

地球規模課題別対応国際科学技術協力

ベトナム社会主義共和国
薬剤耐性細菌発生機構の解明と
対策モデルの開発プロジェクト
終了時評価報告書

平成29年5月
(2017年)

独立行政法人国際協力機構
人間開発部

序 文

近年、医療及び畜水産分野における抗菌剤の濫用を背景に、多くの抗生物質に耐性を示す薬剤耐性細菌が出現しており、難治性の感染症を引き起こすおそれがあるとして脅威が高まりつつあります。さらに、人の移動及び農水産物の世界的流通拡大に伴い、これら薬剤耐性細菌の国境を越えた拡散も懸念されることから、薬剤耐性細菌の発生・拡散防止には、地球規模での対応が必要となっています。ベトナム社会主義共和国は他国との比較においても高い薬剤耐性細菌の保菌率及び広がりを見せ、その状況は今後更に深刻化することが懸念されています。このため、薬剤耐性細菌の拡散状況の把握と、その拡大抑制に資する研究実施の必要性が高まっています。

これを受けて、JICA は食品安全分野の強化及び感染症の流行防止に研究の側面から協力することを目的とし、地球規模課題別対応国際科学技術協力（SATREPS）の枠組みの下、日本国及びベトナム社会主義共和国側の研究体制で「薬剤耐性細菌発生機構の解明と対策モデルの開発プロジェクト」を2012年3月から2017年3月までの5年間実施いたしました。本報告書は本プロジェクトの終了時評価調査の結果を取りまとめたもので、わが国による開発途上国への薬剤耐性の課題に対する協力の代表案件として、他のプロジェクト及び研究事業などにかかわる幅広い関係者のご参考となることを期待しております。本調査にご協力を賜りました関係各位に対し、心から感謝の意を表明します。

平成29年5月

独立行政法人国際協力機構

人間開発部長 熊谷 晃子

目 次

序 文

目 次

プロジェクト位置図

写 真

略語表

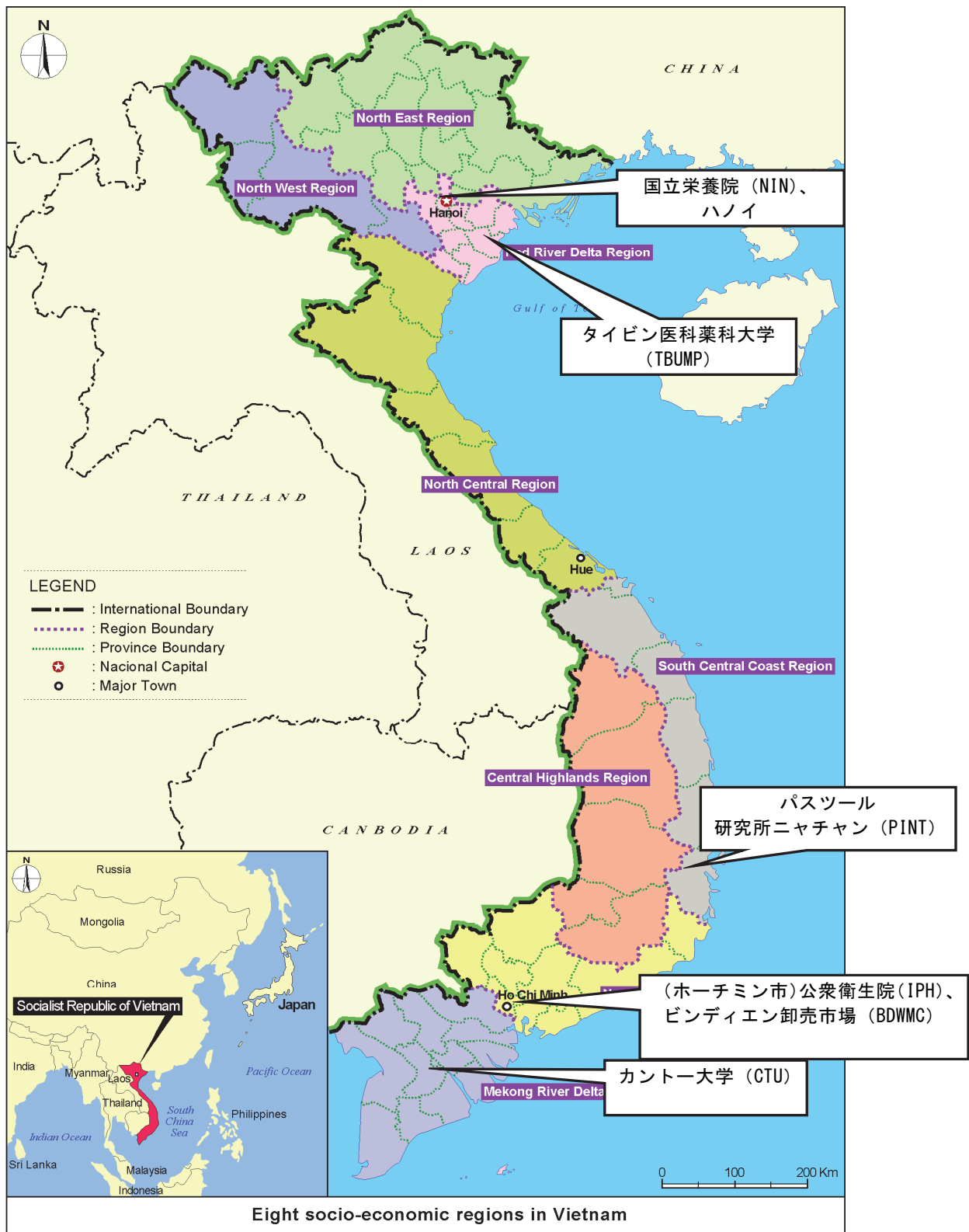
終了時評価調査結果要約表

Evaluation Summary

第1章 終了時評価の概要.....	1
1-1 調査団派遣の経緯.....	1
1-2 終了時評価の目的.....	1
1-3 合同終了時評価チームのメンバー.....	2
1-4 プロジェクトの枠組み.....	3
第2章 終了時評価の方法.....	5
2-1 地球規模課題別対応国際科学技術協力（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.....	6
3-1 投 入.....	6
3-2 プロジェクトの実績.....	7
3-3 実施プロセスの検証.....	17
第4章 評価結果.....	19
4-1 妥当性.....	19
4-2 有効性.....	20
4-3 効率性.....	22
4-4 インパクト.....	24
4-5 持続性.....	27
4-6 結 論.....	28

第5章 提言と教訓	29
5-1 提言	29
5-2 教訓	30
第6章 所感	31
6-1 団長所感	31
6-2 (国立研究開発法人) 日本医療研究開発機構 (AMED) 技術参与所感	32
付属資料	
1. PDM VERSION 1 (2014年8月6日)	35
2. 終了時評価の日程	37
3. 評価グリッド	38
3-1 実施プロセスの検証	38
3-2 評価5項目関連	40
4. 投入実績	43
4-1 プロジェクトメンバーリスト	43
4-2 JICA 専門家派遣実績 (2016年6月末日時点)	45
4-3 本邦及びベトナム国内研修	50
4-4 供与機材リスト	52
5. プロジェクトによる原著論文及びプレゼンテーション	54
6. 終了時評価調査ミニッツ	61

プロジェクト位置図



写真



プロジェクト関係者へのインタビュー



国立栄養院 (NIN) のラボ



日本・ベトナム研究者と調査団メンバー間での会議



JCC で発表する金井団長



JCC



ミニッツ署名式

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
AMR	Anti-microbial resistant	薬剤耐性
BDWMC	Binh Dien Wholesale Market Company	ビンディエン卸売市場
CTU	Can Tho University	カントー大学
DAH	Department of Animal Health, MARD	(農業農村開発省) 動物衛生局
ESBL	Expanded-Spectrum Beta-Lactamase	基質特異性拡張型 β -ラクタマーゼ
GLOCOL	Global Collaboration Center	(大阪大学) グローバル・コラボレーションセンター
GSM	Graduate School of Medicine	(大阪大学) 大学院医学系研究科
GSP	Graduate School of Pharmaceutical Sciences	(大阪大学) 大学院薬学研究科
HPLC	High-Performance Liquid Chromatography	高速液体クロマトグラフィー
IPH	Institute of Public Health	(ホーチミン市) 公衆衛生院
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JFY	Japanese Fiscal Year	日本の会計年度
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	(国立研究開発法人) 科学技術振興機構
KAP	Knowledge, Attitude and Practice	知識・態度と行動
LC/MS/MS	Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometer	液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録 (ミニッツ)
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
MOH	Ministry of Health	保健省
MOIT	Ministry of Industry and Trade	産業貿易省
MONTRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源・環境省
MSA	Medical Service Administration (Ministry of Health)	(保健省) 医療サービス局

MST	Ministry of Science and Technology	科学技術省
MTA	Material Transfer Agreement	物質移動合意書
NAFIQAD	The National Agro-Forestry-Fisheries Quality Assurance Department (MARD)	農林水産品質管理局（農業農村開発省）
NAP-AMR	National Action Plan to Combat with AMR 2013-2020	薬剤耐性細菌対策国家アクションプラン 2013-2020（ベトナム）
NIN	National Institute of Nutrition	国立栄養院
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	On-the-Job Training	オンザジョブ・トレーニング
OPIPH	Osaka Prefectural Institute of Public Health	大阪府立公衆衛生研究所
OPU	Osaka Prefecture University	大阪府立大学
OU	Osaka University	大阪大学
OVI	Objectively Verifiable Indicators	指標
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
Ph.D.	Doctor of Philosophy	博士号
PINT	Pasteur Institute de Nha Trang	パスツール研究所ニャチャン
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題別対応国際科学技術協力
TBUMP	Thai Binh University of Medicine and Pharmacy	タイビン医科薬科大学
UR	University of the Ryukyus	琉球大学
VFA	Vietnam Food Administration	（保健省）ベトナム食品局
VFY	Vietnamese Fiscal Year	ベトナム会計年度
VRE	Vancomycin-Resistant Enterococcus	バンコマイシン耐性腸球菌
WHO	World Health Organization	世界保健機関

終了時評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ベトナム社会主義共和国	案件名：薬剤耐性細菌発生機構の解明と対策モデルの開発プロジェクト
分野：保健医療	援助形態：技術協力プロジェクト〔地球規模課題別対応国際科学技術協（SATREPS）〕
所轄部署：人間開発部 保健第二グループ 保健第三チーム	協力金額：3億5,000万円（評価時点）
協力期間	(R/D): 2012年3月11日～ 2017年3月10日
	先方関係機関：国立栄養院（NIN）、パスツール研究所ニャチャン（PINT）、（ホーチミン市）公衆衛生院（IPH）、タイビン医科薬科大学（TBUMP）、カントー大学（CTU）、ビンディエン卸売市場（BDWMC）
	日本側協力機関：（大阪大学）グローバル・コラボレーションセンター（GLOCOL） ¹ 、（大阪大学）大学院薬学研究科（GSP）、大阪府立公衆衛生研究所（OPIPH）、大阪府立大学（OPU）、琉球大学（UR）
	他の関連協力：
1-1 協力の背景と概要	
<p>近年、医療及び畜水産分野における抗菌剤の濫用を背景に、多くの抗菌剤に耐性を示す薬剤耐性細菌が出現しており、難治性の感染症を引き起こすおそれがあるとして脅威が高まりつつある。さらに、人の移動及び農水産物の世界的流通拡大に伴い、これら薬剤耐性細菌の国境を越えた拡散も懸念されることから、薬剤耐性菌の発生・拡散防止には、地球規模での対応が必要となっている。ベトナム社会主義共和国（以下「ベトナム」という。）においても、紅河デルタ地域の農村部での調査では、糞便検体の33%から基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ（Expanded-Spectrum Beta-Lactamase。以下「ESBL」という。）産生薬剤耐性腸内細菌が検出されたことが確認されており、農村部家畜飼育環境における薬剤耐性細菌蔓延の可能性が示唆されている。また、別調査でも国民（健常者）の42%が薬剤耐性細菌を保菌していることが報告されるなど、ベトナムは他国との比較においても高い薬剤耐性細菌の保菌率及び広がりを見せており、その状況は今後更に深刻化することが懸念されている。ESBL産生大腸菌は一般的には非病原性であるが、薬剤耐性（Anti-microbial resistant。以下「AMR」という。）にかかわる遺伝特性が他の病原性を有する細菌に移行すると抗菌剤による感染症治療に大きな打撃を与えることから、ESBL産生細菌は現れつつある地球規模の脅威として認識される。以上の背景から、ベトナムにおいて、薬剤耐性細菌の拡散状況把握とその拡大抑制に資する研究実施の必要性が高まっている。</p>	

¹ GLOCOLは2016年3月末に文部科学省特別経費（旧特別教育研究経費）「国際協力・共生社会のための実践的教育改革事業」による支援期間である9年間の全期間が終了し、閉鎖した。以降は、（大阪大学）大学院薬学研究科（Global Collaboration Center。以下「GLOCOL」という。）が日本側研究機関の代表機関となっている。

これを受けて、JICA は食品安全分野の強化及び感染症の流行防止に研究の側面から協力することを目的とし、地球規模課題別対応国際科学技術協力 (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development。以下「SATREPS」という。) の枠組みの下、上述の日本及びベトナム側の研究体制で「薬剤耐性細菌発生機構の解明と対策モデルの開発プロジェクト」(以下「本プロジェクト」という。) を 2012 年 3 月～2017 年 3 月までの 5 年間の予定で実施している。

今回の終了時評価では、2017 年 3 月の事業期間終了を控え、事業全体の活動内容、成果及びプロジェクト目標について評価 5 項目 (妥当性、有効性、効率性、インパクト及び持続性) に基づいて評価し、成果やプロジェクト目標達成や事業終了後の持続性担保に向けた提言、並びに今後の類似事業の実施にあたっての教訓を抽出することを目的として実施された。

1-2 協力内容

薬剤耐性細菌発現機構の解明やその監視 (ESBL 産生大腸菌や残留抗菌剤のモニタリング) に資する共同研究を実施するとともに、共同研究を通じてベトナム研究機関の研究能力強化をめざす。

(1) プロジェクト目標

多剤耐性菌を継続的にモニタリングするための研究能力が強化される。

(2) 成果

- 1) ベトナムにおける多剤耐性菌の広域拡散メカニズムが微生物学、薬学、人類学的視点から解明される。
- 2) 食品生産現場から消費までの過程を網羅した (残留) 抗生物質及び抗生物質耐性菌のモニタリングシステムが構築される。
- 3) 対象研究機関において食品安全モニタリングに関係する研究者及び技術者が育成される。

(3) 投入 (評価時点)

日本側：総投入額：3 億 5,000 万円

専門家派遣：長期専門家 1 名 (業務調整)、短期専門家延べ 288 名

機材供与：次世代シークエンサー、リアルタイムポリメラーゼ連鎖反応 (Polymerase Chain Reaction。以下「PCR」という。) システム、高速冷却遠心機、バイオアナライザ、全自動細菌検査装置など

ローカルコスト負担 約 7,285 万 4,000 円

研修員受入：35 名 (149.4 人月)

相手国側：

カウンターパート配置：27 名 [国立栄養院 (National Institute of Nutrition。以下「NIN」という。) 計 6 名、タイビン医科薬科大学 (Thai Binh University of Medicine and Pharmacy。以下「TBUMP」という。) 計 5 名、パスツール研究所ニャチャン (Pasteur Institute de Nha Trang。以下「PINT」という。) 計 5 名、(ホーチミン市) 公衆衛生院 (Institute of Public Health。以下「IPH」という。) 計 4 名、カントー大学 (Can Tho University。以下「CTU」という。)]

計 3 名、ビンディエン卸売市場（Binh Dien Wholesale Market Company 「BDWMC」という。）計 4 名。
 土地・施設提供：NIN、IPH、TBUMP、CTU、PINT 内プロジェクト事務スペース
 上述の 5 研究施設と BDWMC 内研究・検査スペース及び施設
 ローカルコスト負担：約 1,377 万 8,000 円

2. 評価調査団の概要

日本側	団長・総括	金井 要	JICA 人間開発部 技術審議役
	協力企画	李 祥任	JICA 人間開発部 保健第二グループ 保健第三・四チーム 特別嘱託
	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	感染症対策研究	渡邊 治雄	(国立研究開発法人) 日本医療研究開発機構 (AMED) 国際事業部 医療分野国際科学技術共同研究開発推進事業 プログラムオフィサー 国際医療福祉大学大学院 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
ベトナム側	Tran Viet Nga	Deputy Director, the Vietnam Food Administration, MOH	
	Le Danh Tuyen	Director, NIN, MOH	
調査期間	2016 年 8 月 14～27 日		評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 成果 1

プロジェクトでの共同研究により、ベトナムにおける薬剤耐性菌、特に ESBL 産生大腸菌蔓延の実態が明らかになった。特に一般住民の ESBL 産生大腸菌の保有率や地域で流通している食品の汚染状況、農村部におけるヒトや動物に対する抗菌剤の使用実態や残留抗菌剤による食品の汚染状況が明らかとなった。

AMR の拡散メカニズムに関する研究では、耐性遺伝子保有プラスミドの常在菌への水平伝播、特定耐性遺伝子の常在菌のプラスミドや染色体への組み換えなど、拡散メカニズム解明に資する結果も得られている。これに加えて、プロジェクトで開発した ESBL 産生大腸菌キャリアマウスモデルを用いて、濃度依存的な ESBL 産生大腸菌定着期間延長や高度体制化のメカニズムに関する知見を得ている。

また、より詳細かつ継続的な研究が必要であるが、公衆衛生学的介入が住民の ESBL 産生大腸菌保有率低下に貢献した可能性を示唆する結果も得られている。

(2) 成果 2

2013 年に ESBL 産生大腸菌の分離並びに性状解析の検査マニュアルを国際標準化機構 (International Organization for Standardization。以下「ISO」という。) の規格に準拠して日本側研究機関がベトナム側研究機関と共同して作成し、さらに、このマニュアルを基盤として耐性菌モニタリングに必要な運用方法 (報告書の記載内容やフォーム、データベース化に必要な項目等を含む) を作成した。2014 年 6 月からマニュアルに基づいたモニタリングが開始

され、2015年にはマニュアルをアップデートし、終了時評価時点でNIN、PINT及びIPHの三つの国立研究機関で統一マニュアルに従った食品を対象とするモニタリング活動が継続されている。

