、既知及び新規ウイルスのリスク評価に必要な研究実施環境整備、人材育成も順調に進められており、中間レビュー時点での達成度は期待以上と考えられる。

### (3) プロジェクト目標の達成度

【プロジェクト目標】	
ザンビア及び日本の研究機関の共同研究を通して、ザンビアのウイルス性人獣共通感染症に対する研究及びサーベイランス能力が強化される。	
指 標	達成度
1. UNZA-SVM において、モノクローナル抗体作製の全過程を独自に実施できるようになっている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実験機器及び動物飼育設備の UNZA-SVM への設置、並びに試薬類の調達などモノクローナル抗体作出に必要なプロセスが中間レビュー時点で完了している。また、2014 年にザンビア人研究者が北海道大学での本邦研修に派遣され、モノクローナル抗体作出に必要な技術を習得しており、ウイルス抗原検出法開発のための準備が完了した。</li> <li>● 中間レビュー時点では UNZA-SVM で実験用マウスの飼育が開始され、遺伝子組み換え技術を用いた免疫原の調整に着手した段階である。</li> <li>● 今後はマールブルグウイルスを対象に、ウイルス抗原検出のためのモノクローナル抗体作製に向けて、ウイルス NP に親和性の高い抗体を選定するための 1 回目のスクリーニングを 2016 年 3 月までに実施する予定である。</li> </ul>
2. ウイルス性人獣共通感染症に対するサーベイランス体制がザンビア大学で確立されている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鳥インフルエンザウイルスについては、プロジェクトが開始された 2013 年より毎月 1 回ロッキンバー国立公園で野生水禽の糞便を採取し、ウイルスの分離同定を行っている。</li> <li>● アフリカ豚コレラウイルスについては、2013 年にザンビア国内で発生したアウトブレイクに対し、日本人研究者の指導の下で UNZA-SVM と CVRI が共同で検査診断を行った。中間レビュー時点では、両機関にお</li> </ul>

	<p>いては独自にアフリカ豚コレラの診断ができる体制が整えられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● エボラウイルス病については、2014年の西アフリカでのアウトブレイクを受け、UNZA-SVM がザンビアにおける同病の検査診断機関に指定され、UNZA-SVM、保健省、UTH との間で検体の送付や結果のフィードバックを行う体制が整えられた。</li> <li>● 中間レビュー以降も、既知もしくは新規の出血熱ウイルスが見つかった場合、リスク評価を行ったうえで必要性が高いと判断される場合は、関係機関と協議のうえ、協力ネットワークの構築がなされる可能性がある。</li> </ul>
<p>3. ザンビア人研究者が筆頭著者または共著者に含まれるザンビアにおけるウイルス性人獣共通感染症の診断法、遺伝子解析、自然宿主、伝播経路、宿主域、病原性等に関する学術論文が、インパクトファクターが 1.0 以上のピアレビューのある専門誌に 5 報以上掲載されている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● これまでにプロジェクトはウイルス感染症に関する学術論文 6 報（うち 1 報は出版準備中）をインパクトファクター 2.0 以上の国際専門誌に発表した（下線はザンビア人研究者）。</li> <li>● そのうちウイルス性人獣共通感染症に限局すると、4 報（下記論文、1、2、4 及び 5。レビュー付き総説含む）である。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Simulundu E</u>, Nao N, Yabe J, Muto NA, <u>Sithebe T</u>, Sawa H, Manzoor R, Kajihara M, Muramatsu M, Ishii A, Ogawa H, Mweene AS, Takada A. <i>The zoonotic potential of avian influenza viruses isolated from wild waterfowl in Zambia</i>. Arch Virol. 2014 Oct;159(10): 2633-40.</li> <li>2. <u>Changula K</u>, Kajihara M, <u>Mweene AS</u>, Takada A. <i>Ebola and Marburg virus diseases in Africa: increased risk of outbreaks in previously unaffected areas?</i> Microbiol Immunol. 2014 Sep;58(9): 483-91.</li> <li>3. <u>Yabe J</u>, <u>Hamambulu P</u>, <u>Simulundu E</u>, Ogawa H, Kajihara M, Mori-Kajihara A, <u>Changula-Chitanga K</u>, <u>Mwase M</u>, <u>Mweemba-Muwowo M</u>, <u>Chambaro HM</u>, <u>Mataa L</u>, <u>Hang'ombe B</u>, <u>Namangala B</u>, Fandamu P, Sawa H, Takada A, Higashi H, <u>Mweene AS</u>. <i>Pathological and molecular diagnosis of the 2013 African swine fever outbreak in Lusaka, Zambia</i>. Trop Anim Health Prod. 2015 Feb;47(2): 459-63.</li> <li>4. Matsuno K, Weisend C, Kajihara M, Matysiak C, Williamson BN, Simuunza M, <u>Mweene AS</u>, Takada A, Tesh RB, Ebihara H. <i>Comprehensive molecular detection of tick-borne phleboviruses leads to the retrospective identification of taxonomically undesigned bunyaviruses and the discovery of a novel member of the genus phlebovirus</i>. J Virol. 2015 Jan;89(1): 594-604.</li> </ol>



	<p>5. Ogawa H, Miyamoto H, Nakayama E, Yoshida R, Nakamura I, Sawa H, Ishii A, Thomas Y, Nakagawa E, Matsuno K, Kajihara M, Maruyama J, Nao N, Muramatsu M, Kuroda M, <u>Simulundu E</u>, <u>Changula K</u>, <u>Hang'ombe B</u>, <u>Namangala B</u>, <u>Nambota A</u>, <u>Katampi J</u>, Igarashi M, Ito K, Feldmann H, Sugimoto C, <u>Moonga L</u>, <u>Mweene A</u>, Takada A. <i>Seroepidemiological Prevalence of Multiple Species of Filoviruses in Fruit Bats (<i>Eidolon helvum</i>) Migrating in Africa</i>. J Infect Dis. 2015 Oct 1;212 Suppl 2: S101-8.</p> <p>6. <u>Ndashe K</u>, <u>Simulundu E</u>, <u>Hang'ombe BM</u>, <u>Moonga L</u>, Ogawa H, Takada A, <u>Mweene AS</u>. <i>Molecular characterization of infectious bursal disease viruses detected in vaccinated commercial broiler flocks in Lusaka, Zambia</i>. Arch Virol (in press).</p>
--	---

2013年6月のプロジェクト開始以降、JICA 専門家（日本人研究者）と UNZA-SVM の研究者は密接な連絡調整の下でプロジェクト実施体制を構築し、研究活動はおおむね順調に進捗している。プロジェクト開始前は、UNZA-SVM では研究機器等のハード面、ウイルス学的研究のノウハウ等のソフト面からも十分でなく、ウイルス感染症研究はほぼ実施されていなかったが、プロジェクトの支援によってザンビアで必要なウイルス学的研究を実施する環境はおおむね整備されたとともに、これまでの共同研究によって、ザンビアや周辺国で公衆衛生上問題となるウイルス性人獣共通感染症を診断するためのウイルス検出法が UNZA-SVM に定着した。また、その過程でザンビア人研究者の能力強化も図られたことで、UNZA-SVM の検査・診断能力は飛躍的に向上した。また、開発・改良したウイルス検出法を用いてウイルスの性状解析に基づくリスク評価や宿主域、伝播経路等の基礎研究も順調に進捗しており、中間レビュー時点でも6報のプロジェクトによる研究成果が学術論文として国際誌に発表されている。現時点で未発表の新規知見も多くあり、そのなかにはザンビアの感染症対策に直接的に裨益するものも含まれている。

他方、2013年のザンビアでのアフリカ豚コレラのアウトブレイク、2014年に発生した西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイク時には、プロジェクトは診断サービスや関係する行政官、医療従事者等に対する技術協力なども実施しており、既にザンビアにおけるウイルス感染症対策への貢献も確認されている。また、これらのアウトブレイク対応を通して保健省や CVRI 等の関係機関との協力体制も構築されている。

以上のことから、プロジェクトは研究成果の創出だけでなく研究の実施や感染症サーベイランスにかかわる組織機能強化、人材育成の観点からもおおむね適切かそれ以上の進捗がみられているといえることから、中間レビュー時点でのプロジェクト目標の達成度はおおむね適切と考えられる。

### 3-3 実施プロセスの検証

#### (1) プロジェクト活動の進捗

プロジェクトは2013年6月に開始したが、業務調整員（JICA 専門家）の赴任は同年9月

となった。また、UNZA-SVM と日本人研究者（JICA 専門家）との第 1 回打合せは同年 10 月に実施された。それまでの期間、UNZA-SVM で実質的な研究活動は実施されなかった。しかしながら、UNZA-SVM には「感染症研究国際ネットワーク推進プログラム（J-GRID）」の北海道大学ザンビア拠点が設置されており、同拠点の駐在員と密接な連絡調整のうえで UNZA-SVM と実験室セットアップの準備や研究機器等の導入にかかわる協議が実施されていた。

また、UNZA-SVM に業務調整員が赴任し、UNZA-SVM と北海道大学の間で直接的な協議が実施された以降、具体的な実験施設セットアップが開始されるのに並行して、検体採取など既存の設備や人材で実施できる研究活動が開始され、2013 年 10 月にはロッキンバー国立公園での第 1 回サンプリング活動が実施されている。また、北海道大学ではプロジェクト期間開始直後から精力的にウイルス検出法の基本技術開発が開始されている。

実験室のセットアップが進むにつれて実験室を用いた研究活動も活発となり、成果やプロジェクト目標の達成度で示したとおり、これまでに多くの研究成果が創出されるとともに、UNZA-SVM の研究、検査機能は飛躍的に向上した。したがって、プロジェクト期間開始時の UNZA-SVM での研究活動開始の遅延による、成果やプロジェクト目標達成への負の影響はほぼなかったと考えられる。

他方、2014 年の西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクを受け、ザンビア国内でも適切な備え（Preparedness）のための体制づくりが行われ、UNZA-SVM はザンビア政府が設置したエボラウイルス病対策委員会より同病の検査診断機関に指定された。当時ほどのような状況下においても同病の検査診断業務を優先する必要があるため、同病の検査診断には日本人研究者の支援が不可欠であったため、連絡のつかない場所や地方部への出張が制限された。また、同病対策のための会議出席やメディア対応、出張講義など、プロジェクト活動に加え、日本人研究者並びにザンビア人研究者の業務量が増大した。中間レビュー時点では同病の収束やザンビア人研究者の検査技術向上によりプロジェクトとしての業務負担は解消されつつあり、これまで成果やプロジェクト目標への重大な影響は生じなかった。

## (2) プロジェクトマネジメントと関係者間のコミュニケーション

プロジェクトの運営管理を行う最高意思決定機関となる JCC は、プロジェクト開始約 1 年後の 2014 年 6 月に第 1 回が開催された。それ以降は中間レビュー時点まで JCC は開催されていない。しかしながら、UNZA-SVM と北海道大学の間では 1983 年の UNZA-SVM 設立以来、長年の協力関係が継続されている。2007 年には UNZA-SVM に北海道大学人獣共通感染症リサーチセンターザンビア拠点が設置され、上述のとおり、本プロジェクトの日本人研究者（JICA 専門家）が不在の期間も同拠点や業務調整員を通して適切に UNZA-SVM との連絡調整が継続されている。また、これまでに延べ 29 名の日本人研究者が UNZA-SVM に派遣されており、特に重要案件はチーフアドバイザー（JICA 専門家）渡航時に会議を開催するなどの工夫がなされていた。

また、プロジェクト期間にザンビア国内でのアフリカ豚コレラ、西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクが生じたため、UNZA-SVM と北海道大学間だけではなく、保健省や UTH、水産畜産省、CVRI 等の外部機関との連絡調整も密にとられている。

以上のことから、当初予定したプロジェクトの成果共有やモニタリングのための会議開催

頻度（少なくとも年2回）は満たしていないものの、関係機関の間のコミュニケーションは良好に保たれ、研究活動の進捗管理等を含むプロジェクトマネジメントもおおむね適切に実施されたと考えられる。

### (3) オーナーシップ及び自立性

上述したように、ザンビアではアフリカ豚コレラのアウトブレイクや西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクなどの対応の必要性から、ウイルス性人獣共通感染症の検査診断技術向上だけでなく、疫学的研究や性状解析等の基礎研究の重要性が大きく高まり、本プロジェクトの支援はザンビア国内でも大きな注目を集めている。

かかる状況においてザンビア人研究者の意欲も大きく高まり、熱意をもってプロジェクトの研究活動に取り組んでいる。特に若手研究者は技術や知識の習得に積極的に取り組んでいる。また、ザンビア人研究者の4名は北海道大学で博士号を取得しており、本プロジェクトでも、2名の若手研究者が北海道大学での本邦研修を受けている。これに加えて、UNZA-SVMで日本人研究者と共同研究を行うことで、研究を行う姿勢やチームワークを学んでいる。

## 第4章 レビュー結果

### 4-1 妥当性

中間レビュー時点でのプロジェクトの妥当性は、事前評価時点よりさらに高まっている。

#### (1) ザンビアにおける感染症対策や科学技術にかかわる政策やターゲットグループのニーズとプロジェクト目標の一致性

ザンビア保健省は感染症対策に関連する政策として、「風土病対策と公衆衛生学的サーベイランス」を「国家保健戦略計画 2011-2016」の優先課題の一つに挙げている。また、ザンビア水産畜産省も家畜の生産性の観点から人獣共通感染症対策の重要性を「国家農業政策 2012」のなかで示し、その具体的施策となる「家畜開発政策 2012」では家畜感染症アウトブレイク対策にサーベイランス機能強化を推進することが示されている。このようにザンビアの国家政策で人獣共通感染症対策の重要性が謳われているなか、プロジェクト開始後の2013年にはザンビアの各地でアフリカ豚コレラのアウトブレイクが発生し、2014年に西アフリカ地域で発生したエボラウイルス病アウトブレイクは、ザンビアが国家的に Preparedness（備え）を推進する必要性を一気に押し上げている。

本プロジェクトでは、ウイルス性人獣共通感染症に焦点を絞り、周辺国の状況をかんがみ、たとえばザンビアでも公衆衛生上問題となるようなウイルスに対する診断法の開発を行うとともに、既知・未同定のウイルスに対する性状解析や自然宿主・宿主域の特定によるリスク評価を行うものであり、これらの研究をザンビアと日本の研究機関が共同で実施することにより、ザンビアのウイルス性感染症に対する検査診断機能だけでなく、保健省や水産畜産省等の関係機関との連携体制も強化されることが期待される。

以上のことから、ザンビアのウイルス性人獣共通感染症、特に出血性ウイルス感染症対策における本プロジェクトの重要性はさらに高まっているといえる。

#### (2) 日本の援助方針とプロジェクト目標の一致

日本政府は従前から感染症対策に関する支援を進めてきていた。「国際保健政策 2011-2016」では顧みられない熱帯病（NTD）対策、新興・再興感染症への備えと国際連携の推進がより明確に打ち出されていること、また、2015年9月に日本政府が発表した「国際的に脅威となる感染症対策の強化に関する基本方針」及び同年12月に決定された「平和と健康のための基本方針」において、国際的に脅威となる感染症の発生国・地域に対する日本の貢献及び役割を強化すること、公衆衛生危機・災害等の外的要因に対しても強靱な健康安全保障体制を構築することがそれぞれ謳われていることから、日本の援助方針とプロジェクト目標の一致性に関しても本事業の妥当性を損ねるような援助方針の変更等はされておらず、その一致性は中間レビュー時点においてより一層高まっているといえる。

#### (3) 実施方法の適切性

##### 1) 研究技術移転の方法について

プロジェクトで開発、改良したウイルス検出法の一部については、その基本技術開発を北海道大学で実施したのち、UNZA-SVM に導入した。また、分離されたウイルスの性状解

析や次世代シーケンサーを用いた新規ウイルスの検索等、高度な技術、機器を用いて実施するものに関しては、北海道大学で実施されている。

しかしながら、日本側研究実施機関の北海道大学は UNZA-SVM における自立性を重視し、特に研究活動の持続性の観点から、UNZA-SVM で確立すべき研究手法等を吟味して、技術移転に取り組んでいる。他方、UNZA-SVM のプロジェクトメンバーのうち4名は北海道大学で博士号を取得しており、また、本プロジェクトの支援で2名のザンビア人研究者がウイルス学的研究の基本について網羅的に技術習得がなされたことから、比較的高度な研究技術についてもザンビア人研究者は一定の知識・経験を獲得しているといえる。

以上のことから、UNZA-SVM で持続可能な研究実施体制がおおむね構築されたことから、技術移転の方法は適切性が高いと考えられる。

## 2) ジェンダーや民族、社会的階層、環境等に対する配慮

本事業では感染性物質を取り扱うため、人体や環境への影響が危惧されるが、実験操作は JICA 専門家（研究者）や現地研究者の監督下で人体または環境への安全配慮を行いながら実施されている。

## 4-2 有効性

中間レビュー時点でのプロジェクトの有効性はおおむね高い。

### (1) プロジェクト目標の達成見込み

2013年6月にプロジェクトが開始され、直ちに北海道大学でエボラウイルスをはじめとするウイルス検出法の開発が開始された。UNZA-SVM においても本プロジェクトのための実験室のセットアップが開始され、並行してザンビア国内の野生水禽からの糞便やマダニの採取、アフリカ豚コレラ疑似患畜から同病ウイルスの遺伝子検出などが開始された。収集された検体は UNZA-SVM で構築されたライブラリに系統保存されている（成果1）。

UNZA-SVM において実験室のセットアップが進められるに伴い、ザンビアでの研究活動も本格化し、北海道大学でさまざまなウイルスを対象としたウイルス遺伝子検出法やウイルス特異抗体検出法の開発が行われ、それら技術を UNZA-SVM に導入、UNZA-SVM においてライブラリに保存された検体を用いた感度及び特異性の評価を行い、これまでに多くの検出法が UNZA-SVM で確立している。このことにより人獣共通感染症を含むザンビアでのウイルス感染の疫学的解析が可能となった（成果2）。

これらのプロジェクトで開発したウイルス検出法を用い、UNZA-SVM ではザンビア人研究者と日本人研究者（JICA 専門家）が協力して系統保存されているサンプルのウイルススクリーニング調査や、検出されたウイルスの性状解析等が活発に行われ、中間レビュー時点で多くの新規知見を獲得し、結果の幾つかは既に学術論文として国際専門誌に発表されている（成果3）。中間レビュー時点で論文発表前のため本報告書に記載できない研究成果も多く得られており、今後も研究活動と並行して多くの学術論文がプロジェクト期間内に国際誌等に発表されることが期待できる。国際誌への論文発表だけでなく、中間レビューまでに多くの招待講演（日本：8件、国際会議：7件）、学会等での口頭発表（日本：9件、国際会議：6件）、ポスター発表（日本：1件、国際会議：11件）がなされている。

また、プロジェクトは 2013 年にザンビア国内で発生したアフリカ豚コレラのアウトブレイクに対する検査診断協力、2014 年には西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクに対するザンビア国内での Preparedness に対する協力（エボラウイルス病対策委員会への助言や疑い患者からのサンプルに対する検査診断協力等）を実施しており、これらの協力を通じて保健省や UTH、水産畜産省、CVRI 等の関係機関との協力ネットワークの構築も行われている。

他方、プロジェクトは将来の UNZA-SVM の自立性を念頭に共同研究を継続している。UNZA-SVM での研究活動はザンビア人研究者と日本人研究者が十分に協力して実施されており、ザンビア人研究者の人材育成も順調に進められている。特に、鳥インフルエンザの疫学調査は、検体採取からウイルスの分離同定までの一連の技術は日本人専門家の指導を必要としないレベルまで向上している。また、エボラウイルス病の検査診断業務についても、日本人研究者のアドバイスを受けながらさらなる経験を積む必要がありながらも、ザンビア人研究者だけで実施することができるようになってきている。さらに、中間レビューまでに 2 名のザンビア人研究者が本邦研修の北海道大学に派遣され、基礎的なウイルス学的研究手技を学んでいる。研修員は同研修によってめざましい成長を遂げ、ウイルス分離のみならず、遺伝学的手法による感染動物及びウイルス種の同定ができるレベルに至っている。また、同研修員は本邦研修で得た知識、経験を UNZA-SVM でのプロジェクト研究活動に有効に活用し、主体的に共同研究を実施している。

以上のことから、中間レビューまでに UNZA-SVM においてウイルス性人獣共通感染症の調査研究を実施する環境の整備はほぼ完了し、研究成果の創出だけでなく組織機能強化や人材育成の観点からもおおむね適切かそれ以上の進捗がみられているといえる。中間レビュー以降も計画どおりにプロジェクト活動が実施されれば、支援期間終了までにプロジェクト目標が達成できる見込みは高く、中間レビュー時点でのプロジェクト目標の達成度はおおむね適切と考えられる。

他方、中間レビュー以降はこれまでの研究活動を継続、拡大、深化する予定である。ウイルス検出法の開発に関しては、モノクローナル抗体を用いたマールブルグウイルスに対する抗原検出法の開発等、プロジェクト目標達成に重要な研究活動も予定されている。モノクローナル抗体作出には生命科学の研究に必要なさまざまな手技や知識が必要とされることから、これらの研究を行うことにより、UNZA-SVM の研究開発能力はさらに向上することが期待される。その他のウイルス検出法に関しても、UNZA-SVM のウイルス性人獣共通感染症診断機能、研究機能の維持、向上に向けて、さらに取り組みが強化される見込みである。

## (2) 成果及びプロジェクト目標達成のための外部条件

### 1) 成果達成のための外部条件「ザンビア国実施機関がプロジェクト活動のための適切な予算措置・人員配置を行う」の現状

UNZA-SVM は大学機関であり、日本も含む多くの国の研究機関と同様に研究のための予算は外部の競争的資金によって賄われる。そのため、これまで UNZA-SVM ではウイルス学研究分野の研究機能が十分でなかったことから、本プロジェクトへの予算投入は限定的である。本件はプロジェクトデザイン時にも十分協議されており、ザンビア側は PDM に記載されている内容で、可能な限りの投入を実施してきた。

ザンビア側の人材投入はおおむね期待どおり実施されていることから、中間レビューまで本外部条件はおおむね満たされていると考えられる。

2) 成果達成のための外部条件「研修を受けたカウンターパートがプロジェクト成果達成に影響を及ぼすほど離職しない」の現状

プロジェクト開始以降、ザンビア側カウンターパートの異動・離職はほとんどない。プロジェクトの支援で北海道大学にて短期研修を受けた人材も、獲得した知識・経験を活用し、プロジェクトの研究活動を実施していることから、中間レビューまで本外部条件は満たされている。

3) 成果達成のための外部条件「医療機関及び他の関係機関（農業省、ZAWA、保健省/UTH など）から、プロジェクト活動の実施に必要な協力が得られる」の現状

中間レビュー時点まで、外部の関係機関とは良好な協力関係が得られている。前述したとおり、ザンビアでのアフリカ豚コレラのアウトブレイクや西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクの際には、保健省、UTH、水産畜産省、CVRI などと効果的な連携がなされ、ザンビア国内の感染症対策に係るネットワーク構築に貢献している。

特に UTH とは中間レビュー時点でウイルス感染症研究にかかわる共同研究実施に向けた協議が進行中であり、2016 年中には共同研究にかかわる覚書（MOU）が UNZA-SVM と UNZA-SOM の間で取り交わされる見込みであり、中間レビューの時点で本外部条件は満たされていたといえる。

4) プロジェクト目標達成のための外部条件「医療機関及び他の関係機関から、ウイルス性人獣共通感染症のサーベイランスに必要な協力が得られる」の現状

上述のとおり、中間レビュー時点までに外部関係機関との協力関係が構築され、人獣共通感染症を含むウイルス感染症に対する Preparedness の観点からも、今後も協力関係は維持されることが見込まれる。

ただし、UNZA-SVM は教育・研究機関であり、保健行政システムとしての感染症サーベイランスシステムに公式に組み込まれることには、慎重な議論が必要であると考えられ、本件は「インパクト」の項で検討する。

(3) 有効性への促進要因

西アフリカ地域でのエボラウイルス病アウトブレイクへの対応として、UNZA-SVM や JICA、コンゴ民主共和国 INRB の協力の下で迅速診断キットの臨床性能が確認されたことにより、同キットが実用化レベルに達していることが確認された。

同病のアウトブレイクは「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（Public Health Emergency of International Concern : PHEIC）」であったが、結果的に本プロジェクトの同病に対する診断キット開発が促進される結果となったことから、本プロジェクトの有効性を高めた。

(4) 有効性に対する阻害要因

有効性を阻害するようなプロジェクト内外の要因は、中間レビュー時点まで観察されていない。

#### 4-3 効率性

中間レビュー時点でのプロジェクトの効率性はおおむね高い。

(1) プロジェクト活動の進捗管理

「第3章 3-3 実施プロセスの検証」でも示したとおり、プロジェクトの研究活動が本格的に開始されたのは、業務調整員（JICA 専門家）が2013年9月に着任し、実験室環境整備が行われた2013年10月以降となった。しかしながら、2013年6月のプロジェクト開始から約4カ月の間にも北海道大学における研究活動は直ちに本格始動し、ザンビアにおいても既存の研究機器等を用いて実施できる研究活動や、プロジェクトとしての研究活動の進め方等の協議は関係機関内で適切に実施されていた。

他方、活動1-4ではザンビア及び日本で実施された研究の成果共有やモニタリングのために少なくとも年2回の会議を実施することが規定されていたが、JCCはプロジェクト開始約1年後の2014年6月に実施されたのみである。これは、プロジェクトが2013年のアフリカ豚コレラのアウトブレイク、2014年には西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクに迅速に対応するために、ウイルス検出法の開発と関係機関への技術支援を精力的に行った結果、多忙となったことが一因と考えられる。しかしながら、これらの対応のために、UNZA-SVMと北海道大学、プロジェクトと保健省やUTH、水産畜産省、CVRIなどの関係機関との連絡調整を頻繁に行っており、その過程でプロジェクトの進捗は整理され、適切にプロジェクト内、関係機関との情報共有はなされていたと考えられる。以上のことから、会議は予定した頻度を満たしていないものの、プロジェクト内外の関係機関との情報共有やモニタリングはおおむね適切に実施されていたと考えられる。

しかしながら、プロジェクトの後半では「プロジェクト目標の達成度」でも示したとおり、重要な研究活動が予定されていることから、今後はさらにプロジェクトマネジメント、関係者間のコミュニケーションが強化されることが望ましい。

(2) 提供された機器及び材料の有効利用

プロジェクトで実施する研究活動を行ううえで必要な研究機器等のセットアップはプロジェクト開始後2年目までにおおむね終了し、活発に研究活動が実施されている。

また、プロジェクトではUNZA-SVMの学生実習室にも機材を供与しており、微生物実習などに活用されている。学生実習ではプロジェクトの実験室を活用してウイルス診断法等の見学実習などにも活用されている。これに加え、CVRIの研究者はしばしばプロジェクトの実験室を活用してUNZA-SVMスタッフと研究活動を行うなど、プロジェクトの供与機材はプロジェクト内外の研究活動だけでなく、教育活動にも有効に活用されている。

(3) 本邦研修で獲得した知識・技能の有効利用

プロジェクトでは、中間レビューまでに2名のザンビア人カウンターパートが北海道大学



で短期研修に参加し、帰国後に獲得した知識・経験をプロジェクトの研究活動に十分還元している。

本邦研修ではウイルス学的研究手法だけでなく、研究機器の維持管理を含む実験室運営にかかわる指導が行われた。実験室内の冷蔵庫、冷凍庫の温度管理がカウンターパートによって毎日確認されており、研究機器、機材等の予防的メンテナンスも定期的に行われている。

#### (4) 外部リソースとの連携

「第3章 3-2 プロジェクトの実績」で示したとおり、プロジェクトはコウモリ等の検体採取を定期的に行っており、その際は ZAWA の協力を得て実施している。また、上記したようなウイルス性疾患アウトブレイクの際には、保健省や UTH、水産畜産省、CVRI 等との外部関係機関との適切な連絡調整の下で、プロジェクトは診断や技術移転等の協力を行った。

また、エボラウイルス病迅速診断キット開発の一部のプロセスは、南部アフリカ感染症サーベイランスセンター (Southern African Centre for Infectious Disease Surveillance : SACIDS) のメンバー国であるコンゴ民主共和国の INRB の協力を得て実施された。

#### (5) 効率性に対する促進要因

本プロジェクトでは、ザンビアに派遣される日本人研究者 (JICA 専門家) の派遣回数は通常の JICA 技術協力プロジェクトに比較して多い。また、SATREPS の事業特性から、研究機器や機材、試薬等の本邦調達品は非常に多く、特にプロジェクト開始時の実験室セットアップには、多大な労力を要する。

本プロジェクトに派遣された業務調整員 (JICA 専門家) は物品調達にかかわる十分な経験を有しており、さらに、アフリカで実施された感染症分野の SATREPS の枠組みで実施された JICA 技術協力プロジェクトに業務調整員としてプロジェクトの立ち上げも経験している。これらの経験、能力は本プロジェクトの円滑な導入や、JICA 専門家の適切な派遣管理に活用された。また、アフリカでの業務経験も十分有していることから、カウンターパートとの連絡調整も適切に行われた。

これらのことは円滑なプロジェクト導入・運営に大きく貢献したと考えられることから、効率性を高めた促進要因と考えられる。

#### (6) 効率性に対する阻害要因

上述したとおり、プロジェクト開始後、業務調整員が着任するまでの数カ月はプロジェクトの研究活動は限定的なものであった。時間資源の有効活用の観点からは、本格的な研究活動開始が遅れたことはプロジェクトの効率性を若干阻害したと考えられるが、業務調整員着任後はプロジェクト活動が活発化し、中間レビュー時点で成果達成に対して重大な負の影響は観察されていない。

### 4-4 インパクト

プロジェクトの実施によって、以下に示す正のインパクトが確認または期待されている。

(1) 想定される上位目標達成の可能性

SATREPS では上位目標の設定は必ずしも必要とされていない。しかしながら、SATREPS は研究成果の社会実装を強く意識した事業であることから、ここでは「プロジェクトを通して獲得した知識、技術が他のウイルス学的研究に応用される見込みがあるか」及び「創出された研究成果が、ザンビアのウイルス性人獣共通感染症対策に活用される見込みはあるか」が想定される上位目標として、その達成見込みについて検討する。

1) プロジェクトを通して獲得した知識、技術が他のウイルス学的研究に応用される見込みがあるか

プロジェクトではこれまでに多くのウイルスを対象とした遺伝子検出法、特異抗体検出法を開発し、UNZA-SVM に導入されている。エボラウイルス病に対するウイルス抗原検出法はこれまで北海道大学を中心とした開発が行われ、民間企業と共同で実用化レベルでのキット化が成功している。中間レビュー以降はマールブルグウイルスを対象としてモノクローナル抗体を用いたウイルス抗原検出法の開発を UNZA-SVM の研究者が主体的に行う予定である。このようなさまざまなウイルスに対するさまざまな検出法を共同で開発・改良したことを通じて、UNZA-SVM の研究者は基本的なウイルス検出にかかわる技術を身につけ、他のウイルスに対しても応用可能である。

中間レビュー時点でも、既に狂犬病ウイルスの検出にプロジェクトで得た技術を応用している。狂犬病ウイルスの検出はこれまで UNZA-SVM では標準的な手法である DFAT（直接蛍光抗体法）を用いて行っていたが、DFAT による診断結果を得るまで 1 日程度要するところ、UNZA-SVM では数日を要していた。日本の研究協力のなかで獲得した技術を活用し、PCR 法による狂犬病ウイルス検出法を開発、UNZA-SVM に導入した。これにより、診断結果を得るまでの時間を半日程度に短縮した。検出法の感度、特異性も従来の方法と比較して向上したといえる。今後も新たなウイルスのアウトブレイクが発生した際にも、これらの技術が直接的・間接的に応用可能である。また、既知、新規ウイルスの性状解析に基づくリスク評価、宿主域や伝播経路にかかわる研究も UNZA-SVM において日本人研究者とザンビア人研究者が共同で実施している。これらの研究も診断法開発の必要性評価や、その他、感染症対策政策立案に重要な情報であるため、プロジェクトの支援期間が終了したあとも研究を継続できる環境が維持できれば継続される見込みは一定程度ある。したがって、プロジェクトを通して獲得した知識、技術が他のウイルス学的研究に応用される見込みは一定程度期待できる。

2) 創出された研究成果が、ザンビアのウイルス性人獣共通感染症対策に活用される見込みはあるか

プロジェクトは月に 1 回の頻度で野生水禽の糞便を収集し、鳥インフルエンザウイルスの疫学調査を継続しており、分離されたウイルスの性状解析による高病原性鳥インフルエンザの侵入のモニタリングを行っている。調査結果は保健省や水産畜産省などの関係機関にも共有されており、実質的に鳥インフルエンザのサーベイランスをプロジェクトが担っているといえる。このほかに、これまで示してきたとおり、エボラウイルス病やアフリカ豚コレラのアウトブレイク時には、プロジェクトの研究成果が直接的、間接的にザンビア

国としての対応に貢献している。今後もこれまで分離された（もしくは遺伝子が検出された）ウイルスの性状解析やその後のリスク評価が進められ、新規知見が得られれば、これまでに構築したネットワークを通して情報共有や技術移転が行われることが見込まれる。また、新規ウイルスが発見された場合にも同様に、病原性や増殖性等の性状解析を踏まえたリスク評価がなされ、必要性に応じて迅速診断法の開発が実施される見込みである。感染症に対する **Preparedness** の必要性から、研究継続の条件が満たされれば、これらの研究もプロジェクト期間終了後も継続されることが見込まれるため、これまでの、また、今後の研究成果がザンビアのウイルス性人獣共通感染症を含む感染症対策に活用される見込みも一定程度期待できる。

他方、上述したとおり、プロジェクトで実施している疫学調査はザンビアにおける感染症サーベイランスシステムの一部を担っている状況である。西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクの際にはザンビア政府によって設置されたエボラウイルス病対策委員会から **UNZA-SVM** が国内唯一の同病検査診断施設に指定され、疑い患者の検体に対する診断だけでなく、同委員会のメンバーとなっている **UNZA-SVM** 研究者が積極的な助言を行うなど、プロジェクトは既にザンビアの感染症対策に大きく貢献している。

他方、**UNZA-SVM** の本来の機能は教育・研究であるが、ザンビア人研究者、日本人研究者の自助努力により何とか協力できた状況である。上述したとおり、ザンビアの感染症対策のための **Preparedness** を今後一層強化するためには、**UNZA-SVM** による技術的支援が重要である。今後も技術的支援を可能とするためにも、**UNZA-SVM** が（行政システムの一部としてではなく）教育・研究機関としての機能を維持しつつも、現在の研究体制がプロジェクト期間終了後も維持されることが必要である。そのためには、競争的資金等の外部機関からの協力は必須であるが、実際に資金を獲得できるかは保証されない。ザンビアには日本の科学研究費等の科学研究に対する資金協力の支援メカニズムはないが、上述したように、実際に **UNZA-SVM** がザンビアの感染症対策に大きく貢献している状況をかんがみ、ザンビア国として **UNZA-SVM** の研究活動維持のための方法について、プロジェクト期間終了までに関係者間で協議されることが望ましい。

また、プロジェクトにおいて、プロジェクト期間終了までに多くのウイルス検出法が **UNZA-SVM** で確立されることが見込まれ、ザンビアで分離される既知・新規のウイルスのリスク評価や自然宿主や宿主域などの新規知見も数多く得られることが期待されている。したがって、プロジェクトはプロジェクト期間終了までに保健省や水産畜産省等の関係機関と、プロジェクトの研究成果（ウイルス検出法やリスク評価等の情報）をどのようにザンビアの感染症対策、家畜衛生に生かすことができるか、具体的な協議を開始することが望ましい。