また、成果1の活動を通じて対象食品ごとにモニタリングの重要性の高い抗菌剤の種類がおおむね明らかになった（豚肉：スルファメタジン、エビ・魚：キノロン類、鶏肉：チルミコシン、スルファクロジン、エンロフロキサシンなど）ことから、残留抗菌剤モニタリング強化（対象拡大）の可能性について2015年5月に実施された合同調整委員会（Joint Coordinating Committee。以下「JCC」という。）で協議が開始された。

(3) 成果3

本プロジェクトのスーパーゴールの達成に資するベトナム側研究機関研究者並びに技術者の育成を図る目的で、本邦における長期研修（博士課程）（5名）並びに短期研修（13コース、32名）、研究者への講演会等による研修機会の提供、また、ベトナムでも、研究者・技術者への技術研修並びにワークショップ（8コース、159名）、Scientific Meeting等を実施した。特にベトナム国内で実施された研修はベトナム側で予算化〔保健省（Ministry of Health。以下「MOH」という。）による財政支援〕され、定期的に実施された。

特にAMRにかかわる基礎研究やモニタリングにかかわる研究はベトナム側プロジェクト実施機関で新しい分野であり、共同研究や上述のような各種研修、シンポジウム等を通してAMRや食品安全の研究基盤がベトナムで構築されたことは、成果3での大きな達成事項と考えられる。これらの人材は、AMRや食品安全分野の研究において将来的にベトナムをリードする人材となることが期待できる。

(4) プロジェクト目標

成果の達成度で示したとおり、終了時評価までにプロジェクトでは多くの研究成果を創出し、合計18報の国際誌に発表している。うち8報はベトナム人研究者が筆頭著者であり、これは間接的に研究者、研究機関の能力向上を示すものと考えられる。

また、研究成果に基づいてベトナムのAMR対策に資する政策提言、具体的には「薬剤耐性細菌対策国家アクションプラン2013-2020（ベトナム）」（National Action Plan to Combat with AMR 2013-2020。以下「NAP-AMR」という。）をより具体的な実行に移すためのエビデンスや具体的な取り組みを「包括報告書」を通じて提案することになっており、終了時評価時点ではプロジェクトはMOHのベトナム食品局（Vietnam Food Administration。以下「VFA」という。）等の関係機関の助言を受けながら包括報告書の最終化に向けて作業を行っている段階である。

以上のことから、本プロジェクトによってベトナム側プロジェクト実施機関がベトナムのAMRを継続的にモニタリングするための研究能力は期待したレベルで向上したと考えられることから、プロジェクト目標はおおむね達成されたといえる。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

プロジェクトの妥当性はプロジェクト開始時よりも更に高まっている。

ベトナム政府は AMR を含む感染症対策、食品安全衛生を以前より重視しており、世界保健機関（World Health Organization。以下「WHO」という。）の加盟国が取り組むべき薬剤耐性細菌対策に応じた総合的政策を示した「AMR サーベイランス・グローバル報告（2014年2月）」の発表に先立って、MOHはプロジェクト開始後の2013年6月にはAMR対策のための国家行動計画に関するMOH決定（No. 2174/QD-BYT）を公布し、様式や基準を含む検査プロトコルの開発、運用方法の決定、AMRに係る研究機能や人材の強化などの方針を示した。また、AMR対策はセクター横断的課題であることから、AMRをとりまく関係機関が“*One Health*”アプローチを行うことが求められる。NAP-AMRをマルチセクターが協力して実施するために、2015年6月にMOH、農業農村開発省（Ministry of Agriculture and Rural Development。以下「MARD」という。）、産業貿易省（Ministry of Industry and Trade。以下「MOIT」という。）、天然資源・環境省（Ministry of Natural Resources and Environment。以下「MONTRE」という。）、開発パートナー機関の間でAMR対策のためのマルチセクター行動にかかわる覚書を取り交わした。ここには各機関の責任と行動を規定している。

また日本も2016年4月に「AMR対策アクションプラン（2016～2020年）」を発表しており、そのなかで国際的なAMR対策の国際協力についても柱の一つとして推進することが掲げられている。

本プロジェクトはSATREPSの枠組みの下、ベトナムと日本の研究機関が共同でベトナムのAMR対策に資する研究成果（エビデンス）を創出するとともに、技術協力の観点から共同研究を通じたベトナム人研究者の能力強化、研究機能強化を技術協力プロジェクトとしてめざすものである。したがって、AMR対策に資する技術協力プロジェクトの実施や本プロジェクトの目標・成果は、ベトナムのみならず日本を含む国際的なニーズにあてはまるものである。

(2) 有効性

おおむねプロジェクトの有効性は高いと考えられる。

特に中間レビュー以降はプロジェクトの研究活動が加速し、微生物学的、薬学的、人類学的研究成果が多く得られた。これらの研究成果は学術論文に取りまとめられ、国際誌や国内外の学会等で発表されている。終了時評価時点では合計18報の論文が審査のある国際誌に発表されており、うち8報はベトナム人研究者が筆頭著者である。このことは、間接的にベトナム人研修者、ベトナム側カウンターパート機関がAMRにかかわる研究能力、研究機能が向上したことを示しているといえる。

研究成果の内容も微生物学の基礎研究からベトナムのAMR対策や食品安全の実務につながる薬学的研究や人類学的研究まで、分野横断的にAMR研究に取り組んだことは意義が大きい。特にベトナムにおいて初めてAMRの実情（健常人の保菌率やヒトや家畜、水産物に対する抗菌剤の使用、食品中の残留抗菌剤検出率など）を明らかにしたことは、非常に意義が大きい。また、これらの共同研究を通してベトナムの研究機関でAMRを継続的にモニタ

リングする研究実施のための環境、実施体制、基本的技術が確立し、プロジェクトで実施支援したベトナム国内外の研修等で特に若手研究者の能力も向上したといえることから、研究成果創出だけでなく技術協力の観点の両方で、プロジェクト目標はおおむね達成できたと考えられる。

(3) 効率性

プロジェクトの前半では内部要因により円滑なプロジェクトの運営管理に負の影響が生じたが、プロジェクトは可能な限り効率的に実施された。

プロジェクト開始当初は関係機関間の連絡調整や共通認識の確立に一定の時間と労力を要し、一部の研究活動に遅れが生じた。これらのことは、時間という資源の有効活用との観点では、本件はプロジェクトの効率性を一定程度損なったものと考えられる。しかしながら、プロジェクトチームだけでなく、プロジェクト初期から JICA や（国立研究開発法人）科学技術振興機構（JST）/（国立研究開発法人）日本医療研究開発機構（Japan Agency for Medical Research and Development。以下「AMED」という。）などの JCC メンバーが仲裁、調整などに努力してきたことや、中間レビューの機会に共同研究実施上の課題や対策についてすべての関係者が共通認識をもったことによって、中盤以降にプロジェクトが大きく進捗した。特にプロジェクト管理ユニットの緻密な連絡調整の下、JICA 専門家の渡航やそれに併せた協議の実施、研究活動の実施を詳細に計画し、研究成果を最終的に包括報告書に取りまとめることを共通ゴールとして適切な進捗管理が行われてきたといえる。

外部リソースとの連携に関して、本プロジェクトは研究事業における情報の機密性や知的財産の観点から、通常の技術協力プロジェクトと異なり、能動的な外部リソースと共同研究としての連携実績はない。しかしながら、包括報告書最終化のプロセスのなかで、想定されるユーザーの MOH や MARD とは予備的な協議が開始されている。今後は包括報告書の具体的な活用を（MOH）医療サービス局〔Medical Service Administration（Ministry of Health）。以下「MSA」という。〕の下で NAP-AMR 実施のための九つの作業部会等を通じて、他の省庁も含めた関係機関とプロジェクトの研究成果（根拠）に基づいた政策策定などに向けた協議が進められることが期待される。

(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。

本プロジェクトの実施により、ESBL 産生大腸菌の健常保菌者の割合やヒト及び動物に対する抗菌剤使用実態、それに関連する食品中の ESBL 産生大腸菌や残留抗菌剤の汚染状況を明らかにした。このことは今後のベトナムにおける AMR 対策に大いに役立つ情報である。これに加え、ESBL 産生大腸菌及びアンピシリン（残留抗菌剤）のモニタリング手法の開発、ポピュレーション・アプローチによる公衆衛生学的介入が ESBL 産生大腸菌保菌率低下に及ぼす効果について一定の知見を得ている。今後は、これらの研究成果を取りまとめた包括報告書に基づいて、MOH や MARD など AMR 対策に関係する省庁と政策策定や対策にかかわる実務的な協議が行われることが予定されていることから、スーパーゴールであるベトナムにおける多剤耐性菌拡散抑制に資するものと考えられる。

このほか、プロジェクトを通して確認、期待される正のインパクトとして、①ポピュレーション・アプローチによる公衆衛生学的介入が健常住民の ESBL 産生大腸菌保菌率低下に及ぼす影響、②実験的キャリアとしての ESBL 産生大腸菌保菌マウスモデルの作製、③ベトナム側研究機関のネットワーク構築、④新種のバンコマイシン耐性腸球菌 (*Enterococcus saigonensis*) の発見、⑤家畜に対するコリスチン濫用実態の把握、⑥BDWMC の食品品質管理業務の向上、が挙げられる。

(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、自己展開は終了時評価時点において一定程度見込まれる。

1) 政策的・制度的側面

ベトナムにおける感染症対策の枠組みのなかの食品安全管理に関する政策的重要性は維持・強化されており、本プロジェクト終了後も継続されることが見込まれる。また、SATREPS はプロジェクトの研究成果が社会実装されることを強く意識しており、本プロジェクト実施を通じてベトナムの AMR 対策に資する知見や研究成果を数多く創出した。現在はこれらの結果をとりまとめた包括報告書編集の最終段階に入っている。プロジェクトは、MOH や MARD をはじめとする関係省庁等との連携の下で、包括報告書の具体的な政策等への適用について、本格的に協議を開始することが求められる。

2) 財政的側面

本プロジェクトによって開発されたモニタリングシステム等は既存のモニタリングシステムに組み込まれたり、行政システムの一部として運営されることになれば、財政的な持続性は担保されるものと考えられる。プロジェクトは MOH や MARD などの関係機関と具体的な運用方法について協議を進めるとともに、省庁が予算化しやすいように詳細な経費分析等の情報も準備しておくことが求められる。他方、ベトナム政府は AMR 対策に資する研究実施の重要性、必要を認識し、本プロジェクトの実施機関等に対して可能な限りの研究費も含めた支援がなされることが望ましい。

3) 技術的側面

ベトナム側プロジェクト実施機関は、本プロジェクトでの共同研究を通して AMR 研究に関する多くのノウハウを得、研究環境も整備された。日本の研究機関での長期・短期研修だけでなく、ベトナム国内の研修を通じて、AMR 研究だけでなく、公衆衛生学的研究、疫学的研究、バイオセーフティなど一般的な研究能力向上に資する知識・技術の向上も図られた。また、各施設内で技術・手法が確立した測定法等には標準操作手順書 (SOP) が作成されていることから、技術的側面での持続性は一定程度担保されたといえる。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

プロジェクト開始当初は多くの関係機関の調整や共通認識を得ることに問題が生じていた。これに対し、JICA 及び JST（当時）が JCC メンバーとして協力して調整・仲介を行ったことにより、新たに設置されたプロジェクト管理ユニットの下で状況が大きく改善している。プロジェクトチームメンバーの現場での日々の努力もさることながら、プロジェクト前半の効果的なタイミングで JCC メンバーが調整を行ったことが、プロジェクト運営の改善に貢献したといえる。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

プロジェクト承認の遅れやプロジェクト運営管理上の問題による一部の研究活動の遅延は、時間資源の有効活用との観点からプロジェクトの円滑な実施に大きな負の影響を及ぼしており、有効性だけでなく効率性に対する阻害要因としても認識される。

3-5 結論

本プロジェクトの実施によって、ベトナムの AMR 対策にかかわる研究能力は大きく向上し、根拠に基づく政策策定に資する知見や研究成果も数多く得られた。ベトナム AMR 対策に必要な追加的な研究や課題なども整理されたことから、本プロジェクトはおおむね成功したと考えられる。

5 項目評価でも、特にプロジェクトの前半でプロジェクトに進捗の大きな遅れが生じたことはプロジェクトの効率性を一定程度阻害したが、世界的な AMR 対策推進の重要性の高まりにより妥当性は更に向上し、多くの研究成果の創出により有効性はおおむね高く、持続性も一定程度期待できる結果を得た。また、本プロジェクトを踏まえ、将来の多剤耐性菌抑制に向けた正のインパクトも期待できる。プロジェクト期間内に確認された正のインパクトの一つとして、プロジェクトチームが食品サンプルから VRE の新種を発見し、*Enterococcus saigonensis* と命名したことが挙げられる。

3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

(1) プロジェクトの「包括報告書」について

●プロジェクトチームに対して

現行 NAP-AMR の実施や更なる向上に包括報告書が貢献できるよう、報告書の作成と完成に向けた努力を継続すること。

1) 報告書最終版に向けて

- ・ 関係省庁、特に VFA や MSA などの MOH 関連部局、農林水産品質管理局（農業農村開発省）〔The National Agro-Forestry-Fisheries Quality Assurance Department (MARD)。以下「NAFIQAD」という。〕、(MARD) 動物衛生局 (Department of Animal

Health, MARD。以下「DAH」という。)、生活協同組合・地方開発局などの MARD 関連部局などと、包括報告書に関する協議を加速すること。

- ・ 微生物学的、薬学、人類学的研究から得られた結果の統合的な分析（知見）を報告書に反映させること。
- ・ 食品モニタリングやコミュニティ介入など、プロジェクトで開発したモデルの具体的な実施に必要なリソース情報（人材、資料、コストなど）を報告書内に記載すること。

2) 報告書の活用に向けて

- ・ プロジェクトチームが得た科学的エビデンスを AMR 対策にかかわる政策策定に活用されるよう関係省庁と適時かつ集中的な協議を行うこと。どのような国においても多セクターの協働により AMR に係る国家的対応が必要であることを考慮し、関係省庁間の連携強化はベトナムの食品安全の観点から重要である。
- ・ NAP-AMR の関連する作業部会に対して、AMR の広がりや開発した薬剤耐性細菌及び残留抗菌剤のモニタリングシステムに関する科学的エビデンスの情報提供を積極的に行うとともに、これらの情報の活用に関する意見交換を行うこと。

(2) プロジェクトが開発した食品中の薬剤耐性細菌及び残留抗菌剤モニタリングシステム

●プロジェクトチームに対して

- ・ 薬剤耐性細菌拡散へのリスク管理の観点から、食品中の残留抗菌剤や ESBL 産生大腸菌を含む薬剤耐性細菌の継続的なモニタリングは、ヒトや家畜に対する AMR モニタリングに加えて不可欠である。プロジェクトチームは、モニタリングモデルの維持や改善に必要なリソース（予算等）について、関係省庁と政策協議を行うこと。

(3) コミュニティに対する介入

●プロジェクトチームに対して

- ・ プロジェクトの成果を活用し、ベトナムで現実的、適切かつ持続的な方法によるポピュレーション・アプローチ型地域介入モデル（案）をまとめること。

●関係省庁〔MOH、MARD、科学技術省（Ministry of Science and Technology。以下「MST」という。）、MOIT、MONTRE など〕に対して

- ・ プロジェクトで実施したポピュレーション・アプローチによるコミュニティへの介入が住民の ESBL 産生大腸菌保菌率低下に有効である可能性を示唆する結果を得たため、関連省庁はより確かなエビデンスを得るために追加的な研究の実施を支援すること。

(4) 抗菌剤の使用規制

●関連省庁に対して

- ・ 本プロジェクトの研究によって調査した食品（肉類、水産物）の約 12%から少なくとも 1 種類以上の残留抗菌剤を検出し、約 4%（1.6～9.1%）がベトナムの残留抗菌剤基準値上限を超えていた。これと同時に、ベトナムの健常人の約 60%が ESBL 産

生大腸菌のキャリアであることが明らかとなり、これらの結果は、ヒト、動物、魚等への抗菌剤が不適正に使用されていることを暗に示しているといえる。したがって、AMR に対する残留抗菌剤の選択圧を低下させるために、抗菌剤の使用規制やモニタリングシステムの更なる開発に係る多セクター協働に向けた関係省庁間の国家レベルの対話の継続が期待される。

- ・ プロジェクトによる調査によって、コリスチンが家畜に対して非常に頻回に使用されていることが明らかとなった。コリスチン濫用はスーパー耐性菌を生み出す危険性が非常に高いことが知られている。プロジェクトはベトナムにおいてヒト及び食品の両方からコリスチン耐性遺伝子を有する大腸菌を極く最近同定した。したがって、コリスチン耐性遺伝子の発生、拡散を防止するために、AMR 対策に関連する省庁は速やかに対策行動を起こすこと。

(5) 人材育成

● 関係省庁に対して

- ・ プロジェクトの実施を通じて国立研究所、大学、民間セクターによる優れた研究ネットワークが構築され、NAP-AMR 改善・実践に有用な研究結果を創出していることから、関係省庁はこのネットワークを維持し、ベトナムの研究機関での人材の能力開発、研究活動に対して更なる支援を行うこと。

3-7 教 訓

事業関係機関が多く、かつ研究機関、教育機関、省庁など多様な機関で構成される場合は、事業形成時もしくは開始後初期に、プロジェクト管理ユニットのような関係者間の連絡調整システムを設立することが望ましい。

3-8 フォローアップ状況

研究面に係る AMED の方針については、引き続きその対応・判断を確認する。

Evaluation Summary

1. Outline of the Project	
Country: the Socialist Republic of Viet Nam	Project Title: the Project for Determine the Outbreak Mechanisms and Development of a Surveillance Model for Multi-Drug Resistant Bacteria
Issue/Sector: Healthcare and medical treatment	Cooperation Scheme: Technical Cooperation Project (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development: SATREPS)
Division in charge: Health Division 2, Health Team 3, Human Development Department	Total Cost: 350 million JPY (as of the Evaluation)
Period of Cooperation	(R/D): 11/March/2012-10/March/2017
	Partner Country's Implementing Organization: the National Institute of Nutrition (NIN); the Institute of Public Health (IPH); Thai Binh University of Medicine and Pharmacy (TBUMP); Can Tho University (CTU); Pasteur Institute Nha Trang (PINT); and Binh Dien Wholesale Market Company (BDWMC).
	Supporting Organization in Japan: the Global Collaboration Center, the Graduate School of Pharmaceutical Sciences of Osaka University; the Osaka Prefectural Institute of Public Health; Osaka Prefecture University; University of the Ryukyus
	Other Related Projects:
<p>1-1 Background</p> <p>In recent years, the emergence of multi-drug resistant bacteria, under the backdrop of antibiotic misuse in the fields of healthcare as well as livestock and fishery industries, is a global concern over the outbreak of refractory communicable diseases. Since the bacteria can be spread beyond national boundaries by globalized transfer of humans and products, global-scale countermeasures should be taken for preventing the emergence and spread of antimicrobial-resistant (AMR) bacteria. A previous study in the Socialist Republic of Vietnam (herein after referred to as 'Vietnam') showed that Expanded-Spectrum Beta-Lactamase (ESBL)-producing <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>) was isolated from 33% of fecal samples in rural areas of the Red River Delta region. Another study also reported that 42% of healthy Vietnamese was estimated to be carriers of ESBL-producing bacteria. Thus, Vietnam has higher prevalence and spread of ESBL-producing bacteria than that in other countries, and it is concerned that the situation will further be serious. Though ESBL-producing <i>E. coli</i> is not pathogenic under normal conditions, the chemotherapy for infectious diseases will get severe damages given that genetic characteristics were transferred to pathogenic bacteria; thus, this can be regarded as an emerging global threat. For these reasons, it is an urgent need to grasp the actual situation of the spread of AMR bacteria in Vietnam and to conduct researches that contributes to the containment of it.</p> <p>On the basis of the request from the Government of Vietnam to the Government of Japan, JICA has implemented a technical cooperation entitled "<i>the Project for Determine the Outbreak Mechanisms and</i></p>	

Development of a Surveillance Model for Multi-Drug Resistant Bacteria” (hereinafter referred to as “*the Project*”) for five years from March 2011 under the scheme of the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS), under the implementing framework as aforementioned above.

With the project closure approaching in March 2017, JICA dispatched the Terminal Evaluation Mission to evaluate the Project by the “*Five Evaluation Criteria*” (*Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability*) based on their performances, progress of the project activities and implementation process of the Project as a joint evaluation with the Vietnamese side. On the basis of the evaluation results, a joint terminal evaluation team consisting of Vietnamese and Japanese members (hereinafter referred to as “*the Team*”) provided recommendations to relevant parties on the project activities to secure fulfillments of the Outputs and the Project Purpose as well as better sustainability of the benefits derived from the Project.

1-2 Project Overview

The Project aims to implement collaborative researches that contribute to the elucidation of outbreak mechanisms of multi-drug resistant bacteria and its surveillance and to enhance the research capacity of Vietnamese research institutes.

(1) Project Purpose

Research capacity to continuously monitor the multi-drug resistant bacteria is strengthened.

(2) Outputs

- 1) The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically.
- 2) A comprehensive monitoring system for antibiotics residue and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed.
- 3) Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research institutes are trained.

(3) Input (as of the Evaluation)

The Japanese Side

Dispatch of JICA Experts : Long-term Experts: 1 person (Project Coordinator), Short-term Experts: a total of 288 persons)

Provided Equipment: Ion Personal Genome Machine (PGM™) Sequencer, Real-time PCR System, High Speed Refrigerated Micro Centrifuge, High-speed Micro Centrifuge, Bioanalyzer, Automated Microbial Identification System, Clean Bench, etc.

Local Cost : approx. JPY72,854,000 (≒ USD 660,310)

Training in Japan : a total of 35 persons (149.4 M/M)

The Vietnamese Side

Counterparts : 27 persons (NIN: 6 persons, TBUMP: 5 persons, PINT: 5 persons, IPH: 4 persons, CTU: 3 persons, BDWMC: 4 persons)

Land and Facilities : Office space in NIN, IPH, TBUMP, CTU, PINT

Local Cost : approx. JPY 13,778,000 (≒ USD 113,109)

2. Terminal Evaluation Team			
Members	Dr. Kaname KANAI	Leader	Executive Technical Advisor to the Director General, Human Development Department, JICA
	Ms. Sangnim LEE	Cooperation Planning	Health Advisor, Health Team 3 & 4, Health Group 2, Human Development Department, JICA
	Dr. Yoichi INOUE	Evaluation and Analysis	Senior Consultant, Consulting Division, Japan Development Service Co., Ltd.
	Prof. Dr. Haruo WATANABE	Infectious Diseases Control Research	Program Officer, International Collaborative Research Program, Department of International Affairs, the Japan Agency for Medical Research and Development (AMED) Professor, the Graduate School of the International University of Health and Welfare
	Ms. Keiko SAITO	Planning and Evaluation	Deputy Manager, Division of International Collaboration, Department of International Affairs, AMED
Vietnamese members	Dr. Tran Viet Nga	Deputy Director, the Vietnam Food Administration, MOH	
	Dr. Le Danh Tuyen	Director, NIN, Ministry of Health	
Period of Evaluation	14/Aug/2016 - 27/Aug/2016		Study Type: Terminal Evaluation
3. Summary of Evaluation Results			
<p>3-1 Achievements</p> <p>(1) Output 1</p> <p>The Project demonstrated the actual situation of the spread of AMR bacteria especially for ESBL-producing bacteria in Vietnam through the collaborative research. It is notable that the Project firstly revealed the prevalence of ESBL-producing <i>E. coli</i> in general inhabitants, the actual status of antibiotics usage for human and animals as well as the contamination of antibiotics residues in food products.</p> <p>The Project also gained the findings, which can explain the possible mechanisms of the spread of antibiotics resistance characteristics such as plasmid-mediated horizontal transmission of the drug resistance gene, recombination of particular drug-resistance gene to resident microbiota and/or its chromosome. Further, the Project obtained findings with regard to the mechanisms of the induction of multi-drug resistance as well as dose-dependent prolongation of colonization period of ESBL-producing <i>E. coli</i> using project-developed carrier model mice.</p> <p>Meanwhile, the Project observed the possibility that the public health interventions might contribute to the reduction of the prevalence of ESBL-producing <i>E. coli</i> in community inhabitants; nevertheless, it seemed that continuous and detailed research will be required to determine the causal relationship between the intervention and the reduction.</p> <p>(2) Output 2</p> <p>The Project has developed an inspection manual for isolating and subsequent characteristic analysis in</p>			

conformity with the International Organization for Standardization (ISO) standards jointly with the Vietnamese and Japanese research institutes in 2013. The Project also developed an operational method with reporting forms, information items for database and so on. The Project commenced monitoring operation for ESBL-producing bacteria and residual antimicrobials in accordance with the manual in June 2014, and updated the manual in 2015. The monitoring activities have been continued on the basis of the unified manual at the initiative of the three national institutes (i.e. NIN, PINT and IPH) as of the time of the Terminal Evaluation.

The Project identified the major antibiotic residues in each food item as follows: Sulfamethazine for pork; Quinolones for shrimp and fish; and Tilmicosin, Sulfaclozine and Enrofloxacin for poultry. Therefore, the Project started internal discussions regarding the possibility of expansion of target antibiotics on the basis of the said findings in the Joint Coordinating Committee (JCC) meeting held in May 2016.

(3) Output 3

For the purpose of capacity building about Vietnamese researchers and technicians with an eye on the achievement of the Super Goal, the Project organized a long-term training (5 persons in Ph.D. courses in Japanese universities) and short-term training courses (a total of 32 participants in 13 courses. Trainees were also provided training opportunities such as participating lecture seminars and workshops in Japan. In Vietnam, the Project has continued technical training and workshops (a total of 159 participants in 8 courses), Scientific Meetings geared to Vietnamese researchers and technicians. Notably, the training courses held in Vietnam were budgeted by the Vietnamese side with the financial support of the Ministry of Health (MOH).

In particular, the research in the field of AMR basics as well as the establishment of monitoring system was rather new in the Vietnamese research institutes; therefore, it is considered that the establishment of research base for AMR and/or food safety is significant achievements under the Output 3 through the collaborative research as well as the above-mentioned training courses and workshops. Those who participated in the Project are supposed to lead the research in the field of AMR and/or food safety in Vietnam in future.

(4) Project Purpose

As described in “the Achievement of Outputs”, the Project gained many research findings and published a total of 18 research articles in international journals as of the time of the Terminal Evaluation. Eight (8) out of 18 articles were authored by Vietnamese researchers, implying that the capacity enhancement of Vietnamese researchers and functional improvement of Vietnamese research institutes.

Meanwhile, the Project is supposed to propose policy recommendations for better AMR control in Vietnam, in particular, evidences and practical measures for the practical implementation of “*the National Action Plan to Combat with AMR 2013-2020*” (NAP-AMR) through the Comprehensive Report. As of the time of the Terminal Evaluation, the Project works on the finalization of the Report with the guidance of stakeholders such as the VFA of the MOH.

For these reasons, it is deemed that the Project Purpose is generally achieved as of the time of the Terminal Evaluation as the Vietnamese project members had enhanced their research capability as expected to continue the monitoring of AMR in Vietnam through the Project.

3-2 Summary of Evaluation Results

(1) Relevance

The relevance of the Project is further enhanced at the time of the Terminal Evaluation in comparison with that at the time of the commencement of the Project.

The government of Vietnam has long been putting the emphasis on infectious disease control as well as food hygiene. The MOH, in advance of the publication of “*Antimicrobial Resistance Global Report on Surveillance*”, prescribing a policy package to combat AMR, by the World Health Organization (WHO) in February 2014 has officially announced a “*Decision to approve the National Action Plan on Antimicrobial Resistance in the Period from 2013 to 2020*” (No. 2174/QD-BYT) in June 2013 right after the commencement of the Project. This national plan describes the actions and roadmap for strengthening and improving national surveillance system on drugs and AMR bacteria, such as the development of testing protocol with forms and norms, the determination of operational method, the enhancement of function/capacity of research institute and human resource and so on. Further, since the AMR is obviously regarded as a multi-sectoral issue, all the stakeholders engaged in the combat of AMR in Vietnam are supposed to take “*One Health*” approach. In June 2015, multi-stakeholders of AMR such as the MOH, the MARD, the Ministry of Industry and Trade, the Ministry of Natural Resources and Environment and development partners in Vietnam signed on the Aide Memoire of “*Multi-Stakeholder Engagement to Combat Antimicrobial Resistance in Vietnam*”. This document prescribes the roles and activities, which are supposed to be borne by each stakeholder.

The Project aims to generate research outcomes (evidences), which contribute to the AMR control in Vietnam through the joint effort of Vietnamese and Japanese research institutes, at the same time, to enhance the capacity of researchers and research function of Vietnamese counterpart organizations from the viewpoint of technical cooperation under the framework of SATREPS. Therefore, it is considered that the Project Purpose and/or the Outputs stipulated in the PDM meet the needs of Vietnam as well as international demands (incl. Japan) directly or indirectly.

(2) Effectiveness

The effectiveness of the Project is considered to be high in general at the time of the Terminal Evaluation. The project research, especially after the mid-term of the project period, the project research activities were accelerated, and a lot of findings and/or research outcomes were obtained in the fields of microbiology, pharmaceutical sciences, anthropology, or its combination. These achievements include publications in international journals and presentations at international and domestic conferences. Specifically, a total of 18 research articles have been published in peer-reviewed international journals, 8 out of which were authored by Vietnamese researchers, implying that Vietnamese researchers or Vietnamese counterpart organizations have enhanced their capability of AMR research.

Besides, it is notable that one of the strong points of the Project can be a cross-cutting approach for AMR research, covering from the basic and epidemiological research in microbiology and pharmaceutical sciences, the pragmatic research in pharmaceutical sciences and anthropology for food safety and community awareness raising, respectively. Furthermore, it can be of great importance that the Project

firstly revealed that the actual status of AMR such as the prevalence of ESBL-producing *E. coli* in healthy residents, the actual status of antibiotics usage for both human and animals (i.e. livestock, fishery products, etc.) the actual situation of antibiotics residues in foods, etc. in Vietnam. On top of these achievements, through the implementation of the Project, research environment, implementation system of collaborative research and basic technologies for the implementation of AMR research in the Vietnamese counterpart organizations; in parallel, Vietnamese young researchers raise their research capability through domestic and international training opportunities. For these reasons, it is deemed that the Project Purpose was achieved in general both from the viewpoint of sciences and technical cooperation.

(3) Efficiency

The Project has been operated efficiently to a maximum extent though some internal issues had affected the smooth operational management in the first half of the project period.

As has been described, the Project had spent certain amount of time and efforts to liaison and coordination as well as common understanding of the Project at the beginning of the project period. From the viewpoint of the effective utilization of time resources, these incidents hindered the efficiency of the Project to an extent. However, the project activities were accelerated owing to the efforts of the JICA and JST/AMED as JCC member organizations for intercession and coordination, and consequent unification of understanding regarding challenges and measures for better collaborative research amongst all the stakeholders of the project at the time of the Mid-term Review. Particularly, under the careful and detailed liaison and coordination organized by Project Management Unit such as detailed planning of Japanese researchers' visits to Vietnamese institute as well as the implementation of meetings and research activities, the progress management of the Project was improved and successfully continued with the same view of the goal to compile the research findings and outcomes into the Comprehensive Report.

Concerning the collaboration with external resources, from the perspectives of confidentiality of research information as well as intellectual properties under the research project, active collaboration with external resources has been discouraged contrary to usual technical cooperation projects. For this reason, the Project has no record to work with external resources as a collaborative research. However, in the process of finalization of the Comprehensive Report, the Project has started preliminary discussions with major envisaged users of the report of the MOH and the MARD. It is anticipated that more detailed and pragmatic discussions will be proceeded for the evidence (research outcomes)-based policy planning in a multi-sector manner through the 9 working groups responsible for the implementation of the NAP-AMR at the initiative of the Medical Service Administration (MSA) of the MOH.

(4) Impact

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

The Project revealed that the prevalence of the community residents with ESBL-producing *E. coli*, the actual situation of antibiotics usage for human and animals (livestock and fisheries), and consequent contamination of ESBL-producing *E. coli* and antibiotics residues in foods through the collaborative research; indeed, these findings are very useful for AMR control in Vietnam in future. In addition, the Project developed the monitoring procedures for ESBL-producing *E. coli* and Ampicillin (an antibiotic

residue) as well as gained several findings regarding the effects of public health interventions on the reduction of the prevalence of community healthy residents with ESBL-producing *E. coli*. The Project is supposed to have pragmatic discussions with ministries engaged in AMR control in Vietnam regarding the development of policies and countermeasures on the basis of the Comprehensive Report, compiled from the research findings and outcomes of the Project; therefore, it is deemed that the Project will contribute to the achievement of the Super Goal of the prevention of the spread of multi-drug resistant bacteria in Vietnam in future.

Meanwhile, the positive impacts derived from the Project are as follows: 1) Effect of public health intervention with population approach on the prevalence of healthy residents carrying ESBL-producing *E. coli*; 2) Development of the mouse model as experimental carrier; 3) Construction of a research network amongst Vietnamese research institutes; 4) Discovery of novel vancomycin-resistant enterococcus (*Enterococcus saigonensis*); 5) Actual situation of Colistin abuse for livestock; and 6) Improvement of food quality control at BDWMC.

(5) Sustainability

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 Terminal Evaluation.

Political and Institutional Aspect: Political importance of food safety management in the framework of infectious disease control in Vietnam are maintained or even strengthened, and it is assumed to be continued even after the end of the Project. Practical application of the research results is highly expected in SATREPS. This project has produced the considerable number of research outcomes that could contribute to the national response to AMR. The Project is also expected to have proactive discussion with these related ministries on the feasible application of recommendations in the comprehensive report into the AMR response in Vietnam.

Financial Aspect: Financial sustainability would be ensured if the monitoring systems developed by the project are integrated into the existing monitoring system or applied as a part of public system in Vietnam. The project is required to have consultation with related ministries and propose specific budget information of operating the developed monitoring models so that related ministries consider future budget allocation. On the other hand, it would be efficient investment to Vietnam ministries if they provide financial support for further researches as much as possible to the research institutes that have already built capacities throughout this Project.

Technical Aspect: The project implementing institutions of the Vietnamese side have acquired the skills of AMR research and the research environment including laboratories was well equipped through this project. In addition to the area of AMR research, they gained a range of knowledge and skills of other research such as public health, epidemiology and biosafety, that are helpful to strength general research capacity, through both training in Vietnam and training (short term, long-term) in Japan. SOP of the established protocols in each institute was developed. Therefore, sustainability from technical aspect can be expected to some extent.

3-3 Factors that promoted the attainment of the Project

(1) Concerning the project design

No major promoting factor has been observed as far as the project plan is concerned.

(2) Concerning the implementation process of the Project

The Project encountered a difficult situation regarding project management, to be more precise, coordination and unified understanding amongst players of the Project, at the initial phase of the project period. On the basis of the request from the Vietnamese side, JICA and JST, as JCC member organizations, jointly ventured to resolve the situation, and as a result, the project management has improved significantly at the initiative of newly-established Project Management Unit. This countermeasure, taken by the JCC members in right time and right way, contributed to the improvement of project management.

3-4 Factors that impeded the attainment of the Project

(1) Concerning the project design

No major obstacles have been observed as far as the project plan is concerned.

(2) Concerning the implementation process of the Project

Since the delays of the project approval and some other operational and managerial issues negatively affected smooth implementation of the project research activities, it is recognized as hindering factors against efficiency and the effectiveness of the Project.

3-5 Conclusions

Research capacity on AMR in Vietnam was considerably strengthened through the Project. This Vietnam and Japan collaboration research project produced numbers of evidences and findings that contribute to the further development of evidence-based policies in Vietnam. Therefore, this project reaches almost success.

The delay in partial research activities at the early stage of the project period affected efficiency of the project implementation as hindering factors. However, the relevance of the Project is further enhanced due to the increased importance of AMR response in the global level. The effectiveness of the Project is considered to be high in general, and sustainability can be expected because of confirmed research outcomes so far. Positive impact on the prevention of AMR spread can be expected through this project. As one of impact found, the Project discovered a novel strain of *Enterococcus* with vancomycin-resistance characteristics from the food samples, and named *Enterococcus saigonensis*.

3-6 Recommendations

(1) The Comprehensive Report of the Project

For the project team

To continue making efforts in developing and completing the comprehensive report so that this report contributes to the implementation and further improvement of the existing NAP-AMR of Vietnam.

1) For final edition

- To accelerate the discussion about the comprehensive report with related ministries (1. MOH

departments including VFA and MSA, 2. MARD departments including the NAFIQAD, the Department of Animal Health and the Department of Cooperatives and Rural Development, and so on).

- To reflect synthesized findings gained from microbiological, pharmacological and anthropological researches in the comprehensive report.
- To describe the information of resources (personnel, material, costs and so on) which is necessary to implement the developed models such as food monitoring and community intervention.