上述したように、想定される上位目標が達成される見込みは一定程度期待できるものの、いずれも「研究を継続できる環境が維持されれば」との条件付きである。「有効性」の項でも示したが、**UNZA-SVM** は教育・研究機関であり、研究実施のための予算は日本を含む多くの国と同様に外部の競争的資金や他機関との共同研究で賄われる場合が多い。したがって、これまでの、また、今後の技術協力によって **UNZA-SVM** がウイルス性人獣共通感染症研究を維持、発展するために必要な研究能力は獲得できると期待できるが、財政的側面での持続性を保証することは中間レビュー

一時点では困難である。ただし、財政的持続性を向上させるような取り組みが中間レビュー時点でも確認されており、本件は次節「持続性」で検討する。

## (2) その他の正のインパクト

### 1) ザンビアでのフィロウイルス特異抗体の検出

ザンビアでのフィロウイルスの存在は明らかではなかったが、プロジェクトではザンビアで採取したコウモリからウイルスに対する抗体を検出した。本研究成果はザンビアの感染症疫学の観点から重要性が高く、学術論文として国際誌に発表した。

### 2) 西アフリカ地域でのエボラウイルス病アウトブレイクに対するザンビア国内での Preparedness (備え) に対する貢献

これまで示してきたとおり、UNZA-SVM は同病疑い患者が発生した際の診断施設に指定されており、エボラウイルス病の診断をこれまで 16 例の疑い症例に実施、24 時間以内に検査結果を保健省や UTH に返した (全例が陰性)。同病の診断サービス開始当初は日本人研究者を中心にウイルスの検出を行ったが、直近の検査はザンビア人カウンターパートのみで実施された。これと並行して、UNZA-SVM の研究者を通してエボラウイルス病対策委員会への技術情報支援も行っている。さらに、プロジェクトは 2015 年 2 月にはエボラウイルス病を含む感染症の診断とその取り扱いに関する研修会「Training Course for Preparedness of Ebola Virus Disease: Diagnosis and Biosafety」を開催し、UNZA-SVM の研究者だけでなく、保健省や地方部の保健局、UTH、水産畜産省等の関係機関の参加者も多数参加した。

また、エボラウイルス病迅速診断キットはほぼ実用化レベルに達しており、中間レビュー時点で WHO の承認 (Accreditation) 取得のための審査中であるが、2015 年には JICA コンゴ民主共和国事務所を通じてコンゴ民主共和国に約 400 セットの診断キットが供与されている。ザンビアに対しても、中間レビュー時点で約 300 セットの供与を準備中であり、2015 年度中には供与される見込みである。

このように、同キットは既にザンビアにおけるエボラウイルス病への Preparedness に貢献している。同キットは実験室内で実施される遺伝子検出法よりは感度が劣るものの、同病の一次スクリーニングには有効であることから、将来的には同病のアウトブレイクへの対策準備として、UTH のみならず、地方部の医療機関にも配備されることが望ましい。プロジェクトでは中間レビュー以降、UNZA-SVM 及び UTH で同キットの運用性確認のために試験導入を行うことを予定している。運用性が確認できれば地方部への展開も考慮されるが、ザンビア国内で同キットを販売する場合には、保健省の審査が必要である。WHO による承認を取得できれば、審査のための判断基準として補強情報となることが期待できる。また、UNZA-SVM 主導の下、エボラウイルス病対策委員会や保健省、UTH などの関係機関とザンビアにおける感染症サーベイランスシステムのなかで、同キットをどのように活用するか運用方法や調達のための予算、医療従事者に対する使用法トレーニングなどに関して包括的な協議がプロジェクト期間内に開始されることが望ましい。これが実現すれば、エボラウイルス病の POC (Point-of-Care) 試験が可能となり、ザンビアの同病に対する Preparedness も一層向上することが期待できる。

3) ザンビア国内で発生したアフリカ豚コレラのアウトブレイク時の診断サービスと関係機関への技術移転

2013年にザンビア国内で発生したアフリカ豚コレラのアウトブレイク時にも、UNZA-SVMでの診断サービスを獣医学領域の感染症検査・診断サービスを担当するCVRIと共同で実施し、日本人研究者が技術協力を行った。これにより中間レビュー時点ではUNZA-SVMだけでなく、CVRIでも同病の診断を実施できる体制が構築されている。同病は本プロジェクトで取り扱うウイルス性人獣共通感染症ではないものの、プロジェクトに由来するザンビアの家畜衛生に対する正のインパクトといえる。

なお、CVRIの研究者はその後もUNZA-SVMでリフトバレー熱ウイルスの遺伝子検出法及び特異抗体検出法開発のための研究を日本人研究者の協力の下で実施しており、本件も将来期待できる正のインパクトとして整理できる。

4) ザンビア、日本の若手研究者育成

「有効性」の項で示したとおり、中間レビューまでに2名のザンビア人研究者が北海道大学での短期研修に派遣され、ウイルス学的研究の基礎を学んだ。ザンビア帰国後は獲得した知識・経験を活用し、プロジェクトの研究活動を実施している。また、UNZA-SVMには2名の日本人若手研究者が常駐しており、UNZA-SVMの研究者とともに研究活動を行うことで、ウイルス感染症のアカデミックな側面だけではなく、外国での共同研究運営に関するさまざまな経験を積んでいる。これらの若手人材は将来のザンビア、日本のウイルス感染症研究をリードする人材となることが期待される。また、UNZA-SVMに駐在している日本人研究者は、UNZA-SVMやUTHの修士課程や博士課程の学生の研究に対しても実験の指導・協力や助言などを自助努力で実施しており、将来のザンビア人若手研究者育成に貢献している。

また、北海道大学は「One Healthに貢献する獣医科学グローバルリーダー育成プログラム」を活用し、中間レビューまでに合計4名(約3M/M)の博士課程の学生を本プロジェクトに派遣している。

5) プロジェクトによる研究成果の周辺国への裨益

ザンビアは、南部アフリカ5カ国(ザンビア、コンゴ民主共和国、モザンビーク、タンザニア、南アフリカ共和国)の医学や獣医学分野の大学、研究機関等がヒトや動物の感染症研究の連携を行うコンソーシアムである南部アフリカ感染症サーベイランスセンター(SACIDS)に参加しており、本プロジェクトのザンビア側主任研究者が役員となっているほか、ザンビア大学(UNZA)やCVRIの研究者もメンバーになっている。プロジェクトはSACIDSの協力関係を活用し、コンゴ民主共和国INRBでのエボラウイルス病迅速診断キットの臨床性能を試験した。その他の研究成果についても、将来的にSACIDSを通して周辺国にも裨益する可能性があるため、将来期待できるインパクトとして整理される。

6) エボラウイルス病を含むウイルス性人獣共通感染症への啓発効果

これまで示してきたとおり、ザンビア国内で発生したアフリカ豚コレラのアウトブレイクや西アフリカでのエボラウイルス病アウトブレイクにより、ザンビアだけでなく、日本

においても国境を越えて伝播する感染症への関心は、一般市民の間でも高まっている。かかる状況の下、本プロジェクトの研究（またはその一部）がザンビア、日本の双方でテレビや新聞、ラジオ等のメディアに数多く取り上げられており、ザンビア人研究者は、公営や民間のテレビ局、ラジオ局、新聞・雑誌等でエボラウイルス病への啓発活動を英語だけでなく、現地語で実施している。これらのことは、エボラウイルス病を含むウイルス性人獣共通感染症への一般市民への啓発に貢献している。

### (3) 負のインパクト

本事業の実施に起因する負のインパクトは、中間レビュー時において確認されていない。

## 4-5 持続性

プロジェクトによって生み出された便益の自立発展、自己展開は中間レビュー時点においても一定程度見込まれる。

### (1) 政策的、制度的側面

「妥当性」の項でも示したとおり、ザンビアにおける感染症対策や家畜衛生、科学技術振興の政策的重要性は維持されており、本事業終了後も継続することが見込まれる。教育省、保健省及び水産畜産省との面談でも、本プロジェクトで得られる研究成果が社会実装されることや、研究人材が育成されることへ大きく期待していることが聞き取られている。

また、「インパクト」で示したとおり、エボラウイルス病等の公衆衛生上対策の必要性の高い感染症に対する Preparedness の観点から、UNZA-SVM の研究機能、検査・診断機能を維持、向上していくことが必要である。そのためには、監督省庁である高等教育省をはじめ、研究成果のユーザーである保健省や水産畜産省等の関係機関によって、研究成果の社会実装に向けた政策的支援がなされることが望ましい。

なお、アフリカ連合 (African Union) は米国疾病予防管理センター (USCDC) の協力の下、2015 年に the African Centres for Disease Control and Prevention (Africa CDC) を設立した。Africa CDC は Regional CDC (Collaborating Center) の設置のための準備を進めている。そのなかで、南部アフリカ地域では、南部アフリカ開発共同体 (SADC) のメンバー国からザンビアが Regional CDC に選定される可能性があることが、保健省との面談で明らかとなった。また、保健省は国家公衆衛生研究所 (National Public Health Institute) を 2015 年に設立し、さらに同研究所の下に国家公衆衛生ラボを設置することを検討している。保健省は同ラボの協力機関選定のために既存の検査・診断施設、研究施設の機能アセスメントを開始しており、特にエボラウイルス病対策に大きく貢献した UNZA-SVM を重要なパートナーの一つと認識している。このように、ザンビアのみならず南部アフリカ地域での感染症への Preparedness への取り組みが具体化しつつあるなかで UNZA-SVM は将来的に重要な役割を果たすことが期待されており、UNZA-SVM が研究機能を維持、強化することへの政策的重要性は今後も一層高まることが示唆される。

### (2) 技術的側面

「有効性」の項でも示したとおり、中間レビュー時点で既に多くのウイルスを対象とした

遺伝子検出法、特異抗体検出法が UNZA-SVM で確立している。エボラウイルスに対する抗原検出法は日本の企業と共同でキット化され、実用化レベルに達している。中間レビュー以降はマールブルグウイルスを対象とした抗原検出法の開発を予定しており、計画どおりの研究作業が行われれば、プロジェクト期間終了までにモノクローナル抗体を用いた抗原検出法が開発されることが見込まれる。このほかにも、ウイルスの性状解析に基づくリスク評価や、宿主域、自然宿主、伝播経路等の研究における基本技術の活用について、ザンビア人研究者は共同研究や日本での短期研修を通しておおむね自立できるレベルに達している。

中間レビュー以降はこれまでの研究を継続するとともに、ウイルスの性状解析や宿主域等の研究を深化させる予定である。また、確立した実験操作、ウイルス検出法などに関しては SOP の作成を進め、最終的にはマニュアル化する予定である。したがって、順調に共同研究が進捗すれば、UNZA-SVM でのウイルス性人獣共通感染症に関する研究能力、検査・診断能力はさらに向上することが見込まれることから、技術的持続性は一定程度期待できる。

他方、アフリカ豚コレラウイルスの検出法は既に CVRI に技術移転がなされ、UNZA-SVM と CVRI 双方で診断サービスが提供できる状態となっている。プロジェクトで開発したウイルス診断技術のうち、ニーズの高いものに関しては、UTH のウイルス学ラボや CVRI 等の検査施設で実務に活用されることが望ましく、プロジェクト期間終了までにそれぞれの監督省庁である保健省や水産畜産省も交え、プロジェクトと技術移転に関する協議がなされることが望ましい。

### (3) 財政的側面

「インパクト」でも示したとおり、大学や研究機関で実施される研究は競争的資金や国外の研究機関との共同研究で賄われる場合が多く、研究活動を直接支援するような大学の固定予算はない場合が多い。UNZA-SVM で実施されている本プロジェクトでも、研究機器の購入やメンテナンス、試薬、消耗品の購入など、研究活動のための予算の大半は日本側の予算で賄われている。そのため、本プロジェクトに限らず、多くの SATREPS プロジェクトでは、財政的持続性を評価することは困難な場合が多い。

しかしながら、本プロジェクト開始前の UNZA-SVM におけるウイルス学的研究は研究機器やノウハウがないために十分実施されていなかったが、本プロジェクトの実施を通して研究機器等のハード面、研究技術等のソフト面は飛躍的に向上し、中間レビュー時点でありながらも既に多くの研究成果を上げている。プロジェクトで実施しているウイルス学的研究に使用する機器やノウハウはその他の感染症研究に応用可能であり、このような UNZA-SVM での感染症研究基盤の向上により、UNZA-SVM は初めて本格的な競争的研究資金に 2015 年に応募した（申請額は 5 年間で 751 万 8,000 米ドル）。中間レビュー時点では 100 件以上の応募のうちの 40 件に残っており、2015 年末には最終的な結果が通知される予定である（最終的には 22 件が採択される）。採択されれば、UNZA-SVM の財政的持続性はおおむね担保されると考えられる。仮に採択されなかった場合でも、UNZA-SVM は外部の競争的資金に応募できる環境、能力が備わったと考えられるため、他の研究資金獲得のための努力も継続されることが期待できる。

#### (4) 総合的持続性

中間レビュー時点では本事業の持続性を正確に推測することは困難であるが、以上に示した理由により、プロジェクト期間終了までに本プロジェクトの持続性が担保されることは一定程度見込まれる。

### 4-6 結 論

プロジェクト開始以降、ウイルス感染症研究に必要な設備・機器類等の機材を UNZA-SVM に導入し、2014年3月までに実験室及び動物実験設備の立ち上げが終了している。これら整備された研究設備を活用して、中間レビュー時点で既に多くのウイルスを対象とした遺伝子検出法、特異抗体検出法が UNZA-SVM で確立し、中間レビューまでに既にウイルス性人獣共通感染症に関する多くの新規知見が得られた。その幾つかは学術論文として取りまとめられ、国際専門誌に発表されている。

中間レビュー以降はマールブルグウイルスを対象とした抗原検出法の開発を予定しており、プロジェクト期間終了までにモノクローナル抗体を用いた抗原検出法が開発されることが見込まれる。このほかに、ウイルスの性状解析に基づくリスク評価や、宿主域、自然宿主、伝播経路等の研究についても、UNZA-SVM において基本技術の活用についてはおおむね自立できるレベルに達しており、ウイルス性感染症研究がほぼ実施されていなかったプロジェクト開始前と比較して、UNZA-SVM での研究体制、技術者、研究者の人材育成は、飛躍的に進展したといえる。

以上のことより、中間レビュー時点での成果やプロジェクト目標達成度は総じて高いといえる。中間レビュー以降は、以下の4点の達成に重点を置き、プロジェクト活動を展開する。

- ① これまでの研究を継続するとともに、ウイルスの性状解析や宿主域等の研究を深化させ、確立した実験操作、ウイルス検出法などに関しては標準操作手順書（SOP）を作成し、最終的にはマニュアル化する。
- ② UNZA-SVM と UTH のウイルス感染症の共同研究実施に係る UNZA-SVM と UNZA-SOM 間の覚書（MOU）を締結し、ヒト血清サンプルを用いた共同研究体制を促進する。
- ③ 中間レビュー時点までに導入されたモノクローナル抗体作出に必要な設備・試薬類・実験マウスを活用し、プロジェクト終了時までにマールブルグウイルスを対象としたモノクローナル抗体の作出を成功させ、UNZA-SVM での技術的な定着を図る。
- ④ ザンビアが国家的に国家公衆衛生研究所及び公衆衛生ラボの整備を通して感染症対策の強化に取り組むなかで、プロジェクト研究成果の活用、社会実装に向けて、プロジェクトの研究成果をどのように生かすことができるかをプロジェクト内及び関係機関との間で議論を深化させる。特に、本プロジェクトで開発され、既に実用化レベルに達しているエボラウイルス病迅速診断キットを、ザンビアの感染症サーベイランスシステムのなかでどのように活用するかを具体化する。



## 第5章 提言

中間レビューの結果に基づき、合同レビューチームは以下のとおり提言する。

人獣共通感染症への Preparedness を強化するには、動物、ヒト双方からの学術的、実務的アプローチ、すなわち One Health のアプローチが不可欠である。そのためには、本プロジェクトで構築された UNZA-SVM、保健省、UTH、水産畜産省、CVRI の連携体制を今後さらに強化していくことが望まれる。短期的には、UNZA-SVM と UTH の共同研究実施に係る UNZA-SVM と UNZA-SOM 間のウイルス感染症の共同研究実施に係る覚書(MOU)の一日も早い締結をめざし、ヒトの血清サンプルを用いた研究を UTH との協働関係のなかで進めることが望ましい。

また中長期的に、ザンビア政府は国内における人獣共通感染症のアウトブレイクに対する Preparedness の強化を図っており、2015年に設置された国家公衆衛生研究所(National Public Health Institute)及び今後整備が予定されている国家公衆衛生ラボ(National Public Health Laboratory)も含め、関係省庁、関係機関がそれぞれの機能(行政サービス、教育・研究等)を最大限に発揮し人獣共通感染症による公衆衛生危機に備え、対応できる包括的な国内サーベイランスシステムを構築すべく検討を進めている。また、国内のみならず、アフリカ地域全体における公衆衛生危機事態に対応する国家間パートナーシップの構築をめざし、2014年に創設が決定された Africa CDC 構想においても、南部アフリカ地域の拠点国としてザンビアが Collaborating Center(五つの地域経済・開発共同体がそれぞれ一つの Collaborating Center を設置)の設置国として選定されており、今後ますます感染症対策分野でのキャパシティの飛躍的な向上と定着がザンビアに求められることは明らかである。UNZA-SVM は、2014年のエボラウイルス病アウトブレイクの際に、国内唯一のエボラ診断機関として16の疑い検体を検査し、迅速に診断結果を報告した実績からも、ザンビアでトップレベルのラボ機能とウイルス診断技術力を保有した組織として国内で広く認知されている。先述した国内感染症サーベイランスシステムの構築、Africa CDC の拠点構築においては UNZA-SVM からの相応の技術的インプットが期待されている。

その期待に将来にわたり応えていくためには、これまで本プロジェクトの協力支援を通して構築・強化されてきた UNZA-SVM のウイルス検査診断機能、ラボ施設の整備や研究体制、CVRI、保健省、水産畜産省等の関係機関との連携体制の水準をプロジェクト終了後も維持し持続性を担保することはもちろん、将来起こり得る公衆衛生上の危機事態に備え、技術力と体制をブラッシュアップしていく自立発展性が必要不可欠である。ザンビア政府(高等教育省、保健省及び水産畜産省)はその認識に立ち、UNZA-SVM がザンビアの感染症対策に大きく貢献している実績・功績を評価し、ザンビア政府として UNZA-SVM の研究活動維持・発展のための方法を政策的・財政的両面から検討することが望ましい。政策的には、UNZA-SVM の研究成果の社会実装に向けた活用が、特に、エボラウイルス分野研究等の公衆衛生上、対策の必要性の高い感染症に対する Preparedness の観点から検討されることが、UNZA-SVM の研究機能、検査・診断機能のさらなる向上にもつながることになる。直近の実例としては、プロジェクトにおいて開発されたエボラウイルス病迅速診断キットに関し、UNZA-SVM 主導の下、エボラウイルス病対策委員会や保健省、UTH などの関係機関とザンビアにおける感染症サーベイランスシステムのなかで、同キットをどのように活用するか運用方法や調達のための予算、医療従事者に対する使用法トレーニングなど、包括的な協議がプロジェクト期間内に開始されることが望ましい。これが実現すれば、エボラウ

ウイルス病の POC (Point-of-Care) 試験が可能となり、ザンビアの同病に対する Preparedness も一層向上することが期待できる。財政的には、例えば日本の科学研究費補助金のような科学研究に対する支援制度、競争的研究資金等の外部機関からの資金獲得の戦略について、プロジェクト期間終了までに関係者間で協議することが望ましい。

一方で、プロジェクト側においても、ザンビア国内の感染症サーベイランスシステム構築への技術的協力を求められることが今後予想されることから、プロジェクト期間終了までに、プロジェクトの研究成果(ウイルス検出法やリスク評価等の情報)をどのようにザンビアの感染症対策、家畜衛生に生かすことができるか、プロジェクト側としても可能な技術的協力範囲を検討したうえで、それぞれの監督省庁である保健省や水産畜産省も交え、プロジェクトと技術移転について協議がなされることが望ましい。例えば、アフリカ豚コレラウイルスの検出法は CVRI に技術移転し、CVRI でも診断サービスを実務で行えるようにした実績のように、UNZA-SVM で確立したウイルス診断技術のうち、ニーズの高いものを UTH のウイルス学ラボや CVRI 等の検査施設に技術移転する等が考えられる。

## 第6章 PDM のアップデート

ザンビアにおけるプロジェクト内外の状況をかんがみ、合同レビューチームは JCC に対し、以下のとおり PDM をアップデートし、version 0 から version 1（附属資料 7）とすることを提案する。

1. PDM version 0 の外部条件に示されている農業家畜省は、その名称を水産畜産省に変更した。
2. 中央獣医学研究所（CVRI）を PDM の外部条件に記載されている関係機関に追加した。
3. 活動 1-3 に「保健省下のバイオバンクが National Health Research Authority に設立されるまで」という文言を追記した。

## 付 属 資 料

1. ミニッツ・合同評価報告書（英文）
2. PDM version 0（2012年12月4日）
3. 中間レビューの日程
4. 評価グリッド
5. 主要面談者リスト
6. 投入実績
7. PDM version 1（2015年12月11日）

**MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
THE JAPANESE MID-TERM REVIEW TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ZAMBIA  
ON  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR  
“SURVEILLANCE OF VIRAL ZOOSES IN AFRICA”**

The Japanese Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”), jointly organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Ms. Ritsuko Yamagata, visited the Republic of Zambia (hereinafter referred to as “Zambia”) from the 23<sup>rd</sup> of November to 11<sup>th</sup> of December, 2015, for the purpose of the Mid-Term Review of the project, entitled “The Project for Surveillance of Viral Zoonoses in Africa” (hereinafter referred to as “Project”).


During its stay in Zambia, the Team had a series of discussions with the the authorities concerned of Zambia and both sides agreed on the matters referred to in the Minutes and Attached Document which summarizes the Joint Mid-Term Review Report attached hereto.

Lusaka, 11<sup>th</sup> December, 2015

山形 律子

Ms. Ritsuko Yamagata  
Leader  
Mid-Term Review Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan

fr



Dr. Patrick Kona Nkanza  
Permanent Secretary  
Ministry of Higher Education  
The Republic of Zambia

Witnessed by:

高田 礼人

Dr. Ayato Takada  
Professor  
Research Center for Zoonosis Control  
Hokkaido University  
Japan



Prof. Enala Tembo-Mwase  
Acting Vice Chancellor  
University of Zambia  
The Republic of Zambia

## Attached Document

Through the discussions regarding the progress and performance of the Project among the Team, JICA experts and Zambian counterparts of the Project and other organization concerned, the Team compiled the results of Mid-Term Review as a Joint Mid-Term Review Report attached hereto. Both Zambian and Japanese sides agreed the contents of the Joint Mid-Term Review Report containing conclusions and recommendations as follows.

### 1. Conclusions

1.1. Based on the points listed below, it is considered that the progress and achievement of the Project Purpose as of the time of the Mid-term Review are appropriate in general.

- 1) Research instruments, equipment and devices were procured and installed at UNZA-SVM and the setting up of the laboratory and experimental animal facility was completed by March 2014. (Output 1)
- 2) Several diagnostic methods that detect viral genes and virus-specific antibodies targeting various viruses were developed at UNZA-SVM. (Output 2)
- 3) A number of findings/ research outcomes were gained, some of which were reported in international scientific journals. (Output 3)
- 4) The skills of Zambian researchers of UNZA-SVM generally reached the level where they can independently utilize the basic techniques of risk assessment and identification of the natural reservoirs and host ranges based on characterization of viruses. The research environment and capacity development of researchers and lab technicians at UNZA-SVM have made a considerable progress considering the fact that the research of viral infectious disease was barely possible before the Project implementation.

1-2. From the Mid-term Review onwards, the Project will focus on the achievement of the following four activities:

- 1) To continue and deepen the researches on characterization and natural reservoirs of viruses and to develop Standard Operating Procedures (SOPs) for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance and finally manuals;
- 2) To exchange the Memorandum of Understanding (MOU) between UNZA-SVM

RM JIC

ETM LT

and UNZA School of Medicine (UNZA-SOM) for collaborative research on viral infectious diseases with UTH and to establish a structure for joint researches with human samples;

- 3) To produce monoclonal antibodies targeting Marburg virus by using the instruments, reagents, and experimental mice and to attain technical stability at UNZA-SVM by the completion of the Project; and
- 4) To deepen the discussion with the organizations concerned on how to utilize the Project's outcomes for solving issues, including the use of the Ebola Virus Disease (EVD) rapid diagnostic test kit, which has reached the level of practical use, in the country's surveillance system, while the Government of Zambia makes efforts to establish the National Public Health Institute and the National Public Health Laboratory.

## 2. Recommendations

- 1) In the short term, the MOU for collaborative research on viral infectious diseases with the University of Teaching Hospital (UTH) should be exchanged between UNZA-SVM and UNZA-SOM as soon as possible and joint researches using human samples should be carried out.
- 2) In the medium and longer term, with underlining the increasing roles of UNZA-SVM to provide technical assistance to the Government of Zambia in attempting to establish a comprehensive surveillance system responding to zoonotic infectious disease outbreaks, both Government of Zambia and the Project sides are expected to take necessary actions as recommended below.
  - The Government of Zambia (the Ministry of Higher Education (MOHE), the Ministry of Health (MOH) and the Ministry of Fisheries and Livestock (MFL)) should appropriately appreciate the contributions of UNZA-SVM to the control of zoonotic infectious diseases and consider political and financial measures for sustaining and expanding UNZA-SVM's research activities. As political measures, utilization of the UNZA-SVM's research outcomes for solving issues such as researches on EVD can lead to further strengthening of UNZA-SVM's research and diagnostic functions. Under the initiative of UNZA-SVM, the Ebola Virus Disease Preparedness Committee, MOH, UTH, etc. should make a comprehensive consideration concerning the use of the kit (including procurement and cost, training for the health personnel) in the surveillance system by the completion of the Project period. As financial measures, to sustain and further strengthen the research and diagnosis capacity of UNZA-SVM to play

PM 30

ETM LT

enough roles of technical assistance to the government, the government should have strategic discussions with ministries and institutes concerned on assurance of financial resources. For example, introduction of national subsidy for scientific researches or strategic application for external competitive funds can be considered.

- The Project should consider how to utilize the research results (virus detection methods, risk assessment, etc.) – first consider the possible assistance and then discuss with the supervising ministries such as MOH and MFL – for Zambia’s infectious disease control and animal health by the end of the Project, knowing that there is an increasing expectation for technical cooperation.

### 3. Other relevant issues

Both Zambian and Japanese sides confirmed that;

- 1) Affairs under the jurisdiction and authorities of the projects in the field of infectious disease control were transferred to the Japan Agency for Medical Research and Development from the Japan Science and Technology Agency. The transfer took place on the 1st of April, 2015.
- 2) The List of Project Members was updated as Attachment 2.
- 3) Project Design Matrix (PDM) was updated from version 0 to version 1 to reflect current situation in Zambia as follows:
  - i. The name of the Ministry of Agriculture and Livestock, indicated in the Important Assumption of the PDM version 0, was changed to the Ministry of Fisheries and Livestock (MFL).
  - ii. The Central Veterinary Research Institute (CVRI) is added for the relevant agencies in the Important Assumptions
  - iii. The Activity 1-3: the samples are preserved in UNZA-SVM until the Bio-bank under MOH is established.

Attachment 1: Joint Mid-Term Review Report

Attachment 2 : The List of Project Members

Ry ge

ETM LT



**JOINT MID-TERM REVIEW REPORT**  
**ON**  
**THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT**  
**FOR**  
**SURVEILLANCE OF VIRAL ZOOSES IN AFRICA**  
**UNDER**  
**THE SCHEME OF**  
**THE SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH PARTNERSHIP**  
**FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (SATREPS)**

**Japan International Cooperation Agency (JICA)**

**and**

**Authorities concerned in the Republic of Zambia**

**11 DECEMBER 2015**

*Handwritten initials: M, 70*

*Handwritten initials: EM, LJ*

**TABLE OF CONTENTS**

**ABBREVIATIONS..... 3**

**CHAPTER 1 SCOPE OF MID-TERM REVIEW..... 4**

    1.1 BACKGROUND OF THE MID-TERM REVIEW ..... 4

    1.2 OBJECTIVES OF THE MID-TERM REVIEW ..... 4

    1.3 JOINT REVIEW TEAM ..... 4

    1.4 FRAMEWORK OF THE PROJECT ..... 5

**CHAPTER 2 EVALUATION PROCESS ..... 8**

    2.1 FRAMEWORK OF PROJECT EVALUATION UNDER SATREPS ..... 8

    2.2 METHODOLOGY OF EVALUATION ..... 8

    2.3 FIVE EVALUATION CRITERIA..... 8

**CHAPTER 3 PROJECT PERFORMANCE..... 9**

    3.1 INPUTS ..... 9

    3.2 ACHIEVEMENTS OF THE PROJECT..... 9

    3.3 IMPLEMENTATION PROCESS ..... 21

**CHAPTER 4 RESULTS OF THE REVIEW..... 24**

    4.1 RELEVANCE..... 24

    4.2 EFFECTIVENESS..... 25

    4.3 EFFICIENCY ..... 27

    4.4 IMPACT ..... 29

    4.5 SUSTAINABILITY..... 33

    4.6 CONCLUSION..... 35

**CHAPTER 5 RECOMMENDATIONS ..... 37**

**CHAPTER 6 UPDATE OF PDM ..... 39**

**ANNEXES**

- Annex 1: PDM version 0 (December 4, 2012)
- Annex 2: Schedule of Mid-term Review
- Annex 3: Evaluation Grid
  - 3-1: Verification of Implementation Process
  - 3-2: Five Evaluation Criteria
- Annex 4: List of Interviewees
- Annex 5: Inputs
  - 5-1: Project Member
  - 5-2: Dispatch of JICA Experts
  - 5-3: Invitation of Researchers from Abroad
  - 5-4: Training in Zambia
  - 5-5: List of Equipment Provided
- Annex 6: Update of PDM

*RM*      *70*

*ETM*      *CT*

## ABBREVIATIONS

AMED	Japan Agency for Medical Research and Development
CCHF(V)	Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (Virus)
DRC	Democratic Republic of Congo
EVD	Ebola Virus Disease
INRB	Institut National de Recherche Biomédicale (National Institute of Biomedical Research)
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
M/M	Minutes of Meetings
MFL	Ministry of Fisheries and Livestock
MOHE	Ministry of Higher Education
MOU	Memorandum of Understanding
ODA	Official Development Assistance
PCM	Project Cycle Management
PCR	Polymerase Chain Reaction
PDM	Project Design Matrix
PHEIC	Public Health Emergency of International Concern
R/D	Record of Discussions
RT-PCR	Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction
RVF(V)	Rift Valley Fever (Virus)
SACDS	Southern African Centre for Infectious Disease Surveillance
SADC	Southern African Development Community
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
UNZA-SOM	University of Zambia, School of Medicine
UNZA-SVM	University of Zambia, School of Veterinary Medicine
WHO	World Health Organization

Ry 30

ETM LT

## CHAPTER 1 SCOPE OF MID-TERM REVIEW

### 1.1 Background of the Mid-term Review

In recent years, emerging and reemerging infectious diseases such as high pathogenic influenza and Ebola Virus Disease (hereinafter referred to as 'EVD') are becoming global agenda for public health concern. The Republic of Zambia (hereinafter referred to as 'Zambia') is inland state, sharing borders with eight countries; therefore, Zambia is under the constant threat of the said infectious diseases. Nevertheless, the foundation of research and education for proper control of infectious disease control remains insufficient in terms of the capacity of surveillance including testing and diagnosis for it.

Under the circumstances, the Government of Zambia requested the Government of Japan to conduct a technical cooperation project, in parallel, the Hokkaido University (hereinafter referred to as 'HU') applied research proposal to the Japan Science and Technology Agency<sup>1</sup>, in order to conduct collaborative research and technical assistance in the area of viral zoonosis. "The Project for Surveillance of Viral Zoonoses in Africa" (hereinafter referred to as '*the Project*') was launched from the 1<sup>st</sup> of June, 2013 for five years under the scheme of the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS).

The Joint Mid-term Review, jointly with the Zambian counterpart organizations of the Ministry of Higher Education<sup>2</sup> and the School of Veterinary Medicines of the University of Zambia (hereinafter referred to as "MOHE" and "UNZA-SVM", respectively), will be conducted to evaluate performance and achievements of the Project and make recommendations to offer solution to current challenges and direction of the Project for the rest of the project period.

### 1.2 Objectives of the Mid-term Review

The objectives of the Mid-term Review are as follows:

- 1) To review the interim progress of the Project and evaluate the achievement as of the time of the Mid-term Review in accordance with the five evaluation criteria on the basis of latest version of Project Design Matrix (PDM) version 0 (Annex 1);
- 2) To discuss the contributing and hindering factors for the achievements of the Outputs and the Project Purpose;
- 3) To discuss the plan for the Project for the rest of the project period together with the Zambian side based on reviews and analysis of the project performances;
- 4) To make recommendations in order to achieve the Project Purpose and Overall Goal, and to revise the PDM as necessary basis; and
- 5) To summarize the results of the study in a Joint Mid-term Review Report.

### 1.3 Joint Review Team

Review of the Project was jointly conducted with one Zambian member and three JICA members.

---

<sup>1</sup> Affairs under the jurisdiction and authorities of the projects in the field of infectious disease control was transferred to the Japan Agency for Medical Research and Development (hereinafter referred to as "AMED"). The transfer took place on the 1<sup>st</sup> of April, 2015.

<sup>2</sup> At the time of the commencement of the Project, UNZA came under the jurisdiction of the Ministry of Education, Science, Vocational Training and Early Education (MESVTEE) was divided into the Ministry of Higher Education and the Ministry of General Education. The Ministry of Higher Education oversees the university education, vocational training as well as science & technology.

RM 30

ETM CT

The members of the Joint Review Team (hereinafter referred to as “the Team”) were indicated below.

Simultaneously with the JICA’s review, AMED, supporting research activities conducted in Japan under the framework of SATREPS, dispatched two members and participated in the field survey in Zambia to conduct their Mid-term evaluation and to offer technical advices on the research activities from technical standpoint.

<The Japanese Side>

Name	Designation	Title and Affiliation	Duration of Survey
Ms. Ritsuko YAMAGATA	Leader	Director, Health Team 2, Health Group 1, Human Development Department, JICA	Dec. 2, 2015–Dec. 12, 2015
Ms. Asako HAYASHI	Evaluation Planning	Associate Expert, Health Team 2, Health Group 1, Human Development Department, JICA	Nov. 30, 2015–Dec. 11, 2015
Dr. Yoichi INOUE	Evaluation Analysis	Senior Consultant, Consulting Division, Japan Development Service Co., Ltd.	Nov. 23, 2015–Dec. 12, 2015

<The Zambian Side>

Name	Title and Affiliation
Dr. George DAUTU	Senior Veterinary Research Officer, the Central Veterinary Research Institute

<AMED Mission Members (Observers)>

Name	Designation	Title and Affiliation	Duration of Survey
Dr. Kiyoshi KITA	Infectious Disease Control	Program Officer of AMED - SATREPS Professor, the Graduate School of Medicine, the University of Tokyo	Dec. 7, 2015–Dec. 10, 2015
Ms. Keiko SAITO	Planning and Evaluation	Deputy Manager, Division of International Collaboration, Department of International Affairs, AMED	Dec. 2, 2015–Dec. 11, 2015

The on-site review work was conducted from Nov. 23 to Dec. 11, 2015. The investigation period was used for site visits, interviews and scrutinizing various documents and data related to planning, implementation and monitoring processes of the Project (Annex 2).

#### 1.4 Framework of the Project

The Narrative Summary of the Project (Project Purpose, Outputs and Activities), set in the latest PDM (version 0) are described below. PDM version 0 was attached to the Minutes of Meetings (M/M) and the Record of Discussions (R/D) signed on December 4, 2012 and on May 15, 2013, respectively. No amendment of the PDM was made to date after the commencement of the Project on June 1, 2013.

#### Narrative Summary of PDM version 0

Project Purpose	Encompassing research and surveillance capacity for viral zoonoses is strengthened in Zambia, through collaborative researches between Zambian and Japanese research Institutes.
-----------------	--

Ry 320

ETM LT

<p>Outputs</p>	<p><u>Output 1</u> Research and education systems for viral zoonoses is established in UNZA-SVM.</p> <p><u>Output 2</u> Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral hemorrhagic fevers<sup>3</sup>.</p> <p><u>Output 3</u> Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.</p>
<p>Activities</p>	<p><u>Activities under Output 1</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1. Set up experimental instrument and equipment necessary for research and educational activities of the Project in UNZA-SVM.</li> <li>1-2. Develop SOPs for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance.</li> <li>1-3. Preserve biological resources such as specimens from potential hosts (wild animals, livestock and human), virus-specific antisera and monoclonal antibodies for project research activities and future advanced researches.</li> <li>1-4. Conduct meeting for exchanging and monitoring research outcomes generated in Zambia and in Japan as well (at least twice a year)</li> <li>1-5. To assess feasibilities of the rapid diagnostic tools for practical use by introducing them to participating laboratories as a research-based trial.</li> </ol> <p><u>Activities under Output 2</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1. Development of detection methods for viral genome <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1-1. Develop viral genome detection/sequence methods at HU, which detect target viruses specifically or unknown viruses broadly.</li> <li>2-1-2. Establish viral genome detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.</li> </ol> </li> <li>2-2. Development of detection methods for virus-specific antibodies <ol style="list-style-type: none"> <li>2-2-1. Establish expression systems of recombinant viral proteins at HU, and develop detection methods for virus-specific antibodies, using purified recombinant viral proteins.</li> <li>2-2-2. Establish virus-specific antibody detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.</li> </ol> </li> <li>2-3. Development of detection methods for viral antigens <ol style="list-style-type: none"> <li>2-3-1. Produce antisera (polyclonal antibodies) and mouse monoclonal antibodies using recombinant viral proteins or purified viruses as immunogens at UNZA-SVM and HU.</li> <li>2-3-2. Develop detection methods for viral antigens at UNZA-SVM and HU, using antisera and monoclonal antibodies.</li> <li>2-3-3. Establish viral antigen detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.</li> <li>2-3-4. Conduct basic research for the development of prophylactic and/or therapeutic medicines for viral zoonoses at HU, by utilizing the monoclonal antibodies.</li> </ol> </li> </ol> <p><u>Activities under Output 3</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3-1. Identification of natural reservoirs and elucidation of transmission pathways of zoonotic viruses <ol style="list-style-type: none"> <li>3-1-1. Collect samples (blood, organs, stercus, etc.) from wild animals (fruit bats, rodents, primates, aquatic birds, etc.), livestock and humans in Zambia.</li> <li>3-1-2. Conduct screening examinations for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibody of the samples by existing and/or novel detection</li> </ol> </li> </ol>

<sup>3</sup> Filoviridae, Arenaviridae and Bunyaviridae are applicable to the hemorrhagic fever viruses in the Project.

*RM*

*EMY LT*

	<p>methods developed under the Project.</p> <p>3-1-3. Attempt to isolate viruses at UNZA-SVM and HU, using embryonated eggs (e.g. influenza viruses etc.) and cultured cells (e.g., hemorrhagic fever viruses)<sup>4</sup>.</p> <p>3-1-4. Explore unknown and/or uncharacterized viral genome from the samples that can be exported<sup>5</sup>, using advanced detection methods (e.g., next-generation sequencer, etc.) at HU (and UNZA-SVM).</p> <p>3-1-5. Conduct entire genome sequencing, followed by evolution (molecular) phylogenetic analyses of isolated viruses and/or detected viral genome at UNZA-SVM (and HU).</p> <p>3-2. Determinant analyses of host ranges and pathogenicity</p> <p>3-2-1. Analyze proliferativity and pathogenicity of isolated viruses by inoculating various cultured cells and experimental animals with the viruses at UNZA-SVM (and HU).</p> <p>3-2-2. Analyze possible molecular factors associated with the host range and pathogenicity of isolated and/or detected viruses at HU (and UNZA-SVM).<sup>4</sup></p> <p>3-3. Conduct risk assessment of the known and unknown viruses as viral zoonoses on the basis of a series of analysis results through the collaborative research between UNZA-SVM and HU.</p>
--	--

<sup>4</sup> In case that isolated viruses are suspected to be at level 4 for its containment, the Project has an assumption that consequent experiments will be done in the BSL-4 laboratory in the US National Institutes of Health.

<sup>5</sup> The Project will obtain clearance for material transportation (export/import) from relevant ministry/authority.

RM  
zu

ETU  
LJ

## CHAPTER 2 EVALUATION PROCESS

### 2.1 Framework of Project Evaluation under SATREPS

Since SATREPS provides assistances to the counterpart countries through the implementation of technical cooperation project on site by JICA and the technical and financial support for research works in Japan by AMED in a collaborative manner, it is natural that review and evaluation works on site are conducted in tandem in consideration of its efficiency.

JICA, jointly with governmental organizations and/or research institutes including researchers, will review and evaluate the performance and achievement of the technical cooperation project implemented under the framework of the Japan's ODA from the viewpoint of human resource development, capacity development, and contribution to development agenda at partner countries. AMED will evaluate the whole of international joint research works from the viewpoint of research outcomes that contribute to resolve the global issues.

### 2.2 Methodology of Evaluation

The Mid-term Review was performed in accordance with the latest "JICA Guidelines for Project Evaluation Second Edition" and "JICA Handbook for Project Evaluation (Ver. 1)" issued in May 2014 and August 2015, respectively. Achievements and implementation process were assessed based on the investigation results, which are consolidated in the evaluation grid (Annex 3), from the aspects of the five evaluation criteria of relevance, effectiveness, efficiency, impact, and sustainability, as well as the Verification of Implementation Process.

The Team conducted surveys at the project sites through questionnaires and interviews to counterpart researchers, other related organizations, and the JICA experts involved in the Project to review the Project on the basis of the evaluation grid. See Annex 4 "List of Interviewees" for more information.

Project performances including achievement of the Objectively Verifiable Indicators (OVIs) were reviewed and analyzed in accordance with the Project Cycle Management (PCM) concept. The review work was jointly performed by the Japanese and the Zambian sides on the basis of PDM version 0 (See Annex 1 for more information). Finally, the Team compiled this Joint Mid-term Review Report.

### 2.3 Five Evaluation Criteria

Description of the five evaluation criteria that were applied in the analysis for the Mid-term Review is given in Table 1 below.

Table 1: Description of Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Description
Relevance	Relevance of the Project is reviewed by the validity of the Project Purpose and Overall Goal in connection with the government development policy and the needs in Zambia. Relevance of the Project is verified on the basis of facts and achievements at the time of the Mid-term Review.
Effectiveness	Effectiveness is assessed to what extent the Project has achieved its Project Purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs. Effectiveness of the Project is verified on the basis of facts and achievements at the time of the Mid-term Review.
Efficiency	Efficiency of the Project implementation is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality and quantity. Efficiency of the Project is verified on the basis of facts and achievements at the time of the Mid-term Review.
Impact	Impact of the Project is assessed in terms of positive/negative, and intended/unintended influence caused by the Project. Impact of the Project is verified in accordance with the necessity and possibility at the time of the Mid-term Review.
Sustainability	Sustainability of the Project is assessed in terms of political, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project will be sustained after the Project is completed. Sustainability of the Project is verified on the basis of extrapolation and

RY  
ZC

ETM  
LT



expectation at the time of the Mid-term Review.
---

## CHAPTER 3 PROJECT PERFORMANCE

### 3.1 Inputs

#### 1) Input from the Japanese Side

The following are estimated inputs from the Japanese side to the Project as of the end of December 2015. See Annex 5 for more information.

Components	Inputs
Dispatch of Japanese Experts	Long-term Experts: 1 person (Project Coordinator), 28 M/M Short-term Experts: a total of 39 Experts, 55.6 M/M (a total of 1,667 days)
Provision of Equipment	Research instruments, devices and equipment necessary for the research activities in Zambia such as deep freezer (-80°C), high-speed multifunction centrifuge, high-speed micro centrifuge, protein electrophoresis and western blotting system, CO <sub>2</sub> incubator, large generator (33kva), uninterruptible power-supply system (UPS), equipment for rearing experimental animals, vehicle for project activities, etc.
Training in Japan	Total number: 2 persons (4.0 M/M)
Local costs <sup>6</sup>	Sum total for overseas activities costs as the general operating expenses including procurement of fertilized eggs, reagents and consumables, miscellaneous expenses and honorarium for sampling activities: ZMW 998,487 (approx. USD 140,542) – JFY*2013: ZMW 308,347 (approx. USD 53,338) – JFY2014: ZMW 501,162 (approx. USD 72,307) – JFY2015: ZMW 178,979 (approx. USD 14,896) (implemented amount as of October 2015)

\*: JFY stands for “Japanese Fiscal Year”, which runs from April to March.

#### 2) Input from the Zambian Side

The followings are inputs from the Zambian side to the Project as of the end of November 2015. See details on the Annex 5.

Components	Inputs
Allocation of Counterpart Researchers	UNZA-SVM: 22 persons
Facilities, Equipment and Materials	1. Office space in UNZA-SVM 2. Laboratory space in UNZA-SVM 3. Lecture space at UNZA-SVM 4. Conference space at UNZA-SVM 5. BSL-3 laboratory in UNZA-SVM 6. Existing equipment at UNZA-SVM 7. Other research instruments, equipment and devices necessary for the project research activities
Local costs	Total: approx. 298,600 ZMW (approx. USD 24,850) Running expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including consumables and supplies, utility costs such as water and electricity, etc.

### .2 Achievements of the Project

#### 1) Achievements of the Project Activities

<sup>6</sup> Values in USD are calculated using JICA's conversion rate set at each Japanese fiscal year.

by jo

EM LT

Achievements of the Project Activities under Outputs are as indicated below.

Output 1 Research and education systems for viral zoonoses is established in UNZA-SVM.	
Activities	Performances
1-1. Set up experimental instrument and equipment necessary for research and educational activities of the Project in UNZA-SVM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Right after the commencement of the Project, research activities for the development of basic technologies for virus detection methods and some other activities at HU.</li> <li>● Afterward, HU procured research instruments, equipment and devices such as incubators, safety cabinets, thermal cyclers, centrifuges, water purifying apparatus, freezers, etc.) all that were needed to be purchased in Japan, and sent them to Zambia according to the plan. The Project had set up the virology laboratories equipped with major research instruments and other necessary items in UNZA-SVM by the end of 2<sup>nd</sup> year of the project period.</li> <li>● The Project renovated a room equipped with negative pressure isolation rack, autoclave, etc. for rearing experimental animals. The Project has started to rear experimental animals from February 2014.</li> </ul>
1-2. Develop SOPs for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project has established detection methods targeting various viruses, experimental protocol, standard usage of the experimental animal rearing facility. See the Activities under the Output 2 for more information.</li> <li>● The Project has just started to develop Standard Operating Procedures (SOPs) for the established and/or standardized protocols, experimental manipulations, and virus detection methods as of the time of the Mid-term Review. The Project will add SOPs when novel methods, protocols, etc. were established and/or standardized after the Mid-term Review.</li> <li>● The Project is planning to compile SOPs, experimental protocols, standards into a manual by the end of the project period.</li> </ul>
1-3. Preserve biological resources such as specimens from potential hosts (wild animals, livestock and human), virus-specific antisera and monoclonal antibodies for project research activities and future advanced researches.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project, with the aid of the Zambia Wildlife Authority (ZAWA), the Ministry of Fisheries and Livestock (MFL) and the Central Veterinary Research Institute (CVRI), collected specimens from bats, bovines, swine and ixodid, and preserved them in a sample library systematically. As of the time of the Mid-term Review, the Project registered approx. 3,300 tissues, organs and sera from bats, approx. 500 sera from swine, approx. 1,500 sera from bovine and nucleic acids from approx. 1,500 ixodid.</li> <li>● The Project established a sample sharing system of sera from yellow fever- or malaria-suspected patients as well as those collected for the purpose of yellow fever surveillance with the University Teaching Hospital (UTH), in order to conduct seroepidemiological studies for viral infections in humans.</li> <li>● As of the time of the Mid-term Review, approx. 1,000 serum samples were provided from UTH and preserved in the said library systematically for the diagnosis purpose until the MOU between UMZA-SVM and UNZA School of Medicine (UNZA-SOM) are exchanged for the research collaboration between UNZA-SVM and UTH.</li> </ul>
1-4. Conduct meeting for exchanging and monitoring research outcomes generated in Zambia and in Japan as well (at least twice a year)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project held the 1<sup>st</sup> Joint Coordinating Committee (JCC) on the 24<sup>th</sup> of July, 2014, and shared the performance and achievements with JCC member organizations. Activity and operation plans were also discussed amongst the member organizations. The Project also held a science-oriented conference with a total of 144 participants including 120 Zambians. In the conference, both Zambian and Japanese researchers made presentations and ran a panel discussion.</li> <li>● Even though the Project had convened the meeting opportunities to officially share and monitor the progress and research outcomes as of the time of the Mid-term Review, the Project has been communicating with the stakeholders such as MOH, UTH, MFL and CVRI occasionally, but enough to fulfill the intended meeting purpose.</li> <li>● On the other hand, the Project had a meeting with the Virology</li> </ul>

RM 30

EM 47

	<p>Laboratory of UTH on a monthly basis to share the research outcomes and to discuss the practical operation of collaborative research with them.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Researcher(s) of CVRI have been accompanying the project members in the field trip for sample collection. In addition, the researchers in CVRI sometimes visit the project laboratories to conduct experiments with project members; through those opportunities, communication and information sharing have been made between the Project and CVRI.</li> </ul>
1-5. Assist Zambian lecturers to conduct course lectures and laboratory exercises in viral zoonoses in UNZA-SVM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project had provided equipment such as safety cabinets in the practical training room for students. The equipment is being effectively used for microbiology training.</li> <li>● In addition, a Zambian lecturer is planning to develop a curriculum of practical training regarding avian influenza for students. Handling of samples was included in existing training.</li> <li>● The Project sometimes receives students of UNZA-SVM to show experimental procedures and manipulation skills.</li> </ul>
Other activities related to the Output 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Responding to the outbreak of African swine fever in Zambia in 2013, Japanese researchers (JICA experts) had supported UNZA-SVM and CVRI to provide diagnostic services of the said disease.</li> <li>● Technical transfer of the PCR diagnostic method for the disease to those institutes had completed by the time of the Mid-term Review.</li> <li>● A scientific article regarding the outbreak of the African swine fever with pathological and molecular diagnosis was published in an international journal in December 2014. (See the Achievement of objectively verifiable indicator for the Project Purpose for more information)</li> </ul>

Output 2	
Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral hemorrhagic fevers.	
Activities	Performances
2-1. Development of detection methods for viral genome	
2-1-1. Develop viral genome detection/sequence methods at HU, which detect target viruses specifically or unknown viruses broadly.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Japanese researchers are working on the establishment of identification method of viruses by detecting viral genes using next-generation sequencing of samples obtained from animals and febrile patients of unknown origin at HU. As of the time of Mid-term Review, establishment of extraction of RNA virus is almost finished.</li> <li>● Japanese researchers had developed a reverse-transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) method to detect all the known tick-borne phleboviruses on the basis of the nucleotide sequence of the L genome segment. The RT-PCR method demonstrated sufficient sensitivity and specificity.</li> </ul>
2-1-2. Establish viral genome detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project conducted RT-PCR detection of the said phlebovirus at UNZA-SVM using the RNA extracted from the ticks collected at various places in Zambia and detected phleboviruses with three phylogenetically different lineages, confirming the utility of this RT-PCR method.</li> <li>● The Project published a research article, including the performance of the said detection method as a part of it in January 2015 in an international journal, co-authored by Japanese and Zambian researchers. (See the Achievement of the OVI for the Project Purpose for more information)</li> </ul>
2-2. Development of detection methods for virus-specific antibodies	
2-2-1. Establish expression systems of recombinant viral proteins at HU, and develop detection methods	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Japanese researchers produced recombinant antigens of viral proteins (nucleoprotein (NP) and surface glycoprotein (GP)) for all</li> </ul>

RM 70

EM LT

for virus-specific antibodies, using purified recombinant viral proteins.	species of filoviruses <sup>7</sup> at HU; consequently, evaluated the performance of an ELISA using these viral antigens for the detection of filovirus-specific antibodies, by using sera obtained from experimentally-infected monkeys.
2-2-2. Establish virus-specific antibody detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● HU assisted UNZA-SVM to establish a standard viral gene cloning method (introduction of PCR-amplified viral gene to the plasmid for protein expression). The Project succeeded in expressing NP of Rift Valley Fever Virus (RVFV) artificially in mammalian cells by using the said method, enabling them to perform serological investigation and diagnosis of this disease.</li> <li>● The Project conducted a seroepidemiological investigation of Rift Valley Fever in bovines by an immunofluorescence assay using the said recombinant NP-expressing cells as antigen. The result showed that 6.1% of tested bovines possessed antibodies that are reactive to NP of RVFV.</li> <li>● The Project is planning to evaluate the sensitivity and specificity of the immunofluorescence assay using the said recombinant NP-expressing cells as antigens by comparing with that using RVFV-infected cells hereafter.</li> </ul>
2-3. Development of detection methods for viral antigens	
2-3-1. Produce antisera (polyclonal antibodies) and mouse monoclonal antibodies using recombinant viral proteins or purified viruses as immunogens at UNZA-SVM and HU.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project dispatched Zambian researchers to HU, and provided training for the production of monoclonal antibodies.</li> <li>● As of the time of the Mid-term Review, the Project set up the experimental environment such as research instruments, equipment, devices, reagents, and experimental mice at UNZA-SVM, and has just started experiments for the production of monoclonal antibodies targeting Marburg virus.</li> </ul>
2-3-2. Develop detection methods for viral antigens at UNZA-SVM and HU, using antisera and monoclonal antibodies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project developed a detection method on the basis of the immunochromatography technique using monoclonal antibody against NP of Zaire ebolavirus. The Project investigated sensitivity and specificity of the said method using sera of experimentally-infected monkeys, and confirmed that the method demonstrated sufficient sensitivity to diagnose Zaire ebolavirus infection and also the cross-reactivity to Bundibugyo ebolavirus and Taï Forest ebolavirus. Since Sudan ebolavirus is also endemic in Africa in addition to the said three ebolaviruses, the Project is currently working on the improvement of the method to develop a method that can detect all four ebolavirus species.</li> <li>● The Project is supposed to start full-scale operation to develop a viral antigen detection method using monoclonal antibody against Marburg virus after the time of the Mid-term Review at the initiative of Zambian researchers with support from Japanese researchers.</li> </ul>
2-3-3. Establish viral antigen detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Japanese private enterprise co-developed a EVD rapid diagnostic test kit that detects the NP antigen of the said viruses. The Chief Adviser of the Project (JICA expert) and a Zambian researcher visited the Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) in the Democratic Republic of Congo (DRC) in accordance with the request for the scientific cooperation in June 2015. At the INRB, a researcher of the Institute performed a comparative diagnosis of their realtime-PCR-based test with the kit using sera and whole blood of EVD-diagnosed patients in the DRC. The Japanese and Zambian researchers, simultaneously, took this opportunity to confirm that the kit could detect Zaire ebolavirus from human samples.  The said kit is under review by WHO for the accreditation as a standard method to diagnose EVD as of the time of the Mid-term Review.</li> <li>● The sensitivity and specificity testing of the antigen detection method for Marburg virus are supposed to be tested after the Activity 2-2.</li> </ul>
2-3-4. Conduct basic research for	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project has been performing following basic research: the</li> </ul>

<sup>7</sup> The family member of filoviruses are Ebola virus and Marburg virus.

PM ZU

EMU LT

the development of prophylactic and/or therapeutic medicines for viral zoonoses at HU, by utilizing the monoclonal antibodies.	mechanism of the cellular entry of filoviruses; the development of antibody therapy for viral infectious diseases (efficacy assessment of monoclonal antibodies); and pathogenicity of influenza virus and protective immunity for protecting its infection.  The Project has published some of the novel findings in international journals as of the time of the Mid-term Review. (See the achievement of OVI for the Project Purpose for more information)
Other activities related to the Output 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Responding to the EVD outbreak in countries of western Africa, the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee, established under the Government of Zambia, designated UNZA-SVM as the only institute that provides diagnostic service for EVD in Zambia.</li> <li>● The Committee requested the Project to provide technical support for the diagnosis of EVD via UNZA-SVM. The Project, at the initiative of Japanese researchers, had performed the genetic diagnosis for 16 EVD-suspected cases as of the time of the Mid-term Review. No Ebola virus had been detected from all the samples tested. As was just described, the Project has been contributing to the control and preparedness of EVD in Zambia.</li> <li>● The Zambian principal researcher of the Project serves on the board of the Committee. The Japanese researchers (JICA experts) has been continuing technical advice to the researcher for the control and preparedness of EVD.</li> </ul>

<b>Output 3</b> Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.	
Activities	Performances
3-1. Identification of natural reservoirs and elucidation of transmission pathways of zoonotic viruses	
3-1-1. Collect samples (blood, organs, stercus, etc.) from wild animals (fruit bats, rodents, primates, aquatic birds, etc.), livestock and humans in Zambia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● See the Activity 1-3.</li> </ul>
3-1-2. Conduct screening examinations for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibody of the samples by existing and/or novel detection methods developed under the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project conducted the investigation of bats' inhabitation situation in Livingstone and captured 93 bats (species not identified) for screening viruses in June 2014. In addition, the Project captured bats as follows: 43 fruit bats (<i>Epomophorus gambianus</i>) in Monze in October 2014; a total of 103 fruit bats (<i>Eidolon helvum</i>) in Ndola and the Kasanka National Park in December 2014; and 121 fruit bats (<i>Rousettus aegyptiacus</i>) and 13 insectivorous bats (<i>Hipposideros giga and Rhinolophus sp.</i>) in a cave in Suesueman village from December 2014 to February 2015. The Project had screened filovirus genes from spleens and kidneys of the captured bats with the RT-PCR method; however, no filoviral gene was detected. Meanwhile, the Project detected antibodies specific for filoviruses in the fruit bats (<i>Eidolon helvum</i>) captured in the Kasanka National Park.</li> <li>● The Project conducted a seroepidemiological investigation for RVF and Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) by testing a total of 942 bovine sera (400 provided from the Project and 542 provided from CVRI) with the immunofluorescent assay. The screening test results showed that 6.1% and 10.0% of tested samples were positive for antibodies against RVFV and CCHF virus (CCHFV), respectively. In addition, the results also showed the difference in the antibody prevalence in livestock depending on the areas.</li> <li>● The Project detected phleboviral genes in RNA samples extracted from a total of 2,483 ticks (<i>Rhipicephalus</i> and <i>Hyalomma</i>) by RT-PCR method. Moreover, the Project performed the RT-PCR testing for RNA extracted from eggs laid by engorged ticks and juvenile ticks hatched out of the said eggs. The results showed that</li> </ul>

Ry

Zu

EM

LT

	<p>phleboviral gene was detected in both eggs and juvenile ticks, suggesting that tick-borne phlebovirus is passaged by transovarian infection.</p>
<p>3-1-3. Attempt to isolate viruses at UNZA-SVM and HU, using embryonated eggs (e.g. influenza viruses etc.) and cultured cells (e.g., hemorrhagic fever viruses).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project collected a total of 4,005 fecal samples (1,399 in the Japanese Fiscal Year (JFY) 2013, 1,410 in JFY 2014 and 1,196 in JFY 2015) from wild aquatic fowl in the Lochinvar National Park. The Project isolated 1, 2, 3, 3, 2, 2 and 1 strain(s) of H2, H3, H4, H6, H7, H9, H11 and H13 influenza virus subtypes, respectively. Further characterization of the isolated viral strains suggested that the influenza viruses with high potency to infect to mammals were maintained in wild aquatic birds.</li> <li>● At UNZA-SVM, the Project isolated a novel paramyxovirus using Vero E6 cells from fruit bat (<i>Epomophorus gambianus</i>) captured in Monze.</li> <li>● Japanese researchers are working on the isolation of phleboviruses from ixodid ticks using cultured cells and suckling mice at HU.</li> </ul>
<p>3-1-4. Explore unknown and/or uncharacterized viral genome from the samples that can be exported, using advanced detection methods (e.g., next-generation sequencer, etc.) at HU (and UNZA-SVM).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● All 16 EVD-suspected Zambian patients were diagnosed to be negative. The Project extracted RNAs from the remaining samples and sent them to HU to investigate the possibility of other viral infection. Those samples were subjected to viral gene screening twice using the next-generation sequencer; however, no RNA virus related to hemorrhagic fever was detected.</li> <li>● Human samples obtained from Yellow Fever-negative and Malaria-negative febrile patients (shared with UTH, see the Activity 1-3) are supposed to be screened for viruses at UNZA-SVM as well as HU if needed. As of the time of the Mid-term Review, UNZA-SVM and UNZA-SOM are in process for exchanging a Memorandum of Understanding (MOU) on collaborative research between UNZA-SVM and UTH; in parallel, ethical review are also in process at UTH.</li> </ul>
<p>3-1-5. Conduct entire genome sequencing, followed by evolution (molecular) phylogenetic analyses of isolated viruses and/or detected viral genome at UNZA-SVM (and HU).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Molecular phylogenetic analysis showed that phleboviruses isolated from the ixodid ticks were classified into three different clades. Two out of the three isolated were very likely to be novel viruses since those genes did not match any reported phleboviruses. On the other hand, remaining one isolate belonged to the cluster of Bhanja viruses. Bhanja virus is previously reported to cause febrile diseases in humans; therefore, the Project considers that the Bhanja virus-like virus has a possibility to be a potential pathogen of viral zoonoses.</li> <li>● The Project found that the gene of paramyxovirus, isolated from a fruit bat (<i>Epomophorus gambianus</i>) captured in Monze, showed high similarity with that of human mumps virus in the phylogenetic analysis.</li> <li>● The Project, at the initiative of the researchers of UNZA-SVM, performed the molecular phylogenetic analysis for the gene sequence of the African swine fever virus. A Zambian researcher is working on drafting a scientific paper with the theme of the said analyses.</li> </ul>
<p>3-2. Determinant analyses of host ranges and pathogenicity</p>	
<p>3-2-1. Analyze proliferativity and pathogenicity of isolated viruses by inoculating various cultured cells and experimental animals with the viruses at UNZA-SVM (and HU).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project published a research article with regard to the potential of the avian influenza viruses isolated from wild aquatic birds to be a zoonotic pathogen in an international journal in October 2014. (See the achievement of OVI for the Project Purpose for more information)</li> <li>● The Project is working on the analyses of replication capacity and pathogenicity of the phleboviruses and the paramyxovirus isolated in the Project as of the time of the Mid-term Review. Those analyses will be done for adenovirus and other viruses that are expected to be isolated in the 2<sup>nd</sup> half of the project period as well.</li> <li>● The Project will conduct risk analyses for the virus that cannot be isolated but can be estimated for the replication capacity and pathogenicity from the gene sequences.</li> </ul>
<p>3-2-2. Analyze possible molecular factors associated with the host</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● HU established experimental systems such as the pseudotype virus system for the analysis of viral glycoprotein functions as well as the</li> </ul>

RM

RU

ETM

LT

range and pathogenicity of isolated and/or detected viruses at HU (and UNZA-SVM).	<p>genomic analysis method using next-generation sequencing, which are necessary for the estimation and/or extrapolation of host ranges and pathogenicity of novel viruses when isolated.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● By using these experimental systems mentioned above, the HU project members analyzed H17 and H18 subtypes of influenza viruses of which genes were only detected recently and novel filovirus (Lloviu virus characterized under the genus <i>Cuevavirus</i>) including their host ranges and pathogenicity; subsequently, published research articles in international journals.</li> </ul>
3-3. Conduct risk assessment of the known and unknown viruses as viral zoonoses on the basis of a series of analysis results through the collaborative research between UNZA-SVM and HU.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project evaluated the pathogenicity of various avian influenza viruses isolated from wild aquatic birds in mice; as a result, the Project found some viruses that were pathogenic to mice without adaptation process.</li> <li>● The Project is working on the risk analyses for the said viruses including CCHFV and Mumps-like paramyxovirus as zoonotic pathogens as of the time of the Mid-term Review.</li> </ul>

## 2) Achievements of the Outputs

### a) Output 1

Achievements of the Output 1 are as indicated below.

【Output 1】 Research and education systems for viral zoonoses is established in UNZA-SVM.	
OVI	Achievements
1-1. Setup of experimental instrument and equipment is completed by March 2014.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project installed research instruments, equipment and devices such as CO<sub>2</sub> incubators, safety cabinets, thermal cyclers, centrifuges, water purifying apparatus and freezers, necessary for virology research, and completed its setup at UNZA-SVM by March 2014.</li> <li>● Shortly thereafter, full-scale research activities such as isolation of viruses and the experiments including recombinant gene technology were commenced. In parallel, the Project installed apparatus and equipment for the experimental animal facility such as negative-pressure isolation racks and autoclave, and started rearing animals for experiments.</li> </ul>
1-2. SOPs are developed at UNZA-SVM by the time of the Terminal Evaluation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● UNZA-SVM, in tandem with HU, has been providing diagnostic services for EVD and African swine fever as of the time of the Mid-term Review. Through those collaborative activities, basic knowledge, technologies and manipulation skills were transferred from HU to UNZA-SVM.</li> <li>● As was shown in the Activity 1-2, the Project has just started to prepare SOPs for established or standardized diagnostic methods and/or experimental protocols as of the time of the Mid-term Review. The Project will prepare SOPs as additional diagnostic methods and protocols were established hereafter.</li> <li>● The Project is supposed to develop a manual by compiling them by the end of the project period.</li> </ul>
1-3. Stock preservation for natural resources is started by December 2014.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project had commenced to preserve a lot of specimens from several species of animals and arthropods systematically in two -80 degree Celsius deep freezers at UNZA-SVM as of December 2014. In addition, the Project also started registering human sera for virology research with the sample library as the system of collaborative research between UNZA-SVM and UTH is progressed until the Bio-bank under the National Health Research Authority is established. For these reasons, stock preservation system for natural resources are properly established for viral infectious disease researches in UNZA-SVM.</li> <li>● At the time of the Mid-term Review, Japanese researchers are taking initiative of the operational management of the library; hereafter,</li> </ul>

RM  
JL

EM  
LT

	Japanese researchers are planning to transfer their authority to Zambian researchers in consideration of sustainable and independent management of the sample library by the end of the project period.
--	---

After the commencement of the Project in June 2013, UNZA-SVM and HU have started discussions with regard to the details of the upcoming research activities; in parallel, research instruments, equipment and devices necessary for the virology research of the Project were installed. The Project had completed setting up the virology laboratory and animal facility as of March 2014. As the necessary research instruments and other items are installed, the project research activities such as the isolation of viruses and the recombinant DNA experiments are also accelerated. As described in the achievements of Output 2 and 3 above, the Project is vigorously working on various research activities as of the time of the Mid-term Review. The Project also established the sample library to preserve specimens from various animals and arthropods and systematically. Further, it is expected that UNZA-SVM and UNZA-SOM will exchange a MOU for collaborative research between UNZA-SVM and UTH within the year 2016; therefore, research activities using human samples are supposed to progress. Meanwhile, the Project provided not only for technical assistances for the research of viral infectious diseases but also for the establishment of implementation system of research activities and even diagnostic services for viral infectious diseases as a part of the national surveillance system. Since the Project put the emphasis on the autonomy of UNZA-SVM, Japanese researchers have been assisting not only for research activities but also the operation of research activities including laboratory and sample library managements.

Under such research environment, the Project had transferred the basic knowledge and technologies of virology research through the collaborative activities such as diagnostic services for EVD and African swine fever as well as the surveillance of avian influenza and hemorrhagic fevers between UNZA-SVM and HU. Through those research activities, many experiments, investigation activities, and even facility management are being standardized as of the time of the Mid-term Review; hereafter, the Project is supposed to prepare SOPs for those standards and subsequently, compile them into a manual by the final year of the Project.

On the other hand, responding to the EVD outbreak in western African countries in 2014, the Project held a training session entitled “*Training Course for Preparedness of Ebola Virus Disease: Diagnosis and Biosafety*” in February 2015 using the virology laboratory of the Project. The training session was geared not only to the researchers of UNZA-SVM but also to health personnel engaged in infectious disease control in the MOH, district health offices and even local health facilities (the number of participants was as many as 42 despite of short notice). Some pieces of equipment were provided in student training room of UNZA-SVM and effectively used for practices under the supervision of the lecturers (same as Zambian researchers).

For these reasons, it is considered that the implementation system for research and education in UNZA-SVM and the progress and achievements of the Output 1 are generally deemed to be appropriate. After the time of the Mid-term Review, the Project is supposed to accelerate technical assistances with regard to the preparation of SOPs and operational management of the sample library in consideration of autonomy and sustainability.

b) Output 2

Achievements of the Output 2 are as indicated below.

<p><b>【Output 2】</b>  Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral hemorrhagic fevers.</p>
---

*RM*

*ETM* *LT*



OVI	Achievements
2-1. Detection method(s) for viral genome are established at UNZA-SVM by March 2016.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Project had established PCR-based gene detection methods at UNZA-SVM targeting various viruses such as influenza virus, filovirus (Ebola virus, Marburg virus), phlebovirus, African swine fever virus, paramyxovirus, flavivirus and rabies virus as of the time of the Mid-term Review.</li> </ul>
2-2. Detection method(s) for viral-specific antibodies are established at UNZA-SVM by March 2016.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Project had established virus-specific antibody detection methods using enzyme-linked immunosorbent assays or immunofluorescence assays, targeting various viruses such as influenza virus, filovirus, RVFV, CCHFV and hantavirus as of the time of the Mid-term Review.</li> </ul>
2-3. Detection method(s) for viral antigens are established at UNZA-SVM by December 2017.	<ul style="list-style-type: none"> <li>HU had succeeded in developing the immunochromatography-based viral antigen detection method for EVD using monoclonal antibody against NP of Ebola virus; subsequently, produced the EVD rapid diagnostic test kit with a Japanese private enterprise with sufficient clinical performance for practical use. The Project is planning to introduce the kit to UNZA-SVM and UTH on a trial basis after the time of the Mid-term Review.</li> <li>After the time of the Mid-term Review, the Zambian researchers who participated in the short-term training at HU will take initiative, with the support of Japanese researchers, to develop a viral antigen detection method using monoclonal antibodies targeting Marburg virus vigorously.</li> </ul>

As was described the achievements of Output 2 above, the Project has established many diagnostic methods that detect viral genes and virus-specific antibodies targeting various viruses; therefore, it is deemed that the diagnosis capacity of UNZA-SVM for viral infectious diseases has been significantly improved as of the time of the Mid-term Review. Concerning the development of viral antigen detection method, the EVD diagnostic test kit<sup>8</sup>, developed with the initiative of HU and a Japanese private enterprise, is considered to be reached the sufficient level for practical use. The Project is anticipated to move on to the development of viral antigen detection method at UNZA-SVM right after the Mid-term Review on a full scale; especially, targeting Marburg virus. On top of that, the Project is supposed to develop virus detection method(s) in consideration of necessity, in case that existing and/or novel hemorrhagic fever viruses are detected or isolated by the screening activities.