2) For utilization

- To have timely and intensive discussion with the related ministries in order to incorporate the scientific evidences achieved by the project team into the policy making for the AMR control. Considering that national response to AMR requires multi-sectoral collaboration in any country, strength of collaboration between the related ministries is important from perspectives of food safety in Vietnam.
- To accelerate the provision of information on the scientific evidences of AMR prevalence and the developed monitoring system of AMR bacteria and antibiotics residues in foods, and to exchange opinions for the use of the information with related working groups of NAP-AMR.

(2) The monitoring system of AMR bacteria and antibiotics residues in foods developed by the Project

For the project team

- From the perspective of risk management to the AMR-bacterial spread, continuous monitoring of antibiotics residues and AMR bacteria including ESBL-producing *E. coli* in food products is crucial, in addition to the monitoring on AMR of human and livestock. The mission recommends the Project team to have consultation with the related ministries about necessary resources (e.g. budgets) to sustain and improve the monitoring model.

(3) Community intervention

For the project team

- To complete community intervention through population approach that is feasible, appropriate and sustainable in the context of Vietnam by utilizing the project results.

For related ministries (e.g. MOH, MARD, MST, MOIT, MONRE)

- To support the further study of community intervention through population approach in order to obtain the solid and confirmative evidences, because the community intervention is probably effective for the reduction of the prevalence of ESBL-producing *E. coli* in the community.

(4) Control of antibiotics use

For the related ministries

- The project research revealed that at least one antibiotic residue was detected in approx. 12% of foods (meats and fisheries products) investigated and approx. 4% (ranging from 1.6% to 9.1%) of which exceeded the maximum residues level stipulated in the Vietnamese standards. Simultaneously, approximately 60 % of Vietnamese healthy residents carried ESBL-producing *E. coli*. These results imply inappropriate use of antibiotics to human, animals and fishes.

Therefore, in order to reduce the selective pressure of antibiotics residues on AMR, continuing national level-dialogue among related ministries is expected for further development of multi-sectoral collaboration on antibiotics control and the monitoring system.

- The investigation of the Project revealed that the use of Colistin is used very frequently for livestock. It is known that the abuse of Colistin is of great risk for the emergence of superbugs. The Project has just identified Colistin resistance gene-carrying *E. coli* from both human and food samples collected in Vietnam; thus, prompt actions should be taken by the ministries engaged in AMR control to prevent the emergence and spread of Colistin resistance gene.

(5) Human resource development

For the related ministries

- To further support the capacity development for human resources and research activities in institutes of Vietnam in order to keep the developed research network on AMR, as the project created a unique research network among Vietnamese national institutes, universities and private sector, and produced good results useful for the development of the NAP-AMR in Vietnam.

3-7 Lessons Learnt

A liaison and coordination system should be strictly established at the time of project designing or very early stage of the project in case that many stakeholders such as research institutes, universities and ministries/authorities are involved in a project.

3-8 Follow-up

AMED's plan from the perspective of research needs to follow-up.

第1章 終了時評価の概要

1-1 調査団派遣の経緯

近年、医療及び畜水産分野における抗菌剤の濫用を背景に、多くの抗菌剤に耐性を示す薬剤耐性細菌が出現しており、難治性の感染症を引き起こすおそれがあるとして脅威が高まりつつある。さらに、人の移動及び農水産物の世界的流通拡大に伴い、これら薬剤耐性細菌の国境を越えた拡散も懸念されることから、薬剤耐性細菌の発生・拡散防止には、地球規模での対応が必要となっている。ベトナム社会主義共和国（以下「ベトナム」という。）においても、紅河デルタ地域の農村部での調査では、糞便検体の33%からESBL²産生薬剤耐性腸内細菌が検出されたことが確認されており、ESBLは病原因子ではないものの、農村部家畜飼育環境における薬剤耐性細菌蔓延の可能性が示唆されている。また、別調査でも国民（健常者）の42%が薬剤耐性細菌を保菌していることが報告されるなど、ベトナムは他国との比較においても高い薬剤耐性細菌の保菌率及び広がりを見せており、その状況は今後更に深刻化することが懸念されている。ベトナム保健セクターの基本政策「保健セクター開発5カ年計画（2011～2015年）」では、食品安全衛生に関する取り組みを強化することが謳われており、具体的には検疫体制及び検疫関係者の能力を強化すること等が挙げられている。また、「保健システム開発マスタープラン（2010～2020年）」において、感染症対策を重点項目として取り組むことが挙げられている。ESBL産生大腸菌は一般的には非病原性であるが、AMRにかかわる遺伝特性が他の病原性を有する細菌に移行すると抗菌剤による感染症治療に大きな打撃を与えることから、ESBL産生細菌は現れつつある地球規模の脅威として認識される。以上の背景から、ベトナムにおいて、薬剤耐性細菌の拡散状況把握とその拡大抑制に資する研究実施の必要性が高まっている。

これを受けて、JICAは食品安全分野の強化及び感染症の流行防止に研究の側面から協力することを目的とし、SATREPSの枠組みの下、「薬剤耐性細菌発生機構の解明と対策モデルの開発プロジェクト」（以下「本プロジェクト」という。）を2012年3月～2017年3月までの5年間の予定で実施中である。

今回の終了時評価では、2017年3月の事業期間終了を控え、事業全体の活動内容、成果及びプロジェクト目標について評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト及び持続性）に基づいて評価し、成果やプロジェクト目標達成や事業終了後の持続性担保に向けた提言、並びに今後の類似事業の実施にあたっての教訓を抽出することを目的として実施された。

1-2 終了時評価の目的

終了時評価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 (Project Design Matrix。以下「PDM」という。)(version 1) (付属資料 1) に基づいて進捗をレビューし、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の達成度を評価 5 項目で評価する。

² β-ラクタム系（ペニシリン系、セファロスポリン系、カルバペネム系）抗菌剤を特異的に加水分解する酵素をβ-ラクタマーゼといい、従来のβ-ラクタマーゼよりも多くの基質（抗菌剤）を分解できるもの（第三代及び第四代セファロスポリン系抗菌剤を分解できるもの）を基質特異性拡張型β-ラクタマーゼという。

- 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ベトナム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将来のスーパーゴール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) 合同終了時評価報告書に調査結果を取りまとめる。

1-3 合同終了時評価チームのメンバー

評価作業は、JICA 側より 3 名、ベトナム側より 2 名が合同で実施した。

なお、ベトナムにおける現地調査には、SATREPS の枠組みのなかで日本国内での研究を支援している AMED³からも 2 名の調査団員を派遣して AMED の評価調査活動を行うとともに、専門的見地から研究活動に対する技術的な助言、合同評価チームに対するプロジェクトの業績の正確な理解のためのアドバイス等を行った。

合同評価チームの構成は以下のとおりである。

<日本側>

担当業務	氏名	所属	現地派遣期間
団長・総括	金井 要	JICA 人間開発部 技術審議役	2016/8/14～27
協力企画	李 祥任	JICA 人間開発部 保健第二グループ 保健第三・四チーム 特別嘱託	2016/8/17～27
評価分析	井上 洋一	株式会社日本開発サービス 調査部 主任研究員	2016/8/14～27

<AMED 調査ミッション>

担当業務	氏名	所属	現地派遣期間
感染症対策 研究	渡邊 治雄	AMED 国際事業部 医療分野国際科学技術 共同研究開発推進事業 プログラムオフィサー 国際医療福祉大学大学院 教授	2016/8/18～26
計画・評価	斉藤 恵子	AMED 国際事業部 国際連携研究課 主幹	2016/8/19～27

<ベトナム側>

氏名	役職及び所属
Dr. Tran Viet Nga	Deputy Director, the Vietnam Food Administration, MOH
A/Prof. Dr. Le Danh Tuyen	Director, NIN, MOH

現地調査は 2016 年 8 月 14～27 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

³ JST による 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 AMED に移管された。

等の関連文書レビューを実施した（付属資料2）。

1-4 プロジェクトの枠組み

プロジェクトの枠組みを以下に示す。

1) プロジェクト期間:2012年3月11日～2017年3月10日まで5年間

2) プロジェクト実施機関：

ベトナム側カウンターパート機関：NIN（ハノイ）、PINT（ニャチャン）、IPH（ホーチミン）⁴、TBUMP（タイビン）⁵、CTU（カントー）、BDWMC（ホーチミン）

日本側研究機関：GLOCOL⁶、（大阪大学）大学院薬学研究科（Graduate School of Pharmaceutical Sciences。以下「GSP」という。）、大阪府立公衆衛生研究所（Osaka Prefectural Institute of Public Health。以下「OPIPH」という。）、大阪府立大学（Osaka Prefecture University。以下「OPU」という。）、琉球大学（University of the Ryukyus。以下「UR」という。）

3) 裨益対象者: 本プロジェクトの直接的、間接的な裨益対象者は、それぞれベトナム側カウンターパート機関、ベトナム国民である。

4) プロジェクトの要約

最新PDMであるversion1（2014年8月6日改訂）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。

指標、入手手段、双方のプロジェクトへの投入、前提条件、外部条件等のその他の項目は、付属資料1「PDM version 1」を参照のこと。

スーパーゴール	ベトナムにおける多剤耐性菌の拡散が抑制される。
プロジェクト目標	多剤耐性菌を継続的にモニタリングするための研究能力が強化される。
成果	<p>成果1 ベトナムにおける多剤耐性菌の広域拡散メカニズムが微生物学、薬学、人類学的視点から解明される。</p> <p>成果2 食品生産現場から消費までの過程を網羅した（残留）抗生物質及び抗生物質耐性菌のモニタリングシステムが構築される。</p> <p>成果3 対象研究機関において食品安全モニタリングに関係する研究者及び技術者が育成される。</p>
活動	<p>活動0</p> <p>0-1. 共同研究を開始するために実験室の必要な部分を改修する。</p> <p>0-2. 共同研究のために必要な設備・機材を調達する。</p> <p>0-3. 研究施設、設備の予防的保守体制を確立する。</p> <p>活動1 (微生物学的研究)</p> <p>1-1. ヒト、環境、食品、家畜、海産物から得られた試料中のESBL産生菌を単離する。</p>

⁴ 2014年6月に名称をホーチミン市公衆衛生医療院から変更された。

⁵ 2013年に名称をタイビン医科大学から変更された。

⁶ GLOCOLは2016年3月末に文部科学省特別経費（旧特別教育研究経費）「国際協力・共生社会のための実践的教育改革事業」による支援期間である9年間の全期間が終了し、閉鎖した。以降は、GLOCOLが日本側研究機関の代表機関となっている。

- 1-2. 単離した ESBL 産生菌を抗菌剤耐性表現型、遺伝型及びプラスミド型により特性を明らかにする。
- 1-3. 家庭内及びコミュニティ内における抗菌剤耐性菌/プラスミド伝達のメカニズムを解明する。
- 1-4. 抗菌剤耐性菌保菌キャリアの安定性に影響する因子を同定する。
- 1-5. 関連する行政機関からヒト（医療）や農（水産）業に使用されている抗菌剤の情報を収集する。
- 1-6. 解析ソフトを用いて微生物学、薬学、人類学的データを疫学的に解析する。

（薬学的研究）

- 1-7. 微生物学的手法を用いて、環境、食品、家畜、海産物から得られた試料中の（残留）抗菌剤をスクリーニングする。
- 1-8. 生化学的手法を用いて、試料中の（残留）抗菌剤及び関連化合物を同定する。

（人類学的分析）

- 1-9. 食物に関する地域の習慣やシステムの理解モデルを作成する。
- 1-10. 疾病や医薬品摂取の理解モデルを作成する。
- 1-11. 生活習慣と抗菌剤耐性菌感染との関連を分析する。
- 1-12. 地域社会における多剤耐性菌アウトブレイクを防止する介入モデルを作成する。

活動 2

- 2-1. モニタリングシステムを構築するモデルサイトを決定する。
- 2-2. 食品生産現場から消費までの過程において多剤耐性菌を網羅的にモニタリングするシステムの実用マニュアルを作成する。
- 2-3. 作成したモデルモニタリングシステムの有効性を検証する。
- 2-4. 活動 2-3 の結果に基づいてマニュアルを改訂する。

活動 3

- 3-1. 研究者及び技術者のための研修プログラムを作成する。
- 3-2. プログラムに基づいて、研究者及び技術者を研修する。
- 3-3. 学術報告会、ワークショップを開催し、将来の感染症対策に向けた行政機関への提言を行う。

第2章 終了時評価の方法

2-1 地球規模課題別対応国際科学技術協力 (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と AMED (または JST) による日本国内での技術的・財政的研究支援の連携により推進される事業であることから、評価活動実施の効率性もかんがみ、現地調査は JICA と AMED が連携、協力して実施する。

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、政府開発援助 (Official Development Assistance、以下「ODA」という。) 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

終了時評価は「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.1.1)」(2016年5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3) を作成した。

合同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、直接観察等による調査を実施した。

プロジェクト・サイクル・マネジメント (Project Cycle Management、以下「PCM」という。) の常法に則り、最新の PDM version 1 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い、評価結果を合同終了時評価報告書に取りまとめた。

2-3 評価5項目

本評価に用いた評価5項目の概説を以下に示す。

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。終了時評価での妥当性評価は、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。終了時評価での有効性評価は、評価の必要性・可能性に応じて検証作業を行う。
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。終了時評価での効率性評価は、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。終了時評価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。終了時評価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、2016年6月30日現在のプロジェクトに対する日本側からの投入を示す。詳細は付属資料4を参照のこと。

構成	投入
JICA 専門家の派遣	長期専門家：1名（業務調整）、46人月 短期専門家：延べ288名、95.8人月
資機材の提供	内容：次世代シーケンサー [Ion Personal Genome Machine (PGM™) sequencer]、リアルタイムPCRシステム、高速冷却遠心機、バイオアナライザ、全自動細菌検査装置など
本邦研修	延べ人数：35名 [うち長期研修（博士課程）3名] 延べ期間：149.4人月 内容：食品安全管理研修、薬剤耐性細菌に係る分子疫学コース等
現地活動費	在外事業強化費：7,285万4,000円 -2012年度：1,614万円 -2013年度：1,812万3,000円 -2014年度：1,817万6,000円 -2015年度：1,643万7,000円 -2016年度：397万9,000円（2016年6月時点）

(2) ベトナム側投入実績

以下に、2016年6月現在のプロジェクトに対するベトナム側からの投入を示す。詳細については付属資料4を参照のこと。

構成	投入
カウンターパート配置	1. NIN 計6名 2. TBUMP 計5名 3. PINT 計5名 4. IPH 計4名 5. CTU 計3名 6. BDWMC 計4名
施設及び資機材	1. NIN、IPH、TBUMP、CTU、PINT内プロジェクト事務スペース 2. 上述の5研究施設とBDWMC内研究・検査スペース及び施設
現地活動費	総額：約1,377万8,000円（約11万3,109米ドル、27億9,636万VND） - 2012年度 ⁷ ：6億7,980万VND - 2013年度：6,280万VND - 2014年度：7億8,276万VND - 2015年度：10億VND - 2016年度：2億7,100万VND（6月まで）

⁷ ベトナム会計年度（Vietnamese Fiscal Year。以下「VFY」という。）（1月1日開始、12月31日終了）

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。

プロジェクト活動	活動実績
0-1. 共同研究を開始するために実験室の必要な部分を改修する。	<ul style="list-style-type: none"> ● NIN が実験室 2 部屋を改修し、分子生物実験室、微生物実験室が 2012 年 12 月に完成した。2013 年度以降、水道や空調設備など軽微な改修を NIN が行った。 ● 必要な実験室のセットアップ、改修は中間レビュー以前にすべて終了した。
0-2. 共同研究のために必要な設備・機材を調達する。	<ul style="list-style-type: none"> ● 共同研究に必要な機材（次世代シーケンサー、サーモサイクラー、超低温槽、安全キャビネット等）を国内 GLOCOL で調達（2013 年 1～3 月）、2013 年 4 月に共同研究ラボ設置研究機関である NIN へ設置した。 ● また、スマートダイリユータと卓上遠心機をそれぞれ 2014 年 1 月と 12 月に調達し、終了時評価時点では一時的に NIN から IPH へ貸与している状態である。
0-3. 研究施設、設備の予防的保守体制を確立する。	<ul style="list-style-type: none"> ● NIN の施設担当部が、共同研究ラボ内の機器資産管理を行い、水道、電気代を負担し実験室を維持している。 ● なお、超純水装置の定期メンテナンス代（約 8 万円/年間）は、MOH からの予算が未配分のため、日本側在外事業強化費で負担している。

成果 1	
ベトナムにおける多剤耐性菌の広域拡散メカニズムが微生物学、薬学、人類学的視点から解明される。	
活動	達成事項
微生物学的研究	
1-1. ヒト、環境、食品、家畜、海産物から得られた試料中の ESBL 産生菌を単離する。	<ul style="list-style-type: none"> ● 各地域の検体収集の状況は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> - ハノイ [大阪大学 (Osaka University。以下「OU」という。)・UR 微生物グループ+NIN]：健常ボランティア延べ 1,197 名、食品 171 検体 - タイビン (OPIPH+OU 生物グループ+TBUMP)：健常ボランティア 194 名、食品 253 検体並びに尿路感染症患者 50 検体 - ニャチャン (OU 微生物グループ+PINT)：食品 200 検体 - ホーチミン (OPIPH 微生物グループが IPH)：食品 409 検体 ● ESBL 産生耐性大腸菌の分離、一次解析を各拠点研究機関と日本側研究機関が共同で実施し、終了時評価までにプロジェクト全体で 4,367 株を分離した。 ● 分離株の内訳は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> - ハノイ：健常人由来 ESBL 産生大腸菌 1,459 株、食品由来 ESBL 産生大腸菌 87 株 - タイビン：ESBL 産生大腸菌 616 株 - ニャチャン：ESBL 産生大腸菌 110 株 - ホーチミン：ESBL/AmpC 型 β-ラクタマーゼ産生大腸菌 342 株、Salmonella 336 株
1-2. 単離した ESBL 産生菌を AMR 表現型、遺伝型及びプラスミド型により特性を明らかにする。	<ul style="list-style-type: none"> ● 菌種同定と表現型の解析を各拠点 (NIN、TBUMP、IPH) でベトナム側拠点機関と共同して実施した。また、遺伝子型等の高次解析は NIN の共同ラボで NIN 研究員と OU・UR 微生物グループが共同で実施した。