Meanwhile, in addition to the research outcomes aforementioned, the virology laboratory of the Project has contributed to the preparedness for infectious disease outbreaks. In concrete terms, the said laboratory of UNZA-SVM was designated by the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee as the only laboratory that can provide diagnostic service for EVD in Zambia, in response to the EVD outbreak in western African countries in 2014, and provided laboratory diagnosis for 16 EVD-suspected cases as of the time of the Mid-term Review. At the beginning, Japanese researchers took initiative of testing work of EVD-suspected samples; however, techniques of the testing were transferred to Zambian researchers in a stepwise manner. Then, three Zambian researchers performed laboratory diagnosis of EVD for the latest case independently, implying that they had acquired the testing techniques as of the time of the Mid-term Review. It is expected that laboratory diagnosis for EVD will further be consolidated by accumulating experiences with the advice from Japanese researchers. At the time of the outbreak of African swine fever in Zambia in 2013, UNZA-SVM and CVRI, with the support from Japanese researchers (JICA experts), provided diagnostic services collaboratively. Techniques of the PCR-based detection method for African swine fever have already been transferred to UNZA-SVM and CVRI, and those organizations are

<sup>8</sup> A Zambian researcher has participated a part of developing work regarding basic technology for the detection of Ebola virus.

PM 2

ETM

CT

able to provide diagnostic services for that disease independently as of the time of the Mid-term Review.

As just described above, many detection methods targeting various viruses that cause viral infectious diseases including zoonoses have been developed or modified at UNZA-SVM owing to the implementation of the Project; therefore, it is considered that the progress and achievements of the Output 2 exceeded our expectation.

c) Output 3

Achievements of the Output 3 are as indicated below.

[Output 3]	
Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.	
OVI	Achievements
3-1. Screening work for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibodies is started by December 2014.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Project is continuing screening of the specimens obtained from wild animals and arthropods under the Output 1 for the detection of genomes, specific antibodies and antigens of several viruses such as influenza virus, filovirus, RVFV, phlebovirus, African swine fever virus, flavivirus, paramyxovirus and rabies virus using various methods developed under the Output 2 as of the time of the Mid-term Review.</li> <li>The Project may add some other target viruses for screening when detection methods are newly developed hereafter, and continues it until the end of the project period.</li> <li>On top of that, human sera are added to the sample library at UNZA-SVM. The ethical review for the virology research using human samples is in process at UTH; in parallel, the discussions have been continued between UNZA-SVM and UNZA-SOM for exchanging a MOU for collaborative research between UNZA-SVM and UTH as of the time of the Mid-term Review. The Project is ready to start screening of viruses in human samples right after those process be ended.</li> </ul>
3-2. Analytical work for phylogenetic characterization of isolated/detected viruses is started by December 2016.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Project, in advance of the plan stipulated in the Plan of Operation (PO), conducted research activities for phylogenetic characterization of various viruses such as avian influenza virus isolated from wild aquatic birds and phlebovirus, African swine fever virus and paramyxovirus of which genes were detected as of the time of the Mid-term Review.</li> <li>The Project will continue the research activities regarding phylogenetic characterization of isolated viruses hereafter. In case that the Project isolates and identifies novel viruses especially hemorrhagic viruses, phylogenetic characterization will be performed for it.</li> </ul>
3-3. Analytical work regarding molecular factors associated with host range and pathogenicity of isolated/detected viruses is started by March 2017.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Project, at HU, has steadily progressed the establishment of experimental systems such as a pseudotype virus system for the analyses of viral glycoproteins and genomic analyses using next-generation sequencer, which are necessary to investigate characteristics of novel viruses.</li> <li>The Project had installed research instruments, equipment and devices for the assessment of replication capacity and pathogenicity of viruses isolated at UNZA-SVM. Animal facility has also been established at UNZA-SVM. In parallel, the Project dispatched two Zambian researchers to HU for two months in order to give them training with regard to basic virology research methods including the assessment of replication capacity and pathogenicity.</li> </ul>

As described at the achievements of OVI for Output 3 above, the Project had commenced the screening of viruses using detection methods established under the Output 2 (OVI 3-1) as well as the analyses for pathogenicity, host ranges, etc. in advance of the Plan of Operation, and already gained many findings with regard to viral zoonoses. Some of the findings were already reported in

My 2/20

EMY LT


international scientific journals as of the time of the Mid-term Review. Major research outcomes were summarized as follows: the detection of virus-specific antibody against filovirus from fruit bats, the detection of virus-specific antibodies against RVFV and CCHFV from bovines, the detection of novel phleboviruses from ixodid ticks, the isolation of Mumps-like paramyxovirus from fruit bats, the isolation of various subtypes of avian influenza virus from feces of wild aquatic birds. In addition, the Project found, as remarkable research outcomes, that the viruses with the potential to directly infect mammals are maintained in wild aquatic birds suggested from the characterization of isolated avian influenza viruses, and that tick-borne phlebovirus is passaged by transovarian infection. As aforementioned, the Project had obtained various research outcomes that are expected to contribute to elucidate natural hosts, transmission pathways, host ranges and pathogenicity in future.

Meanwhile, the Project had performed genetic diagnosis for a total of 16 EVD-suspected Zambian patients as of the time of the Mid-term Review; fortunately, no ebolavirus was detected. 13 out of 16 samples were sent to HU and subjected to advanced genetic diagnosis using next-generation sequencing technique; however, no RNA virus that has the potency to cause any hemorrhagic fevers was detected. As was described in the achievement of OVI 3-3, nevertheless, Japanese researchers are working on the establishment of the detection methods for novel viruses and its characterization at HU; in parallel, the Project is putting efforts on the arrangement of research environment to analyze replication capacity and pathogenicity of viruses. Those research activities are supposed to be continued after the time of the Mid-term Review.

As aforementioned, the Project had accumulated the epidemiological information on viral zoonoses in Zambia, and obtained many novel findings even at the time of the Mid-term Review. In parallel, the Project is proceeding the arrangement of research environment for the risk analyses of existing and novel viruses. For these reasons, it is considered that the progress and achievements of the Output 3 exceeded our expectation.

### 3) Achievements of the Project Purpose

【Project Purpose】 Encompassing research and surveillance capacity for viral zoonoses is strengthened in Zambia, through collaborative researches between Zambian and Japanese research Institutes.	
OVI	Achievements
1. Whole process of the development of monoclonal antibody is done at UNZA-SVM by themselves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project has completed setting up the experimental environment such as the installation of research instruments and other necessary items as well as animal facility to produce monoclonal antibody/-ies as of the time of the Mid-term Review. Moreover, Zambian researchers were dispatched to HU and acquired experimental techniques necessary to produce monoclonal antibodies. For these reasons, the Project is ready to start the research work for the development of viral antigen detection method as of the time of the Mid-term Review.</li> <li>● The Project started rearing experiential animals at UNZA-SVM, and has just started to prepare immunogens using gene recombinant techniques.</li> <li>● The Project is planning to perform 1<sup>st</sup> screening of antibodies against NP of Marburg virus to select antibodies with high affinity to viral NP, followed by the preparation of monoclonal antibody for the development of viral antigen detection method for the said virus.</li> </ul>
2. A surveillance system for viral	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project has been continuing the sampling trip to collect feces of</li> </ul>

RY  


ETM  
 LT

<p>zoonoses is established in UNZA-SVM.</p>	<p>wild aquatic birds to monitor the prevalence of avian influenza viruses epidemiologically at the Lockinvar National Park on a monthly basis after the commencement of the Project. The fecal samples are regularly subjected to isolation and identification of influenza subtypes by the Project.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concerning the African swine fever, UNZA-SVM and CVRI provided diagnostic services for this disease with the support from Japanese researchers at the time of its outbreak in Zambia in 2013. Both institutes established the diagnostic system for the African swine fever independently as of the time of the Mid-term Review.</li> <li>Responding to the EVD outbreak in western African countries in 2014, UNZA-SVM was designated as the only laboratory to provide EVD diagnostic services in Zambia. Through the countermeasure activities, EVD diagnosis system amongst UNZA-SVM, MOH and UTH including sample flow, information flow (feedback) and other necessary counteractions.</li> <li>It is likely that integrated network will be established, after the close discussion and consultation of relevant parties, in case that existing and/or novel hemorrhagic fever viruses are found and evaluated as high risk to humans on the basis of the replication capacity and pathogenicity assessments.</li> </ul>
<p>3. More than 5 research papers regarding genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity of viral zoonoses in Zambia, in which first or composite authors is Zambian researcher(s), are published in peer-reviewed journals with its impact factor more than 1.0.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As of the time of the Mid-term Review, the Project has published a total of 6 scientific articles (one article is in press) with the theme of viral infectious diseases in international journals of which impact factors are 2.0 or above. See below for the details of the articles (Zambian authors are underlined).</li> <li>Four (4) out of the 6 articles are specific for viral zoonoses (No. 1, 2, 4 and 5 including peer-reviewed review article). <ol style="list-style-type: none"> <li><u>Simulundu E</u>, Nao N, Yabe J, Muto NA, <u>Sithebe T</u>, Sawa H, Manzoor R, Kajihara M, Muramatsu M, Ishii A, Ogawa H, Mweene AS, Takada A. <i>The zoonotic potential of avian influenza viruses isolated from wild waterfowl in Zambia</i>. Arch Virol. 2014 Oct;159(10): 2633-40.</li> <li><u>Changula K</u>, Kajihara M, <u>Mweene AS</u>, Takada A. <i>Ebola and Marburg virus diseases in Africa: increased risk of outbreaks in previously unaffected areas?</i> Microbiol Immunol. 2014 Sep;58(9): 483-91.</li> <li><u>Yabe J</u>, <u>Hamambulu P</u>, <u>Simulundu E</u>, Ogawa H, Kajihara M, Mori-Kajihara A, <u>Changula-Chitanga K</u>, <u>Mwase M</u>, <u>Mweemba-Muwowo M</u>, <u>Chambaro HM</u>, <u>Mataa L</u>, <u>Hang'ombe B</u>, <u>Namangala B</u>, Fandamu P, Sawa H, Takada A, Higashi H, <u>Mweene AS</u>. <i>Pathological and molecular diagnosis of the 2013 African swine fever outbreak in Lusaka, Zambia</i>. Trop Anim Health Prod. 2015 Feb;47(2): 459-63.</li> <li>Matsuno K, Weisend C, Kajihara M, Matysiak C, Williamson BN, Simuunza M, <u>Mweene AS</u>, Takada A, Tesh RB, Ebihara H. <i>Comprehensive molecular detection of tick-borne phleboviruses leads to the retrospective identification of taxonomically unassigned bunyaviruses and the discovery of a novel member of the genus phlebovirus</i>. J Virol. 2015 Jan;89(1): 594-604.</li> <li>Ogawa H, Miyamoto H, Nakayama E, Yoshida R, Nakamura I, Sawa H, Ishii A, Thomas Y, Nakagawa E, Matsuno K, Kajihara M, Maruyama J, Nao N, Muramatsu M, Kuroda M, <u>Simulundu E</u>, <u>Changula K</u>, <u>Hang'ombe B</u>, <u>Namangala B</u>, <u>Nambota A</u>, <u>Katampi J</u>, Igarashi M, Ito K, Feldmann H, Sugimoto C, <u>Moonga L</u>, <u>Mweene A</u>, Takada A. <i>Seroepidemiological Prevalence of Multiple Species of Filoviruses in Fruit Bats (Eidolon helvum) Migrating in Africa</i>. J Infect Dis. 2015 Oct 1;212 Suppl 2: S101-8.</li> <li><u>Ndashe K</u>, <u>Simulundu E</u>, <u>Hang'ombe BM</u>, <u>Moonga L</u>, Ogawa H, Takada A, <u>Mweene AS</u>. <i>Molecular characterization of infectious bursal disease viruses detected in vaccinated commercial broiler flocks in Lusaka, Zambia</i>. Arch Virol (in press).</li> </ol> </li> </ul>

RM  
Zu

ETU

LT

After the commencement of the Project in June 2013, Japanese researchers (JICA Experts) and Zambian researchers of UNZA-SVM have established a robust implementation system of the Project under the close liaison and coordination, and the Project's research activities have generally been progressed as of the time of the Mid-term Review. Before the commencement of the Project, UNZA-SVM had insufficiently been equipped with research instruments and other hardware and also the knowledge and techniques necessary for the virology research, resulting in less implementation of virology research in UNZA-SVM at that time. However, with the support from the Project, the research environment for the implementation of virology research is deemed to be arranged; simultaneously with that, many virus detection methods for viral zoonoses of public health concern in Zambia and its neighboring countries were embedded. Through the collaborative research with Japanese researchers, Zambian researchers have enhanced their capacity for diagnosis of viral zoonoses. For these reasons, it is deemed that the capacity of laboratory diagnosis is strengthened dramatically. Moreover, the project research activities such as risk analyses based on the characterization of existing and novel viruses using the detection methods developed as well as other fundamental studies such as natural hosts, host ranges and transmission pathways have been progressed. The Project, as of the time of the Mid-term Review, has published a total of six scientific articles on the basis of the findings and achievements of the project research activities in international scientific journals. The Project has other scientifically important research findings that cannot be disclosed at the time of the Mid-term Review due to the confidentiality reason, which includes beneficial information to the infectious disease control in Zambia.

On the other hand, during the outbreak of African swine fever in Zambia and the outbreak of EVD in western African countries in 2014, the Project had contributed to viral infectious diseases control by providing diagnostic services and technical assistances to administration officers as well as medical professionals at central and local levels. Through taking measures for those outbreaks, the relationship amongst the relevant organizations engaged in the infectious disease control such as MOH, MFL and CVRI were established.


As aforementioned, the Project achieved not only the research outcomes but also the functional enhancement of UNZA-SVM and human resource development for the implementation of research activities and the surveillance of infectious diseases as expected or more. For this reason, it is considered that the progress and achievement of the Project Purpose as of the time of the Mid-term Review are appropriate in general.


### 3.3 Implementation Process

#### 1) Progress of Activities

Though the Project started in June 2013, the Project Coordinator (JICA expert) was dispatched to Zambia in September 2013, three months after the commencement of the Project. Further, the 1<sup>st</sup> meeting between Zambian and Japanese researchers (JICA experts) were held in October 2013. Until then, the project research activities haven't been conducted practically at UNZA-SVM. However, the Project has been receiving the support from the Zambia base of HU under the scheme of the Japan Initiative for Global Research Network on Infectious Diseases (J-GRID), and had been making discussions with UNZA-SVM on the setup of project laboratory and the installation of research instruments and other items via the resident researchers of the said base.

After the arrival of the Project Coordinator and Japanese researchers at UNZA-SVM, the Project immediately started setting up the virology laboratory in parallel with the research activities such as sampling trip using existing instruments and equipment as well as human resources. To be more

Ry 

 LT

specific, the Project had conducted 1<sup>st</sup> sampling activity at the Lochinvar National Park. Meanwhile, Japanese researchers has commenced the project research activities such as the development of basic techniques of virus detection methods immediately after the commencement of the Project vigorously.

As the setup of the laboratory were progressed, the project research activities were also accelerated. As was described in the achievements of the Outputs and the Project Purpose, the Project yielded various research outcomes to date and the capacities of virology research and laboratory diagnosis were enhanced significantly. For these reasons, the delay of full-scale commencement of the project activities has not affected negatively to the achievements of the Outputs as well as the Project Purpose.

On the other hand, responding to the outbreak of EVD in western African countries in 2014, the Government of Zambia constructed the framework of the preparedness for that, and the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee, established under the Government, designated UNZA-SVM to serve as the testing facility for EVD in Zambia. During the outbreak, the EVD diagnosis service had top priority over any duties, even the project research activities; in particular, since the laboratory work for EVD diagnosis should have been done by Japanese researchers at that time, their movement to the places where Zambian researchers cannot contact with was restricted. Moreover, the work load of Zambian and Japanese researchers was significantly increased to attend the meetings for EVD control, to respond to the media and to give lectures for medical professionals on top of the project research activities. Currently, the work burden of project members to the EVD diagnostic services is being resolved as the skills and know-how of Zambian researchers have been enhanced and the EVD outbreak in western African countries draws to an end. Eventually, the said events did not affect the achievements of the Outputs and the Project Purpose.

## **2) Project Management and communication amongst parties concerned**

The 1<sup>st</sup> JCC, the highest decision making authority of the Project, was convened in June 2014, approx. one year after the commencement of the Project. JCC hasn't been convened thereafter. Nevertheless, UNZA-SVM and HU have been maintaining close relationship since the establishment of UNZA-SVM in 1983. In 2007, the HU Research Center for Zoonosis Control in Zambia (HUCZCZ) was established in UNZA-SVM. As described above, the liaison and coordination between UNZA-SVM and HU have been done by the project Coordinator and the Japanese researchers stationed at HUCZCZ while the absence of Japanese researchers of the Project. Meanwhile, a total of 29 Japanese researchers had been dispatched to UNZA-SVM. The Project set the meeting opportunities to deal with important issues at the timing of Chief Advisor's visits to Zambia in consideration of efficiency.

Moreover, the liaison and coordination have been smoothly done not only between UNZA-SVM and HU but also with partner organizations such as MOH, UTH, MFL and CVRI by taking opportunities of the meeting regarding the preparedness for the outbreaks of African swine fevers and EVD aforementioned.

For these reasons, even though the Project has not fulfilled the planned frequency for monitoring activities (twice a year, at least) as a project activity set in the PDM, the communication amongst the partner organizations of the Project has been maintained. The management of whole project matters, including progress management of the research activities, has properly been done during the 1<sup>st</sup> half of the project period.

RY  
ZU

EM  
LT

### 3) Ownership and Autonomy

As has been described, the needs for the preparedness against the said outbreaks raised the importance not only of technology upgrade for the diagnostic methods for viral infectious diseases including zoonotic diseases but also of basic research such as epidemiological studies and characterization of existing and novel viruses.

Under such situation, Zambian researchers have been highly motivated and have been undertaking research work with enthusiasm. Especially young Zambian researchers have been taking a proactive stance to acquire knowledge and skills for virology research. Meanwhile, four Zambian researchers earned Ph.D. at HU, and two young Zambian researchers participated the training at HU under the support of the Project. In addition, Zambian researchers have closely been working with Japanese researchers at UNZA-SVM in this Project. Through such collaborative research activities, Zambia researchers, especially the young researchers, were inoculated by Japanese researchers with work attitude and the mindset of teamwork.

RM  
ZU

EM  
LT

## CHAPTER 4 RESULTS OF THE REVIEW

### 4.1 Relevance

**The relevance of the Project at the time of the Mid-term Review is enhanced further than that at the time of the ex-ante evaluation**

- 1) Consistencies of the Project Purpose with the policies of infectious disease control and of science and technology, as well as the needs of target groups in Zambia

The Ministry of Health gives priority to “*Epidemics Control and Public Health Surveillance*” among the related policies under its “*National Health Strategic Plan 2011–2015*.” MFL stresses the importance of viral zoonosis control in its “*National Agriculture Policy 2012*” from the perspective of the livestock productivity and states in its “*Livestock Development Policy 2012*” to strengthen surveillance function to control viral zoonosis outbreaks. While with these emphases at the national policy levels, the outbreaks of African swine fever and EVD occurred in Zambia in 2013 and in the western Africa in 2014 respectively, which came to raise the necessity to promote preparedness to these pandemic outbreaks.

The Project, focusing on the viral zoonoses, develops diagnostic methods for those viruses that could cause PHEIC in Zambia and conducts characterization of known and unidentified viruses and risk assessment by identifying the natural reservoirs and host ranges. Through these activities jointly carried out by the Japanese and Zambian researchers, it is expected that Zambia’s capacity for testing and diagnosis for viral infectious diseases would be upgraded. Moreover, the collaborations among the organizations concerned such as MOH and MFL.

For these reasons, it is considered that the Project has moved to the forefront of the control of viral zoonoses, especially for hemorrhagic fever viruses, in Zambia.

- 2) Consistency of the Project Purpose with Japan’s Aid Policy

The Government of Japan has been promoting aid activities for infectious disease control, and the “*Global Health Policy 2011-2015*” clearly come out with the promotion of NTD control, preparedness for emerging and reemerging infectious diseases and international collaboration for it. Furthermore, in its “*Basic Design for Peace and Health (Global Health Cooperation)*” and “*Basic Policy on Strengthening Countermeasures for Infectious Diseases that Pose a Threat to Global Society*”, both publicly announced in September 2015, the Government of Japan states to build a health security that is resilient to external factors such as public health emergencies and disasters and to strengthen Japan’s contribution and roles for the countries and regions facing the pandemic outbreaks of public health concerns. Therefore, there wasn’t any alteration in the Japan’s aid policies so as to undermine the relevance of the Project with regard to the consistency of the Project Purpose with Japan’s Aid Policies, that is to say, the consistency is being maintained at the time of the Mid-term Review.

- 3) Appropriateness of implementation method

- ① Technical transfer of scientific technologies

After having developed the basic technologies at HU, a part of the viral detection methods was introduced at UNZA-SVM. Those requiring advanced technologies and devices such as characterization of isolated viruses and exploration of novel viruses using next generation sequencing technique are also carried out at HU.

RM  
2/10

ETM  
LT



The Japanese research institute HU, stressing the independence and sustainability of research activities by UNZA-SVM, selected the research methods that should be established at UNZA-SVM and conducted technical transfer. As four of the Project members of UNZA-SVM have earned a doctoral degree at HU and two researchers learned the basics of viral research comprehensively through the training program supported by the Project, the Zambian researcher can be said to have acquired the necessary levels of knowledge and experiences for relatively advanced researches.

Based on the above, it is judged that the sustainable structure for researches is established in UNZA-SVM and that the implementation method is appropriate.

② Special consideration for gender issues, social grades, environment, ethnic groups, etc.

Negative impacts for human body and environment are concerned in the Project since researchers are engaged in the research activities in which infectious materials are handled. However, the research activities are conducted under the supervision of JICA experts (researchers) and/or Zambian researchers. In this manner, considerations to the safety of human body as well as environment are properly made in the Project.

#### 4.2 Effectiveness

**The effectiveness of the Project is considered to be high in general at the time of the Mid-term Review.**

##### 1) Probability of Achievement of Project Purpose

Immediately after the Project's commencement in June 2013, development of detection methods for viruses such as Ebola virus started at HU. Setting up of the laboratory for the Project also started at UNZA-SVM. In parallel, collection of feces samples of wild aquatic birds and ixodid and detection of viral genome from animal suspected of African swine fever. Collected samples are systematically stored in the library which was established at UNZA-SVM (Output 1).

As the setting up of the laboratory progressed, full-scale research activities in Zambia came to take place. Detection methods for viral genome and virus-specific antibodies were developed and these technologies were introduced to UNZA-SVM. Sensitivity and specificity were assessed by using the samples stored in the library. So far a number of methods were established at UNZA-SVM, which made the epidemiological analyses of viral infections including zoonosis possible in Zambia (Output 2).

Viral detection methods developed through the Project were used by Zambian and Japanese researchers (JICA experts) for viral screening and characterization of detected viruses at UNZA-SVM. As of the time of the Mid-term review, a number of findings were attained and some of them were published in international journals. There are some research outcomes which are yet to be published and more articles are expected to be published onwards. In addition, the researchers have attended a number of invited lectures (8 in Japan, 7 international), academic meetings (9 in Japan, 6 international), and poster presentations (1 in Japan, 11 international) by the time of the Mid-term review (Output 3).

During the outbreak of African swine fever in 2013, the Project supported testing and diagnostics. During EVD outbreak in 2014, the Project provided advices to the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee and testing and diagnostics of samples from suspected patients. Through these activities, the collaborative network among MOH, UTH, MFL, CVRI etc. was established.

R1  
7E

ETM  
LT

The Project continues its joint research, keeping future sustainability of UNZA-SVM in mind. Capacity development of the Zambian researchers is well under way while working with the Japanese researchers. As a result, the capacity of the Zambian researchers has reached the level where the epidemiological surveys for avian flu (i.e. from sampling to isolation and identification of virus) can be carried out without any guidance by the Japanese researchers. Testing and diagnosis of EVD can also be carried out solely by the Zambian researchers though further accumulation of experience under guidance of Japanese researchers is desirable. Moreover, by the Mid-term review, two Zambian researchers received trainings at HU and acquired the skills of the basic viral research. Their capacity level has been raised considerably and they can handle viral isolation as well as identification of infected animals and viral types by using genetic methods. They effectively apply the acquired knowledge and experience to the research activities in the Project and are actively involved in the joint research.

From the above, setting up of research environment for viral zoonosis at UNZA-SVM was almost completed and both research and institutional and human capacity buildings have made expected progress or more. If the project activities continue to be implemented as planned, the project purpose will likely be achieved by the end of the project period and the level of achievement thus far is generally appropriate.

On the other hand, it is planned that the research activities will be expanded and deepened after the Mid-term review. As for viral detection methods, important activities to achieve the project purpose are planned, including development of detection methods for Marburg virus antigens using monoclonal antibodies. Since production of monoclonal antibodies requires a number of skills and knowledge that are necessary for life science, it is expected that these activities will further improve UNZA-SVM's capacity for research and development. Other viral detection methods will also be sought in order to improve testing and research capacities for viral zoonoses.

## 2) Important assumptions for the achievement of Outputs and Project Purpose

- ① Current status of the important assumption of "*Zambian side allocates an adequate budget and personnel for the project activities*" for the achievement of Outputs

UNZA-SVM is a university and the research cost is covered by external competitive funds just like the case of other research institutes in many countries including Japan. Since the virology research function in UNZA-SVM was not enough, financial input from UNZA-SVM for the Project is limited. This matter was thoroughly discussed at the time of project designing and the Zambian side has made efforts to the extent possible in accordance with what is stated in the PDM.

Since input of human resources by the Zambian side was done as expected, this assumption is fulfilled up until the time of the Mid-term review.

- ② Current status of the important assumption of "*Trained counterparts do not leave their position so as to affect the outputs of the Project*" for the achievement of Outputs

Since the commencement of the Project, there have been few reshuffles and turnovers of the counterparts. As the researchers who received trainings at HU in the Project utilize the acquired knowledge and experience and implement research activities, this assumption is fulfilled until the time of the Mid-term review.

- ③ Current status of the important assumption of "*Necessary cooperation is gained by relevant agencies (e.g. MFL, ZAWA, MOH/UTH, etc.) for the project activities*" for the achievement of Outputs.

Ry 20

ETM LT

Until the time of the Mid-term review, good relationships with external organizations have been maintained. As mentioned above, during the outbreaks of African swine fever and EVD, effective collaboration among the MOH, UTH, MFL, CVRI etc. was established, contributing to establish the network for infectious disease control network in Zambia.

Discussions between UNZA-SVM and UNZA-SOM are under way for joint research related to viral infectious diseases between UNZA-SVM and UTH and MOU for the joint research is anticipated to be signed in 2016. This assumption is fulfilled until the time of the Mid-term review.

- ④ Current status of the important assumption of “*Necessary cooperation is gained by health facilities and relevant agencies for the surveillance of viral zoonoses in Zambia*” for the achievement of Outputs.

As mentioned above, the collaborative relationships with external organizations were established and the relationships are expected to be maintained from the perspective of preparedness for viral infectious diseases including zoonoses.

However, as UNZA-SVM is an educational and research institute and attention must be paid for officially incorporating it into the infectious disease surveillance system as health administration system. Careful discussion is necessary and it will be discussed in the impact section.

### 3) Contributing Factors for Effectiveness

In order to respond the EVD outbreak in the western Africa, the project researchers confirmed the clinical performance of the EVD rapid diagnosis test kit to be reached at the level of practical use in laboratory diagnosis, with the support from UNZA-SVM, JICA and INRB of the DR Congo.

EVD outbreak was declared as Public Health Emergency of International Concern (PHEIC) and it turned out to promote the development of rapid test kit by the Project in the end and to contribute for effectiveness.

### 4) Hindering Factors against Effectiveness

No inhibitory factors within and outside the Project have been observed at the time of the Mid-term review.

## 4.3 Efficiency

**The efficiency of the Project is high in general as of the time of the Mid-term Review.**

### 1) Progress Management of the Project Activities

As described in the “*Chapter 3 Project Performance*”, the Project started full-scale research activities in October 2013 when environmental setting of laboratory was taken place just after a JICA long-term expert (Project Coordinator) was dispatched in September 2013. However, during an interval of 4 months before launch of full-scale research activities, the related researches at the base of HU and a part of research activities were carried out with existing research equipment of UNZA-SVM. Meanwhile, mutual discussions with the Projects’ stakeholders on planning of research activities were processed.

On the other hand, Joint Coordinating Committee (JCC) held with the purpose of sharing the research outcomes and monitoring the project progress was held only once in June 2014, one year

after commencement of the Project though it was initially planned to be held twice a year. That is because the Project activities, including JCC, were temporarily slowed down since it got quite hectic, being engaged in providing technical supports to national response to several disease outbreaks occurred during the Project period such as African swine fever in Zambia in 2013 and EVD in western Africa in 2014. However, the engagement of the Project to national disease control resulted in more frequent communication between UNZA-SVM and other organizations concerned including MOH, UTH, MFL, and CVRI, etc. that facilitated sharing the Project performance and progress among them. For this reason, it can be said that a cancellation of JCC did not hinder the communication and information sharing of the Project among the stakeholders.

Although the Project has kept appropriate communication with the stakeholders regardless the number of JCC held, as critical research activities are lined up in the second half of the Project period, it is expected that the Project deepens communications between the Project and its stakeholders.

#### 2) Beneficial utilization of provided equipment and materials

A set-up of essential research equipment was completed within first 2 years of the Project period and the research activities have been actively processed by utilizing the set-up equipment.

The Project also provided some equipment for students' laboratories and they are utilized for practices of microbiology. The laboratories of the Project are often used for students to learn viral diagnostic methods. In addition to that, some researches of CVRI utilized the laboratories in UNZA-SVM which the Project supported to set up that resulted in collaborative research activities with UNZA-SVM researchers. The research equipment provided by the Project benefitted not only internal and external research activities but also educational activities and intelligential exchange among researchers in UNZA-SVM.

#### 3) Beneficial utilization of knowledge and skills acquired at the training in Japan

Two Zambian counterparts participated in short-term training in Japan hosted by HU and they utilized knowledge and skills they acquired through the training for the research activities in the Project.

The contents of the training included not only the know-how and techniques of virology research but also laboratory management including maintenance of research instruments. Since they participated in the training, the behavioral changes of the counterparts have been observed as they have currently practiced a daily check-up of temperature in refrigerator and regular preventive maintenance of research equipment.

#### 4) Collaboration with External Resources

When before-mentioned outbreaks of viral infectious diseases occurred, the Project technically supported on viral diagnosis and necessary technical transfer in collaboration and close communication with the related organizations such as MOH, UTH, MFL and CVRI.

A process for the development of EVD rapid test kit was performed with support of INRB in DR Congo, one of SADC member states.

#### 5) Contributing Factors for Efficiency

The dispatch of Japanese Experts (JICA experts) for the Project is more frequent than other technical cooperation projects. Also, the Project, with its characteristic as a research project, requires

numerous overseas procurements of research equipment and testing reagents etc. Especially an initial set-up of laboratories at the beginning of the Project usually needs significant labor cost.

The Japanese Project Coordinator (JICA Long-term expert) assigned in the Project has acquired rich experience in overseas procurement and practical experience of project initiation and coordination in the other SATREPS project in Africa region. These experience and skills are well applied to project coordination for the Project, for example, initial preparation of the Project, management of expert's dispatch, information sharing with the Project counterparts.

Overall, the roles of the Project Coordinator can be said one of major facilitating factors for smooth implementation of the Project that leads to better Efficiency of the Project.

#### 6) Hindering Factors against Efficiency

As mentioned above, since the dispatch of the JICA long-term expert (Project Coordinator) was delayed, the Project activities in the field of Zambia were limited during several-months interval until the Project Coordinator was posted in his position. However, no critical hindering factors against Efficiency of the Project were found so far at the timing of Mid-term Review.

### 4.4 Impact

**The following positive impacts are confirmed and/or expected by the implementation of the Project.**

#### 1) Probability of achievement of envisaged Overall Goal(s)

The technical cooperation projects, implemented under the scheme of SATREPS, are not always required to set Overall Goal(s) due to its characteristic feature of "joint research project". Having said that, SATREPS Project puts greater emphasis on the practical utilization of research outcome of projects to society; therefore, the Team will discuss about two envisaged overall goals of the Project in this section as follows: "*Whether the knowledge and technologies acquired from the Project were utilized for other virology research*"; and "*Whether the research outcomes gained by the Project were utilized for the control of viral zoonoses in Zambia*".

##### ① Envisaged overall goal of "*Whether the knowledge and technologies acquired from the Project were utilized for other virology research*"

The Project developed and updated the viral gene detection methods for viral genome or virus-specific antibodies targeting various viruses and installed them at UNZA-SVM as of the time of the Mid-term Review. It is notable that the Project, with the initiative of HU, had developed the ebolavirus antigen detection method; subsequently, HU and a Japanese private enterprise had succeeded in co-developing of the EVD rapid diagnostic test kit with sufficient clinical performance for practical use. After the time of the Mid-term Review, the Project, at the initiative of UNZA-SVM, will move on to the development of an antigen detection method using monoclonal antibody targeting Marburg virus. Through the collaborative research for the development of various virus detection methods targeting various viruses hand-in-hand, Zambian researchers of UNZA-SVM have acquired the basic technologies for the detection of various viruses. The said technologies can be utilized for the development of detection methods targeting other viruses.

Even at the time of the Mid-term Review, the Team observed a typical case for effective utilization of the techniques for developing a detection method targeting other viruses as

Ry  
ZC

EFM  
LT

follows: UNZA-SVM had been providing diagnostic services for rabies using the direct fluorescent antibody technique (DFAT) that requires a couple of days in order to give test results to clients, however, Zambian researchers applied a PCR-based detection method for rabies virus with higher sensitivity and specificity than that of DFAT by utilizing the techniques gained through the collaborative research of the Project, and shortened the time needed to give feedback as short as approx. half a day. The technologies for the development of detection methods can be utilized for the development of novel detection methods by themselves directly or indirectly, in case that unforeseen outbreak of infectious diseases occurs. In parallel, Zambian and Japanese researchers have been vigorously working in tandem on the research activities at UNZA-SVM with regard to the risk analyses based on the characterization of existing and/or novel viruses, as well as the research for natural hosts, host ranges and transmission pathway. Since the findings and outcomes of those research are acknowledged to be important for evaluate the necessity for developing diagnostic methods and even for designing policies concerning infectious disease control in Zambia, it is anticipated that the knowledge and technologies are utilized for other virology research to a certain degree even at the time of the Mid-term Review.