	<ul style="list-style-type: none"> ● その結果、ハノイ、タイビン及びニャチャンにおける調査対象地域住民（1,495名）の61%はESBL産生薬剤耐性細菌を保持しており、また、日常消費する生鮮食材、特に鶏肉からは当該耐性菌が高率（72.9%）に検出された。
1-3. 家庭内及びコミュニティ内における抗菌剤耐性菌/プラスミド伝達のメカニズムを解明する。	<ul style="list-style-type: none"> ● NIN 微生物グループ並びに OU・RU 微生物グループがハノイバビ地区家族を対象とした調査（51 家族）を実施し、家族内で同一クローンが疑われる ESBL 産生大腸菌を保持していた例や AMR プラスミドの家族内伝播が疑われる例などを確認した。しかしながら、ESBL 産生大腸菌が同一家庭内でヒトからヒトへ伝播したのか、同じ汚染された食事をとったからかなど、伝播経路を特定することは困難である。
1-4. キャリア中の抗菌剤耐性菌の安定性に影響する因子を同定する。	<ul style="list-style-type: none"> ● OPU 微生物グループは、キャリア中の耐性菌の安定性に影響する因子解析のための実験動物モデルの作製を以下のとおり行った。セフェム系抗菌剤（cefoperazone）の継続投与により、経口投与した ESBL 産生大腸菌（kc90 株）を長期間（58 日以上）定着させる保菌マウスモデルの作製に成功した。 ● キャリア中の抗菌剤耐性菌の安定性に影響する因子に関して、保菌マウスモデルを用いて得られた研究成果は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> - ESBL 産生菌のマウス腸管内での安定性は、セフェム系抗菌薬の濃度に依存することを明らかにした。 - マウスから回収された ESBL 産生大腸菌は、高度耐性化、多剤耐性化し、PFGE パターンも変化していることを明らかにした。 - ESBL 産生大腸菌のプラスミドと AMR 遺伝子の分布について解析した結果、マウスから回収した大腸菌のプラスミドサイズが変化していることと AMR 遺伝子の局在も変化していることを明らかにした。 - マウスに投与した ESBL 産生大腸菌とマウスから回収した高度耐性・多剤耐性化した ESBL 産生大腸菌の全ゲノム配列を解析した。 - ESBL 産生大腸菌の多剤耐性化は、もともと親株が保持していた耐性遺伝子の発現によるものと考えられた。 - ESBL 産生大腸菌の高度耐性化の際には、トランスポゾン等を介した AMR 遺伝子のコピー数の増加と転写レベルでの発現の亢進を確認した。
1-5. 関連する行政機関からヒト（医療）や農（水産）業に使用されている抗菌剤の情報を収集する。	<ul style="list-style-type: none"> ● OU 薬学グループは、TBUMP よりベトナムの獣医師と家畜業者が使用している使用実態（水産養殖魚における残留抗菌剤解析結果を含む）に関する情報を入手した（2013 年 8 月）。 ● 医療で使用される抗菌剤の使用実態を TBUMP と人類学チームが調査した。タイビン省の農村にある保健センターを、ヒト（医療）用抗菌剤の使用に関するケーススタディとし、8 カ月間、薬剤師による抗菌剤提供データの記録を解析した。また、畜産において使用されている抗菌剤の情報に関しては、TBUMP と人類学グループが、同じ村の獣医薬販売店において、10 カ月間、獣医による抗菌剤提供データ（主として家禽、水禽、豚用）の記録を解析した。
1-6. 解析ソフトを用いて微生物学、薬学、人類学的データを疫学的に解析する。	<ul style="list-style-type: none"> ● OU 人類学グループは、TBUMP の疫学専門家と共同で、タイビン省の調査対象地 50 世帯の地域住民（健常ボランティア）から得られた ESBL 産生大腸菌に関するデータと、同じ世帯に対する調査票を用いた調査結果について、解析ソフトを用いて家族内の伝播に関する多変量解析を行った。 ● また、同様の調査をハノイのバビ地区でも実施し、薬剤耐性細菌蔓延のリスクファクターを解析した。
薬学的研究	
1-7. 微生物学的手法を用いて、環境、食品、家畜、海産物から得ら	<ul style="list-style-type: none"> ● OU 薬学グループは各拠点研究機関と共同して Premi[®]Test⁸により食品 606 検体を解析した結果、79 検体（13%）で抗菌剤残留が疑われる結

⁸ ウシ、ブタ、トリなどの食肉やサケ、ウナギなどの魚、卵などに残留した抗菌剤及び合成抗菌剤の検出キット。

<p>れた試料中の（残留）抗菌剤をスクリーニングする。</p>	<p>果を得た。</p>
<p>1-8. 生化学的手法を用いて、試料中の（残留）抗菌剤及び関連化合物を同定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● OU・OPIPH 薬学グループは IPH 薬学グループと共同で各拠点研究機関で採集した食品検体に対し 39 の抗菌剤を網羅的に検出する液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計（Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometer。以下「LC/MS/MS」という。）による残留抗菌剤の同定を行い、1,411 検体中 171 検体（12%）で以下に示した 1 種類以上の抗菌性物質が検出された。 ● 鶏肉からはチルミコシン、エンロフロキサシンのほかに日本では検出されないスルファクロジンが検出された。豚肉からはスルファメタジンが検出された。鶏肉と豚肉の検出率の地域差はみられなかった。 ● 一方、魚、エビの残留抗菌剤の検出率はホーチミンでは 10%を超えていたが、タイビン、ニャチャンではそれぞれ 2%、3%であり、地域差がみられた。 ● 魚、エビから検出された残留抗菌剤は主にエンロフロキサシンとシプロフロキサシンであった。
<p>人類学的分析</p>	
<p>1-9. 食物に関する地域の習慣やシステムの理解モデルを作成する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● フードチェーンに関するモデル化を、北部農村（ハノイ、タイビン）、中部沿岸域中規模都市（ニャチャン）、南部大規模流通圏（ホーチミン市-紅河デルタ）について行った。 ● 食品の生産と入手について、タイビン省の調査対象地において 53 世帯を対象に、調査票を用いた調査を行った。その結果、北部の紅河デルタ地帯の典型的な農村では、食品の入手に関しては、依然として、自給とローカルマーケットが主流であることを確認した。
<p>1-10. 疾病や医薬品摂取の理解モデルを作成する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 医薬品（人間用と家畜用）の使用状況について、タイビン省の調査対象地において 53 世帯を対象に、調査票を用いた調査を行った。 ● 医薬品（ヒト用と家畜用）の供給状況について、調査対象地の医薬品供給施設で初歩的な観察と情報収集を行った。2013 年末から、タイビン省の調査対象地における主要な医薬品供給施設での抗菌剤の供給状況について数量的なデータを収集（ヒト用医薬品：8 カ月、家畜用医薬品：10 カ月）し、評価した。その結果、家畜用抗菌剤の供給の場合、使用量に季節変動があること、人間への耐性菌の伝播の観点からみた場合使用されている抗菌剤の種類に問題があること、また、農家世帯への聞き取りとの対象から、一部で、不十分な知識から抗菌剤の不適切な使用が行われていることが示唆された。 ● 終了時評価時点では、住民に対する公衆衛生学的介入による知識・態度と行動（Knowledge, Attitude and Practice (Survey)。以下「KAP」という。）の変化を抗菌剤の使用状況及び供給状況に関するデータや微生物学的研究成果との関連づけた解析を進めており、プロジェクト期間終了までに学術論文に取りまとめる予定である。 ● 疾病の理解モデルに関しては、後述のリスクコミュニケーションの分析過程で、微生物の汚染と感染に関する資料や研究結果を基に KAP 調査を実施し、一般住民を含む多様なセクターと実際にコミュニケーションを行いながらモデル形成を進めた。
<p>1-11. 生活習慣と抗菌剤耐性菌感染との関連を分析する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● タイビン省の調査対象地の 53 世帯について、基本情報、生活環境、食品の入手、ヒト用・家畜用の抗菌剤の使用状況に関する質問票を用いた調査を行った。生活習慣については、食品の入手場所、基本的な衛生慣行、生活の場となる屋敷地の衛生インフラ、及び資源が家畜、池、菜園を有機的に循環する複合畜産農法の実施状況などの情報を分析した。その結果、約 9 割の世帯が、上述の複合畜産農法を行う農家であり、食品の入手先は、自給か最も近い伝統的なローカルマーケットが主であること、水道施設が近年整えられたが、衛生インフラは依然不十分であることなどが分かった。 ● 抗菌剤のヒトに対する使用に関しては、保健センターで感染症治療（または予防）のための抗菌剤の処方を受ける場合に加え、自己治療

	<p>のために薬店で処方箋なしに抗菌剤を購入、使用するケースが存在することを確認した。また、住民の抗菌剤の使用は、医療施設へのアクセスが影響する可能性も示唆された。他方、家畜に対する使用についても、約9割の世帯が家畜を飼育しており、その大半が家畜に対しても抗菌剤入りの飼料ないしは薬剤（治療用、予防用、成長促進用）を使用していることが確認された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2015年8月～2016年3月まで、バビ地区のあるコミューンの1,491世帯中52世帯を対象に環境衛生や衛生的行動の向上のために健康教育や啓発活動、コミュニティにおける住民の動員などの介入を比較的手厚く実施した。介入7カ月時点での調査では、手洗いの手順・習慣などの住民の衛生活動の向上が認められ、同時に、環境中から分離されるESBL産生大腸菌の検出率（流し台は14.9%から4.4%に有意に低下）、住民のESBL産生大腸菌の検出率の有意な低下（59.9% vs 35.2%）が確認された。このような変化と介入効果を正確に関連づけるために、更に詳細な分析を実施している段階である。
<p>1-12. 地域社会における多剤耐性菌アウトブレイクを防止する介入モデルを作成する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 多剤耐性菌の蔓延に関連する要因が、タイビン省の事例においては、多岐に渡る可能性が高いことが示唆されたため、プロジェクトによる介入を生産、流通、消費、ヒトの四つの段階に分割し、それぞれの段階で個別に有効な介入方法について検討した。生産、流通のモデル化と耐性菌発生の因果関係の検証が複雑なタイビンをモデルとしているため、当面は、ヒトへの耐性菌の伝播に関して最も直接的な段階である消費段階（家庭内）に焦点をあててモデル化を行った。 ● タイビン以外に、南部地域の大規模フードチェーンにおける生産段階（養殖、養鶏）や流通段階（屠畜・食品加工など）も有効な介入対象になり得ると考えられ、ホーチミン市や紅河デルタを担当している微生物グループ、薬学グループと連携して検討した。しかしながら、プロジェクト投入の制約から、南部の生産段階や流通段階への介入は実施できなかった。 ● 活動1-11で示した2015年のバビ地区への介入について、終了時評価時点での分析結果では、住民のESBL産生大腸菌保菌率の有意な低下が観察された。しかしながら、この介入は比較的手厚い集中的な介入であり、他の地域に展開するための直接的な介入モデルとはならない。現在、各介入の結果に対する効果を詳細に検討しており、他地域への展開を意識した実現可能性の高い介入モデルをプロジェクト期間終了までに作成する予定である。

<p>成果2 食品生産現場から消費までの過程を網羅した（残留）抗生物質及び抗生物質耐性菌のモニタリングシステムが構築される。</p>	
<p>活動</p>	<p>達成事項</p>
<p>2-1. モニタリングシステムを構築するモデルサイトを決定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 耐性菌モニタリングシステム構築に関し、従来から食品衛生モニタリングを担当しているNIN、PINT、IPHの3機関がこれを担当することを2013年11月のプログレスミーティングで決定し、これに合わせ、日本側の支援組織（OPIPHグループ、OU薬学グループ、GLOCOL）を構築した。 ● また、モニタリングシステムの制度化に向けて、監督官庁であるMOHのVFAがプロジェクトの進捗会議にオブザーバーとして参画することとなった。
<p>2-2. 食品生産現場から消費までの過程において多剤耐性菌を網羅的にモニタリングするシステムの実用マニュアルを作成する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 食品検査体制における耐性菌モニタリングについて、各拠点で共通して使用するESBL産生薬剤耐性菌分離とその性状解析のためのマニュアルを日本側研究メンバーが主導して作成した。また、モニタリング結果報告書の統一フォーマット並びにデータベース構築のための協議を参加機関と行い、基本的な枠組みが合意された。 ● 残留抗菌剤検出の対象を標準的な高速液体クロマトグラフィー

	(High-Performance Liquid Chromatography. 以下「HPLC」という。)で検出系が確立しているアンピシリンとし、マニュアルは、OU 薬学グループの支援の下 NIN 薬学グループが主導して作成した。
2-3. 作成したモデルモニタリングシステムの有効性を検証する。	<ul style="list-style-type: none"> ● 採取されたサンプルは直ちに ESBL 産生大腸菌の検査にかけられるが、残留抗菌剤 (アンピシリン) は残サンプルでのちに検出を行っており、効率的な検査運用となっている。 ● NIN (北部としてハノイ)、PINT (中部としてニャチャン)、IPH (南部としてホーチミン市) の3カ所のサイトで2014年3回、2015年4回のモニタリングが統一マニュアルに基づいて実施された。2016年も4回予定され、その運用性について検証し、マニュアルの改訂や継続的な運用に関して関係機関への提案を行っている。
2-4. 活動2-3の結果に基づいてマニュアルを改訂する。	● 2014年のモニタリング実施を基にそれぞれのマニュアルを一部改訂し、2015年からは改訂したマニュアルに基づいて実施している。

成果3 対象研究機関において食品安全モニタリングに関係する研究者及び技術者が育成される。	
活動	達成事項
3-1. 研究者及び技術者のための研修プログラムを作成する。	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトは、ベトナム側の意向を踏まえ、プロジェクト1、2年目は当該プロジェクトの実施に資する基本的技術研修を、プロジェクト3年目以降はモニタリングや高次解析に必要な技術研修とすることを進捗会議並びにJCCで協議決定した。 ● 日本で行う研修プログラムは、OU人材育成グループが作成した。
3-2. プログラムに基づいて、研究者及び技術者を研修する。	<ul style="list-style-type: none"> ● 長期研修員3名と文部科学省国費外国人留学制度 (SATREPS 枠) 2名を大学院博士課程に受入れ、大学院で当該プロジェクトに関連する教育/研究を実施している。 ● 短期研修員 (2~15週間) は、現在まで計32名を受入れ、技術研修 (微生物学、薬学、食品検査、人類学) を実施した。また、長期並びに短期研修中のベトナム人研修生・留学生に対して、SATREPS 研究会を6回実施した。
3-3. 学術報告会、ワークショップを開催し、将来の感染症対策に向けた行政機関への提言を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ● 2016年6月30日時点、ベトナム国内で、Scientific meeting を4回、進捗会議を4回、技術研修を8回、ワークショップを2回開催した。 ● ベトナム国内で実施したプロジェクトの関連会議には、必要に応じてVFAの代表者が参加することとなり、2014年7月と2015年3月に開催したScientific meeting にVFAからの参加があり、プロジェクトで開発中のモニタリングシステムに対するコメントを得た。また、これ以外にも個別の面談等は行われており、今後もVFAとの情報共有、協議は継続される見込みである。

(2) 成果の達成

a) 成果1

成果1の達成度を以下に示す。

【成果1】 ベトナムにおける多剤耐性菌の広域拡散メカニズムが微生物学、薬学、人類学的視点から解明される。	
指標	達成度
ESBL 産生菌広域拡散への抗菌剤乱用の関与について	
1-1. 食品生産現場及びマーケットにおける ESBL 産生菌の分布が	● 鶏肉からの ESBL 産生大腸菌検出率は、ハノイの地方市場では 32% であったのに対し、他の地域では高い検出率 (80~90%) を示した。

<p>評価される。(微生物 WG)</p>	<p>ホーチミンの食鳥処理場でサンプリングした鶏肉の汚染率は既に100%であったことから、大規模ブロイラー鶏舎での飼育中あるいは食鳥処理行程のチラー水⁹中で均一に汚染が広がっていることが示唆された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ホーチミンにおける食品流通経路における汚染実態の検討では、生産流通経路における食品衛生管理が耐性菌の蔓延に深く関与している可能性を示唆する成績として、流通経路末端である商店(スーパーマーケット等)における食品の高度汚染が明らかとなった。豚肉と牛肉、合計166検体を調べた結果、食肉処理場の検体と比較してスーパーマーケットの検体の検出率が有意に高くなっていた(豚肉:22%→50%、$p<0.01$、牛肉:0%→40.9%、$p<0.001$)。
<p>1-2. ESBL 産生菌の健常キャリア保菌率が明らかに(定量化・決定)される。(微生物 WG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ハノイでは住民(健常ボランティア)1,025名中604名(59%)がESBL産生大腸菌陽性であった。同様に、タイピンでは397名中258名(65%)、ニャチャンでは156名中117名(75%)が陽性であった。 ● 上記で示した調査全体では1,495名中979名(65%)がESBL産生大腸菌に陽性を示し、タイで過去に実施された日本側実施機関による報告(417名中274名、66%)¹⁰とほぼ同等であった。 ● なお、日本側実施機関による既存の報告(介護老人保健施設での調査)では、ESBL産生大腸菌保有率は6.1%¹¹であった。
<p>1-3.食品生産、医療現場における抗菌剤の実際の使用量が評価される。(薬学 WG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動1-5に示したとおり、OU薬学グループは、ベトナムDAHよりベトナムの獣医師と家畜業者が使用している使用実態(水産養殖魚における残留抗菌剤解析結果を含む)に関する情報を入手した(2013年8月)。 ● 北部農村部の一つの保健センターにおける投薬回数(8カ月間の集計)では、βラクタム類抗菌剤が87.5%を占め、ST合剤が5.7%、アミノグリコシドが2.5%、キノロン類が2.4%であった。 ● 同地域の一つの獣医薬販売店での抗菌剤の販売回数(10カ月間の集計)ではコリスチンが34.5%と最も多く、コリスチン+キノロン類の合剤が18.4%、コリスチン+アンピシリンの合剤が10.0%、コリスチン+トリメトプリムの合剤が4.9%と、上位4品目がコリスチンもしくはコリスチン合剤であることが明らかとなった。
<p>1-4. 家庭内及び一般社会におけるESBL産生菌/プラスミドの伝達機構が解明される。(微生物及び人類学 WG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動1-3で示したとおり、NIN微生物グループ並びにOU・UR微生物グループによりハノイ・バビ地区家族を対象とした予備解析(51家族)を実施し、家族内で同一クローンが疑われるESBL産生大腸菌を保持していた例や抗菌剤耐性プラスミドの家族内伝播が疑われる例などが確認された。 ● しかしながら、CTX-M遺伝子の遺伝子配列解析、CTX-M型ESBL産生大腸菌の系統樹解析及びパルスフィールド電気泳動法による遺伝学的関連性の検討を行った結果、家族内での耐性遺伝子の伝播は限定的であることが示唆された。
<p>抗菌剤耐性菌による感染症におけるESBL健常キャリアの関与について</p>	
<p>1-5.対象地域内の病院におけるESBL産生菌による感染症が微生物学的に解析される。(微生物 WG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ニャチャンの医療施設から入手した尿路感染症疑い患者の検体のESBL産生大腸菌陽性率は41.9%(36/86)であった。これらに対して更にAMR(CTX-M)遺伝子を解析したところ、グループ1ではM-15が11株、M-55が3株、グループ9ではM-14が4株同定された。また、系統学的解析ではphylogenetic groupはB2が47.2%(17/36)と最も多く、次いでDが41.6%(15/36)であった。 ● タイピンでは尿路感染症疑い患者のESBL産生大腸菌陽性率は24.0%(12/50)であった。更にCTX-M遺伝子を解析したところ、グループ1ではM-15が5株、M-55が1株、グループ9ではM-14が1株、M-27が5株であった。Phylogenetic groupはB2が50%(6/12)と最

⁹ 食品加工の過程で食品の鮮度を落とさないように洗浄するために準備された冷却された水(生理食塩水や海水の場合もある)。

¹⁰ Luvsansharav UO, et al., *J Antimicrob Chemother.* 2012;67(7):1769-1774.

¹¹ Luvsansharav UO, et al., *J Infect Chemother.* 2011;17(5):722-725.

	<p>も多く、次いで D が 25% (3/12) であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2 地域とも ESBL 産生大腸菌の CTX-M 遺伝子、系統分類ともに傾向は類似していた。
<p>1-6. ESBL 産生菌広域拡散に関する人類学的課題が明らかにされる。(人類学 WG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 紅河デルタなどの大規模生産地における調査の結果、養殖や畜産においては、多数の関係機関が複雑に関係しており、また、関係機関間で、資本、所有、技術、知識、管理が分断された状態にあること、生産に必要な資材(家畜の種や抗菌剤入り飼料を含む)と知識が海外からもたらされている場合が多くみられること、輸出と国内消費の間で、食料の安全管理について二重構造がみられることなどが明らかになった。 ● その結果、生産の当事者である農民や消費者である一般大衆は、耐性菌のみならず微生物による汚染のリスクに関して、無知な状態に置かれていることも示唆されている。 ● 上述のような状況において、抗菌剤は、残留抗菌剤が人体に与える影響リスクの観点と、薬剤耐性菌を発生させるリスクの二つの観点からみて、いずれも不適切な使用が行われている可能性が高いと考えられる。 ● 薬剤耐性菌について、一部の専門家以外は、全く無知な状態か、意識していない状態にあり、畜産業にかかわる獣医でもこのような例がみられることがプロジェクトの調査で明らかとなった。研究そのものの意義を現地の住民に理解してもらうことが介入を成功させるうえでも鍵になることから、対象地の文化的特性に配慮した、薬剤耐性菌に関するリスクコミュニケーションモデルの構築が ESBL 産生細菌拡散防止に不可欠であることが示唆された。
<p>1-7. 多剤耐性菌アウトブレイクを防止するための、地域社会レベルにおける公衆衛生介入方法が開発される。(人類学 WG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015 年にハノイ・バビ地区とタイビン・ウドゥ地区において NIN 人類学グループ主導の下で公衆衛生的要因検討のための KAP 調査を実施し、薬剤耐性菌蔓延に関係する社会、文化、行動、環境的な要因を明らかにした。この結果に基づき、NIN を中心に、住民に対する衛生環境改善啓発活動、衛生教育、ヒトや家畜に対する抗菌剤の適正使用のための啓発活動など、具体的な介入方法や行動変容を促すための情報・教育・コミュニケーション (IEC) 教材開発などを行った。 ● 2015 年 8 月～2016 年 3 月まで、バビ地区のあるコミュニンの 1,491 世帯中 52 世帯を対象に環境衛生や衛生的行動の向上のために健康教育や啓発活動、コミュニティにおける住民の動員などの介入を比較的手厚く実施した。介入 7 カ月時点での調査では、手洗いの手順・習慣などの住民の衛生活動の向上が認められ、同時に、環境中から分離される ESBL 産生大腸菌の検出率(流し台は 14.9%から 4.4%に有意に低下)、住民の ESBL 産生大腸菌の検出率の有意な低下(59.9% vs 35.2%)が確認された。このような変化と介入効果を正確に関連づけるために、現在、更に詳細な分析を実施している段階である。 ● 2015 年のバビ地区への介入では、終了時評価時点での分析結果では、住民の ESBL 産生大腸菌保菌率の有意な低下が観察された。しかしながら、この介入は比較的に強力な介入であり、他の地域に展開するための直接的な介入モデルとはならない。終了時評価時点ではそれぞれの介入が結果にどのように影響したかについて詳細に検討しており、他地域への展開を意識した実現可能性の高い介入モデルをプロジェクト期間終了までに作成する予定である。
<p>抗菌剤耐性菌キャリアの安定性に影響する因子について</p>	
<p>1-8. ESBL 産生大腸菌マウス株が作成される。(微生物 WG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● OPU グループは、キャリア中の耐性菌の安定性に影響する因子解析のための実験動物モデルの作製を以下のとおり行った。セフェム系抗菌剤(cefoperazone)の継続投与により、経口投与した ESBL 産生大腸菌(kc90 株)を長期間(58 日以上)定着させる保菌マウスモデルの作製に成功した。
<p>1-9. ESBL 産生大腸菌のマウスキャリアモデルが作成される。(微生物 WG)</p>	
<p>1-10. ESBL 産生菌キャリア動物の安定性に影響する因子が明らか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 中間レビューまでに、OPU 微生物学グループ(留学中のベトナム人研究者を含む)は、セフェム系抗菌剤の濃度依存的投与により ESBL

にされる。(微生物 WG)	<p>産生大腸菌の Maus 腸管への定着期間が長くなることを確認した。抗菌剤の持続投与が Maus への耐性菌の定着を高めるだけでなく、定着した耐性菌の高度耐性化をもたらすことも明らかにした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中間レビュー以降、ESBL 産生大腸菌キャリアモデル Maus を用いて得られた安定性に影響する因子にかかわる研究結果は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> - ESBL 産生大腸菌のプラスミドと AMR 遺伝子の分布について解析した結果、Maus から回収した大腸菌のプラスミドサイズが変化していることと AMR 遺伝子の局在も変化していることを明らかにした。 - Maus に投与した ESBL 産生大腸菌と Maus から回収した高度耐性・多剤耐性化した ESBL 産生大腸菌の全ゲノム配列を解析した。 - ESBL 産生大腸菌の多剤耐性化は、もともと親株が保持していた耐性遺伝子の発現によるものと考えられた。 - ESBL 産生大腸菌の高度耐性化の際には、トランスポゾン等を介した AMR 遺伝子のコピー数の増加と転写レベルでの発現の亢進が確認された。
---------------	--

プロジェクトでの共同研究により、ベトナムにおける薬剤耐性菌、特に ESBL 産生大腸菌蔓延の実態が明らかになった。特に一般住民の ESBL 産生大腸菌の保有率や地域で流通している食品の汚染状況、農村部におけるヒトや動物に対する抗菌剤の使用実態や残留抗菌剤による食品の汚染状況が明らかとなった。抗菌剤耐性の拡散メカニズムに関する研究では、耐性遺伝子保有プラスミドの常在菌への水平伝播、特定耐性遺伝子の常在菌のプラスミドや染色体への組み換えなど、拡散メカニズム解明に資する結果も得られている。これに加えて、プロジェクトで開発した ESBL 産生大腸菌キャリア Maus モデルを用いて、濃度依存的な ESBL 産生大腸菌定着期間延長や高度体制化のメカニズムに関する知見を得ている。また、より詳細かつ継続的な研究が必要であるが、公衆衛生学的介入が住民の ESBL 産生大腸菌保有率低下に貢献した可能性を示唆する結果も得られている。

このような研究成果の多くは審査のある国際学術誌や学会等で発表されており（付属資料 5 参照）、特に、キャリア Maus モデルを用いた研究に対しては、第 87 回日本細菌学会総会（2014 年 3 月）で OPU 博士課程に留学中のベトナム側研究者がポスター発表を行い、優秀発表賞を受賞した。上述した成果に分子疫学的解析データを加えた研究成果をバンコクで開催された国際保健学会議（2014 年 11 月）発表し、最優秀発表次点賞を受賞した。

このように成果 1 では、微生物学、薬学、人類学分野のそれぞれでおおむね期待したとおりの研究成果を創出することができている。

2) 成果 2

成果 2 の達成度を以下に示す。

<p>【成果 2】 食品生産現場から消費までの過程を網羅した（残留）抗生物質及び抗生物質耐性菌のモニタリングシステムが構築される。</p>	
指標	達成度
2-1. モニタリングシステムの実用マニュアルが作成される。	<ul style="list-style-type: none"> ● 食品検査体制における耐性菌モニタリングについて、各拠点で共通して使用する ESBL 産生薬剤耐性菌分離とその性状解析のためのマニ

	<p>マニュアルを日本側支援組織が主導して作成した。また、モニタリング結果報告書の統一フォーマット並びにデータベース構築のための協議を参加機関と行い、基本的な枠組みが合意された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 残留抗菌剤検出の対象を標準的な HPLC で検出系が確立しているアンピシリンとし、マニュアルは、OU 薬学グループの支援の下 NIN 薬学グループが中心となり作成した。 ● 2014 年のモニタリング実施を基にそれぞれのマニュアルを一部改訂し、2015 年からは改訂したマニュアルに基づいて実施している。
--	---

2013 年に ESBL 産生大腸菌の分離並びに性状解析の検査マニュアルを ISO の規格に準拠して¹²日本側研究機関がベトナム側研究機関と共同して作成した。さらに、このマニュアルを基盤として耐性菌モニタリングに必要な運用方法（報告書の記載内容やフォーム、データベース化に必要な項目等を含む）を作成した。2014 年 6 月からマニュアルに基づいたモニタリングが開始され、2015 年にはマニュアルをアップデートし、終了時評価時点で NIN、PINT 及び IPH の三つの国立研究機関で統一マニュアルに従った食品を対象としたモニタリング活動が継続されている。

以上のことから、終了時評価時点で成果 2 に対する指標は満たされたといえる。しかしながら、これらは小売店で販売されている食品を対象とし、ESBL 産生大腸菌もしくは残留抗菌剤を採取、解析するための手技や操作法を示したものである。本活動では「食品生産現場から消費までの仮定を網羅的にモニタリングする実用マニュアル」の作成を想定しており、これらのマニュアルは特に生産現場でのモニタリング運用等を規定するものではない。これらのマニュアルを用いたモニタリング活動の適用（対象）範囲に関しては、既存の規制等に照らし合わせながら、MOH や MARD 等の関係機関と協議する必要がある。

また、成果 1 の活動を通じて対象食品ごとにモニタリングの重要性の高い抗菌剤の種類がおおむね明らかになった（豚肉：スルファメタジン、エビ・魚：キノロン類、鶏肉：チルミコシン、スルファクロジン、エンロフロキサシンなど）ことから、残留抗菌剤モニタリング強化（対象拡大）の可能性について 2015 年 5 月に開催された JCC で協議が開始された。おおむね汎用性の高い測定機器で検出系を確立することが可能であるが、幾つかの対象については終了時評価時点で NIN や PINT、IPH で測定系が確立していないものもある。そのためには、日本側研究機関の技術支援が必要なものも残されている。

3) 成果 3

成果 3 の達成度を以下に示す。

【成果 3】	
対象研究機関において食品安全モニタリングに関係する研究者及び技術者が育成される。	
指標	達成度
3-1. プロジェクト期間終了までに、少なくとも 4 名のベトナム人研究者が医学もしくは生命科学の分野で博士号を取得している。	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動 3-2 で示したとおり、長期研修員 3 名と文部科学省国費外国人留学制度（SATREPS 枠）2 名を大学院博士課程に受入れ、大学院で当該プロジェクトに関連する教育／研究を実施している。 ● うち 1 名は 2015 年 9 月、博士号（Doctor of Philosophy。以下「Ph.D.」という。）を取得し徳島大学を卒業した。
3-2. 専門家会議及びシンポジウム	● 2016 年 6 月 30 日時点、ベトナム国内では、Scientific meeting を 4 回、

¹² ISO 法には耐性菌分離とその性状解析はないが、大腸菌検査や菌数測定法などの基礎的操作法は標準法として記載されている。

が開催される。	<p>進捗会議を4回、技術研修を8回開催した。技術研修受講者159名には、修了証が授与された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● なお、短期研修員（2～15週間）は、現在まで計32名を受入れ、技術研修（微生物学、薬学、食品検査、人類学）を実施した。また、長期並びに短期研修中のベトナム人研修生・留学生に対して、SATREPS研究会を6回実施した。 ● 2013年3月に、紅河デルタ地域における食品安全をテーマとした国際ワークショップ（日本側、ベトナム側研究員並びに外部専門家 合計19名が参加）をカントーで開催した。 ● 2015年3月（47名参加）及び11月（27名参加）、薬剤耐性菌モニタリングシステムの政策化へ向けたシンポジウムをハノイで開催し、MOH、MARD等と意見交換をした。
---------	---

本プロジェクトのスーパーゴールの達成に資するベトナム側研究機関研究者並びに技術者の育成を図る目的で、本邦における長期研修（博士課程）（5名）並びに短期研修（13コース、32名）、研究者への講演会等による研修機会の提供、また、ベトナムでも、研究者・技術者への技術研修並びにワークショップ（8コース、159名）、Scientific Meeting等を継続している。特にベトナム国内で実施した研修はベトナム側で予算化（MOHによる財政支援）され、定期的実施された。

特にAMRにかかわる基礎研究やモニタリングにかかわる研究はベトナム側プロジェクト実施機関で新しい分野であり、共同研究や上記のような各種研修、シンポジウム等を通してAMRや食品安全の研究基盤がベトナムで構築されたことは、成果3での大きな達成事項と考えられる。大学院への入学時期の関係から終了時評価時点でPh.D.取得者は1名であるが、3名は2017年3月に、残り1名は2018年3月にPh.D.を取得することが見込まれており、AMRや食品安全分野の研究において将来的にベトナムをリードする人材となることが期待できる。

他方、プロジェクトの前半は日本人研究者のベトナム渡航に関する時間的制約等により、必ずしも共同で実験結果の取りまとめや分析、データの考察（解釈）を行う時間・機会が確保されていない状況も確認されていた。しかしながら、中間レビュー時に関係者間で課題を確認して以降、関係者間の連絡調整はNINに設立したプロジェクト管理ユニットを中心に強化された。プロジェクト後半は共同作業によって多くの研究結果が論文等に取りまとめられ（次項、プロジェクト目標の達成度を参照）、国際学会等での発表も行われている。

以上のことから、本プロジェクトでの共同研究を通じて若手研究者の育成、ベトナム側プロジェクト実施機関の組織機能強化は大きく向上したと考えられる。

(3) プロジェクト目標の達成度

<p>【プロジェクト目標】 多剤耐性菌を継続的にモニタリングするための研究能力が強化される。</p>	
指標	達成度
1. プロジェクト期間終了までに、研究テーマそれぞれについて少なくとも1報のベトナム人研究者が筆頭著者である学術論文が審査の	<ul style="list-style-type: none"> ● 以下のとおり、終了時評価までに原著論文 合計20報：英文国際誌18報、和文国内誌2報が発表された。 ● 日本側研究機関は人材育成を念頭にベトナム人研究者による論文作成を支援し、上述した国際誌18報のうち8報はベトナム人研究者が

ある国際誌に受理されている。	筆頭著者の原著論文である。
2. 2016年8月までに、プロジェクトの包括的な報告書に基づいて研究成果の具体的な適用についてMOHと協議が開始されている。	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトの研究成果、MOHへの提言案を含む「ベトナムの多剤耐性細菌-SATREPSプロジェクト包括報告書」ドラフトが2016年5月31日JCCで承認された。MOH、MARD等の報告書の“ユーザー”と考えられる関係機関もJCCに参加した。ドラフトのサマリ（特に結論と提言）はその後MOHに共有された。 ● 包括報告書内のMOHに向けた提言案は、MOHが2013年6月に策定したNAP-AMRと整合しているが、より具体的な実施シナリオ（MOH/MARDの役割分担、コスト、時間等）が必要とのコメントがあり、現在、プロジェクトは包括報告書の内容精査を行っている。
3. 2016年8月までに、抗菌剤耐性菌及び残留抗菌剤に対するモニタリングシステムの制度化に関して関係機関と協議（既存の食品安全モニタリングシステムへの統合を含む）が開始されている。	<ul style="list-style-type: none"> ● 2014年6月から、マニュアルに基づいたESBL産生大腸菌及びアンピシリン（残留抗菌剤）のモニタリング活動が、プロジェクトによる技術的支援、運営費支援の下でNIN、PINT、IPHで継続されている。 ● 2015年2月、改訂版のマニュアル内容について、MOHとMARD有識者で構成するレビュー委員会で検討され、マニュアルの技術的な内容に対して正式に承認を与えた。 ● 終了時評価時点ではシステムの制度化に関する具体的な協議は開始されていない。 ● プロジェクト終了後のモニタリング活動の継続や対象拡大については包括報告書で検討・提案されているが、具体的な実施方法等に関する協議は終了時評価後に本格化される見込みである。

成果の達成度で示したとおり、終了時評価までにプロジェクトでは多くの研究成果を創出し、合計18報の国際誌に発表している。うち8報はベトナム人研究者が筆頭著者であり、これは間接的に研究者、研究機関の能力向上を間接的に示すものと考えられる。なお、終了時評価時点でもこれまでに蓄積したデータや情報に基づいて解析作業を進めているものもあり、プロジェクト期間終了後も本プロジェクトによる研究成果に基づいた論文や学会発表等は継続して行われることが見込まれている。

また、研究成果に基づいてベトナムのAMR対策に資する政策提言、具体的にはNAP-AMRをより具体的な実行に移すためのエビデンスや具体的な取り組みを「包括報告書」を通じて提案することになっており、終了時評価時点ではプロジェクトはVFA等の関係機関の助言を受けながら包括報告書の最終化に向けて作業を行っている段階である。また、同報告書に基づき、AMRや残留抗菌剤のモニタリングなどの実務、継続的な研究の可能性などについてもプロジェクト研究成果の実質的なユーザーとなるMOHやMARD等と協議が進められる見込みである。

以上のことから、本プロジェクトによってベトナム側プロジェクト実施機関がベトナムのAMRを継続的にモニタリングするための研究能力は期待したレベルで向上したと考えられることから、プロジェクト目標はおおむね達成されたといえる。