② Envisaged overall goal of “*Whether the research outcomes gained by the Project were utilized for the control of viral zoonoses in Zambia*”

The Project has been continuing sampling trips at once in-a-month interval for the collection of feces of wild aquatic birds for dual purposes as follows: one for the epidemiological study for avian influenza and another for the monitoring of the invasion of birds with highly-pathogenic avian influenza to Zambia. The results of the monitoring have been shared with relevant governmental agencies such as MOH and MFL, implying that the Project substantively bears a responsibility for the surveillance of avian influenza to a certain extent. In addition to that, the Project has contributed directly or indirectly to the preparedness for the outbreak of viral diseases, to be more specific, the outbreak of African swine fever in Zambia and the outbreak of EVD in western African countries. The Project is supposed to continue the characterization of viruses isolated or of which gene were detected followed by the risk analyses on them; in case that the novel useful findings were obtained, it is anticipated that information sharing and technical support will be made through the network developed in Zambia. Likewise, in case of the discovery of novel viruses, the Project is expected to develop virus detection methods as necessary basis on the basis of the results of risk analyses including the evaluation of pathogenicity and replication capacity. Since there is very much high demand of preparedness against the outbreak of infectious diseases, those research and development activities will be continued after the end of the project period and the research outcomes will also be utilized for the infectious disease control including viral zoonoses, if the conditions for the continuation of the research were fulfilled.

On the other hand, as just described above, the epidemiological studies of the Project substantively became a part of surveillance system for infectious diseases in Zambia. Further, UNZA-SVM was designated by the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee as the only agency to provide laboratory diagnosis of EVD in Zambia, and practically contributed EVD diagnosis services for the suspected cases happened in Zambia with strong support from Japanese researchers. The Project had provided technical advises to the Committee via a Zambian project member who is also the member of the Committee. For these reasons, it is deemed that the Project has already contributed the infectious disease control even at the time of the Mid-term Review. Meanwhile, the principal functions of UNZA-SVM are research and education; therefore, Zambian and Japanese researchers had managed to serve as a national

Ry  
ZC

ETM

LT

testing laboratory with extra efforts on top of their major duties of research and education. In this context, in order for the Government of Zambia to further enhance the preparedness against infectious diseases, especially viral zoonoses, UNZA-SVM is required to continue the current research system even after the end of project period as an education and research agency, not as a part of administrative mechanism for surveillance. It is obvious that UNZA-SVM, as an education and research agency, can continue to contribute to the administrative system; however, external funding support such as competitive research grants but no one can guarantee that UNZA-SVM can obtain it. Though there is no government-run research grant system like that in Japan, the agencies engaged in the preparedness against infectious diseases such as relevant ministries should have discussions in order to maintain the research function of UNZA-SVM by the end of the project period, in consideration of the performance of UNZA-SVM for the infectious disease control to date. On the other hand, as has been described, the Project is anticipated to establish various virus detection methods targeting various viruses at UNZA-SVM and to gain a number of research outcomes with regard to risk analyses and other important findings such as natural hosts, host ranges and transmission pathway of existing and novel viruses isolated or detected in Zambia. The users of such research findings and outcomes are not UNZA-SVM but governmental organizations such as MOH and MFL, other research institutes and even medical and veterinary professionals; therefore, those relevant parties should have commence practical discussions about what and how to utilize the findings and research outcomes (virus detection methods, risk analyses and so on) of the Project for the infectious disease control as well as animal and livestock health by the end of the project period.

As just described above, it is anticipated that the envisaged overall goals will be achieved to some extent; however, it is with reservations that “*the conditions for the continuation of the research were fulfilled*”. As was described in the “*Effectiveness*” section, since UNZA-SVM is the education and research organization, the budget for research activities is essentially covered by competitive research grants and/or collaboration with other organizations like that in Japan and other industrialized countries. Therefore, it is highly expected that UNZA-SVM will acquire the capacity to maintain and even enhance the viral zoonoses research through the previous and upcoming technical transfer from HU; nevertheless, it is difficult to estimate the sustainability of the Project from the financial point of view as of the time of the Mid-term Review. Having said that, the Team observed the UNZA-SVM’s efforts to enhance the financial sustainability of the Project at the time of the Mid-term Review; the details will be discussed in the following section of “*Sustainability*”.

## 2) Other Positive Impacts

### ① Detection of antibodies specific for filoviruses

Though the existence of filoviruses were unapparent in Zambia so far, the Project has detected antibodies specific for filoviruses in the fruit bats (*Eidolon helvum*) captured in the Kasanka National Park. This finding was deemed to be of high importance for infectious disease control in Zambia from the epidemiological point of view, and published in an international journal.

### ② Contribution to the preparedness in Zambia against the EVD outbreak in the western African Countries.

As has been described, UNZA-SVM was designated as the only facility to provide laboratory diagnosis of EVD, and 16 samples of EVD-suspected patients were subjected to PCR-based ebolavirus gene detection, and the results were fed back to MOH and UTH within 24 hours

from the arrival of the samples at UNZA-SVM (all were negative for EVD). Japanese researchers had been conducted the laboratory diagnosis for EVD but most recent test was performed by Zambian members independently. In parallel with that, the Project has provided the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee with technical advises as well. Moreover, the Project had held the training course entitled “*Preparedness of Ebola Virus Disease: Diagnosis and Biosafety*” geared not only to researchers of UNZA-SVM but also to MOH, Provincial Health Offices, UTH, MFL.

Meanwhile the EVD rapid diagnostic test kit is regarded at the level of practical use for laboratory diagnosis, and is under review by WHO for the Accreditation. Approx. 400 set of the kits were provided to INRB in the DRC via the JICA DRC Office in 2014. Approx. 300 sets of the kits are expected to be provided to Zambia by March 2016.

As just described, the kit has already contributed to the preparedness against EVD in Zambia. The sensitivity of the kit is rather weaker than that of PCR-based gene detection method; nevertheless, it will be useful for primary screening of EVD. Therefore, it is desirable that the kits will be distributed to UTH and local laboratories in future. To this end, the Project is planning to introduce the kit to UNZA-SVM and UTH on a trial basis to evaluate its applicability for practical use. If the Project confirmed the applicability of the kit, distribution of the kit to local laboratories will be considered in future. However, in order to dispense the kit in Zambia, it is needed for the kit to be approved by MOH in accordance with the Drug Act. If the Accreditation from WHO were given to the kit, that will be a supportive information for MOH to inspect and evaluate the clinical performance of the kit. On the other hand, the Project, at the initiative of UNZA-SVM, is recommended to start comprehensive discussions amongst the relevant agencies such as the National Ebola Virus Disease Preparedness Committee, MOH and UTH with regard to the application of the kit to the infectious disease surveillance system in Zambia, in consideration of the budget allocation for procurement, handling training geared to medical professionals, especially for laboratory staff, and so on. If the distribution of the kit to local laboratories were realized, the Point-of-Care testing for EVD will be in practice, and the preparedness against EVD is anticipated to further be enhanced.

③ Diagnostic support for African swine fever at the time of its outbreak in Zambia and technical transfer of the virus detection method for the relevant agencies

At the time of the outbreak of African swine fever in Zambia in 2013, Japanese researchers provided technical support to UNZA-SVM and CVRI, which has a responsibility of laboratory diagnosis for animal diseases, to perform laboratory diagnostic for the said disease. Through those technical assistances, both UNZA-SVM and CVRI have established the system of laboratory diagnosis for that disease as of the time of the Mid-term Review. Since African swine fever is an animal-specific infectious disease, the Project excluded it from the target diseases. Therefore, this can be regarded as a positive impact on the animal health in Zambia.

Meanwhile, the researchers of CVRI continued a research collaboration with UNZA-SVM to develop a viral gene detection method and a virus-specific antibody detection method for RVFV with the support from Japanese researchers. This is also regarded as a future positive impact of the Project.

④ Fostering Zambian and Japanese young researchers

As was described in the “*Effectiveness*” section, the Project dispatched two Zambian young technicians to HU to give short-term training for basics of virology research. After returning

Ry  
ZC

EM  
CT



to Zambia, the trained technicians beneficially utilize what they learned to the project research activities. Further, two Japanese young researchers are stationed in UNZA-SVM and closely work with UNZA-SVM researchers. This helped them to gain good experiences of virology research from the academic point of view as well as the management of collaborative research in foreign countries. Meanwhile, Japanese researchers stationed in UNZA-SVM contribute fostering future researchers by providing technical support and advises to master's and Ph.D. students of UNZA-SVM and UTH.

Concerning to Japanese students, HU dispatched a total of 4 Ph.D. students to the Project in Zambia under the "Fostering Global Leaders in Veterinary Science toward Contributing to 'One Health'" as of the time of the Mid-term Review.

⑤ Contribution of the research outcomes to neighboring countries

Zambia is a member country of the Southern African Centre for Infectious Disease Surveillance (SACIDS), which is a consortium of universities and research institutes in medical and veterinary fields to enhance collaboration of research in humans and animals. A Zambian principal researcher of the Project is a board member of SACIDS, and other researchers in UNZA-SVM and CVRI are also the members. The Project utilized the relationship of the SACIDS membership to conduct a test of clinical performance of the EVD rapid diagnostic test kit in INRB in DR Congo. Other research outcomes are also expected to be shared with other member countries of SACIDS in future; therefore, this is regarded as a future positive impact of the Project.

⑥ Awareness raising effects for the preparedness against viral zoonoses including EVD

As has been described, the outbreaks of African swine fever and EVD draw increasing attention of general population to the infectious diseases that spread across borders not only in Zambia but also in Japan. Under the circumstances, the Project (or a part of the Project) received a high degree of media coverage both in Zambia and Japan; the members of the Project disseminated awareness messages on EVD through government and private TV and radio stations, and printing media in English and local language. Owing to this, it is considered that the Project contributed awareness raising of the general population toward the preparedness against viral zoonoses including EVD.

3) Negative Impact

No negative impact attributed to the implementation of the Project was observed as of the time of the Mid-term Review.

#### 4.5 Sustainability

**A self-sustainability as well as a self-deployment of the benefits provided by the Project can be expected to some extent as of the time of the Mid-term Review.**

1) Political and Institutional Aspects

As described in the "Relevance" section, political importance of countermeasures for control of infectious diseases, animal health and promotion of scientific technology in Zambia is maintained, and it is assumed to be continued even after the end of the Project. Also, the interview sessions with the MOHE, MOH and MFL addressed their high expectation towards the Project on application of research outcomes gained by the Project to solving issues in Zambia and human resource

Ry  
30

EM

LT

development for Zambian researchers through the Project activities.

As described in the “*Impact*” section, it is required to maintain and improve research functions and capacity for testing and diagnosis of UNZA-SVM for strengthening the national preparedness against the infectious diseases of public health emergency such as Ebola virus. At the same time, political commitment and support from the other related organizations, so-called “users” of research outcomes of the Project including MOHE, MOH and MFL are necessary for effective utilization of the research outcomes to solving issues in Zambia.

Furthermore, Zambia has been nominated from the Southern African Development Community (SADC) member states as a Regional CDC (Collaborating Center) of the Center for Diseases Control and Prevention in Africa: Africa CDC launched in 2015 with assistance from African Union and USCDC. In parallel, Zambia has just launched the National Public Health Institute in 2015 and has been considering a set-up of the National Public Health Laboratory under the institute. While the assessment in testing and diagnosis functions of existing research organizations is carried out by MOH for selecting domestic cooperating partners for the Laboratory setting, UNZA-SVM is recognized as one of the most reliable partners that was attributed to their significant contribution to domestic response during EVD outbreak in West Africa last year. Now that the preparedness to infectious disease outbreak has been remarkably embodied not only in Zambia but also in the southern Africa region, UNZA-SVM is highly expected to play an important role of providing technical inputs. Therefore, political importance for maintaining and improving research capacities of UNZA-SVM is to be more increased.

## 2) Technical Aspects

As mentioned in “Effectiveness” section, the Project has established detection methods for viral genome virus-specific antibodies and targeting various viruses as of the time of the Mid-Term Review. Detection methods for viral antigen for Ebola virus was established in the form the rapid test kit which was jointly developed with a Japanese company and the kit already reached the level of practical use. After the Mid-Term Review, development of detection methods for viral antigens targeting Marburg virus is planned to start and if the project activities are implemented as planned, detection methods for viral antigens utilizing monoclonal antibodies is expected to be realized by the end of the Project period. In addition to that, the skills of Zambian researchers generally reached the level where they are able to utilize the basic techniques of risk assessment and identification of the natural reservoirs and host ranges based on characterization of viruses through research collaboration with Japanese researchers and short-term trainings in Japan.

As well as continuing the researches carried out so far, the Project will deepen the researches in characterization of viruses and identification of host ranges, etc. Other than this, it is also planned to develop SOPs for the established and/or standardized protocols, experimental manipulations, and virus detection methods after the Mid-term Review. Accordingly, it can be expected that research capacity and testing and diagnostic functions of UNZA-SVM is further improved if the Project activities are proceeded as planned that assures a certain level of sustainability from technical perspective.

On the other hand, technical transfer of detection methods for African swine fever from the Project to CVRI was completed that enabled both UNZA-SVM and CVRI to provide their diagnostic services of the said disease. Those in a high need of utilization among several viral diagnostic methods developed by the Project should be put into practice in testing and diagnosis facilities such as UTH Virology laboratory and CVRI. Thus, it is expected to have mutual discussion between

Ry 30

ETM LT

the Project and related organization including MOH and MFL on technical transfer of research capacities by the end of the project period

### 3) Financial Aspects

As described in the “*Impact*” section, the costs of majority of researches on going in universities and research institutes are not usually covered by their own budget but mostly rely on external competitive funding or cost sharing by joint research with foreign research institutes. No exception for this Project, most of the costs necessary for the research activities such as purchasing and maintenance of research equipment, testing reagents, and consumables are covered by the Project’s budget. Therefore, it is difficult to ask for financial sustainability for majority of research projects of SATREPS, not limited to this Project.

Though UNZA-SVM was not able to conduct virology researches due to lack of technical knowledge as well as necessary equipment before commencement of the Project, the technical inputs from the Project significantly facilitated implementation of researches and creation of research outcomes in this area. These experience and knowledge of UNZA-SVM in virology researches and related equipment usage can be applicable to other researches of infectious diseases. Such capacity improvement of UNZA-SVM led to application for large-scale international competitive fund (the applied grant amount is USD 7,518,000 for 5 years) in 2015 by UNZA-SVM itself for the first time. As of the time of the Mid-term Review, the application is remained listed in 40 expected applicants out of over 100 applicants. (20 successful applications will be selected in the end) financial sustainability can be certainly assured if the application is successfully selected but even if not, at least it can be surely said that UNZA-SVM has been equipped with enough capacity to applying for large-scale competitive funds and been able to keep seeking other funding sources by itself in the future.

### 4) Comprehensive Sustainability

Nevertheless, it is difficult to measure exactly the sustainability of the Project, securing the comprehensive sustainability within the period of the Project would be anticipated to some extent due to the reasons mentioned above.

## 4.6 Conclusion

After the commencement of the Project, research instruments, equipment and devices were procured and installed at UNZA-SVM and the setting up of the laboratory and experimental animal facility was completed by March 2014. By using these research facilities, diagnostic methods that detects viral genes and virus-specific antibodies targeting various viruses were developed at UNZA-SVM and a number of findings/knowledge were acquired, some of which were reported in international scientific journals.

After the Mid-term review, the development of a viral antigen detection method targeting Marburg virus at UNZA-SVM is planned and the viral antigen detection method using monoclonal antibody against Marburg virus is expected to be established by the completion of the Project. In addition to that, the skills of Zambian researchers of UNZA-SVM generally reached the level where they can independently utilize the basic techniques of risk assessment and identification of the natural reservoirs and host ranges based on characterization of viruses. The research environment and

RM  
ZM

EM  
LT

capacity development of researchers and lab technicians at UNZA-SVM have made a considerable progress considering the fact that the research of viral infectious disease was barely possible before the Project implementation.

Based on the above, it is considered that the progress and achievement of the Project Purpose as of the time of the Mid-term Review are appropriate in general. From the Mid-term Review onwards, the Project will focus on the achievement of the following four activities:

- (1) To continue and deepen the researches on characterization and natural reservoirs of viruses and to develop SOPs for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance and finally manuals;
- (2) To exchange the MOU for collaborative research on viral infectious diseases and to establish a structure for joint researches with human samples;
- (3) To produce monoclonal antibodies targeting Marburg virus by using the instruments, reagents, and experimental mice and to attain technical stability at UNZA-SVM by the completion of the Project; and
- (4) To deepen the discussion with the organizations concerned on how to utilize the Project's outcomes for solving issues, including the use of the EVD rapid diagnostic test kit, which has reached the level of practical use, within the country's surveillance system, while the Government of Zambia makes efforts to establish the National Public Health Institute and the National Public Health Laboratory.

Ry  
Z

EM  
LT

## CHAPTER 5 RECOMMENDATIONS

The Mid-term review team made the following recommendations based on the result of Mid-term review.

In order to strengthen the preparedness for zoonotic infectious diseases, academic and practical approach from both animal and human sides, in other words, One Health approach is indispensable. For this, the collaborative network of UNZA-SVM, MOH, UTH, MFL and CVRI established through this Project should be further strengthened. In the short term, MOU should be exchanged between UNZA-SVM and UNZA-SOM for collaborative research between UNZA-SVM and UTH on viral infectious diseases as soon as possible and joint researches using human samples should be carried out.

In the medium and longer term, the Government of Zambia is strengthening the preparedness against zoonotic infectious disease outbreaks and attempting to establish a comprehensive surveillance system by involving the National Public Health Institute (established in 2015) and the planned National Public Health Laboratory, ministries and institutes concerned, in which each can maximize its function (e.g. administrative services, education, research, etc.) to prepare and respond to the zoonotic diseases of public health concern. Moreover, in order to establish international partnership to public health emergency in African continent, it was decided in 2014 to establish the African Centres for Disease Control and Prevention (Africa CDC). Zambia has been nominated to host the Collaborating Center of the Southern Africa (each of the five regional economic committees is supposed to establish one collaborating center) and further capacity building and stability in infectious disease control will be called for. Since UNZA-SVM as a unique EVD diagnostic institute in the country tested 16 suspected samples and rapidly reported the results during the EVD outbreaks in 2014, it is widely known to have the top level laboratory function and viral diagnostic technologies in Zambia. Technical input by UNZA-SVM is expected for the establishment of the above mentioned surveillance system and Africa CDC's collaborating center.

To respond to such expectations, UNZA-SVM's viral testing and diagnostic function which were strengthened through the Project, laboratory facility and research structure, and the collaborative network among CVRI, MOH, MFL etc. need to be maintained and even further improved. With these in mind, the Government of Zambia (MOHE, MOH and MFL) should appropriately appreciate the contributions by UNZA-SVM for zoonotic infectious diseases and consider political and financial measures for sustaining and expanding UNZA-SVM's research activities. As political measures, utilization of the UNZA-SVM's research outcomes for solving issues such as researches on EVD can lead to further strengthening of UNZA-SVM's research function and testing and diagnostic function. Under the initiative of UNZA-SVM, the National Ebola Disease Preparedness Committee, MOH, UTH, etc. should make a comprehensive consideration concerning the use of the kit (including procurement and cost, training for the health personnel) within the surveillance system by the completion of the project period. As financial measures, to sustain and further strengthen the research and diagnosis capacity of UNZA-SVM to play enough roles of technical assistance to the government, the government should have strategic discussions with ministries and institutes concerned on assurance of financial resources. For example, introduction of national subsidy for scientific researches or strategic application for external competitive funds can be considered.

On the other hand, the Project should also consider how to utilize the research results (virus detection methods, risk assessment, etc.) – first consider the possible assistance and then discuss with the supervising ministries such as MOH and MFL – for Zambia's infectious disease control and livestock sanitation by the end of the Project, knowing that there is an increasing expectation for

technical cooperation. For instance, detection method of African Swine Fever is transferred to CVRI and they are now able to conduct diagnostic service in practice. For example, the viral diagnostic methods with more needs could be transferred to the virus laboratory of UTH and testing facilities of CVRI etc.

Finally, the Team recommends the JCC to update the PDM version 0 to version 1. The reasons are described in the Chapter 6.

## CHAPTER 6 UPDATE OF PDM

The Team suggests the JCC to discuss about the update of the PDM from version 0 to version 1 to reflect current situation in Zambia as follows:

1. The name of the Ministry of Agriculture and Livestock, indicated in the Important Assumption of the PDM version 0, was changed to the Ministry of Fisheries and Livestock (MFL).
2. The Central Veterinary Research Institute (CVRI) is added for the relevant agencies in the Important Assumptions
3. The Activity 1-3: the samples are preserved until the Bio-bank under MOH is established.

END

Project Design Matrix (PDM) (Version 0)		Date: December 4, 2012	
Project Title: Surveillance of Viral Zoonoses in Africa		Project Duration: 5 years from the date described in the RD	
Target Area: Endemic areas of viral zoonoses in Zambia			
Target Group :			
Project Implementers: Approximately 20 researchers and approximately 3 research supporting staff (laboratory technicians) in the School of Veterinary Medicines, the University of Zambia (UNZA-SVM)			
Beneficiaries: Residents in Zambia: Country population: Approx. 13 million			
Narrative Summary		Objectively Verifiable Indicators	
Project Purpose		Means of Verification	
Encompassing research and surveillance capacity for viral zoonoses is strengthened in Zambia, through collaborative researches between Zambian and Japanese research institutes.		(1) Experts' project reports (2) Published research papers	
Outputs		Important Assumptions	
1 Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.		1. Necessary cooperation is gained by health facilities and relevant agencies for the surveillance of viral zoonoses in Zambia.	
2 Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers.			
3 Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.			
Activities		Inputs	
1 Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.		Japan	
1-1. Set up experimental instrument and equipment necessary for research and educational activities of the Project in UNZA-SVM.		Zambia	
1-2. Develop SOPs for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance.		Experts (1) Chief Advisor cum Virology (Short-term experts) (2) Project Coordinator (Long-term expert) (3) Short-term experts for Virology, Immunology, Epidemiology, Pathology, Molecular Biology, Bioinformatics, and other necessary expertise.	
1-3. Preserve biological resources such as specimens from potential hosts (wild animals, livestock and human), virus-specific antisera and monoclonal antibodies for project research activities and future advanced researches.		Counterparts (1) Project Director (2) Project Manager (3) Researchers at UNZA-SVM (4) Research Staff, Laboratory Technicians, and Field Assistants	
1-4. Conduct meeting for exchanging and monitoring research outcomes generated in Zambia and in Japan as well (at least twice a year).		Land, Facilities, equipment and materials (1) Office space at UNZA-SVM (2) Laboratory space at UNZA-SVM (3) Lecture space at UNZA-SVM (4) Conference space at UNZA-SVM (5) BSL-3 laboratory at UNZA-SVM (6) Existing equipment at UNZA-SVM (7) Samples collected in Zambia	
1-5. Assist UNZA-SVM staffs to conduct course lectures and laboratory exercises in viral zoonoses in UNZA-SVM.		Local costs Running expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including travel expenses where possible, consumables and supplies where possible, utility costs such as water and electricity, etc.	
2 Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers.		Local costs Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by Zambian side.	
2-1. Development of detection methods for viral genome			
2-1-1. Develop viral genome detection/sequence methods at HU, which detect target viruses specifically or unknown viruses broadly.			

Ry 30

ETM LT



2-1-2.	Establish viral genome detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
2-2. <i>Development of detection methods for virus-specific antibodies</i>			
2-2-1.	Establish expression systems of recombinant viral proteins at HU, and develop detection methods for virus-specific antibodies, using purified recombinant viral proteins.		
2-2-3.	Establish virus-specific antibody detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
2-3. <i>Development of detection methods for viral antigens</i>			
2-3-1.	Produce antisera (polyclonal antibodies) and mouse monoclonal antibodies using recombinant viral proteins or purified viruses as immunogens at UNZA-SVM and HU.		
2-3-2.	Develop detection methods for viral antigens at UNZA-SVM and HU, using antisera and monoclonal antibodies.		
2-3-3.	Establish viral antigen detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
2-3-4.	Conduct basic research for the development of prophylactic and/or therapeutic medicines for viral zoonoses at HU, by utilizing the monoclonal antibodies.		
3	Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.		
3-1. <i>Identification of natural reservoirs and elucidation of transmission pathways of zoonotic viruses</i>			
3-1-1.	Collect samples (blood, organs, sterces, etc.) from wild animals (fruit bats, rodents, primates, aquatic birds, etc.), livestock and humans in Zambia.		
3-1-2.	Conduct screening examinations for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibody of the samples by existing and/or novel detection methods developed under the Project.		
3-1-3.	Attempt to isolate viruses at UNZA-SVM and HU, using embryonated eggs (e.g. influenza viruses etc.) and cultured cells (e.g., haemorrhagic fever viruses) <sup>2</sup> .		
3-1-4.	Explore unknown and/or uncharacterized viral genome from the samples that can be exported <sup>3</sup> , using advanced detection methods (e.g., next-generation sequencer, etc.) at HU (and UNZA-SVM).		
3-1-5.	Conduct entire genome sequencing, followed by evolution (molecular) phylogenetic analyses of isolated viruses and/or detected viral genome at UNZA-SVM (and HU).		
3-2. <i>Determinant analyses of host ranges and pathogenicity</i>			
3-2-1.	Analyze proliferativity and pathogenicity of isolated viruses by inoculating various cultured cells and experimental animals with the viruses at UNZA-SVM (and HU).		
3-2-2.	Analyze possible molecular factors associated with the host range and pathogenicity of isolated and/or detected viruses at HU (and UNZA-SVM).		
3-3.	Conduct risk assessment of the known and unknown viruses as viral zoonoses on the basis of a series of analysis results through the collaborative research between UNZA-SVM and HU.		
Remarks:			
*1: Filoviridae, Arenaviridae and Bunyaviridae are applicable to the haemorrhagic fever viruses in the Project.			
*2: In case that isolated viruses are suspected to be at level 4 for its containment, the Project has an assumption that consequent experiments will be done in the BSL-4 laboratory in the US National Institutes of Health.			
*3: The Project will obtain clearance for material transfer or export/import from relevant ministry/authority.			
			<p style="text-align: center;"><b>Pre-conditions</b></p> <p>1. Approval is obtained by the Ethical Committee(s) for the research subjects conducted in the Project.</p> <p>2. Approval is obtained from relevant ministry/authority for genetic engineering.</p> <p>3. Clearance for animal use for the project research activities is obtained from relevant authorities.</p>

Ry

R

ETM

LT

No.	Date	DAY	JICA		Zambia	Project		AMED	
			Ms. YAMAGATA (Leader) Ms. HAYASHI (Cooperation Planning)	Dr. INOUE (Consultant in charge of Evaluation & Analysis)	Dr. DAUTU (Zambian Reviewer)	HUCZC Prof. TAKADA (Chief Advisor)	Dr. KAJIHARA, Dr. MORI and Mr. KASHIHARA	Prof. KITA (Program Officer)	Ms. SAITO (Planning & Evaluation)
1	2015/11/22	Sun	/	Departure from JPN	/	/	/	/	/
2	2015/11/23	Mon		Arrival at Lusaka, Zambia					
3	2015/11/24	Tue		<ul style="list-style-type: none"> <li>●Courtesy call for JICA Zambia Office and the Dean of the University of Zambia, the School of Veterinary medicine (UNZA-SVM)</li> <li>●Direct observation of project laboratories (setup status, condition and maintenance of research instruments, equipment and devices)</li> <li>●Preliminary interview to project members (JICA experts, Zambian lecturers and technicians, project coordinator)</li> <li>●Drafting of the Mid-term Review Report</li> <li>●Instruction of schedule and review work to a Zambian Reviewer from the Central Veterinary Research Institute (CVRI)</li> <li>●Other review activities</li> </ul>					
4	2015/11/25	Wed							
5	2015/11/26	Thu							
6	2015/11/27	Fri							
7	2015/11/28	Sat		Documentation work					
8	2015/11/29	Sun	Departure from JPN (Ms. HAYASHI)	Documentation work		Departure from JPN			
9	2015/11/30	Mon	Arrival at Lusaka, Zambia (Ms. HAYASHI)	Documentation work		Arrival at Lusaka, Zambia			
10	2015/12/1	Tue	9:00 Courtesy call for JICA Zambia Office and internal mtg. for information sharing 10:00 Courtesy call for the Permanent Secretary of the Ministry of Higher Education (MOHE) 12:00 Courtesy call for the Permanent Secretary of the Ministry of Health (MOH)  Departure from JPN (Ms. YAMAGATA)			Same as on the left			Departure from JPN
11	2015/12/2	Wed	10:00 Interview w/ Senior Veterinary Research Officer of the CVRI at UNZA-SVM 11:00 Interview w/ Head of Veterinary Department of the Zambia Wildlife Authority (ZAWA) at UNZA-SVM 14:30 Courtesy call for the Acting Voce-Chancellor of UNZA 16:00 Interview w/ Zambian researchers (lecturers or higher) 17:00 Laboratory tour  Arrival at Lusaka, Zambia (Ms. YAMAGATA)						Arrival at Lusaka, Zambia

LT

FM

By JN

Annex 2: Schedule of Mid-term Review

12	2015/12/3	Thu	11:00 Interview w/ Director, Department of the Disease Surveillance, Control and Research of the MOH 14:00 Interview w/ Acting Director, Department of Veterinary Services of the Ministry of Fishery and Livestock (MFL) Wrap-up mtg. amongst the mission team Drafting the Minutes of Meetings (M/M)				Same as on the left	
13	2015/12/4	Fri	11:00 Interview w/ Unit Head, Virology Laboratory of the University Teaching Hospital (UTH) AM/PM Interview w/ two (2) Virology Lab staff who had participated the Training for Ebola Virus Disease followed by UTH facility tour PM Drafting M/M PM Drafting the Mid-term Review Report				Same as on the left	
14	2015/12/5	Sat	Documentation work					
15	2015/12/6	Sun	Documentation work			Departure from JPN		
16	2015/12/7	Mon	AM Information sharing w/ the Program Officer (PO) of the AMED AM/PM Internal mtg amongst the Japanese mission members regarding the draft version of the Mid-term Review Report and the M/M		Same as on the left	Arrival at Lusaka, Zambia	Same as on the left	
17	2015/12/8	Tue	9:30 Scientific Meeting at the Lecture Theatre of the UNZA-SVM 13:00 Laboratory tour by the PO of the AMED					
18	2015/12/9	Wed	AM Internal discussion on the draft version of the M/M and the Mid-term Review Report PM Sending the draft M/M and the Report to the Zambian side 14:00 BSL-3 laboratory tour at UTH 15:30 nterview w/ Zambian researchers by the PO of the AMED 16:30 Interview w/ JICA experts by the PO of the AMED		Same as on the left			
19	2015/12/10	Thu	Discussion on the M/M incl. the Report amongst the Review Team, MOHE, UNZA-SVM BSL-3 Laboratory tour at UTH Finalization of the M/M and the Report Preparation of the presentation slides of the review results for the Joint Coordinating Committee (JCC)			Departure from Lusaka, Zambia	Same as on the left	
20	2015/12/11	Fri	9 : 50 JCC followed by the signing ceremony of the M/M 15:00 Debriefing of the Mod-term Review to the Ambassador of the Embassy of Japan in Zambia 16 : 00 Debriefing of the Mod-term Review to JICA Zambia Office Departure from Lusaka, Zambia (Ms. HAYASHI)		Same as on the left	Arrival at JPN	Departure from Lusaka, Zambia	
21	2015/12/12	Sat	Arrival at JPN	Departure from Lusaka, Zambia (Ms. YAMAGATA and Dr. INOUE)	Departure from Lusaka, Zambia		Arrival at JPN	
22	2015/12/13	Sun		Arrival at JPN		Arrival at JPN		

LT

EM

RM 7/2

Annex 3-1: Evaluation Grid for Verification of Implementation Process

Evaluation Item	Evaluation Classification		Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification
	Major	Small				
Probability of achievement of the Project	Project Purpose	Whether the Project Purpose of "Encompassing research and surveillance capacity for viral zoonoses is strengthened in Zambia, through collaborative researches between Zambian and Japanese research Institutes" is expected to be achieved by the end of the project period.	① Degree of achievement of Objectively Verifiable Indicators (OVIs) ② Comprehensive analysis	① Achievements of OVIs ② Views of related players	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
	Outputs	Whether the Output 1 of "Research and education systems for viral zoonoses is established in UNZA-SVM" is achieved or expected to be achieved by the end of the project period.	Degree of achievement of OVIs	① Achievements of OVIs ② Views of related players	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
		Whether the Output 2 of "Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers" is achieved or expected to be achieved by the end of the project period.		① Achievements of OVIs ② Views of related players	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
		Whether the Output 3 of "Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity" is achieved or expected to be achieved by the end of the project period.		① Achievements of OVIs ② Views of related players	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
Inputs	Inputs from the Japan Side	Whether JICA Experts were dispatched as scheduled.	Comparison of plan with actual result	Results of Input	① Input records ② Project reports	Document review
		Whether equipment for project activities was provided as planned.		Results of Input (incl. Information for status of utilization)	① Input records ② Project reports	① Document review ② Direct observation
		Whether C/Ps' training in Japan and/or third countries were implemented as planned.		Results of acceptance of trainees	① Input records ② Project reports	Document review
		Whether local cost from JICA side were implemented as scheduled.		Budget and implementation result	① Input records ② Project reports	Document review
	Inputs from the Zambian Side	Whether C/Ps were appropriately allocated enough to implement project activities.	① Achievement of Input ② Views of related players	① Input records ② Experts, C/P	① Document review ② Interview	
		Whether office space for JICA experts was provided.	Achievement of Input	① Input records ② Experts, C/P	① Document review ② Interview	
		Whether local cost from Zambian side were implemented appropriately.	① Achievement of Input ② Views of related players	① Input records ② Experts, C/P	① Document review ② Interview	
Implementation Process	Planned activities	Whether the project activities were implemented as scheduled.	Comparison of plan with actual result	Accomplishment of project activities	Project reports	① Document review ② Questionnaire
		Whether the PDM was updated in accordance with surroundings of the Project under the agreement amongst relevant parties.		Vicissitude of PDMs and its reasons for modification	Meeting minutes of the Joint Coordinating Committee (JCC)	① Document Review ② Questionnaire ③ Interview
	Technical transfer	Whether methods and/or approaches of technical transfer were appropriate.	Methods and contents of technical transfer	① Project reports ② Experts, C/P	① Document review ② Interview	
	Management system	Who, how and how often the progress of the Project was monitored, and consequent findings were reflected to the operation of the Project.	① Progress monitoring system ② Feedback system	① Project reports ② Experts	① Document review ② Questionnaire	
		How the decision-making process for modification of the project activities, assignment of personnel, etc was.	Process for decision making	① Project reports ② Experts	① Document review ② Questionnaire	
		How the communication and cooperative relationship amongst players in the Project was.	JCC and other meeting	① Project reports ② Views of related	① Document review ② Questionnaire	

17  
EM

77  
BY

LT  
EM

Annex 3-1: Evaluation Grid for Verification of Implementation Process

Evaluation Item	Evaluation Classification		Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification
	Major	Small				
		Whether Project information was effectively shared.		JCC and other meetings minutes	players ① Project reports ② Views of related players	① Document review ② Questionnaire
	Ownership and Autonomy	How ownership and autonomy of implementing bodies including C/Ps and beneficiaries were.		Contribution, attitude, etc. for the project activities.	① Project reports ② Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
	Problems on implementation process	Whether there were obstacles or problems for the implementation of the project activities.		Contributing and inhibitory factors	① Project reports ② Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview

RM 70

RM  
2/25

Annex 3-2: Evaluation Grid for Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Evaluation Classification			Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification	
	Major	Middle	Small					
Relevance	Priority	Consistency of the Project Purpose with Zambian policies with regard to science and technology policies, public health and animal health.		Comparison with Zambian policies	Zambian related policies	① Document for related policies ② Related ministries such as the Ministry of Education, Science, Vocational Training and Early Education (MESVTEE), the Ministry of Health (MOH) and the Ministry of Agriculture (MAL) ③ Other related organizations such as the University Teaching Hospital (UTH) and the Central Veterinary Research Institute (CVRI)	① Document review ② Interview ③ Questionnaire	
		Consistency with Japan's ODA policies and JICA's aid policies	Relativity with prioritized area in Japan's ODA policies		Comparison with Zambian related policies	Prioritized area in Japan's ODA policies for Zambia	① Japan's ODA policies for Zambia ② Japan's Global Health Policy 2011-2015	Document review
			Relativity with prioritized area in JICA's aid policies		Comparison with Zambian related policies	Place of health assistance in the JICA's aid policies	JICA Country Analytical Work	Document review
	Necessity	Relevance of target group	Consistency of needs of target group with the Project Purpose			① Experiences /performances of C/Ps ② Prevalence and burden of viral zoonoses in Zambia	① Project documents ② JICA Experts, C/P ③ Health statistics	① Document review ② Interview
	Appropriateness of implementation method	Appropriateness of research design and/or approaches under the framework of SATREPS			Background and/or process for research design and/or approaches	① JICA ex-ante evaluation report ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	
		Special consideration	Special assiduties for gender issues, social grades, environment, ethnic groups, etc.			Views of related players	① JICA Experts ② JICA HQ and JICA Zambia Office	① Document review ② Interview
		Japan's technical superiority				① Assistance history of Japan in the areas of Health and/or Science and technology ② Skills and experiences of experts	① Project documents ② JICA HQ and JICA Zambia Office ③ JICA Experts	① Document review ② Interview
Effectiveness	Achievements	Status of the achievements of Outputs	Status of the achievements of OVIs for Outputs			① Status of achievements of OVIs ② Project activities and its accomplishments	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview
			Research outcomes and/or activities for human resource development that are not directly related to the OVIs			Outputs other than the scope of the project activities	① Project reports ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview ③ Direct observation
	Probability of the achievement of the Project Purpose		Whether research and surveillance capacities with regard to viral zoonoses are enhanced or anticipated to be enhanced as expected by the end of the project period		Systematic judgment	① Status of achievements of OVIs ② Outputs other than the scope of the project activities	① Project reports ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview ③ Direct observation

ERM

2-7

Annex 3-2: Evaluation Grid for Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Evaluation Classification			Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification
	Major	Middle	Small				
	Causal relationship	Whether the Project Purpose was attained as a result of the achievements of Outputs	Whether there was no logical error from the aspect of cause-and-effect relationship.	Verification of logical relationship	Verification by Review Team	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
			Whether there was any other effective approaches for the achievement of the Project Purpose	Verification of implementation approaches	① Verification by Review Team ② Views of related parties	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
	Contributing and inhibitory factors	Appropriateness of the important assumptions	Whether important assumptions are appropriate from aspects of current situation.	Confirmation current situation	Verification by Review Team	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview
			Whether important assumptions are appropriate from aspects of current situation and logical relationship	Verification of logical relationship	Verification by Review Team	① Project document ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview
		Whether important assumptions are fulfilled.	(Important Assumption for the achievement of Outputs) Confirmation of the current status of "Zambian side allocates an adequate budget and personnel for the project activities".		① Status of budget allocation by the Zambian side ② Status of human resource allocation by the Zambian side	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
			(Important Assumption for the achievement of Outputs) Confirmation of the current status of "Trained counterparts do not leave their position so as to affect the outputs of the Project."		Turnover rate of Zambian researchers	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
			(Important Assumption for the achievement of Outputs) Confirmation of the current status of "Necessary cooperation is gained by relevant agencies (e.g. MAL, ZAWA, MOH/UTH, etc.) for the project activities".		History of collaboration with and/or support from other related organizations	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
			(Important Assumption for the achievement of Project Purpose) Confirmation of the current status of "Necessary cooperation is gained by health facilities and relevant agencies for the surveillance of viral zoonoses in Zambia".		History of collaboration with and/or support from other related organizations	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
			Other unexpected factors		① Views of related players ② Other expected and/or unexpected external factors	① JICA Experts, C/P ② Project documents	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
						Progress control of the project activities	① Project documents ② Views of related players
Efficiency	Time resource	Whether Outputs were attained as scheduled.					
	Quality, quantity and timing	Whether quality, quantity and timing of inputs were	Whether the number and period, areas of expertise and timing of dispatch of JICA expert were appropriate.	Comparison of results and plan	① Record of dispatch of experts ② Attitude and performance of experts	① Input records ② Project documents ③ JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview

PM

2

ETM

2-1

Annex 3-2: Evaluation Grid for Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Evaluation Classification			Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification	
	Major	Middle	Small					
of inputs	appropriate.		Whether types, quantity and timing of installation were appropriate.		① Record of equipment provision ② Utilization status of equipment	① Input records ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Direct observation ④ Interview	
			Whether timing, contents and duration of training in Japan and/or third countries were appropriate, and how the training contributed for the achievement of Outputs.		① Acceptance of trainees ② Views of related parties	① Input records ② Trainees ③ JICA Experts	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	
			Whether timing, contents, duration follow-up of on-site trainings were appropriate.		① Records of on-site trainings ② Accomplishments of trainings	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	
			Whether the budget for local costs was appropriate.		Local costs from the Japan side	① Input records ② JICA Experts	① Document review ② Interview	
			Whether allocation of Zambian C/Ps and budget for the Project were appropriate.		Local costs from the Zambia side	① Input records ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	
	Collaboration with other resources		Whether there were any collaboration with other resources contributed for the achievement of Outputs.		Benefits derived from collaborative activities with other development partners.	① Project documents ② JICA Experts ③ Other development partners	① Document review ② Questionnaire	
	Contributing and inhibitory factors	Whether the pre-conditions were fulfilled by the scheduled commencement of the Project		Whether the approval is obtained by the ethical committee for the research subjects conducted in the Project.		Timing of approval of research for each subject by the ethical committee	① JICA Experts, C/P ② Project documents	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
				Whether the approval is obtained by the Zambian relevant authority for the research subjects conducted in the Project.		Timing of approval of research for each subject by the Zambian relevant authority	① JICA Experts, C/P ② Project documents	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
				Other unexpected factors		① Views of related players ② Other expected and/or unexpected external factors	① JICA Experts, C/P ② Project documents	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
		Whether there were any contributing factors to efficiency.		Views of related parties	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview		
		Whether there were any inhibitory factors to efficiency.		Views of related parties	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview		
	Impact	Probability of achievement of envisaged Overall Goal		Whether the research techniques provided by the Project are expected to be utilized for other virology research by Zambian side after the end of the project period.	Exploration based on the current status	① Degree of achievement of the Project Purpose ② Verification of Sustainability	① Project documents ② Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
Whether the research outcomes are expected to be utilized by Zambia and/or neighboring countries for the control of viral zoonoses.				Exploration based on the current status	① Degree of achievement of the Project Purpose ② Verification of Sustainability	① Project documents ② Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	
Other impacts		Whether there are any positive and/or negative impacts	Positive impacts		Other necessary information	① Project reports ② JICA Experts, C/P ③ Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	

RM

RM

EM

27



Annex 3-2: Evaluation Grid for Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Evaluation Classification			Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification
	Major	Middle	Small				
		confirmed and/or expected to be generated other than Overall Goal	Negative impacts		Other necessary information	① Project reports ② JICA Experts, C/P ③ Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
Sustainability	Probability of maintaining the benefits derived from the Project	Political and institutional aspects	Whether the policies related to infectious disease control and science and technology would be maintained and/or enhanced even after the end of the project period.		Zambian related policies	① Related ministries ② JICA Experts, C/P ③ Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
		Financial aspect	Whether the budget for virology research will be maintained at the counterpart organization.		Probability of budget allocation and/or obtaining grant aid at the counterpart organization	① Related ministries ② JICA Experts, C/P ③ Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
			Whether the budget and personnel for the enhancement of the benefit will be allocated.		Zambian related policies	① Related ministries ② JICA Experts, C/P ③ Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
		Technical aspect	Whether the research techniques provided by the Project will be maintained and enhanced autonomously.		① Presence of maintenance mechanism for of technical benefits ② Opportunities to update technical skills	① Project reports ② JICA Experts, C/P ③ Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
		Contributing and inhibitory factors	Practical procedures to realize the practical application of research outcomes of the Project to infectious disease control are discussed amongst the Project.		Views of related players	① Project reports ② JICA Experts	① Questionnaires ② Interview
			Whether countermeasures against envisaged inhibitory factors for sustainability were discussed by the Project and C/Ps.		Views of related players	① Project reports ② JICA Experts	① Questionnaire ② Interview
		Others	Whether human and financial resources necessary for maintaining research instruments, devices and equipment will be secured after the end of the project period.		Views of related players	① Project reports ② JICA Experts	① Questionnaire ② Interview
		Comprehensive sustainability	Whether the comprehensive sustainability is secured or not, in the view of above-mentioned aspects.		Views of related players	① Project documents ② JICA Experts, C/P ③ Views of related players	Analytical evaluation by the Review Team

PM  
 JW  
 ETW  
 LT

## Annex 4: List of Interviewees

- 1. Ministry of Higher Education (MOHE)**  
Dr. Patrick Kona Nkanza                      Permanent Secretary
  
- 2. University of Zambia (UNZA)**  
Prof. Enala Tembo-Mwase                      Acting Vice Chancellor (Project Director)  
Prof. Kennedy Choongo                      Dean, School of Veterinary Medicine (SVM) (Project Manager)  
Prof. Aaron Mweene                      Professor, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Martin Simunnza                      Head, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Edgar Simulundu                      Lecturer, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Katendi Changula                      Lecturer, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Saasa Ngonda                      Lecturer, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Katendi Changula                      Lecturer, Department of Paraclinical Studies, SVM  
Dr. Walter Muleya                      Lecturer, Department of Biomedical Sciences, SVM  
Mr. Charles Mubita                      Chief Laboratory Technician, Department of Disease Control, SVM  
  
Mr. Joseph Ndebe                      Laboratory Technician, Department of Disease Control, SVM  
Mr. Moonga Ladslav                      Laboratory Technician, Department of Disease Control, SVM  
Mr. Sakae Kashiara                      Project Coordinator (JICA Expert), SVM
  
- 3. Ministry of Health (MOH)**  
Dr. Peter Mwaba                      Permanent Secretary  
Dr. Elizabeth Chizema                      Director, Department of Disease Surveillance, Control and Research  
  
Dr. Pascalina Chanda-Kapata                      Principal surveillance and research officer, Department of Disease Surveillance, Control and Research
  
- 4. Ministry of Fishery and Livestock (MFL)**  
Dr. Yona Sinkala                      Director, Department of Veterinary Services
  
- 5. University Teaching Hospital (UTH)**  
Dr. Mwaka Monze                      Virologist, Unit Head, Virology Laboratory  
Mr. Paul Simusika                      Laboratory Scientist, Virology Laboratory  
Ms. Charity Sibinda                      Biomedical Scientist, Virology Laboratory
  
- 6. Central Veterinary Research Institute (CVRI)**  
Dr. George Dautu                      Senior Veterinary Research Officer
  
- 7. Hokkaido University, Research Center for Zoonosis Control**  
Prof. Ayato Takada                      Professor, Division of Global Epidemiology (Chief Advisor)  
Dr. Masahiro Kajihara                      Post-doctoral Fellow, Division of Global Epidemiology  
Dr. Akina Mori                      Specialist, Division of Global Epidemiology

RM  
Z

EM  
LT

## The Japanese Side

Group Leader	Name	Organisation	Position (Title)	Duration				Note
				Start		End		
				Year	Month	Year	Month	
o	Ayato Takada	Hokkaido University	Professor	2013	6	2018	5	
	Hirofumi Sawa	Hokkaido University	Professor	2013	6	2018	5	
	Kimihito Ito	Hokkaido University	Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Takashi Kimura	Hokkaido University	Professor	2013	6	2015	3	Title changed in 2014
	Ichiro Nakamura	Hokkaido University	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Akihiro Ishii	Hokkaido University	Assistant Professor	2013	6	2018	5	
	Reiko Yoshida	Hokkaido University	Assistant Professor	2013	6	2018	5	
	Yasuko Oba	Hokkaido University	Associate Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Kumiko Morimatsu	Hokkaido University	Associate Professor	2013	6	2018	5	
	Kenta Shimizu	Hokkaido University	Assistant Professor	2013	6	2018	5	
	Sanae Nishio	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2015	3	
	Jiro Arikawa	Hokkaido University	Professor	2013	6	2018	5	
	Masahiro Kajihara	Hokkaido University	Post Doctoral fellow	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Masayuki Saijo	National Institute of Infectious Diseases	Director, Department of Virology 1	2013	6	2018	5	
	Manabu Igarashi	Hokkaido University	Associate Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Akina Mori	Hokkaido University	Specialist	2013	6	2018	5	
	Mieko Muramatsu	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2015	3	Title changed in 2014
	Osamu Noyori	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2014	3	
	Makoto Kuroda	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2015	3	
	Naganori Nao	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2016	3	
	Junki Maruyama	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2016	3	
	Yoshimi Tsuda	Hokkaido University	Assistant Professor	2013	6	2018	5	
	Kanae Shiokawa	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2015	3	
	Shuetsu Fukushi	National Institute of Infectious Diseases	Senior Researcher	2013	6	2018	5	
	Hideki Tani	National Institute of Infectious Diseases	Senior Researcher	2013	6	2018	5	
	Tomoki Yoshikawa	National Institute of Infectious Diseases	Senior Researcher	2013	6	2015	3	
	Satoshi Taniguchi	National Institute of Infectious Diseases	Researcher	2013	6	2018	5	
	Masayuki Shimojima	National Institute of Infectious Diseases	Chief, Virus First Group, First Div.	2013	6	2018	5	
	Ryo Nakao	Hokkaido University	Assistant Professor	26	4	2018	5	
	Mari Ishijima	Hokkaido University	Technician	26	4	2014	9	
	Wakako Furuyama	Hokkaido University	Doctorial Student	26	4	2017	3	
	Nao Eguchi	Hokkaido University	Doctorial Student	27	4	2018	5	
	Asako Shigeno	Hokkaido University	Technician	27	4	2018	5	
	Hirohito Ogawa	Okayama University	Assistant Professor	27	5	2018	5	

RM  
ZKEM  
LT

## The Zambian Side

Group Leader	Name	Organisation	Position (Title)	Duration				Note
				Start		End		
				Year	Month	Year	Month	
o	Aaron Mweene	University of Zambia	Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Careen Hankanga	University of Zambia	Assistant Dean	2013	6	2018	5	
	Boniface Namangala	University of Zambia	Head of Department	2013	6	2014	3	
	Martin Simuunza	University of Zambia	Head of Department	2013	6	2018	5	
	Bernard Hang'ombe	University of Zambia	Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2015
	Musso Munyeme	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Edgar Simulundu	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Katendi Changula	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Kennedy Choongo	University of Zambia	Dean	2013	6	2018	5	
	Kenny L. Samui	University of Zambia	Professor	2013	6	2018	5	
	Ngonda Saasa	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Nozyechi Chidumayo	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Ntombi Mudenda	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	John Yabe	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Walter Muleya	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Charles Mubita	University of Zambia	Chief Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Joseph Ndebe	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Prosper Chimpala	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Manda Chitambo	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Henry M. Chimana	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Ladslav Moonga	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Penjaninge Kapila	University of Zambia	Laboratory Technician	2015	4	2018	5	
	Evans Mulenda	University of Zambia	Laboratory Technician	2015	4	2018	5	

RM  
32EM  
LT

## Long-term Experts

as of December, 2015

No	Name	Job Title	Period
1	Sakae Kashihara (Mr.)	Project Coordinator	9 Sep 2013 - 8 Sep 2016

## Short-term Experts

No	Name	Job Title	Period
1	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	08 Oct - 14 Oct 2013
2	Dr. Masahiro Kajihara (Mr.)	Short-term Expert	08 Oct - 25 Feb 2014
3	Dr. Akina Mori (Ms.)	Short-term Expert	08 Oct - 25 Feb 2014
4	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	01 Dec - 15 Dec 2013
5	Dr. Reiko Yoshida (Ms.)	Short-term Expert	01 Dec - 15 Dec 2013
6	Prof. Masayuki Saijo (Mr.)	Short-term Expert	01 Dec - 08 Dec 2013
7	Dr. Takashi Kimura (Mr.)	Short-term Expert	07 Dec - 16 Dec 2013
8	Prof. Jiro Arikawa (Mr.)	Short-term Expert	20 Jan - 27 Jan 2014
9	Dr. Masahiro Kajihara (Mr.)	Short-term Expert	12 Mar - 13 May 2014
10	Dr. Akina Mori (Ms.)	Short-term Expert	12 Mar - 13 May 2014
11	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	17 Mar - 25 Mar 2014
12	Dr. Yoshimi Tsuda (Ms.)	Short-term Expert	17 Mar - 25 Mar 2014
13	Dr. Masahiro Kajihara (Mr.)	Short-term Expert	04 Jun - 24 Mar 2015
14	Dr. Akina Mori (Ms.)	Short-term Expert	04 Jun - 23 Oct 2015
15	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	22 Jun - 03 Jul 2014
16	Dr. Reiko Yoshida (Ms.)	Short-term Expert	22 Jun - 03 Jul 2014
17	Prof. Jiro Arikawa	Short-term Expert	15 Jun - 22 Jun 2014
18	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	17 Aug - 21 Aug 2014
19	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	13 Oct - 23 Oct 2014
20	Dr. Reiko Yoshida (Ms.)	Short-term Expert	13 Oct - 23 Oct 2014
21	Prof. Jiro Arikawa (Mr.)	Short-term Expert	19 Oct - 25 Oct 2014
22	Prof. Hirofumi Sawa (Mr.)	Short-term Expert	18 Oct - 21 Oct 2014
23	Dr. Akina Mori (Ms.)	Short-term Expert	05 Nov - 13 May 2015
24	Dr. Ryo Nakao (Mr.)	Short-term Expert	29 Nov - 12 Dec 2014
25	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	30 Nov - 14 Dec 2014
26	Dr. Yasuko Oba (Ms.)	Short-term Expert	20 Feb - 07 Mar 2015
27	Dr. Masahiro Kajihara (Mr.)	Short-term Expert	14 Mar - 13 May 2015
28	Dr. Masahiro Kajihara (Mr.)	Short-term Expert	09 Jun - 16 Sep 2015
29	Dr. Akina Mori (Ms.)	Short-term Expert	09 Jun - 16 Sep 2015
30	Prof. Jiro Arikawa (Mr.)	Short-term Expert	23 Aug - 30 Aug 2015
31	Dr. Kumiko Morimatsu (Ms.)	Short-term Expert	23 Aug - 30 Aug 2015
32	Dr. Ryo Nakao (Mr.)	Short-term Expert	09 Apr - 18 Apr 2015
33	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	18 Apr - 24 Apr 2015
34	Dr. Ichiro Nakamura (Mr.)	Short-term Expert	18 Apr - 23 Apr 2015
35	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	27 Jun - 06 Jul 2015
36	Dr. Hirohito Ogawa (Mr.)	Short-term Expert	23 Nov - 08 Dec 2015
37	Prof. Ayato Takada (Mr.)	Chief Advisor	29 Nov - 13 Dec 2015
38	Dr. Masahiro Kajihara (Mr.)	Short-term Expert	14 Oct - 31 Dec 2015
39	Dr. Akina Mori (Ms.)	Short-term Expert	14 Oct - 27 Nov 2015

RM  
30EM  
LT

Annex 5-3 Input (Invitation of Researchers from Abroad)

Name	Sex	Organisation	Position	Trainig Site	Trainig Area	Departure Date	Arraival Date	Training Contents	Duration
Joseph Ndebe	Male	University of Zambia	Laboratory Technician	Hokkaido University, Research Center for Zoonosis Control	Acquisition of virus detection and analysis technology	2014/10/23	2014/12/24	Basic Craft skill to detect virus (Cell culture, Virus isolation and RT-PCR etc) , Analysis technology for studying the detected virus in more detail (Sequence analysis , virus titer measurement , the production of neutralization test , pseudo-type virus and flow cytometry) ,Diagnosis and understanding and learning of purification method of antibody required for epidemiological research.	62 days
Penjaninge Prince Kapila	Male	University of Zambia	Laboratory Technician	Hokkaido University, Research Center for Zoonosis Control	Acquisition of virus detection and analysis technology	2015/9/15	2015/11/16	Basic Craft skill Training to detect virus (Cell culture , virus isolation , nucleic acid extraction and PCR etc) Training of Technology for a more detailed analysis of virus(Sequence analysis , virus titration , neutralization test etc) antigen adjusted to create that can be applied to diagnosis antibody (Virus · VLP purification) Species differentiation of ticks through training and acquisition of sample preparation that can be utilized for research and education.	62 days

RM  
20

ETM  
LT

Annex 5-4 : Input (Training in Zambia)

Date	Training Name	Venue	Course Summary	Participants
28-Apr-14	Cryostat Training	UNZA	Preparation of frozen sections	9 Zambians and 4 Japanese trainers
25-Sep-14	Lecture of Ebola virus disease	Holizon High School (Lusaka)	Lecture on virus and its biosafety	80 students and lecturers (presenterator: 1 Japanese and 1 Zambian)
10-Feb-15	Training course for preparedness of Ebola Virus Disease: Diagnosis and Biosafety	UNZA	Diagnosis Training for infectious virus including Ebola fever disease	35 Zambians including 7 trainers and 7 Japanese persons includes 3 trainers
02-Mar-15	Cryostat Practical Training	UNZA	Preparation of frozen sections	5 Zambians and 1 Japanese trainer

201

3

201

27

Procurement	Items	Qty	Allocation	Arrival Date	Usage Status	Note
Purchased in JPN	Safety cabinet (aspirator) 1800	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Airtech BHC-1604IIA/B3BTS,
Purchased in JPN	Autoclave (large)	1	UNZA-VET	20131205	In Use	HIRAYAMA HV-110
Purchased in JPN	Autoclave (midium)	3	UNZA-VET	20131205	In Use	TOMY SX-500S
Purchased in JPN	Incubator for Egg (with rotator)	1	UNZA-VET	20131205	In Use	SHOWA FURANKI P-05
Purchased in JPN	Distiled water maker (+accessories)	2	UNZA-VET	20131205	In Use	EYELA SA-2100E1
Purchased in JPN	Ultrapure water maker	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Yamato kagaku Simplicity UV Skit (SIMSVO1JP w/ accessories (SIMSSTRJ)
Purchased in JPN	Refrigrator	2	UNZA-VET	20131218	In Use	Panasonic Healthcare (panasonic) MPR-311-DH-PE
Purchased in JPN	Freezer - 30°C	2	UNZA-VET	20131218	In Use	Panasonic Healthcare (panasonic) MDF-U537D-PE
Purchased in JPN	High speed multifunction centrifuge	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Beckman Avanti J-30i
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	rotor JLA-16.250
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	rotor JA12
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	rotor JA-18
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	rotor JS-24.38
Purchased in JPN		12	UNZA-VET	20131205	In Use	rotor adaptor (393088)
Purchased in JPN	Low speed Centrifuge	1	UNZA-VET	20131205	In Use	OMY AX-321
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	Accessories for TOMY AX-321
Purchased in JPN	High speed Refrigerated Microcentrifuge	3	UNZA-VET	20131205	In Use	TOMY MX-207
Purchased in JPN	Microscope with Camera	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Zeiss Primo Vert with Axio Cam ERe 5s
Purchased in JPN	Microscope	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Zeiss Primo Vert
Purchased in JPN	Nano drop	2	UNZA-VET	20131205	In Use	TOMY Q5000 + PC
Purchased in JPN	Homogenizer (Micro Smash)	2	UNZA-VET	20131205	In Use	TOMY MS-100R
Purchased in JPN	Rotator	1	UNZA-VET	20131205	In Use	TAITECH Wave-SI
Purchased in JPN	Mouse cage	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Tokiwa Mouse cage TM-TPX-10-V II 20package,
Purchased in JPN	Chicken cage	18	UNZA-VET	20131205	In Use	Tokiwa Chicken cage TK-284,
Purchased in JPN	Chicken isolator 4X3	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Tokiwa Chicken isolator T-BCC-MICRO-KL12 4x3
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	Accessories for Tokiwa Chicken isolator
Purchased in JPN	Dry rack	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Yamato kagaku (NDR-80M)

RM 和

EPM LT



Annex 5-5: Input (List of Equipment Provided)

Purchased in JPN	Dry unit	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Yamato kagaku (NDR-80U)
Purchased in JPN	Steel rack	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Ikeda rika (CS-115)
Purchased in JPN	Crash ice maker	1	UNZA-VET	20131205	In Use	HOSHIZAKI FM-120F
Purchased in JPN	Lab chair	4	UNZA-VET	20131205	In Use	KOKUYO JOIFA606 CR-FG7DNN
Purchased in JPN	Lab chair (with ring)	4	UNZA-VET	20131205	In Use	KOKUYO JOIFA606 CR-FG70DN3
Purchased in JPN	Stainless table (+caster)	2	UNZA-VET	20131205	In Use	ASONE J-6558 (SUS430-09) (AB-12075) + caster
Purchased in JPN	Floor case	5	UNZA-VET	20131205	In Use	ASONE 3-5838-01、5台
Purchased in JPN	Mini Centrifuge benchtop for microtube	2	UNZA-VET	20131205	In Use	WAKEN "PUCHIMARU8" MODEL 2320、2台
Purchased in JPN	Mini Centrifuge benchtop for PCR tube	2	UNZA-VET	20131205	In Use	WAKEN "PUCHIHACHI" MODEL 2816
Purchased in JPN	Perista pump	2	UNZA-VET	20131205	In Use	ATTO SJ-1211H
Purchased in JPN	pH meter	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Horiba D51-S
Purchased in JPN	Plate mixer	2	UNZA-VET	20131205	In Use	SCINICS MIX-101
Purchased in JPN	Transilluminator handy-type + stand	1	UNZA-VET	20131205	In Use	UVM-57
Purchased in JPN	Balance	1	UNZA-VET	20131205	In Use	ME303E
Purchased in JPN	Magnetic Stirrer/Hot plate	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Corning 6797-220
Purchased in JPN	Magnetic Stirrer	1	UNZA-VET	20131205	In Use	HS-1AN ASONE (2-4991-01)
Purchased in JPN	Balancer 50ml	1	UNZA-VET	20131205	In Use	KUBOTA 062-3080
Purchased in JPN	Balancer 250ml	1	UNZA-VET	20131205	In Use	KUBOTA 062-3100
Purchased in JPN	Timer 1 (neck strap type)	2	UNZA-VET	20131205	In Use	SEIKO MT603B、
Purchased in JPN	Timer 2 (magnet type)	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Gretec T-156CR
Purchased in JPN	Hand-held Refractometer	2	UNZA-VET	20131205	In Use	ATAGO MASTER-53T
Purchased in JPN	Impulse sealer	1	UNZA-VET	20131205	In Use	FUJI IMPULSE P-300 6-645-02
Purchased in JPN	Desiccator	1	UNZA-VET	20131205	In Use	LH ASONE (1-001-01)
Purchased in JPN	Vacuume Concentrator	1	UNZA-VET	20131205	In Use	TOMY MV-100
Purchased in JPN	Safety cabinet (aspirator) Class II 1388	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific 1388
Purchased in JPN	Safety cabinet (aspirator) Class II 1386	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific 1386
Purchased in JPN	Aspirator	5	UNZA-VET	20131205	In Use	SHOWA S-101V
Purchased in JPN	CO2 incubator	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific Heracell 150i 51026633
Purchased in JPN		2	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific Heracell 150i 51026633
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	Accessories for Thermo Scientific Heracell 150i 51026633
Purchased in JPN	CO2 Regulator	4	UNZA-VET	20131205	In Use	Regulator WKN-KW202
Purchased in JPN	stand for CO2 tank	2	UNZA-VET	20131205	In Use	single-stand 50051436
Purchased in JPN	stand for CO2 tank	1	UNZA-VET	20131205	In Use	dual-stand 50051376
Purchased in JPN	stand for CO2 tank	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Kit 150-STK
Purchased in JPN	Incubator (cool and warm)	2	UNZA-VET	20131218	In Use	Panasonic Healthcare (SANYO) MIR-254-PE
Purchased in JPN	Shaking Incubator (cool and warm)	2	UNZA-VET	20131218	In Use	Panasonic Healthcare (SANYO) MIR-154PE
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131218	In Use	shaker MIR-S100-PE
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131218	In Use	accessories
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131218	In Use	Platform, tube rack, Mounting kit
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131218	In Use	accessories
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131218	In Use	Thermo Scientific uXF60086D
Purchased in JPN		4	UNZA-VET	20131218	In Use	storage rack RKU381 5package (4case)

RM 30

EM LT

## Annex 5-5: Input (List of Equipment Provided)

Purchased in JPN	Freezer - 80°C (vertical type) +rack	2	UNZA-VET	20131218	In Use	FreezeBOX ASA-1003 120package (1case) ,100package (2case)
Purchased in JPN		-	UNZA-VET	20131218	In Use	FreezeBOX ASA-1003 120package (1case) ,100package (2case)
Purchased in JPN	rack for Freezer - 80°C (horizontal type)	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific uLT-2090- 10D (CXF)
Purchased in JPN		3	UNZA-VET	20131205	In Use	rack ASA-1217 10package (3case)
Purchased in JPN	Freezer - 80°C (horizontal type) +rack	1	UNZA-VET	20131205	In Use	FreezeBOX ASA-1003 120package (2case) ,100package (1case)
Purchased in JPN		2	UNZA-VET	20131205	In Use	FreezeBOX ASA-1003 120package (2case) ,100package (1case)
Purchased in JPN	Freezer - 80°C (horizontal type) +rack	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific uLT-390- 10D (CXF)
Purchased in JPN		2	UNZA-VET	20131205	In Use	storage rack 6package (1case)
Purchased in JPN	Cryobiological storage systems	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific Locator 4 plus + rack (CS509X21A-70) 、1台
Purchased in JPN		5	UNZA-VET	20131205	In Use	NALGENE Cryogenic Vials Box 5026-0909JP 600x600x600
Purchased in JPN	N2 storage tank	1	UNZA-VET	20131205	In Use	MVE LAB20
Purchased in JPN	Centrifuge benchtop for microtube	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific Sorvall LegendMicro 17 75002430
Purchased in JPN	Thermal cycler	2	UNZA-VET	20131205	In Use	ABI Veriti200
Purchased in JPN	MUPID electrophoresis unit	3	UNZA-VET	20131205	In Use	ADVANCE Mupid-exU
Purchased in JPN	Protein Electrophoresis and western blotting system	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Bio-Rad Best Package Cat#164-5052BBS、2台
Purchased in JPN	Gel Imaging Systems	1	UNZA-VET	20131205	In Use	UVP (97-0170-03K)
Purchased in JPN	Spectrophotometer	1	UNZA-VET	20131205	In Use	GE Healthcare Life Sciences Novasepc Plus
Purchased in JPN	Microplate reader	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific Multiskan FC 51119050
Purchased in JPN	Microplate washer	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific Wellwash 5165000
Purchased in JPN	Voltex mixer	6	UNZA-VET	20131205	In Use	Scientific Industries Voltex Genie-2
Purchased in JPN	Water bath 1.5L	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific #2824
Purchased in JPN	Water bath 5.5L	2	UNZA-VET	20131205	In Use	EYELA NTT-2200
Purchased in JPN	Double alumi bath	2	UNZA-VET	20131205	In Use	SCINICS ALB301
Purchased in JPN	Rotator	2	UNZA-VET	20131205	In Use	SCINICS RVM-101
Purchased in JPN	Cryostat	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific HM525 UV
Purchased in JPN	Spin Tissue Processor	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific STP120-1
Purchased in JPN	Stainless erecta shelf	3	UNZA-VET	20131205	In Use	ERECTA (SLS1070-PS1900 5 段)
Purchased in JPN	Pipette-aid	8	UNZA-VET	20131205	In Use	Drummond, Pipet-Aid XP 4-040-201-J
Purchased in JPN	Electronic Pipette single 50-1000ul	1	UNZA-VET	20131205	In Use	BIOHIT, 735081
Purchased in JPN	Electronic Pipette single 5-120ul	1	UNZA-VET	20131205	In Use	BIOHIT, 735041
Purchased in JPN	Electronic Pipette multi 50-1200ul	1	UNZA-VET	20131205	In Use	BIOHIT, 735391

RM 3

ETM LT

## Annex 5-5: Input (List of Equipment Provided)

Purchased in JPN	Finnpipette digital 100-1000 ul	8	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific
Purchased in JPN	Finnpipette digital 20-200	8	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific
Purchased in JPN	Finnpipette digital 10-100	8	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific
Purchased in JPN	Finnpipette digital 2-20	8	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific
Purchased in JPN	Finnpipette digital 0.5-10	8	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific
Purchased in JPN	Finnpipette digital 0.2-2	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific
Purchased in JPN	Finnpipette digital Multi-channel 50-300	6	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific
Purchased in JPN	Finnpipette digital Multi-channel 5-50	6	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific
Purchased in JPN	Dispenser	2	UNZA-VET	20131205	In Use	Eppendorf Multipipette plus 4981
Purchased in JPN	Centrifuge	1	UNZA-VET	20131205	In Use	Thermo Scientific Centrifuge Sorvall Legend XFR
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	Rota TX-750, Biosafetylid 75003608, 50ml Adapter 75003638, 15ml Adapter 75003639, Microplatecarrier 75003617
Purchased in JPN		1	UNZA-VET	20131205	In Use	Rota 6x250 angle rotor 75003662, 8x50 angle rotor 75003663
Purchased in JPN	Transformer	2	UNZA-VET	20131205	In Use	KASHIMURA TI-151 2000W
Purchased in ZM	33 KVA Gen set	1	UNZA-VET	20140624	In Use	33KVA
Purchased in ZM	Smart UPS 1500VA	3	UNZA-VET	20140624	In Use	APC
Purchased in ZM	Smart UPS 2200VA	2	UNZA-VET	20140624	In Use	APC
Purchased in ZM	Smart UPS 3000VA	4	UNZA-VET	20140624	In Use	APC
Purchased in ZM	Smart UPS 5000VA	4	UNZA-VET	20140624	In Use	APC
Purchased in JPN	Kashimura Transformer TI-18	1	UNZA-VET	20140724	In Use	
Purchased in JPN	Kashimura Transformer TI-151	1	UNZA-VET	20140724	In Use	
Purchased in JPN	Micro bio clean cupsel unit	1	UNZA-VET	20140814	In Use	
Purchased in ZM	Vehicle (Nissan Patrol)	1	UNZA-VET	20141020	In Use	ALX1750
Purchased in ZM	Laptop Computer, MS office, internet security and bag for Lab use	1	UNZA-VET	20150323	In Use	Acer Aspire V5-561G loaded with Genetyx Program
Purchased in ZM	Scanner	1	UNZA-VET	20150323	In Use	(HP Scanjet 5590)
Purchased in JPN	Sanwa supply Power Tap	1	UNZA-VET	20150515	In Use	TAP-S10 3P6tap 2m
Purchased in JPN	Sanwa supply Power Tap	1	UNZA-VET	20150515	In Use	TAP-N3425 3P4tap 2.5m
Purchased in JPN	Fully automatic soft water machin	1	UNZA-VET	20150515	In Use	MK-6J
Purchased in JPN	Hot water supply auxiliary pressure device	1	UNZA-VET	20150515	In Use	SFRHW150SZ

Ry 30

FIM LT

Project Design Matrix (PDM) (Version 1)		Date: December 11, 2015	
Project Title: Surveillance of Viral Zoonoses in Africa		Project Duration: 5 years from June 1, 2013	
Target Area: Endemic areas of viral zoonoses in Zambia			
Target Group :			
Project Implementers: Approximately 20 researchers and approximately 3 research supporting staff (laboratory technicians) in the School of Veterinary Medicines, the University of Zambia (UNZA-SVM)			
Beneficiaries: Residents in Zambia: Country population: Approx. 13 million			
Narrative Summary		Objectively Verifiable Indicators	
Project Purpose		Means of Verification	
Encompassing research and surveillance capacity for viral zoonoses is strengthened in Zambia, through collaborative researches between Zambian and Japanese research Institutes.		(1) Experts' project reports (2) Published research papers	
Outputs		Important Assumptions	
1	Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.	1-1. Setup of experimental instrument and equipment is completed by March 2014. 1-2. SOPs are developed at UNZA-SVM by the time of the Terminal Evaluation. 1-3. Stock preservation for biological resources is started by December 2014.	(1) Experts' project reports (2) SOPs
2	Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers.	2-1. Detection method(s) for viral genome are established at UNZA-SVM by March 2016. 2-2. Detection method(s) for viral-specific antibodies are established at UNZA-SVM by March 2016. 2-3. Detection method(s) for viral antigens are established at UNZA-SVM by December 2017.	(1) Experts' project reports
3	Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.	3-1. Screening work for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibodies is started by December 2014. 3-2. Analytical work for phylogenetic characterization of isolated/detected viruses is started by December 2016. 3-3. Analytical work regarding molecular factors associated with host range and pathogenicity of isolated/detected viruses is started by March 2017.	(1) Experts' project reports
Activities		Inputs	
1	Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.	Japan	Zambia
1-1.	Set up experimental instrument and equipment necessary for research and educational activities of the Project in UNZA-SVM.	Experts (1) Chief Advisor cum Virology (Short-term experts) (2) Project Coordinator (Long-term expert) (5) Short-term experts for Virology, Immunology, Epidemiology, Pathology, Molecular Biology, Bioinformatics, and other necessary expertise.	Counterparts (1) Project Director (2) Project Manager (3) Researchers at UNZA-SVM (4) Research Staff, Laboratory Technicians, and Field Assistants
1-2.	Develop SOPs for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance.		
1-3.	Preserve biological resources such as specimens from potential hosts (wild animals, livestock and human), virus-specific antisera and monoclonal antibodies for project research activities and future advanced researches, until the bio-bank under the National Health Research Authority is established.	Training in Japan Virology, Immunology, Epidemiology, Pathology, Molecular Biology, Bioinformatics and other necessary specialized areas	Land, Facilities, equipment and materials (1) Office space at UNZA-SVM (2) Laboratory space at UNZA-SVM (3) Lecture space at UNZA-SVM (4) Conference space at UNZA-SVM (5) BSL-3 laboratory at UNZA-SVM (6) Existing equipment at UNZA-SVM (7) Samples collected in Zambia
1-4.	Conduct meeting for exchanging and monitoring research outcomes generated in Zambia and in Japan as well (at least twice a year).	Equipment and materials (1) Necessary experimental instrument and equipment for research activities in the Project (2) Necessary equipment and/or materials for educational activities in the Project	
1-5.	Assist UNZA-SVM staffs to conduct course lectures and laboratory exercises in viral zoonoses in UNZA-SVM.		
2	Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers.	Local costs Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by Zambian side.	2. Trained counterparts do not leave their position so as to affect the outputs of the Project.  3. Necessary cooperation is gained by relevant agencies (e.g. the Ministry of Fishery and Livestock (MFL), the Central Veterinary Research Institute (CVRI), the Zambia Wildlife Authority (ZAWA), the Ministry of Health (MOH), the University Teaching Hospital (UTH), etc.) for the project activities.
2-1.	Development of detection methods for viral genome		
2-1-1.	Develop viral genome detection/sequence methods at the Hokkaido University (HU), which detect target viruses specifically or unknown viruses broadly.		