他方、本プロジェクトでの共同研究の成果を踏まえ、行政的、学術的視点からベトナムにおけるAMR対策に関する新たな課題が確認されている。本件は次章の評価結果で議論する。

3-3 実施プロセスの検証

(1) プロジェクト活動の進捗

プロジェクトの前半では、感染症患者からの生体試料の入手や高次解析のための検体のベトナムから日本への移送に必要な物質移動合意書（Material Transfer Agreement、以下「MTA」という。）の締結などに求められるMOHからのプロジェクト承認に予想以上の時間を要した。

また、その他のプロジェクトチームによるプロジェクト運営管理上の問題（次項）によって、プロジェクト活動全体としては一定の遅れが認められた。主要要因には、日本・ベトナムのプロジェクトメンバーが多く、更に多数の異なる地域にある研究機関から構成されていることなどが挙げられる。

しかしながら、次項に示すようなプロジェクトの運営体制が構築され、プロジェクト前半での継続的な協議及び中間レビューの機会を通じ共同研究実施上の問題点や課題を整理し、解決に向けて取り組んできたことによって、連絡調整や情報共有は大きく向上し、特にプロジェクト後半に研究活動は活発化した。予定した研究活動はプロジェクト期間終了までに実施できる見込みである。

(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

上述したとおり、プロジェクトの前半でプロジェクト管理及びコミュニケーション、連絡調整上の問題があったことが確認され、改善に向けて取り組んできた。次第に、共同研究としてすべての研究機関がプロジェクトのゴールについて統一的なビジョンをもち、研究進捗や成果の創出が効果的、効率的に関係機関に共有する必要性について、理解を深めるようになった。何よりも、プロジェクトチームが継続的に現場で尽力してきたことと、加えてプロジェクト初期から SATREPS 実施機関〔JICA 及び JST（当時）〕による働きかけや、中間レビューの合同調査チームからの提言も改善を促進した。

このような状況に対して、日本側ではコアメンバー会議が定期的開催され、プロジェクト全体の研究管理、運営管理が継続的に協議されている。ベトナム側でも研究代表機関の NIN にプロジェクト管理ユニットが形成され、プロジェクトチームによるプロジェクト管理体制は大きく向上したといえる。また、このように良好なプロジェクト管理体制が確立したことが、プロジェクトの中盤以降に共同研究が大きく進展した一因と考えられる。

(3) オーナーシップ及び自立性

ベトナム側研究機関は、プロジェクト期間全体を通して高い意識をもって積極的にプロジェクトの研究活動に取り組んでいる。特に NIN、PINT、IPH は食品安全に関する検査機関としての機能を担っており、研究機関としての機能の充実が望まれていた。そのため、これらの機関は本プロジェクトを研究機能強化の好機ととらえ、日常の検査サービス業務による時間的制約がありながらも、新規技術の獲得や新たなエビデンスの創出に意欲的に取り組んでいる。また、TBUMP や CTU も研究機関としての機能に加え、教育機関の側面も有していることから、特に若手研究者の育成に熱心に取り組んでいる。BDWMC は直接的に食品の安全性を担保する使命を有していることから、プロジェクトに協力している食品安全管理部門も技術者の育成に熱心に取り組んでいる。

他方、本プロジェクトでの共同研究はベトナムの AMR 対策に貢献するために、具体的な政策立案や NAP-AMR に基づいた活動実施に対してエビデンスに基づく提案を行うことをプロジェクトの主たる成果の一つとしている。終了時評価の現地調査では、MOH の関連部署だけでなく MARD、NAFIQAD など本プロジェクトの研究成果に大きな期待を寄せており、ベトナムとして今後更なる本プロジェクトの成果の有効活用に向けたオーナーシップが発揮されることが期待される。

第4章 評価結果

4-1 妥当性

以下に示す理由から、プロジェクトの妥当性はプロジェクト開始時よりも更に高まっている。

(1) ベトナムにおける保健政策及び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

ベトナム政府は AMR を含む感染症対策、食品安全衛生を以前より重視しており、WHO の加盟国が取り組むべき抗菌剤耐性細菌対策に応じた総合的政策を示した「AMR サーベイランス・グローバル報告（2014年2月）」の発表に先立って、MOH はプロジェクト開始後の 2013 年 6 月には AMR 対策のための国家行動計画に関する MOH 決定（No. 2174/QD-BYT）を公布し、様式や基準を含む検査プロトコルの開発、運用方法の決定、AMR に係る研究機能や人材の強化などの方針を示した。また、AMR 対策はセクター横断的課題であることから、AMR をとりまく関係機関が“*One Health*”アプローチを行うことが求められる。NAP-AMR を多セクターが協力して実施するために、2015 年 6 月に MOH、MARD、MOIT、MONTRE、開発パートナー機関の間で AMR 対策のための多セクター行動にかかわる覚書を取り交わした。ここには各機関の責任と行動を規定している。このなかで開発パートナー機関が果たす役割として、以下の 6 点を示している。

1. 開発支援の重点分野に AMR を含めること
2. AMR に関する政策、法律、規制を立案するための技術支援及び AMR 対策の国際規範・基準のベトナムでの適用と実施にかかわる政府への支援
3. 国家レベルの AMR 対策に資する研究能力強化とエビデンス及び情報の創出
4. AMR と抗菌剤使用のサーベイランス能力強化に向けた政府への支援
5. AMR への取り組みにおける“*One Health*”アプローチ及びフード・チェーンアプローチ¹³の実施のための政府への支援
6. AMR にかかわるデータや情報共有のための国家レベルのプラットフォーム構築支援

本プロジェクトは SATREPS の枠組みの下、ベトナムと日本の研究機関が共同でベトナムの AMR 対策に資する研究成果（エビデンス）を創出するとともに、技術協力の観点から共同研究を通じたベトナム人研究者の能力強化、研究機能強化を技術協力プロジェクトとしてめざすものである。したがって、AMR 対策に資する技術協力プロジェクトの実施や本プロジェクトの目標・成果は、上記した項目すべてに直接的あるいは間接的にあてはまるものである。

他方、中間レビューまでに、プロジェクトは薬剤耐性菌について一部の専門家以外（生産者や販売者、消費者）は、全く無知な状態か、意識していない状態にあり、畜産業にかかわる獣医でもこのような例がみられることを人類学的分析により明らかにした。NAP-AMR ではコミュニティや保健人材の AMR にかかわる認識（Awareness）向上のための取り組みが優先分野に位置づけられていることから、より良い AMR 対策に向けた公衆衛生学的介入（認

¹³ 安全な食品を消費者に供給し、健康への悪影響を未然に防ぐためには、リスク分析の枠組みの下、農場から食卓にわたるフードチェーンにおいて、食品の安全性向上のための取り組みの徹底を図ること。（農林水産省ホームページ http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h20_h/summary/p1_c2_t1_03.html）

識向上へのポピュレーション・アプローチ¹⁴を含む)は NAP-AMR の方針に沿うとともに、住民のニーズにも合致するものと考えられる。

(2) 日本の援助方針とプロジェクト目標の一致

2015年5月のWHO総会で「AMRに関する国際行動計画」が採択され、同行動計画が加盟各国に2年以内に自国の行動計画を策定するよう求めたことを受け、わが国でも2016年4月に「AMR対策アクションプラン」(2016～2010年)を発表した。同アクションプランはWHOのグローバル・アクションプランで示された五つの柱(1:普及啓発・教育、2:動向調査・監視、3:感染予防・管理、4:抗菌剤適正使用、5:研究開発・創薬)を参考に、国際社会に対して行動することの重要性の認識から「国際協力」を柱の一つに加えた六つの分野で構成されている。「国際協力」分野の目標は「国際的視野で多分野と協働し、AMR対策を推進する」であり、具体的な取り組みとしてAMEDや国立感染症研究所による協力、JICA技術協力プロジェクトの実施などが明記されている。したがって、ベトナムのAMR対策に資する共同研究・技術協力を行う本プロジェクトは、わが国のアクションプランに沿うものであると考えられる。

(3) ジェンダーや民族、社会的階層、環境等に対する配慮

本プロジェクト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実施されており、かつ、ベトナム側研究機関での実験操作の安全管理は、ISO規格に準拠して実施されている。このように、プロジェクトで行う研究は、プロジェクト期間を通して人体または環境への安全配慮を行いながら適切に実施されていた。

4-2 有効性

以下に示す理由により、おおむねプロジェクトの有効性は高いと考えられる。

(1) プロジェクト目標の達成見込み

「3.2 プロジェクトの実績」でも述べたとおり、特に中間レビュー以降はプロジェクトの研究活動が加速し、微生物学的、薬学的、人類学的研究成果が多く得られた。これらの研究成果は学術論文に取りまとめられ、国際誌や国内外の学会等で発表されている。終了時評価時点では合計18報の論文が審査のある国際誌に発表されており、うち8報はベトナム人研究者が筆頭著者である。このことは、間接的にベトナム人研修者、ベトナム側カウンターパート機関がAMRにかかわる研究能力、研究機能が向上したことを示しているといえる。研究成果の内容も微生物学の基礎研究からベトナムのAMR対策や食品安全の実務につながる薬学的研究や人類学的研究まで、分野横断的にAMR研究に取り組んだことは意義が大きい。特にベトナムにおいて初めてAMRの実情(健常人の保菌率やヒトや家畜、水産物に対する抗菌剤の使用、食品中の残留抗菌剤検出率など)を明らかにしたことは、非常に意義が大きい。また、これらの共同研究を通してベトナムの研究機関でAMR研究を実施するための環

¹⁴ 多くの人々が少しずつリスクを軽減することで、集団全体としては多大な恩恵をもたらすことに注目し、集団全体を良い方向にシフトさせること。(2006年度ポピュレーション・アプローチに関する先駆的活動検討委員会)

境、実施体制、基本的技術が確立し、プロジェクトで実施支援したベトナム国内外の研修等で特に若手研究者の能力も向上したといえることから、研究成果創出だけでなく技術協力の観点の両方で、プロジェクト目標はおおむね達成できたと考えられる。

なお、これらの研究成果に基づいて、プロジェクトは終了時評価時点で「包括報告書」の取りまとめ作業を MOH 等の関係機関と協議しながら進めている。プロジェクトは MOH や MARD などの研究成果のユーザーが「参考資料」として直接的に活用できるよう、研究成果に基づいた包括報告書内の提言は、提言の対象や内容をより具体的に示すとともに、積算情報や関連マテリアル、具体的な運用方法など、ユーザーが政策や具体的な取り組みを計画する際に必要な情報を盛り込むことが望ましい。

他方、上述のとおり、本プロジェクトのスコープでの成果、プロジェクト目標の達成度はおおむね高いと考えられるが、プロジェクトがこれまでに創出した研究成果から、ベトナムの AMR 対策において重要な課題も明らかとなっている。本件については、「インパクト」の項で検討する。

(2) 成果及びプロジェクト目標達成のための外部条件

1) プロジェクト目標達成のための外部条件「食品安全に関する政府の政策が変更されない」の現状

ベトナム MOH は人の健康を守るために感染症対策の観点からも食品安全を重視し、VFA が中心となって 2013 年より全国 7 カ所の国立研究機関で食品中の化学物質や病原菌のモニタリングを開始している。また、「妥当性」の項でも示したとおり、2014 年 6 月に AMR 対策のための行動計画に関する MOH 決定 (No. 2174/QD-BYT) が公布されており、2015 年 6 月には AMR 対策にかかわる関係省庁、開発パートナー機関がそれぞれの役割や活動を規定した覚書に合意しており、食品中の薬剤耐性細菌や残留抗生物質のモニタリングの必要性が示されている。

以上のことから、プロジェクト開始後に AMR 対策の観点から食品安全にかかわる政府の政策はむしろ強化されたと考えられたため、本外部条件は満たされた。

2) 成果達成のための想定される外部条件「ベトナム側はプロジェクト活動実施に必要な研究活動運営費を確保する」の現状

MOH によるプロジェクト承認が得られた 2014 年 1 月まではベトナム側研究機関側からの財政的投入が確保されず、不足分を日本側在外事業強化費で補填した。承認されて以降は本プロジェクトのための予算を NIN は MOH から取得している。特に、ベトナム国内で実施された合計 8 回の研修はベトナム側予算によって賄われている。また、終了時評価時点では、人類学グループが微生物学グループの協力を得て、バビ地区でのポピュレーション・アプローチによる公衆衛生学的介入試験は介入終了後半年の ESBL 産生大腸菌保菌率へ及ぼす効果のフォローアップ測定を実施しているが、ベトナム側はあと 1 回分のフォローアップ調査のための予算を確保している。

以上のことから、本外部条件はベトナム側によって最大限保持されたと考えられる。

(3) 有効性への促進要因

「実施プロセスの検証」で示したとおり、プロジェクト開始当初は多くの関係機関の調整

や共通認識を得ることに問題が生じていた。これに対し、プロジェクトチームだけでなく、JICA 及び JST（当時）が JCC メンバーとして協力して調整・仲介を行ったことにより、状況が大きく改善した。プロジェクトの前半の効果的なタイミングで JCC メンバーが調整を図ったことが、プロジェクト運営の改善に貢献したといえる。さらに、プロジェクト管理ユニットの下でプロジェクトの連絡調整が向上してからも、JICA 及び AMED は JCC への参加や運営管理、技術的ガイダンスを必要に応じて継続し、終了時評価時点では「プロジェクト目標の達成度」の項で示したような多くの研究成果、人材育成・組織機能強化が実現している。

(4) 有効性に対する阻害要因

特にプロジェクトの前半ではプロジェクト活動にかかわる連絡調整やプロジェクトのめざすものに対する共通認識を得ることに困難が生じたため、MOH によるプロジェクト承認がプロジェクト開始後 22 カ月経過した 2014 年 1 月となった。このことが他のプロジェクト運営管理上の問題と相まって、それまでの期間に予定していた研究活動の実施が遅延した。このことはプロジェクトの成果創出に負の影響を一定程度及ぼした。この背景には、1) 本プロジェクトは他の SATREPS プロジェクトと比較しても日本側、相手国側のカウンターパート機関の数が多きこと（それぞれ 6 機関）、2) 日本・ベトナム共に各研究機関の所在地が距離的に大きく離れていること、3) プロジェクト開始前に、両国の研究機関が具体的なプロジェクトの目標や研究対象について合意形成するための議論が十分ではなかったこと、4) プロジェクト開始後早期に通常よりも詳細な連絡調整体制づくりが困難だったこと、などが挙げられる。

4-3 効率性

プロジェクトの前半では内部要因により円滑なプロジェクトの運営管理に負の影響が生じたが、プロジェクトは可能な限り効率的に実施された。

(1) プロジェクト活動の進捗管理

プロジェクト開始当初は関係機関間の連絡調整や共通認識の確立に一定の時間と労力を要し、一部の研究活動に遅れが生じた。これらのことは、時間という資源の有効活用との観点では、本件はプロジェクトの効率性を一定程度損なったものと考えられる。

しかしながら、プロジェクトチームだけでなく、JICA や JST/AMED などの JCC メンバーが仲裁、調整などに努力したことや、中間レビューの機会に共同研究実施上の課題や対策についてすべての関係者が共通認識をもったことによって、プロジェクトが大きく進捗した。特にプロジェクト管理ユニットの緻密な連絡調整の下、JICA 専門家の渡航やそれに併せた協議の実施、研究活動の実施を詳細に計画し、研究成果を最終的に包括報告書に取りまとめることをゴールとして適切な進捗管理が行われてきたといえる。

(2) 提供された機器及び材料の有効利用

プロジェクトでは、ベトナム側研究機関の既存の研究検査機器を最大限活用して研究活動を行っている。必要な研究に不足する研究機器、機材はベトナム側研究機関に供与されたが、すべての機器が有効にプロジェクト成果達成のために活用されている。

また、供与された機器は各機関の規定に沿って、適切に維持管理されている。

(3) 研修で獲得した知識・技能の有効利用

「成果3の達成度」でも示したとおり、本邦研修や国内研修の参加者は研修報告会の実施やオンザジョブ・トレーニング（On-the-Job Training。以下「OJT」という。）を通して知識・技術の共有に努めている。また、研修を通じて研究機器、検査機器の機能の理解が深まり、研修を通じて獲得したノウハウを他の研究へ適用することへの関心が高まっている。

(4) 外部リソースとの連携

研究事業における情報の機密性や知的財産の観点から、通常の技術協力プロジェクトと異なり、能動的な外部リソースと共同研究としての連携実績はない。

他方、本プロジェクトは SATREPS の枠組みで実施されている技術協力であり、本プロジェクトで創出された知見や研究成果はベトナムの AMR 対策に活用されることを念頭に置いた協力を行ってきた。終了時評価時点ではプロジェクトは微生物学、薬学、人類学それぞれの分野での研究成果を包括報告書に取りまとめる最終的な編集作業を行っている。このプロセスのなかで、包括報告書のユーザーである MOH や MARD との予備的な協議が開始されている。今後は包括報告書の具体的な活用を MSA の下で NAP-AMR 実施のための九つの作業部会等を通じて、他の省庁も含めた関係機関とプロジェクトの研究成果（根拠）に基づいた政策策定などに向けた協議が進められることが期待される。

(5) 効率性に対する促進要因

1) プロジェクト管理ユニットによる詳細な運営管理

本プロジェクトはベトナム側、日本側とも実施機関が多く、その連絡調整は大きな労力を要する。これに対し、プロジェクトの業務調整員（JICA 専門家）やベトナム人プロジェクト事務スタッフ、ベトナム側プロジェクトマネジャー（NIN 研究者）はプロジェクト管理ユニットとしてベトナム側研究機関個々との連絡を密に保つとともに、プロジェクト全体の活動記録や予定を月報にまとめ関係機関と共有するなどし、円滑なプロジェクト運営に貢献している。

2) 効果的なスケジュール管理による共同作業時間の増加

前述したような詳細な進捗管理が中間レビュー以降実施されたことによって、ベトナム人研究者と日本人研究者が直接的に協働で分析作業やデータの解釈等を行う時間が確保できるようになった。また、日本人研究者のベトナム渡航の際には、訪問者のスケジュール、訪問目的、滞在期間中の成果などを簡潔にまとめた文書を事前に受入機関と共有したことにより、共同研究の準備やカウンターパート研究者のスケジュール調整も容易になり、共同作業時間の増加及び良好な人間関係の構築に貢献している。

このことは時間資源の有効活用の観点から効率性を高めた事例と考えられるが、同時に、特に若手研究者はこのような共同作業やディスカッションを通じて育成されることから、人材育成の観点から有効性も促進する要因と考えられた。