RM

ZU

ETM LT

2-1-2.	Establish viral genome detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
<b>2-2. Development of detection methods for virus-specific antibodies</b>			
2-2-1.	Establish expression systems of recombinant viral proteins at HU, and develop detection methods for virus-specific antibodies, using purified recombinant viral proteins.		
2-2-3.	Establish virus-specific antibody detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
<b>2-3. Development of detection methods for viral antigens</b>			
2-3-1.	Produce antisera (polyclonal antibodies) and mouse monoclonal antibodies using recombinant viral proteins or purified viruses as immunogens at UNZA-SVM and HU.		
2-3-2.	Develop detection methods for viral antigens at UNZA-SVM and HU, using antisera and monoclonal antibodies.		
2-3-3.	Establish viral antigen detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
2-3-4.	Conduct basic research for the development of prophylactic and/or therapeutic medicines for viral zoonoses at HU, by utilizing the monoclonal antibodies.		
<b>3 Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.</b>			
<b>3-1. Identification of natural reservoirs and elucidation of transmission pathways of zoonotic viruses</b>			
3-1-1.	Collect samples (blood, organs, tissues, etc.) from wild animals (fruit bats, rodents, primates, aquatic birds, etc.), livestock and humans in Zambia.		
3-1-2.	Conduct screening examinations for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibody of the samples by existing and/or novel detection methods developed under the Project.		
3-1-3.	Attempt to isolate viruses at UNZA-SVM and HU, using embryonated eggs (e.g. influenza viruses etc.) and cultured cells (e.g., haemorrhagic fever viruses)*2.		
3-1-4.	Explore unknown and/or uncharacterized viral genome from the samples that can be exported*3, using advanced detection methods (e.g., next-generation sequencer, etc.) at HU (and UNZA-SVM).		
3-1-5.	Conduct entire genome sequencing, followed by evolution (molecular) phylogenetic analyses of isolated viruses and/or detected viral genome at UNZA-SVM (and HU).		
<b>3-2. Determinant analyses of host ranges and pathogenicity</b>			
3-2-1.	Analyze proliferativity and pathogenicity of isolated viruses by inoculating various cultured cells and experimental animals with the viruses at UNZA-SVM (and HU).		
3-2-2.	Analyze possible molecular factors associated with the host range and pathogenicity of isolated and/or detected viruses at HU (and UNZA-SVM).		
3-3.	Conduct risk assessment of the known and unknown viruses as viral zoonoses on the basis of a series of analysis results through the collaborative research between UNZA-SVM and HU.		
<b>Pre-conditions</b>			
		1. Approval is obtained by the Ethical Committee(s) for the research subjects conducted in the Project.	
		2. Approval is obtained from relevant ministry/authority for genetic engineering.	
		3. Clearance for animal use for the project research activities is obtained from relevant authorities.	

Remarks:

\*1: Filoviridae, Arenaviridae and Bunyaviridae are applicable to the haemorrhagic fever viruses in the Project.

\*2: In case that isolated viruses are suspected to be at level 4 for its containment, the Project has an assumption that consequent experiments will be done in the BSL-4 laboratory in the US National Institutes of Health.

\*3: The Project will obtain clearance for material transfer or export/import from relevant ministry/authority.

RY 30

EM LT

## Attachment 2: The List of Project Members

## The Zambian Side

Group Leader	Name	Organisation	Position (Title)	Duration				Note
				Start		End		
				Year	Month	Year	Month	
o	Aaron Mweene	University of Zambia	Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Careen Hankanga	University of Zambia	Assistant Dean	2013	6	2018	5	
	Boniface Namangala	University of Zambia	Head of Department	2013	6	2018	5	
	Martin Simuunza	University of Zambia	Head of Department	2013	6	2018	5	
	Bernard Hang'ombe	University of Zambia	Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2015
	Musso Muniyeme	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Edgar Simulundu	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Katendi Changula	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Kennedy Choongo	University of Zambia	Dean	2013	6	2018	5	
	Kenny L. Samui	University of Zambia	Professor	2013	6	2018	5	
	Ngonda Saasa	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Nozyechi Chidumayo	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Ntombi Mudenda	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	John Yabe	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Walter Muleya	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Charles Mubita	University of Zambia	Chief Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Joseph Ndebe	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Prospher Chimpala	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Manda Chitambo	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Henry M. Chimana	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Ladslav Moonga	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Penjaninge Kapila	University of Zambia	Laboratory Technician	2015	4	2018	5	
	Evans Mulenda	University of Zambia	Laboratory Technician	2015	4	2018	5	

RM

ETM LT

## Attachment 2: The List of Project Members

## The Japanese Side

Group Leader	Name	Organisation	Position (Title)	Duration				Note
				Start		End		
				Year	Month	Year	Month	
o	Ayato Takada	Hokkaido University	Professor	2013	6	2018	5	
	Hirofumi Sawa	Hokkaido University	Professor	2013	6	2018	5	
	Kimihiro Ito	Hokkaido University	Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Takashi Kimura	Hokkaido University	Professor	2013	6	2015	3	Title changed in 2014
	Ichiro Nakamura	Hokkaido University	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Akihiro Ishii	Hokkaido University	Assistant Professor	2013	6	2018	5	
	Reiko Yoshida	Hokkaido University	Assistant Professor	2013	6	2018	5	
	Yasuko Oba	Hokkaido University	Associate Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Kumiko Morimatsu	Hokkaido University	Associate Professor	2013	6	2018	5	
	Kenta Shimizu	Hokkaido University	Assistant Professor	2013	6	2018	5	
	Sanae Nishio	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2015	3	
	Jiro Arikawa	Hokkaido University	Professor	2013	6	2018	5	
	Masahiro Kajihara	Hokkaido University	Post Doctoral fellow	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Masayuki Saijo	National Institute of Infectious Diseases	Director, Department of Virology 1	2013	6	2018	5	
	Manabu Igarashi	Hokkaido University	Associate Professor	2013	6	2018	5	Title changed in 2013
	Akina Mori	Hokkaido University	Specialist	2013	6	2018	5	
	Mieko Muramatsu	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2015	3	Title changed in 2014
	Osamu Noyori	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2014	3	
	Makoto Kuroda	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2015	3	
	Naganori Nao	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2016	3	
	Junki Maruyama	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2016	3	
	Yoshimi Tsuda	Hokkaido University	Assistant Professor	2013	6	2018	5	
	Kanae Shiokawa	Hokkaido University	Doctorial Student	2013	6	2015	3	
	Shuetsu Fukushi	National Institute of Infectious Diseases	Senior Researcher	2013	6	2018	5	
	Hideki Tani	National Institute of Infectious Diseases	Senior Researcher	2013	6	2018	5	
	Tomoki Yoshikawa	National Institute of Infectious Diseases	Senior Researcher	2013	6	2015	3	
	Satoshi Taniguchi	National Institute of Infectious Diseases	Researcher	2013	6	2018	5	
	Masayuki Shimojima	National Institute of Infectious Diseases	Chief, Virus First Group, First Div.	2013	6	2018	5	
	Ryo Nakao	Hokkaido University	Assistant Professor	26	4	2018	5	
	Mari Ishijima	Hokkaido University	Technician	26	4	2014	9	
	Wakako Furuyama	Hokkaido University	Doctorial Student	26	4	2017	3	
	Nao Eguchi	Hokkaido University	Doctorial Student	27	4	2018	5	
	Asako Shigeno	Hokkaido University	Technician	27	4	2018	5	
	Hirohito Ogawa	Okayama University	Assistant Professor	27	5	2018	5	

Ry 流

Ety L1

## 訂正

付属資料 1. ミニッツ・合同評価の報告書（英文） のにつきまして、報告書本文（英文）、下線部の記述について誤りがございました。下記にて訂正致します。

### 1. 報告書（英文） 本文 9 ページ目

#### 2) Input from the Zambian Side

The followings are inputs from the Zambian side to the Project as of the end of November 2015. See details on the Annex 5.

(誤)

Components	Inputs
Allocation of Counterpart Researchers	UNZA-SVM: <u>22</u> persons

(正)

Components	Inputs
Allocation of Counterpart Researchers	UNZA-SVM: <u>23</u> persons



## 2. 報告書（英文）本文 14 ページ目

(誤)

<p>3-1-3. Attempt to isolate viruses at UNZA-SVM and HU, using embryonated eggs (e.g. influenza viruses etc.) and cultured cells (e.g., hemorrhagic fever viruses).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project collected a total of 4,005 fecal samples (1,399 in the Japanese Fiscal Year (JFY) 2013, 1,410 in JFY 2014 and 1,196 in JFY 2015) from wild aquatic fowl in the Lochinvar National Park. The Project isolated <u>1, 2, 3, 3, 2, 2 and 1 strain(s)</u> of H2, H3, H4, H6, H7, H9, H11 and H13 influenza virus subtypes, respectively. Further characterization of the isolated viral strains suggested that the influenza viruses with high potency to infect to mammals were maintained in wild aquatic birds.</li> <li>● At UNZA-SVM, the Project isolated a novel paramyxovirus using Vero E6 cells from fruit bat (<i>Epomophorus gambianus</i>) captured in Monze.</li> <li>● Japanese researchers are working on the isolation of phleboviruses from ixodid ticks using cultured cells and suckling mice at HU.</li> </ul>
---	---

(正)

<p>3-1-3. Attempt to isolate viruses at UNZA-SVM and HU, using embryonated eggs (e.g. influenza viruses etc.) and cultured cells (e.g., hemorrhagic fever viruses).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Project collected a total of 4,005 fecal samples (1,399 in the Japanese Fiscal Year (JFY) 2013, 1,410 in JFY 2014 and 1,196 in JFY 2015) from wild aquatic fowl in the Lochinvar National Park. The Project isolated <u>2, 1, 2, 3, 3, 2, 2 and 1 strain(s)</u> of H2, H3, H4, H6, H7, H9, H11 and H13 influenza virus subtypes, respectively. Further characterization of the isolated viral strains suggested that the influenza viruses with high potency to infect to mammals were maintained in wild aquatic birds.</li> <li>● At UNZA-SVM, the Project isolated a novel paramyxovirus using Vero E6 cells from fruit bat (<i>Epomophorus gambianus</i>) captured in Monze.</li> <li>● Japanese researchers are working on the isolation of phleboviruses from ixodid ticks using cultured cells and suckling mice at HU.</li> </ul>
---	--

国際協力機構 人間開発部

(2016年1月)

Project Design Matrix (PDM) (Version 0)		Date: December 4, 2012					
Project Title: Surveillance of Viral Zoonoses in Africa		Project Duration: 5 years from the date described in the R/D					
Target Area: Endemic areas of viral zoonoses in Zambia							
Target Group :							
Project Implementers: Approximately 20 researchers and approximately 3 research supporting staff (laboratory technicians) in the School of Veterinary Medicines, the University of Zambia (UNZA-SVM)							
Beneficiaries: Residents in Zambia: Country population: Approx. 13 million							
Narrative Summary		Objectively Verifiable Indicators		Means of Verification		Important Assumptions	
<b>Project Purpose</b>							
Encompassing research and surveillance capacity for viral zoonoses is strengthened in Zambia, through collaborative researches between Zambian and Japanese research Institutes.		1. Whole process of the development of monoclonal antibody is done at UNZA-SVM by UNZA staff. 2. A surveillance system for viral zoonoses is established at UNZA-SVM. 3. More than 5 research papers regarding genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity of viral zoonoses in Zambia, in which first or composite authors is Zambian researcher(s), are published in peer-reviewed journals with its impact factor more than 1.0.		(1) Experts' project reports (2) Published research papers			
Outputs							
1	Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.	1-1. Setup of experimental instrument and equipment is completed by March 2014. 1-2. SOPs are developed at UNZA-SVM by the time of the Terminal Evaluation. 1-3. Stock preservation for biological resources is started by December 2014.		(1) Experts' project reports (2) SOPs		1. Necessary cooperation is gained by health facilities and relevant agencies for the surveillance of viral zoonoses in Zambia.	
2	Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers.	2-1. Detection method(s) for viral genome are established at UNZA-SVM by March 2016. 2-2. Detection method(s) for viral-specific antibodies are established at UNZA-SVM by March 2016. 2-3. Detection method(s) for viral antigens are established at UNZA-SVM by December 2017.		(1) Experts' project reports			
3	Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.	3-1. Screening work for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibodies is started by December 2014. 3-2. Analytical work for phylogenetic characterization of isolated/detected viruses is started by December 2016. 3-3. Analytical work regarding molecular factors associated with host range and pathogenicity of isolated/detected viruses is started by March 2017.		(1) Experts' project reports			
Activities		Inputs					
1	Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.	Japan		Zambia		1. Zambian side allocates an adequate budget and personnel for the project activities.	
1-1.	Set up experimental instrument and equipment necessary for research and educational activities of the Project in UNZA-SVM.	<u>Experts</u> (1) Chief Advisor cum Virology (Short-term experts) (2) Project Coordinator (Long-term expert) (5) Short-term experts for Virology, Immunology, Epidemiology, Pathology, Molecular Biology, Bioinformatics, and other necessary expertise.		<u>Counterparts</u> (1) Project Director (2) Project Manager (3) Researchers at UNZA-SVM (4) Research Staff, Laboratory Technicians, and Field Assistants		2. Trained counterparts do not leave their position so as to affect the outputs of the Project.	
1-2.	Develop SOPs for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance.					3. Necessary cooperation is gained by relevant agencies (e.g. MAL, ZAWA, MOH/UTH, etc.) for the project activities.	
1-3.	Preserve biological resources such as specimens from potential hosts (wild animals, livestock and human), virus-specific antisera and monoclonal antibodies for project research activities and future advanced researches.	<u>Training in Japan</u> Virology, Immunology, Epidemiology, Pathology, Molecular Biology, Bioinformatics and other necessary specialized areas		<u>Land, Facilities, equipment and materials</u> (1) Office space at UNZA-SVM (2) Laboratory space at UNZA-SVM (3) Lecture space at UNZA-SVM (4) Conference space at UNZA-SVM (5) BSL-3 laboratory at UNZA-SVM (6) Existing equipment at UNZA-SVM (7) Samples collected in Zambia			
1-4.	Conduct meeting for exchanging and monitoring research outcomes generated in Zambia and in Japan as well (at least twice a year).	<u>Equipment and materials</u> (1) Necessary experimental instrument and equipment for research activities in the Project (2) Necessary equipment and/or materials for educational activities in the Project					
1-5.	Assist UNZA-SVM staffs to conduct course lectures and laboratory exercises in viral zoonoses in UNZA-SVM.						
2	Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers.	<u>Local costs</u> Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by Zambian side.		<u>Local costs</u> Running expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including travel expenses where possible, consumables and supplies where possible, utility costs such as water and electricity, etc.			
2-1.	Development of detection methods for viral genome						
2-1-1.	Develop viral genome detection/sequence methods at HU, which detect target viruses specifically or unknown viruses broadly.						

	2-1-2. Establish viral genome detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
	<i>2-2. Development of detection methods for virus-specific antibodies</i>		
	2-2-1. Establish expression systems of recombinant viral proteins at HU, and develop detection methods for virus-specific antibodies, using purified recombinant viral proteins.		
	2-2-3. Establish virus-specific antibody detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
	<i>2-3. Development of detection methods for viral antigens</i>		
	2-3-1. Produce antisera (polyclonal antibodies) and mouse monoclonal antibodies using recombinant viral proteins or purified viruses as immunogens at UNZA-SVM and HU.		
	2-3-2. Develop detection methods for viral antigens at UNZA-SVM and HU, using antisera and monoclonal antibodies.		
	2-3-3. Establish viral antigen detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
	2-3-4. Conduct basic research for the development of prophylactic and/or therapeutic medicines for viral zoonoses at HU, by utilizing the monoclonal antibodies.		
3	<b>Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.</b>		
	<i>3-1. Identification of natural reservoirs and elucidation of transmission pathways of zoonotic viruses</i>		
	3-1-1. Collect samples (blood, organs, stercus, etc.) from wild animals (fruit bats, rodents, primates, aquatic birds, etc.), livestock and humans in Zambia.		
	3-1-2. Conduct screening examinations for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibody of the samples by existing and/or novel detection methods developed under the Project.		
	3-1-3. Attempt to isolate viruses at UNZA-SVM and HU, using embryonated eggs (e.g. influenza viruses etc.) and cultured cells (e.g., haemorrhagic fever viruses) <sup>*2</sup> .		
	3-1-4. Explore unknown and/or uncharacterized viral genome from the samples that can be exported <sup>*3</sup> , using advanced detection methods (e.g., next-generation sequencer, etc.) at HU (and UNZA-SVM).		
	3-1-5. Conduct entire genome sequencing, followed by evolution (molecular) phylogenetic analyses of isolated viruses and/or detected viral genome at UNZA-SVM (and HU).		
	<i>3-2. Determinant analyses of host ranges and pathogenicity</i>		
	3-2-1. Analyze proliferativity and pathogenicity of isolated viruses by inoculating various cultured cells and experimental animals with the viruses at UNZA-SVM (and HU).		
	3-2-2. Analyze possible molecular factors associated with the host range and pathogenicity of isolated and/or detected viruses at HU (and UNZA-SVM).		
3-3.	Conduct risk assessment of the known and unknown viruses as viral zoonoses on the basis of a series of analysis results through the collaborative research between UNZA-SVM and HU.		
<b>Pre-conditions</b>			
1. Approval is obtained by the Ethical Committee(s) for the research subjects conducted in the Project.			
2. Approval is obtained from relevant ministry/authority for genetic engineering.			
3. Clearance for animal use for the project research activities is obtained from relevant authorities.			
Remarks :			
*1: Filoviridae, Arenaviridae and Bunyaviridae are applicable to the haemorrhagic fever viruses in the Project.			
*2: In case that isolated viruses are suspected to be at level 4 for its containment, the Project has an assumption that consequent experiments will be done in the BSL-4 laboratory in the US National Institutes of Health.			
*3: The Project will obtain clearance for material transfer or export/import from relevant ministry/authority.			

### 3. 中間レビューの日程

No.	月 日	曜日	JICA		ザンビア	プロジェクト		AMED		
			山形(団長) 林(協力企画)	井上 (評価分析)	Dr. DAUTU (ザンビア側レビュー アー)	北海道大学 高田 教授 (チーフアドバイザー)	UNZA駐在 梶原/森短期研究員 柏原業務調整員	北 教授 (研究主幹)	斉藤 (計画・評価)	
1	2015/11/22	日		日本発						
2	2015/11/23	月		ルサカ着						
3	2015/11/24	火		<ul style="list-style-type: none"> <li>●ザンビア大学(UNZA) 獣医学部、JICA表敬訪問</li> <li>●研究施設内覧 (研究機器や設備のセットアップ、メンテナンス状況を確認)</li> <li>●プロジェクト関係者事前インタビュー(短期研究員、ラボスタッフ等)</li> <li>●その他情報収集</li> <li>●評価レポート案作成</li> <li>●ザンビア側レビューアーに対する調査・レビュー方法の説明</li> </ul>						調査・レビュー方法に関する打合せ
4	2015/11/25	水								
5	2015/11/26	木								
6	2015/11/27	金								
7	2015/11/28	土								
8	2015/11/29	日	日本発(林団員)	文書作成		日本発				
9	2015/11/30	月	ルサカ着(林団員)	文書作成		ルサカ着				
10	2015/12/1	火	<ul style="list-style-type: none"> <li>●JICAザンビア事務所表敬、調査団顔合わせ、打合せ(9:00)</li> <li>●コンサルタント報告</li> <li>●教育省事務次官表敬(10:00)、保健省事務次官表敬(12:00)</li> </ul> 日本発(山形団長)			同左		日本発		
11	2015/12/2	水	<ul style="list-style-type: none"> <li>●関係機関インタビュー(CVRI:10:00)</li> <li>●UNZA表敬訪問 (14:30 副学長代理)</li> <li>●プロジェクト関係者インタビュー(ザンビア側研究者からのヒアリング) (16:00)</li> <li>●ラボ視察、供与機材のチェック(17:00)</li> </ul> ルサカ着(山形団長)					ルサカ着		
12	2015/12/3	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>●関係機関訪問+インタビュー(保健省:11:00 Dr.Chizema)</li> <li>●関係機関訪問+インタビュー(水産畜産省:14:00 Dr.Sinkala)</li> <li>●団内協議(ヒアリング調査結果のすり合わせ)</li> <li>●M/M案作成</li> </ul>					同左		
13	2015/12/4	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>●関係機関訪問+インタビュー(UTH:11:00 Dr. Monze) + エボラウイルス病関連視察(トレーニング参加者、病院施設など)</li> <li>●M/M案ドラフト作成</li> <li>●評価レポート第一案作成</li> </ul>					同左		
14	2015/12/5	土	文書作成							
15	2015/12/6	日	文書作成					日本発		
16	2015/12/7	月	<ul style="list-style-type: none"> <li>●M/M、評価レポート第一案団内協議(日本側)</li> <li>●AMED研究主幹への調査途中経過説明</li> </ul>			同左		ルサカ着	同左	
17	2015/12/8	火	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Scientific Meeting (9:30)</li> <li>●ラボ視察(15:00 AMED研究主幹)</li> </ul>							
18	2015/12/9	水	<ul style="list-style-type: none"> <li>●団内協議 (M/M案、評価レポートの第一案の確認)</li> <li>●M/M案をザンビア側に送付</li> <li>●研究者ヒアリング(AMED研究主幹 14:00カウンターパート、16:00JICA専門家)</li> </ul>					同左		
19	2015/12/10	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>●M/M協議(日本側×ザンビア側:JICA、AMED、UNZA、高等教育省、ザンビア側インタビューアー)</li> <li>●M/M案、評価レポート最終確認</li> </ul>					ルサカ発	同左	
20	2015/12/11	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>●合同調整委員会(ICC)(9:50)及びM/M署名</li> <li>●大使館報告(15:00大使)</li> </ul> 夜 ルサカ発(林団員)			同左		日本着	ルサカ発	
21	2015/12/12	土	日本着(林団員)	ルサカ発(山形団長、井上団員)		ルサカ発			日本着	
22	2015/12/13	日	日本着			日本着				

略語:AMED:日本医療研究開発機構、CVRI:(ザンビア)中央獣医学研究所、M/M:協議議事録、UNZA:ザンビア大学、UTH:ザンビア大学教育病院

## 評価グリッド(実施プロセスの検証)

評価項目	評価設問		判断基準	必要なデータ	情報源	データ収集方法			
	大項目	小項目							
計画達成度	プロジェクト目標の達成見込み	「ザンビア及び日本の研究機関の共同研究を通して、ザンビアのウイルス性人獣共通感染症に対する研究及びサーベイランス能力が強化される」が、プロジェクト終了までに達成する見込みはあるか	① 指標の達成度 ② 総合判断	① 各指標の実績 ② 関係者の意見	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー			
	成果の達成見込み	成果1:「ザンビア大学獣医学部において人獣共通感染症に関する研究及び教育実施体制が確立される」が達成されている、あるいはプロジェクト期間終了までに達成される見込みはあるか	指標の達成度	① 各指標の実績 ② 関係者の意見	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー			
		成果2:「インフルエンザやウイルス性出血熱等のウイルス性人獣共通感染症に対する診断法(ウイルス遺伝子検出法、ウイルス特異抗体検出法及びウイルス抗原検出法)が確立・改良される」が達成されている、あるいはプロジェクト期間終了までに達成される見込みはあるか							
		成果3:「遺伝子解析、自然宿主、伝播経路、宿主域、病原性等の情報に基づいて、既知及び未知のウイルスについて病原体としての危険性が評価される」が達成されているか							
投入実績の確認	日本側投入実績	専門家の投入は計画どおり実施されたか	計画(値)との比較	投入実績	① 投入実績表 ② プロジェクト活動状況表	資料レビュー			
		機材供与は計画どおり実施されたか					投入実績(利用・管理状況含む)	① 投入実績表 ② プロジェクト活動報告書	① 資料レビュー ② 直接観察
		本邦/第三国研修は計画どおり実施されたか					研修員受入実績(科目、期間含む)	① 投入実績表 ② プロジェクト活動報告書	資料レビュー
		現地活動費は予定どおり執行されたか					予算と実績	① 投入実績表 ② プロジェクト活動報告書	資料レビュー
	ザンビア側投入実績	C/Pの配置はプロジェクト実施のために適切に配置されたか		① 投入実績 ② 関係者の意見	① 投入実績表 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー			
		JICA 専門家の執務スペースは適切に確保されたか		投入実績	① 投入実績表 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー			
		プロジェクト実施に必要な経費は適切に執行されたか		① 投入実績 ② 関係者の意見	① 投入実績表 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー			
	実施プロセスの確認	活動実績	活動は計画どおりに実施されたか	計画(値)との比較	活動の実施状況	プロジェクト活動報告書	① 資料レビュー ② 質問票		
			PDMはプロジェクト環境に応じて、関係者合意の下、適切にアップデートされてきたか					PDMの変遷と変更理由	合同調整委員会(JCC)議事録等
		技術移転	技術移転の方法に問題はなかったか		技術移転の方法及び内容	① プロジェクト活動報告書 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー		
プロジェクトのマネジメント体制		プロジェクトの進捗モニタリングはだれが、どのように、どのような頻度で実施し、その結果がプロジェクト運営に反映されているか		① 進捗モニタリング方法 ② フィードバック体制	① プロジェクト活動報告書 ② 専門家	① 資料レビュー ② 質問票			

評価項目	評価設問		判断基準	必要なデータ	情報源	データ収集方法
	大項目	小項目				
		活動の変更、人員・地域の選定等に係る意思決定はどのようなプロセスでなされているのか		意思決定のプロセス	① プロジェクト活動報告書 ② 専門家	① 資料レビュー ② 質問票
		プロジェクト関係者間のコミュニケーション及び協力関係に問題はなかったか		JCC 及びその他ミーティング開催実績	① プロジェクト活動報告書 ② 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票
		プロジェクト活動にかかわる情報は C/P ほか関係者と効果的に共有されたか		JCC 及びその他ミーティング議事録	① プロジェクト活動報告書 ② 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票
	オーナーシップと自主性	実施機関や C/P、裨益対象者のプロジェクトに対する認識は高いか(関係機関やターゲットグループのプロジェクトへの参加度合いやプロジェクトに対する認識は高いか)		プロジェクトへの意見、貢献度合い、会議等への参加度合い、積極性、期待等	① プロジェクト活動報告書 ② 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
	プロジェクト実施上の問題	その他プロジェクトの実施過程で生じている問題はあるか、またその原因は何か		促進要因・阻害要因	① プロジェクト活動報告書 ② 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー

評価グリッド(評価5項目)

評価5項目	評価設問			判断基準	必要なデータ	情報源	データ収集方法	
	大項目	中項目	小項目					
妥当性	優先性	プロジェクトがめざす効果と科学技術開発や公衆衛生、家畜衛生に関連したザンビア政策等との整合性		政策等との比較	ザンビアの関連政策等	① ザンビア政策文書 ② 関連省庁〔教育科学職業訓練早期教育省(MESVTEE)、保健省(MOH)、水産畜産省(MFL)]等 ③ その他の関係機関〔ザンビア大学教育病院(UTH)、中央獣医学研究所(CVRD)]	① 資料レビュー ② インタビュー ③ 質問票	
		日本の援助政策、JICA 国別事業実施計画等との整合性	援助重点課題との関連性	政策等との比較	日本のザンビアに対する援助重点分野	① 対ザンビア援助政策 ② 国際保健政策 2011-2016	資料レビュー	
	必要性	ターゲットグループの妥当性	JICA 国別事業実施計画との関連性	政策等との比較	保健医療分野の位置づけ	JICA 国別分析ペーパー	資料レビュー	
		ターゲットグループの妥当性	プロジェクト目標とターゲットグループのニーズの一致性		① C/Pの経験・能力 ② ザンビアにおける人獣共通感染症の現状	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P ③ 保健統計資料等	① 資料レビュー ② インタビュー	
	方法の適切性	SATREPSの枠組みのなかでの研究デザイン及びアプローチの適切性			研究デザイン及びアプローチ選択に至る経緯	① 事前評価調査報告書等 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
		社会的配慮	ジェンダーや民族、社会的階層に対する配慮の有無		関係者の意見	① 専門家 ② JICA 担当部門	① 資料レビュー ② インタビュー	
		日本の技術の優位性				① 保健分野、科学技術分野の援助実績 ② 専門家の有する技術、経験	① プロジェクト報告書類 ② JICA 担当部門 ③ 専門家	① 資料レビュー ② インタビュー
	有効性	達成状況	成果の達成状況	各成果の指標の達成状況		① 指標の達成状況 ② プロジェクト活動実績と達成度	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー
				指標に直接関連しない研究成果や人材育成にかかわる活動等		プロジェクト活動対象範囲内の指標以外の成果等	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー ③ 直接観察
プロジェクト目標の達成見込み			ザンビア側カウンターパート機関のウイルス性人獣共通感染症に係る研究能力、サーベイランス能力が期待された程度に強化されたか、またはプロジェクト期間終了までに強化される見込みがあるか	総合的判断	① 指標の達成状況 ② プロジェクト活動対象範囲内の指標以外の成果等	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー ③ 直接観察	
因果関係		プロジェクト目標の達成は成果によって引き起こされたものか	ロジックに誤りはないか	論理性的の検証	レビューチームによる検証	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
			ほかにプロジェクト目標達成に必要な成果、または有効なアプローチはなかったか	実施アプローチの検証	① レビューチームによる検証 ② 関係者の意見	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
促進・阻害要因		外部条件の適切性	外部条件は現状に即しているか	現状確認	レビューチームによる検証	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー	
			外部条件は理論的に適切か	論理性的の検証	レビューチームによる検証	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー	
		外部条件が満たされたか	(成果達成のための外部条件)「ザンビア国実施機関がプロジェクト活動のための適切な予算措置・人員配置を行う」の状況			① 予算措置状況 ② 人員措置状況	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー

評価 5項目	評価設問			判断基準	必要なデータ	情報源	データ 収集方法	
	大項目	中項目	小項目					
			(成果達成のための外部条件) 「指導を受けたカウンターパートがプロジェクト成果達成に影響を及ぼすほど離職しない」の状況		ザンビア研究者の離職率等	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
			(成果達成のための外部条件) 「医療機関及び他の関係機関〔農業省、ザンビア野生動物局(ZAWA)、保健省/UTH など〕から、プロジェクト活動の実施に必要な協力が得られる」の状況		関係機関との協力実績	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
			(プロジェクト目標達成のための外部条件) 「医療機関及び他の関係機関から、ウイルス性人獣共通感染症のサーベイランスに必要な協力が得られる」の状況		関係機関との協力実績	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
			その他の影響はあるか		①関係者の意見 ②その他想定内外の外部条件	① 専門家、C/P ② プロジェクト報告書類	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
効率性	時間資源	計画どおりに成果が達成されたか			プロジェクト活動の進捗管理	① プロジェクト報告書類 ② 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
		投入の質、量、タイミング	達成されたアウトプットから見て、投入の質、量、タイミングは適切か	専門家派遣人数、専門分野、派遣時期は適切か	実績の部分に関しては計画値との比較	① 派遣実績 ② 専門家の働きぶり	① 投入実績表 ② プロジェクト報告書類 ③ 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
			供与機材の種類、量、設置時期は適切か	① 機材投入実績 ② 利用状況		① 投入実績表 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ 直接観察 ④ インタビュー	
			本邦/第三国研修のタイミング、内容、期間は適切かまた、どのように成果に反映したか	① 研修受入実績 ② 関係者の意見		① 投入実績表 ② 研修員 ③ 専門家	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
			現地研修のタイミング、内容、期間、フォローアップは適切か	① 現地研修開催実績 ② 研修成果		① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
			プロジェクトの現地活動費の額は適切か			日本側現地活動費投入実績	① 投入実績表 ② 専門家	① 資料レビュー ② インタビュー
			ザンビア側のC/P配置、予算規模は適切か			ザンビア側投入実績	① 投入実績表 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
			他のリソースとの連携	成果達成に貢献する他のリソース等との連携実績はあったか			連携実績	① プロジェクト報告書類 ② 専門家 ③ 他ドナー
促進要因・阻害要因	前提条件が計画されたプロジェクト開始期日までに満たされたか	本プロジェクトで行う各研究課題に対し、倫理委員会からの承認が、プロジェクト開始までに得られたか		倫理委員会からの研究承認時期	① 専門家、C/P ② プロジェクト報告書類	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー		
		本プロジェクトで行う各研究課題に対し、ザンビア関係当局からの承認が、プロジェクト開始までに得られたか		ザンビア関係当局からの研究承認時期	① 専門家、C/P ② プロジェクト報告書類	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー		



評価 5項目	評価設問			判断基準	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
	大項目	中項目	小項目				
			その他の影響はあったか		① 関係者の意見 ② その他想定内外の外部条件	① 専門家、C/P ② プロジェクト報告書類	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
			効率性を促進した要因はあるか		関係者の意見	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー
			効率性を阻害した要因はあるか		関係者の意見	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P	① 資料レビュー ② インタビュー
インパクト	想定される 上位目 標の達成 見込み	プロジェクト期間終了後、本プロジェクトで導入された研究技術がザンビア側により他のウイルス学的研究に適用される見込みはあるか		現状からの予測	① プロジェクト目標達成状況 ② 自立発展性の検証	① プロジェクト報告書類 ② 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
		プロジェクト期間終了後、プロジェクトの研究結果がザンビアや周辺国のウイルス性人獣共通感染症対策に活用される見込みはあるか		現状からの予測	① プロジェクト目標達成状況 ② 持続性の検証	① プロジェクト報告書類 ② 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
	その他の インパクト	上位目標以外に、プロジェクトはどのような変化をもたらしそうか、また、現時点で発現しているインパクトはあるか	正のインパクト		その他の情報	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家、C/P ③ 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
			負のインパクト		その他の情報	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家、C/P ③ 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
持続性	プロジェクトの効果が援助終了後も維持される見込み	政策・制度的側面	ザンビアにおける感染対策及び科学技術に関連する政策が継続・強化されるか		ザンビアの政策	① 関連省庁 ② 専門家、C/P ③ 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
		財務的側面	カウンターパート機関でウイルス学研究継続のための予算は継続されるか		カウンターパート機関における研究予算・助成金獲得の見込み	① 関連省庁 ② 専門家、C/P ③ 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
			プロジェクト成果普及のための人員・予算措置は実施される見込みがあるか		ザンビアの政策	① 関連省庁 ② 専門家、C/P ③ 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
		技術的側面	プロジェクトにより導入された研究技術は、プロジェクト終了後も維持・向上する見込みはあるか		① プロジェクト成果維持のためのメカニズムの有無等 ② 技術力向上の機会	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家、C/P ③ 関係者の意見	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
		促進要因・阻害要因	プロジェクト終了後の研究成果の社会実装を実現するための具体的な手続きは検討されているか		関係者の意見	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家	① 質問票 ② インタビュー
			持続性に影響する想定される阻害要因に対する対応は検討されているか		関係者の意見	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家	① 質問票 ② インタビュー
		その他	プロジェクトで導入した研究機器、機材の維持管理に必要な人材、予算等がプロジェクト期間終了後に確保される見込みはあるか。		関係者の意見	① プロジェクト活動報告書等 ② 専門家	① 質問票 ② インタビュー
総合的 持続性	上記のような側面を総合的に勘案して、持続性は担保されているか		関係者の意見	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P ③ 関係者の意見	レビューチームによる評価 分析		

## 5. 主要面談者リスト

### 主要面談者リスト

1. **高等教育省 (Ministry of Higher Education : MOHE)**  
Dr. Patrick Nkanza                      Permanent Secretary
2. **ザンビア大学 (University of Zambia : UNZA) (ザンビア側プロジェクト実施機関)**  
Prof. Enala Tembo-Mwase              Acting Vice Chancellor (プロジェクト・ダイレクター)  
Prof. Kennedy Choongo                Dean, School of Veterinary Medicine (SVM)  
(プロジェクト・マネジャー)  
Prof. Aaron Mweene                    Professor, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Martin Simunnza                    Head, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Edgar Simulundu                    Lecturer, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Katendi Changula                   Lecturer, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Saasa Ngonda                        Lecturer, Department of Disease Control, SVM  
Dr. Katendi Changula                   Lecturer, Department of Paraclinical Studies, SVM  
Dr. Walter Muleya                        Lecturer, Department of Biomedical Sciences, SVM  
Mr. Charles Mubita                      Chief Laboratory Technician, Department of Disease Control, SVM  
Mr. Joseph Ndebe                        Laboratory Technician, Department of Disease Control, SVM  
Mr. Moonga Ladslav                     Laboratory Technician, Department of Disease Control, SVM  
柏原 盛                                      業務調整員 (JICA 専門家)
3. **保健省 (Ministry of Health : MOH)**  
Dr. Peter Mwaba                         Permanent Secretary  
Dr. Elizabeth Chizema                   Director, Department of Disease Surveillance, Control and Research  
Dr. Pascalina Chanda-Kapata           Principal surveillance and research officer, Department of Disease Surveillance, Control and Research
4. **水産畜産省 (Ministry of Fisheries and Livestock : MFL)**  
Dr. Yona Sinkala                         Director, Department of Veterinary Services
5. **ザンビア大学教育病院 (University Teaching Hospital : UTH)**  
Dr. Mwaka Monze                         Virologist, Unit Head, Virology Laboratory  
Mr. Paul Simusika                        Laboratory Scientist, Virology Laboratory  
Ms. Charity Sibinda                       Biomedical Scientist, Virology Laboratory
6. **中央獣医学研究所 (Central Veterinary Research Institute : CVRI)**  
Dr. George Dautu                         Senior Veterinary Research Officer
7. **北海道大学 人獣共通感染症リサーチセンター (日本側プロジェクト実施機関)**  
高田 礼人                                 教授 国際疫学部門 (チーフ・アドバイザー)  
梶原 将大                                 博士研究員 国際疫学部門  
森 亜紀奈                                 特定専門職員
8. **在ザンビア日本大使館**  
榊原 修一                                 公使参事官  
山尾 昌博                                 一等書記官
9. **JICA ザンビア事務所**  
野田 久尚                                 所長  
安高 由香利                               企画調査員 (保健セクター)

## 6. 投入実績

投入(プロジェクトメンバー)

### 【日本側】

グループ リーダー	氏名	所属	役職 (身分)	研究参加期間				備考
				開始		終了		
				年	月	年	月	
○	高田 礼人	北海道大学	教授	2013	6	2018	5	
	澤 洋文	北海道大学	教授	2013	6	2018	5	
	伊藤 公人	北海道大学	教授	2013	6	2018	5	H25 身分変更
	木村 享史	北海道大学	教授	2013	6	2015	3	H26 身分変更
	中村 一郎	北海道大学	講師	2013	6	2018	5	
	石井 秋宏	北海道大学	助教	2013	6	2018	5	
	吉田 玲子	北海道大学	助教	2013	6	2018	5	
	大場 靖子	北海道大学	准教授	2013	6	2018	5	H25 身分変更
	森松 組子	北海道大学	准教授	2013	6	2018	5	
	清水 健太	北海道大学	助教	2013	6	2018	5	
	西尾 佐奈恵	北海道大学	博士課程学生	2013	6	2015	3	
	有川 二郎	北海道大学	教授	2013	6	2018	5	
	梶原 将大	北海道大学	博士研究員	2013	6	2018	5	H25 身分変更
	西條 政幸	国立感染症 研究所	部長	2013	6	2018	5	
	五十嵐 学	北海道大学	准教授	2013	6	2018	5	H25 身分変更
	森 亜紀奈	北海道大学	特定専門職員	2013	6	2018	5	
	村松 美笑子	北海道大学	博士課程学生	2013	6	2015	3	H26 身分変更
	野依 修	北海道大学	博士課程学生	2013	6	2014	3	
	黒田 誠	北海道大学	博士課程学生	2013	6	2015	3	
	直 亨則	北海道大学	博士課程学生	2013	6	2016	3	
	丸山 隼輝	北海道大学	博士課程学生	2013	6	2016	3	
	津田 祥美	北海道大学	助教	2013	6	2018	5	
	塩川 愛絵	北海道大学	博士課程学生	2013	6	2015	3	

	福士 秀悦	国立感染症研究所	主任研究官	2013	6	2018	5	
	谷 英樹	国立感染症研究所	主任研究官	2013	6	2018	5	
	吉河 智城	国立感染症研究所	主任研究官	2013	6	2015	3	
	谷口 怜	国立感染症研究所	研究員	2013	6	2018	5	
	下島 昌幸	国立感染症研究所	ウイルス第一部 第一室 室長	2013	6	2018	5	
	中尾 亮	北海道大学	助教	26	4	2018	5	
	石島 麻里	北海道大学	技術補佐員	26	4	2014	9	
	古山 若呼	北海道大学	博士課程学生	26	4	2017	3	
	江口 直	北海道大学	博士課程学生	27	4	2018	5	
	重野 麻子	北海道大学	技術補佐員	27	4	2018	5	
	小川 寛人	岡山大学	助教	27	5	2018	5	

【ザンビア側】

グループ リーダー	氏名	所属	役職 (身分)	研究参加期間				備考
				開始		終了		
				年	月	年	月	
○	Aaron Mweene	University of Zambia	Professor	2013	6	2018	5	H25 身分変更
	Careen Hankanga	University of Zambia	Assistant Dean	2013	6	2018	5	
	Boniface Namangala	University of Zambia	Head of Department	2013	6	2018	5	
	Martin Simuunza	University of Zambia	Head of Department	2013	6	2018	5	
	Bernard Hang'ombe	University of Zambia	Professor	2013	6	2018	5	H27 身分変更
	Musso Munyeme	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Edgar Simulundu	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Katendi Changula	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Kennedy Choongo	University of Zambia	Dean	2013	6	2018	5	
	Kenny L. Samui	University of Zambia	professor	2013	6	2018	5	
	Ngonda Saasa	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	

	Nozyechi Chidumayo	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Ntombi Mudenda	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	John Yabe	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Walter Muleya	University of Zambia	Lecturer	2013	6	2018	5	
	Charles Mubita	University of Zambia	Chief Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Joseph Ndebe	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Prospher Chimpala	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Manda Chitambo	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Henry M. Chimana	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Ladslav Moonga	University of Zambia	Laboratory Technician	2013	6	2018	5	
	Penjaninge Kapila	University of Zambia	Laboratory Technician	2015	4	2018	5	
	Evans Mulenda	University of Zambia	Laboratory Technician	2015	4	2018	5	

## 投入(JICA専門家派遣)

## 長期専門家

2015年12月時点

No	氏名	役職	期間
1	柏原 盛	業務調整員	9 Sep 2013 - 8 Sep 2016

## 短期専門家

No	氏名	役職	期間
1	高田 礼人	チーフアドバイザー	08 Oct - 14 Oct 2013
2	梶原 将大	短期専門家	08 Oct - 25 Feb 2014
3	森 亜紀奈	短期専門家	08 Oct - 25 Feb 2014
4	高田 礼人	チーフアドバイザー	01 Dec - 15 Dec 2013
5	吉田 玲子	短期専門家	01 Dec - 15 Dec 2013
6	西條 政幸	短期専門家	01 Dec - 08 Dec 2013
7	木村 享史	短期専門家	07 Dec - 16 Dec 2013
8	有川 二郎	短期専門家	20 Jan - 27 Jan 2014
9	梶原 将大	短期専門家	12 Mar - 13 May 2014
10	森 亜紀奈	短期専門家	12 Mar - 13 May 2014
11	高田 礼人	チーフアドバイザー	17 Mar - 25 Mar 2014
12	津田 祥美	短期専門家	17 Mar - 25 Mar 2014
13	梶原 将大	短期専門家	04 Jun - 24 Mar 2015
14	森 亜紀奈	短期専門家	04 Jun - 23 Oct 2015
15	高田 礼人	チーフアドバイザー	22 Jun - 03 Jul 2014
16	吉田 玲子	短期専門家	22 Jun - 03 Jul 2014
17	有川 二郎	短期専門家	15 Jun - 22 Jun 2014
18	高田 礼人	チーフアドバイザー	17 Aug - 21 Aug 2014
19	高田 礼人	チーフアドバイザー	13 Oct - 23 Oct 2014
20	吉田 玲子	短期専門家	13 Oct - 23 Oct 2014
21	有川 二郎	短期専門家	19 Oct - 25 Oct 2014
22	澤 洋文	短期専門家	18 Oct - 21 Oct 2014
23	森 亜紀奈	短期専門家	05 Nov - 13 May 2015
24	中尾 亮	短期専門家	29 Nov - 12 Dec 2014
25	高田 礼人	チーフアドバイザー	30 Nov - 14 Dec 2014
26	大場 靖子	短期専門家	20 Feb - 07 Mar 2015
27	梶原 将大	短期専門家	14 Mar - 13 May 2015
28	梶原 将大	短期専門家	09 Jun - 16 Sep 2015
29	森 亜紀奈	短期専門家	09 Jun - 16 Sep 2015
30	有川 二郎	短期専門家	23 Aug - 30 Aug 2015
31	森松 組子	短期専門家	23 Aug - 30 Aug 2015
32	中尾 亮	短期専門家	09 Apr - 18 Apr 2015
33	高田 礼人	チーフアドバイザー	18 Apr - 24 Apr 2015
34	中村 一郎	短期専門家	18 Apr - 23 Apr 2015
35	高田 礼人	チーフアドバイザー	27 Jun - 06 Jul 2015
36	小川 寛人	短期専門家	23 Nov - 08 Dec 2015
37	高田 礼人	チーフアドバイザー	29 Nov - 13 Dec 2015
38	梶原 将大	短期専門家	14 Oct - 31 Dec 2015
39	森 亜紀奈	短期専門家	14 Oct - 27 Nov 2015

投入（外国人研究員の招へい）

招へい外国人 研究員氏名	性別	所属先	役職	主な研修先	研修分野	研修開始日 (出発日)	研修終了日 (帰国日)	研修概要	派遣日数
Joseph Ndebe	男性	University of Zambia	Laboratory Technician	北海道大学 人獣共通感染症 リサーチセンター	ウイルス検出・ 解析技術の習得	2014年 10月23日	2014年 12月24日	ウイルス検出の為の基礎的手技（細胞培養、 ウイルス分離およびRT-PCR等）、検出された ウイルスをより詳細に研究する為の解析技術 （シークエンス解析、ウイルス力価測定、中和試 験、シュードタイプウイルスの作出およびフ ローサイトメリー等）、診断および疫学研究に 必要となる抗体の精製法の理解・習得。	62日
Penjaninge Prince Kapila	男性	University of Zambia	Laboratory Technician	北海道大学 人獣共通感染症 リサーチセンター	ウイルス検出・ 解析技術の習得	2015年 9月15日	2015年 11月16日	ウイルス検出の基礎的手技（細胞培養、ウイル ス分離、核酸抽出およびPCR等）の習熟。ウイル スのより詳細な解析のための技術（シークエ ンス解析、ウイルス力価測定、中和試験等）の 習得。診断へ応用可能な抗体作成に必須とな る抗原調整（ウイルス・VLP精製）の習得。研 修を通してマダニの種鑑別に加え、研究・教育 に活用可能な標本作製の習得。	62日

投入（ザンビア国内研修）

日付	名称	場所	概要	参加者内訳
2014/4/28	クライオスタット(低温実験)講習会	ザンビア大学	凍結切片の調製の講義と実習	ザンビア人9名(日本人講師4名)
2014/9/25	エボラウイルス病の講義	Holizon High School (ルサカ)	ウイルスおよびバイオセーフティの講義	生徒・教師80名(発表者日本人1名、ザンビア人1名)
2015/2/10	エボラウイルス病へのPreparedness—診断とバイオセーフティに関する研修コース	ザンビア大学	エボラ等を含む感染症の診断とその取扱に関する実習	ザンビア人35名(講師7名含む)、日本人7名(講師3名含む)
2015/3/2	クライオスタット(低温実験)実習	ザンビア大学	凍結切片に関する講義と実習	ザンビア人5名(日本人講師1名)



供与機材リスト

種別	品目	数量	設置場所	機材到着日	利用状況	備考
本邦調達	Safety cabinet (aspirator) 1800	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Airtech BHC-1604IIA/B3BTS
本邦調達	Autoclave (large)	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	HIRAYAMA HV-110
本邦調達	Autoclave (medium)	3	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	TOMY SX-500S
本邦調達	Incubator for Egg (with rotator)	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	SHOWA FURANKI P-05
本邦調達	Distilled water maker (+accessories)	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	EYELA SA-2100E1
本邦調達	Ultrapure water maker	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Yamato kagaku Simplicity UV Skit (SIMSVO1JP) w/accessories (SIMSSTRJ)
本邦調達	Refrigerator	2	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	Panasonic Healthcare (panasonic) MPR-311-DH-PE
本邦調達	Freezer - 30℃	2	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	Panasonic Healthcare (panasonic) MDF-U537D-PE
本邦調達	High speed multifunction centrifuge	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Beckman Avanti J-30I
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	rotor JLA-16.250
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	rotor JA12
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	rotor JA-18
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	rotor JS-24.38
		12	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	rotor adaptor (393088)
本邦調達	Low speed Centrifuge	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	TOMY AX-321
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Accessories for TOMY AX-321
本邦調達	High speed Refrigerated Microcentrifuge	3	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	TOMY MX-207
本邦調達	Microscope with Camera	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Zeiss Primo Vert with Axio Cam ERc 5s
本邦調達	Microscope	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Zeiss Primo Vert
本邦調達	Nano drop	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	TOMY Q5000 + PC
本邦調達	Homogenizer (Micro Smash)	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	TOMY MS-100R
本邦調達	Rotator	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	TAITECH Wave-SI
本邦調達	Mouse cage	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Tokiwa Mouse cage TM-TPX-10-V II 20package
本邦調達	Chicken cage	18	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Tokiwa Chicken cage TK-284
本邦調達	Chicken isolator 4X3	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Tokiwa Chicken isolator T-BCC-MICRO-KL12 4×3
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Accessories for Tokiwa Chicken isolator
本邦調達	Dry rack	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Yamato kagaku (NDR-80M)
本邦調達	Dry unit	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Yamato kagaku (NDR-80U)
本邦調達	Steel rack	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Ikeda rika (CS-115)
本邦調達	Crash ice maker	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	HOSHIZAKI FM-120F
本邦調達	Lab chair	4	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	KOKUYO JOIFA606 CR-FG7DNN
本邦調達	Lab chair (with ring)	4	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	KOKUYO JOIFA606 CR-FG70DN3
本邦調達	Stainless table (+caster)	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	ASONE 1-6558 (SUS430-09) (AB-12075) + caster
本邦調達	Floor case	5	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	ASONE 3-5838-01
本邦調達	Mini Centrifuge benchtop for microtube	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	WAKEN "PUCHIMARU8" MODEL 2320
本邦調達	Mini Centrifuge benchtop for PCR tube	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	WAKEN "PUCHIHACHI" MODEL 2816
本邦調達	Perista pump	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	ATTO SJ-1211H
本邦調達	pH meter	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Horiba D51-S
本邦調達	Plate mixer	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	SCINICS MIX-101
本邦調達	Transilluminator handy-type + stand	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	UVM-57
本邦調達	Balance	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	ME303E
本邦調達	Magnetic Stirrer/Hot plate	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Corning 6797-220

本邦調達	Magnetic Stirrer	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	HS-1AN ASONE (2-4991-01)
本邦調達	Balancer 50ml	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	KUBOTA 062-3080
本邦調達	Balancer 250ml	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	KUBOTA 062-3100
本邦調達	Timer 1 (neck strap type)	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	SEIKO MT603B
本邦調達	Timer 2 (magnet type)	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Gretec T-156CR
本邦調達	Hand-held Refractometer	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	ATAGO MASTER-53T
本邦調達	Impulse sealer	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	FUJI IMPULSE P-300 6-645-02
本邦調達	Desiccator	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	LH ASONE (1-001-01)
本邦調達	Vacuume Concentrator	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	TOMY MV-100
本邦調達	Safety cabinet (aspirator) Class II 1388	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific 1388
本邦調達	Safety cabinet (aspirator) Class II 1386	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific 1386
本邦調達	Aspirator	5	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	SHOWA S-101V
本邦調達	CO2 incubator	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific Heracell 150i 51026633
		2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific Heracell 150i 51026633
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Accessories for Thermo Scientific Heracell 150i 51026633
本邦調達	CO2 Regulator	4	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Regulator WKN-KW202
本邦調達	stand for CO2 tank	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	single-stand 50051436
本邦調達	stand for CO2 tank	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	dual-stand 50051376
本邦調達	stand for CO2 tank	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Kit 150-STK
本邦調達	Incubator (cool and warm)	2	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	Panasonic Healthcare (SANYO) MIR-254-PE
本邦調達	Shaking Incubator (cool and warm)	2	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	Panasonic Healthcare (SANYO) MIR-154PE
		1	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	shaker MIR-S100-PE accessories
		1	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	Platform,tube rack,Mountingkit accessories
		1	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	Platform,tube rack,Mountingkit accessories
		1	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	Platform,tube rack,Mountingkit accessories
本邦調達	Freezer - 80°C (vertical type) +rack	1	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	Thermo Scientific uXF60086D
		4	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	storage rack RKU381 5package (4case)
		2	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	FreezeBOX ASA-1003 120package (1case),100package (2case)
		-	ザンビア大学獣医学部	20131218	利用中	FreezeBOX ASA-1003 120package (1case),100package (2case)
本邦調達	rack for Freezer - 80°C (horizontal type)	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific uLT-2090-10D (CXF)
		3	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	rack ASA-1217 10package (3case)
本邦調達	Freezer - 80°C (horizontal type) +rack	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	FreezeBOX ASA-1003 120package (2case),100package (1case)
		2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	FreezeBOX ASA-1003 120package (2case),100package (1case)
本邦調達	Freezer - 80°C (horizontal type) +rack	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific uLT-390-10D (CXF)
		2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	storage rack 6package (1case)
本邦調達	Cryobiological storage systems	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific Locator 4 plus + rack (CS509X21A-70)
		5	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	NALGENE Cryogenic Vials Box 5026-0909JP 600x600x600
本邦調達	N2 storage tank	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	MVE LAB20
本邦調達	Centrifuge benchtop for microtube	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific Sorvall LegendMicro 17 75002430
本邦調達	Thermal cycler	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	ABI Veriti200
本邦調達	MUPID electrophoresis unit	3	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	ADVANCE Mupid-exU
本邦調達	Protein Electrophoresis and western blotting system	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Bio-Rad Best Package Cat#164-5052BBS
本邦調達	Gel Imaging Systems	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	UVP (97-0170-03K)

本邦調達	Spectrophotometer	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	GE Healthcare Life Sciences Novasepc Plus
本邦調達	Microplate reader	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific Multiskan FC 51119050
本邦調達	Microplate washer	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific Wellwash 5165000
本邦調達	Voltex mixer	6	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Scientific Industries Voltex Genie-2
本邦調達	Water bath 1.5L	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific #2824
本邦調達	Water bath 5.5L	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	EYELA NTT-2200
本邦調達	Double alumi bath	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	SCINICS ALB301
本邦調達	Rotator	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	SCINICS RVM-101
本邦調達	Cryostat	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific HM525 UV
本邦調達	Spin Tissue Processor	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific STP120-1
本邦調達	Stainless erecta shelf	3	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	ERECTA (SLS1070-PS1900 5段)
本邦調達	Pippet-aid	8	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Drummond, Pipet-Aid XP 4-040-201-J
本邦調達	Electronic Pipette single 50-1000ul	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	BIOHIT, 735081
本邦調達	Electronic Pipette single 5-120ul	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	BIOHIT, 735041
本邦調達	Electronic Pipette multi 50-1200ul	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	BIOHIT, 735391
本邦調達	Finnpipet degital 100-1000 ul	8	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific
本邦調達	Finnpipet degital 20-200	8	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific
本邦調達	Finnpipet degital 10-100	8	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific
本邦調達	Finnpipet degital 2-20	8	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific
本邦調達	Finnpipet degital 0.5-10	8	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific
本邦調達	Finnpipet degital 0.2-2	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific
本邦調達	Finnpipet degital Multi-channel 50-300	6	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific
本邦調達	Finnpipet degital Multi-channel 5-50	6	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific
本邦調達	Dispenser	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Eppendorf Multipette plus 4981、2台
本邦調達	Centrifuge	1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Thermo Scientific Centrifuge Sorvall Legend XFR
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Rota TX-750、Biosafetylid 75003608、50ml Adapter 75003638、15ml Adapter 75003639、Microplatecarrier75003617
		1	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	Rota 6x250 angle rotor 75003662、8x50 angle rotor 75003663
本邦調達	Transformer	2	ザンビア大学獣医学部	20131205	利用中	KASHIMURA TI-151 2000W
現地調達	33 KVA Gen set	1	ザンビア大学獣医学部	20140624	利用中	33KVA
現地調達	Smart UPS 1500VA	3	ザンビア大学獣医学部	20140624	利用中	APC
現地調達	Smart UPS 2200VA	2	ザンビア大学獣医学部	20140624	利用中	APC
現地調達	Smart UPS 3000VA	4	ザンビア大学獣医学部	20140624	利用中	APC
現地調達	Smart UPS 5000VA	4	ザンビア大学獣医学部	20140624	利用中	APC
本邦調達	㈱カシムラ製 変圧器 TI-18	1	ザンビア大学獣医学部	20140724	利用中	
本邦調達	㈱カシムラ製 変圧器 TI-151	1	ザンビア大学獣医学部	20140724	利用中	
本邦調達	マイクロバイオクリーンカプセルユニット	1	ザンビア大学獣医学部	20140814	利用中	
現地調達	車両(日産パトロール)	1	ザンビア大学獣医学部	20141020	利用中	ALX1750
現地調達	ラップトップコンピューター, MS office, internet security and bag for Lab use	1	ザンビア大学獣医学部	20150323	利用中	Acer Aspire V5-561G/Genetyxプログラム搭載
現地調達	スキャナー	1	ザンビア大学獣医学部	20150323	利用中	(HP Scanjet 5590
本邦調達	サンワサプライ 電源タップ	1	ザンビア大学獣医学部	20150515	利用中	TAP-S10 3P6個口2m
本邦調達	サンワサプライ 電源タップ	1	ザンビア大学獣医学部	20150515	利用中	TAP-N3425 3P4個口2.5m
本邦調達	全自動軟水機	1	ザンビア大学獣医学部	20150515	利用中	MK-6J
本邦調達	給湯補助加圧装置	1	ザンビア大学獣医学部	20150515	利用中	SFRHW150SZ

Project Design Matrix (PDM) (Version 1)		Date: December 11, 2015					
Project Title: Surveillance of Viral Zoonoses in Africa		Project Duration: 5 years from June 1, 2013					
Target Area: Endemic areas of viral zoonoses in Zambia							
Target Group :							
Project Implementers: Approximately 20 researchers and approximately 3 research supporting staff (laboratory technicians) in the School of Veterinary Medicines, the University of Zambia (UNZA-SVM)							
Beneficiaries: Residents in Zambia: Country population: Approx. 13 million							
Narrative Summary		Objectively Verifiable Indicators		Means of Verification		Important Assumptions	
<b>Project Purpose</b>							
Encompassing research and surveillance capacity for viral zoonoses is strengthened in Zambia, through collaborative researches between Zambian and Japanese research Institutes.		1. Whole process of the development of monoclonal antibody is done at UNZA-SVM by UNZA staff. 2. A surveillance system for viral zoonoses is established at UNZA-SVM. 3. More than 5 research papers regarding genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity of viral zoonoses in Zambia, in which first or composite authors is Zambian researcher(s), are published in peer-reviewed journals with its impact factor more than 1.0.		(1) Experts' project reports (2) Published research papers			
Outputs							
1	Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.	1-1. Setup of experimental instrument and equipment is completed by March 2014. 1-2. SOPs are developed at UNZA-SVM by the time of the Terminal Evaluation. 1-3. Stock preservation for biological resources is started by December 2014.		(1) Experts' project reports (2) SOPs		1. Necessary cooperation is gained by health facilities and relevant agencies for the surveillance of viral zoonoses in Zambia.	
2	Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers.	2-1. Detection method(s) for viral genome are established at UNZA-SVM by March 2016. 2-2. Detection method(s) for viral-specific antibodies are established at UNZA-SVM by March 2016. 2-3. Detection method(s) for viral antigens are established at UNZA-SVM by December 2017.		(1) Experts' project reports			
3	Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.	3-1. Screening work for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibodies is started by December 2014. 3-2. Analytical work for phylogenetic characterization of isolated/detected viruses is started by December 2016. 3-3. Analytical work regarding molecular factors associated with host range and pathogenicity of isolated/detected viruses is started by March 2017.		(1) Experts' project reports			
Activities		Inputs					
1	Research and education systems for viral zoonoses are established in UNZA-SVM.	<b>Japan</b>		<b>Zambia</b>		1. Zambian side allocates an adequate budget and personnel for the project activities.	
1-1.	Set up experimental instrument and equipment necessary for research and educational activities of the Project in UNZA-SVM.	<u>Experts</u> (1) Chief Advisor cum Virology (Short-term experts) (2) Project Coordinator (Long-term expert)		<u>Counterparts</u> (1) Project Director (2) Project Manager (3) Researchers at UNZA-SVM (4) Research Staff, Laboratory Technicians, and Field Assistants		2. Trained counterparts do not leave their position so as to affect the outputs of the Project.	
1-2.	Develop SOPs for standardized research activities, experimental manipulations and/or surveillance.	(5) Short-term experts for Virology, Immunology, Epidemiology, Pathology, Molecular Biology, Bioinformatics, and other necessary expertise.				3. Necessary cooperation is gained by relevant agencies (e.g. the Ministry of Fishery and Livestock (MFL), the Central Veterinary Research Institute (CVRI), the Zambia Wildlife Authority (ZAWA), the Ministry of Health (MOH), the University Teaching Hospital (UTH), etc.) for the project activities.	
1-3.	Preserve biological resources such as specimens from potential hosts (wild animals, livestock and human), virus-specific antisera and monoclonal antibodies for project research activities and future advanced researches, until the bio-bank under the National Health Research Authority is established.	<u>Training in Japan</u> Virology, Immunology, Epidemiology, Pathology, Molecular Biology, Bioinformatics and other necessary specialized areas		<u>Land, Facilities, equipment and materials</u> (1) Office space at UNZA-SVM (2) Laboratory space at UNZA-SVM (3) Lecture space at UNZA-SVM (4) Conference space at UNZA-SVM (5) BSL-3 laboratory at UNZA-SVM (6) Existing equipment at UNZA-SVM (7) Samples collected in Zambia			
1-4.	Conduct meeting for exchanging and monitoring research outcomes generated in Zambia and in Japan as well (at least twice a year).	<u>Equipment and materials</u> (1) Necessary experimental instrument and equipment for research activities in the Project (2) Necessary equipment and/or materials for educational activities in the Project		<u>Local costs</u> Running expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including travel expenses where possible, consumables and supplies where possible, utility costs such as water and electricity, etc.			
1-5.	Assist UNZA-SVM staffs to conduct course lectures and laboratory exercises in viral zoonoses in UNZA-SVM.						
2	Diagnostic methods (detection of viral genome, viral-specific antibody and viral antigen) are established/improved for known viral zoonoses such as influenza and viral haemorrhagic fevers.	<u>Local costs</u> Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by Zambian side.					
2-1.	Development of detection methods for viral genome						
2-1-1.	Develop viral genome detection/sequence methods at the Hokkaido University (HU), which detect target viruses specifically or unknown viruses broadly.						

	2-1-2.	Establish viral genome detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
	2-2. <i>Development of detection methods for virus-specific antibodies</i>			
	2-2-1.	Establish expression systems of recombinant viral proteins at HU, and develop detection methods for virus-specific antibodies, using purified recombinant viral proteins.		
	2-2-3.	Establish virus-specific antibody detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
	2-3. <i>Development of detection methods for viral antigens</i>			
	2-3-1.	Produce antisera (polyclonal antibodies) and mouse monoclonal antibodies using recombinant viral proteins or purified viruses as immunogens at UNZA-SVM and HU.		
	2-3-2.	Develop detection methods for viral antigens at UNZA-SVM and HU, using antisera and monoclonal antibodies.		
	2-3-3.	Establish viral antigen detection methods by evaluating their sensitivity and specificity using practical samples obtained from animals and humans at UNZA-SVM.		
	2-3-4.	Conduct basic research for the development of prophylactic and/or therapeutic medicines for viral zoonoses at HU, by utilizing the monoclonal antibodies.		
3	<b>Risks of known and/or unknown (or uncharacterized) viruses as pathogens are assessed on the basis of information on genetic analyses, natural reservoirs, transmission pathways, host ranges and pathogenicity.</b>			
	3-1. <i>Identification of natural reservoirs and elucidation of transmission pathways of zoonotic viruses</i>			
	3-1-1.	Collect samples (blood, organs, stercus, etc.) from wild animals (fruit bats, rodents, primates, aquatic birds, etc.), livestock and humans in Zambia.		
	3-1-2.	Conduct screening examinations for viral genome, viral antigen and/or virus-specific antibody of the samples by existing and/or novel detection methods developed under the Project.		
	3-1-3.	Attempt to isolate viruses at UNZA-SVM and HU, using embryonated eggs (e.g. influenza viruses etc.) and cultured cells (e.g., haemorrhagic fever viruses) <sup>*2</sup> .		
	3-1-4.	Explore unknown and/or uncharacterized viral genome from the samples that can be exported <sup>*3</sup> , using advanced detection methods (e.g., next-generation sequencer, etc.) at HU (and UNZA-SVM).		
	3-1-5.	Conduct entire genome sequencing, followed by evolution (molecular) phylogenetic analyses of isolated viruses and/or detected viral genome at UNZA-SVM (and HU).		
	3-2. <i>Determinant analyses of host ranges and pathogenicity</i>			
	3-2-1.	Analyze proliferativity and pathogenicity of isolated viruses by inoculating various cultured cells and experimental animals with the viruses at UNZA-SVM (and HU).		
	3-2-2.	Analyze possible molecular factors associated with the host range and pathogenicity of isolated and/or detected viruses at HU (and UNZA-SVM).		
	3-3.	Conduct risk assessment of the known and unknown viruses as viral zoonoses on the basis of a series of analysis results through the collaborative research between UNZA-SVM and HU.		
Remarks:				
*1: Filoviridae, Arenaviridae and Bunyaviridae are applicable to the haemorrhagic fever viruses in the Project.				
*2: In case that isolated viruses are suspected to be at level 4 for its containment, the Project has an assumption that consequent experiments will be done in the BSL-4 laboratory in the US National Institutes of Health.				
*3: The Project will obtain clearance for material transfer or export/import from relevant ministry/authority.				
			<b>Pre-conditions</b>	
			1. Approval is obtained by the Ethical Committee(s) for the research subjects conducted in the Project.	
			2. Approval is obtained from relevant ministry/authority for genetic engineering.	
			3. Clearance for animal use for the project research activities is obtained from relevant authorities.	