(6) 効率性に対する阻害要因

これまで示してきたようなプロジェクト承認の遅れやプロジェクト運営管理上の問題による一部の研究活動の遅延は、時間資源の有効活用との観点からプロジェクトの円滑な実施に大きな負の影響を及ぼしており、有効性だけでなく効率性に対する阻害要因としても認識される。

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) スーパーゴール達成の可能性

SATREPS では上位目標の設定は必ずしも必要とされておらず、本プロジェクトでも上位目標に代わって、プロジェクトの方向性を示すスーパーゴール「ベトナムにおける多剤耐性菌の拡散が抑制される」を設定している。本スーパーゴールにつながるように、本プロジェクトを通して得られた研究成果がベトナムでの薬剤耐性細菌対策がより強化されることを念頭に、プロジェクト期間終了までにプロジェクトで得られた研究成果を根拠に基づいた政策策定、根拠に基づいたモニタリングシステムに資する包括的な報告書、モニタリング実用マニュアルの関係機関への提出をプロジェクト目標測定のための指標として設定している。

将来のスーパーゴールの達成には、以下の4項目について AMR 対策にかかわる関係者がプロジェクト終了時まで、あるいは終了後も継続して検討することが必要である。

1) プロジェクトの研究成果の有効活用

本プロジェクトの実施により、ESBL 産生大腸菌の健常保菌者の割合やヒト及び動物に対する抗菌剤使用実態、それに関連する食品中の ESBL 産生大腸菌や残留抗菌剤の汚染状況を明らかにした。このことは今後のベトナムにおける AMR 対策に大いに役立つ情報である。これに加え、ESBL 産生大腸菌及びアンピシリン（残留抗菌剤）のモニタリング手法の開発、ポピュレーション・アプローチによる公衆衛生学的介入が ESBL 産生大腸菌保菌率低下に及ぼす効果について一定の知見を得ている。

これらの研究成果の社会実装に向けては、研究活動と並行して MOH を中心として他の関係機関（MARD、MOIT）とも情報共有や連携が必要となる。具体的には、ベトナムの AMR 対策は MSA の下で九つの作業部会によって具体的な対策活動等が協議されているが、メンバーは関連省庁からの担当官が主である。政策対応策の策定はプロジェクトが創出した科学的根拠に基づくことが望ましく、MSA は NIN など本プロジェクトのメンバー組織なども必要に応じて協議等に積極的に活用されることが期待される。

2) 食品中の残留抗菌剤モニタリングについて

プロジェクトは成果2の下で残留抗菌剤（アンピシリン）のモニタリングマニュアルの開発を行い、2015年に実施マニュアルの技術的な内容について MOH は承認した。プロジェクトはアンピシリンの測定系を一般的な測定機器である HPCL で確立している。他方、プロジェクトは成果1の下で食肉や水産物それぞれで、どのような残留抗菌剤が高頻度で検出されたかを LC/MS/MS を用いて特定した。

プロジェクトは将来的には省や郡レベルで効果的・効率的に残留抗菌剤モニタリングが実施できるよう、2016年5月に実施された JCC で HPLC での対象測定項目の拡大にかか

わる協議を開始している。このほかに、プロジェクトは研究目的で LC/MS/MS を用いた測定系を約 40 種類の抗菌剤に対して確立しており、実際にどのような抗菌剤が検出されるか傾向をモニタリングすることが可能である。つまり、プロジェクトは以下のような残留抗菌剤モニタリングの運用を想定している。1) NIN などの中央レベルの研究機関では LC/MS/MS を用いて残留抗菌剤の傾向分析を継続し、2) 傾向に応じて HPLC での測定系を確立、3) 地方部の検査施設では、実際の抗菌剤検出状況に応じた速やかな行政対応（査察の実施や行政指導など）に役立てられるよう HPLC の測定系を導入することを念頭においている。したがって、プロジェクトは MOH や MARD のコンサルテーションを受けながら、包括報告書で運用方法の提案やアンピシリン以外の必要な対象抗菌剤の測定系開発を可能な限り行うことが求められる。

しかしながら、食品安全の観点から、MARD では LC/MS/MS を用いた残留抗菌剤を含むモニタリングシステムを生産現場からマーケットの段階までを網羅する包括的なシステムを運営しているとの説明があった。したがって、ベトナムの残留抗菌剤をより効果的、効率的に実施するために、具体的な運用方法については、MOH 及び MARD 主導の下で本プロジェクトの実施機関も含めて、速やかに協議を開始することが求められる。

3) 健常人や食品に対する薬剤耐性細菌の継続的なモニタリング

プロジェクトは成果 2 の下で食品中の ESBL 産生大腸菌のモニタリングマニュアルの開発を行い、2015 年に残留抗菌剤モニタリング実施マニュアルとともに MOH の承認を受けている。また、プロジェクトは地方部のコミュニティの健常ボランティアを対象にした調査も実施し、60%以上の住民が保菌者であることを明らかにした。これは日本（約 6%）などの先進国と比較して非常に高いレベルであることから、プロジェクト期間終了後も傾向分析や対策の効果測定などのために、ESBL 産生大腸菌を含む薬剤耐性細菌に対して継続的なモニタリングが実施されることが望ましい。

しかしながら、研究として実施するのか、行政システムのなかのサーベイランスシステムに組み込むのかなど、具体的にどのような形態で継続すべきかについては、プロジェクトは MOH や MARD 等と具体的な協議を進めることが望ましい。

4) AMR 対策のための医薬品適正使用及び残留抗菌剤モニタリングシステムの更なる強化

本プロジェクトでの共同研究によって、調査した食品（肉類及び水産物）の 10%以上から 1 種類以上の残留抗菌剤を検出し、同時に、ベトナムの健常住民の 60%以上が ESBL 産生大腸菌を保菌していることも明らかとなった。これらの状況は、ヒトや動物に対する抗菌剤の不適切な使用が行われていることや食品安全規制のなかの監視システムが十分機能していないことを示唆するものである。

したがって、AMR に対する残留抗菌剤の選択圧を低下させるために、MOH 及び MARD は医薬品適正使用や残留抗菌剤モニタリングシステムを一層強化するための業務管理を強化する必要がある。

(2) その他の正のインパクト

1) ポピュレーション・アプローチによる公衆衛生学的介入が健常住民の ESBL 産生大腸菌保菌率低下に及ぼす影響

指標の達成度 1-7 で示したとおり、約半年の公衆衛生学的介入が住民の ESBL 産生大腸

菌保有率低下に貢献した可能性を示唆する結果が得られている。NAP-AMR のなかで根拠に基づいた政策策定の重要性を示しており、同時に、AMR 対策に住民の認識向上への取り組みの必要性も明記している。したがって、公衆衛生学的介入が AMR に及ぼす影響について科学的に検証し、エビデンスを創出するニーズは非常に高い。上記したように公衆衛生学的介入は AMR 対策に有効であることを示唆する結果が得られているが、ESBL 産生大腸菌のヒトの腸内での季節消長の有無や介入直後の調査結果であることなどの影響の有無を検証する必要があるため、介入と効果の因果関係を証明するためにプロジェクト期間終了後も一定期間のフォローアップ調査を継続する必要がある。

終了時評価時（介入終了後）には介入直後の ESBL 産生大腸菌保菌率の低下が維持されている結果が得られている（速報）ことから、今後の継続的な調査によって公衆衛生学的介入が ESBL 産生大腸菌保菌率の低下をもたらすことに関するエビデンスを得ることができれば、ベトナムの AMR 対策に更に大きな正のインパクトをもたらす研究成果となる。

2) 実験的キャリアとしての ESBL 産生大腸菌保菌マウスモデルの作製

指標の達成度 1-9 で示したとおり、日本側研究機関 OPU が中心となって実験的キャリアとしての ESBL 産生大腸菌保菌マウスを作製し、キャリア中の同菌の安定性に関する研究成果をベトナム人留学生（研究者）が学会発表し、優秀発表賞を受賞している。中間レビュー以降はこのマウスモデルを用いて ESBL 産生大腸菌の安定性や多剤耐性化に関する多くの知見が得られており、今後もマウスモデルを活用して多くの研究成果が創出されることが期待される。

3) ベトナム側研究機関のネットワーク構築

本プロジェクトを通して、NIN 主導の下でベトナム側の五つの研究・検査機関と大学に加え、一つの民間企業との間で研究ネットワークが構築された。ベトナム側研究機関は北部、中部、南部、都市部、郊外に散在しており、それぞれの機関の特性や強みも異なっていることから、プロジェクト期間終了後もこの体制が維持されれば、将来的には特性や強みの組み合わせによりさまざまな共同研究事業が実施されることが大いに期待できる。

しかしながら、本プロジェクトでは多くの省庁を跨いだ関係機関を調整するために、適切な連絡調整を行うためにプロジェクト期間を通して多くの労力を使用している。プロジェクト期間終了後は連絡調整業務を主体的に担ってきたプロジェクト管理ユニットは役割を終えるため、プロジェクト期間終了後のネットワークのあり方、運営等については、終了時評価終了までにベトナム側実施機関主導で協議が開始されることが望ましい。

4) 新種の VRE (*Enterococcus saigonensis*) の発見

本プロジェクトでは通常は病原性を発揮しない ESBL 産生大腸菌の研究を行っている。しかしながら、IPH で採取した食品サンプル（鶏肉と肝臓）のなかから新種の腸球菌を発見し、論文を国際誌に発表した。

5) 家畜に対するコリスチン濫用実態の把握

本プロジェクトの調査により、コリスチンが単剤または合剤として非常に多く家畜等に対して使用されている実態を確認した。コリスチン濫用はスーパー耐性菌の発生につながるということが知られており、2015 年 11 月にコリスチン耐性となる *mcr-1* 遺伝子が中国で特定されて以降、コリスチン耐性発生抑制に向けて AMR 対策を急速に進める必要性が高まっている。本プロジェクトにおいても、予備的な実験ではあるが *mcr-1* 遺伝子保有大腸菌を

健常人と食品の両方で同定していることから、MARD や MOH などの関係省庁は喫緊の対応をとる必要がある。このような実態を明らかにしたことは政策策定や対応に直接的に使用できる情報を提供したとの観点から、本プロジェクトの重要なインパクトとしてとらえることができる。

また、同時に ESBL 産生大腸菌だけでなく、VRE やコリスチン耐性菌なども含めた総合的な薬剤耐性細菌に対する調査研究が必要であることも、4) 及び 5) の結果が示唆していると考えられる。

6) BDWMC の食品品質管理業務の向上

日本での短期研修に参加した BDWMC の技術者は、研修を通して得られた日本の食品品質管理業務を参考に、独自のより良い品質管理のためのモニタリングチェックリスト及びより良い履歴管理のための食品流通管理台帳を作成し、中間レビュー以前からそれらを用いた品質管理業務を開始している。終了時評価時点でも同社は取り組みを継続していることから、同社のカバーする人口およそ数百万人の食品安全に正の影響があることが期待できる。

(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、終了時評価時点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、自己展開は終了時評価時点において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、ベトナムにおける感染症対策の枠組みのなかの食品安全管理に関する政策的重要性は維持・強化されており、本プロジェクト終了後も継続されることが見込まれる。

また、「インパクト」の項でも示したとおり、SATREPS はプロジェクトの研究成果が社会実装されることを強く意識しており、ベトナムの AMR 対策に資する知見や研究成果を数多く得ている。また、プロジェクトで得られた知見等から、間接的にベトナムの AMR 対策や食品安全における現時点、将来の課題を提示する結果も得られている。現在はこれらの結果を取りまとめた包括報告書編集の最終段階に入っている。プロジェクトは MOH や MARD など報告書のユーザーの助言を受けながら、プロジェクト期間終了までに報告書を完成させることが求められる。また、MOH や MARD をはじめとする他の関係省庁等との連携の下で、包括報告書の具体的な政策等への適用について、本格的に協議を開始することが求められる。

(2) 財政的側面

本プロジェクトによって開発されたモニタリングシステム等は既存のモニタリングシステムに組み込まれたり、行政システムの一部として運営されることになれば、財政的な持続性は担保されるものと考えられる。「インパクト」の項でも示したとおり、プロジェクトは MOH や MARD などの関係機関と具体的な運用方法について協議を進めるとともに、省庁が

予算化しやすいように詳細な経費分析等の情報も準備しておくことが求められる。

他方、効果的な AMR 対策を行うためには、より多くの科学的エビデンスをベトナム国内で蓄積する必要性は高い。ただし、医学や自然科学分野の研究実施には多額の経費が必要であるため、ベトナム政府は AMR 対策に資する研究実施の重要性、必要を認識し、本プロジェクトの実施機関等に対して可能な限りの研究費も含めた支援が促進されることが望ましい。同時にベトナム側研究機関も、研究の継続や発展に向けて国内外の競争的研究資金の獲得などにも努力されることが必要である。なお、終了時評価時点では、日本の「医療分野国際科学技術共同研究推進事業（e-ASIS 共同研究プログラム）」に NIN と UR 医学部、インドネシアのアイランガ大学の共同研究が AMR 分野の研究で 2015 年に採択された。このことから、研究の継続に係る財政的持続性も終了時評価調査時点で一定程度期待できる。

(3) 技術的側面

ベトナム側プロジェクト実施機関は、本プロジェクトでの共同研究を通して AMR 研究に関する多くのノウハウを得、研究環境も整備された。日本の研究機関での長期・短期研修だけでなく、またベトナム国内の研修を通じて、AMR 研究に限らず関連する公衆衛生学的研究、疫学的研究、バイオセーフティなど一般的な研究能力向上に資する知識・技術の向上も図られた。また、各施設内で技術・手法が確立した測定法等には SOP が作成されていることから、技術的側面での持続性は一定程度担保されたといえる。

しかしながら、医学や自然科学分野の研究手法や解析技術等は日進月歩するため、ベトナム側プロジェクト実施機関は、プロジェクトを通して確立した共同研究体制や個別の協力関係等を活用し、常に新規技術や高度な技術の獲得のための努力を継続することが必要である。

(4) 総合的持続性

以上のことから、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

本プロジェクトの実施によって、ベトナムの AMR 対策にかかわる研究能力は大きく向上し、根拠に基づく政策策定に資する知見や研究成果も数多く得られている。ベトナム AMR 対策に必要な追加的な研究や課題なども整理されたことから、本プロジェクトはおおむね成功したと考えられる。

5 項目評価でも、特にプロジェクトの前半でプロジェクトに進捗の大きな遅れが生じたことはプロジェクトの効率性を一定程度阻害したが、世界的な AMR 対策推進の重要性の高まりにより妥当性は更に向上し、多くの研究成果の創出により、有効性はおおむね高く、持続性も一定程度期待できる結果を得た。また、本プロジェクトを踏まえ、将来の多剤耐性菌抑制に向けた正のインパクトも期待できる。プロジェクト期間内に確認された正のインパクトの一つに、プロジェクトは食品サンプルから VRE の新種を発見し、*Enterococcus saigonensis* と命名した。

本プロジェクトで得られた便益が持続するとともに、ベトナムにおける将来の AMR 対策が効果的に実施されるよう、合同終了時評価チームは次章で関係機関に対する提言を示す。

第5章 提言と教訓

5-1 提言

合同評価チームは、上記の評価結果に基づいて以下に示す提言を作成した。

(1) プロジェクトの「包括報告書」について

● プロジェクトチームに対して

現行 NAP-AMR の実施や更なる向上に包括報告書が貢献できるよう、報告書の作成と完成に向けた努力を継続すること。

1) 報告書最終版に向けて

- ・ 関係省庁、特に VFA や MSA などの MOH 関連部局、NAFIQAD、DAH、生活協同組合・地方開発局などの MARD 関連部局などと、包括報告書に関する協議を加速すること。
- ・ 微生物学的、薬学、人類学的研究から得られた結果の統合的な分析（知見）を報告書に反映させること。
- ・ 食品モニタリングやコミュニティ介入など、プロジェクトで開発したモデルの具体的な実施に必要なリソース情報（人材、資料、コストなど）を報告書内に記載すること。

2) 報告書の活用に向けて

- ・ プロジェクトチームが得た科学的エビデンスを AMR 対策にかかわる政策策定に活用されるよう関係省庁と適時的かつ集中的な協議を行うこと。どのような国においても多セクターの協働により AMR に係る国家的対応が必要であることを考慮し、関係省庁間の連携強化はベトナムの食品安全の観点から重要である。
- ・ NAP-AMR の関連する作業部会に対して、AMR の広がりや開発した薬剤耐性細菌及び残留抗菌剤のモニタリングシステムに関する科学的エビデンスの情報提供を積極的に行うとともに、これらの情報の活用に関する意見交換を行うこと。

(2) プロジェクトが開発した食品中の薬剤耐性細菌及び残留抗菌剤モニタリングシステム

● プロジェクトチームに対して

- ・ 薬剤耐性細菌拡散へのリスク管理の観点から、食品中の残留抗菌剤や ESBL 産生大腸菌を含む薬剤耐性細菌の継続的なモニタリングは、ヒトや家畜に対する AMR モニタリングに加えて不可欠である。プロジェクトチームは、モニタリングモデルの維持や改善に必要なリソース（予算等）について、関係省庁と政策協議を行うこと。

● 関係省庁（MOH、MARD、MST、MOIT、MONTRE など）に対して

- ・ 本プロジェクトの結果に基づき、関係省庁は AMR を食品に関連した脅威と認識し、更なる研究開発やモニタリングシステム開発に向けて必要なリソースを動員すること。

(3) コミュニティに対する介入

● プロジェクトチームに対して

- ・ プロジェクトの成果を活用し、ベトナムで現実的、適切かつ持続的な方法によるポピュレーション・アプローチ型地域介入モデル（案）をまとめること。

● 関連省庁に対して

- ・ プロジェクトで実施したポピュレーション・アプローチによるコミュニティへの介入が住民の ESBL 産生大腸菌保菌率低下に有効である可能性を示唆する結果を得たため、関連省庁はより確かなエビデンスを得るために追加的な研究の実施を支援すること。

(4) 抗菌剤の使用規制

● 関連省庁に対して

- ・ 本プロジェクトの研究によって調査した食品（肉類、水産物）の約 12%から少なくとも 1 種類以上の残留抗菌剤を検出し、約 4%（1.6～9.1%）がベトナムの残留抗菌剤基準値上限を超えていた。これと同時に、ベトナムの健常人の約 60%が ESBL 産生大腸菌のキャリアであることが明らかとなり、これらの結果は、ヒト、動物、魚等への抗菌剤が不適正に使用されていることを暗に示しているといえる。したがって、AMR に対する残留抗菌剤の選択圧を低下させるために、抗菌剤の使用規制やモニタリングシステムの更なる開発に向けた多セクター協働にかかわる関係省庁間の国家レベルの対話の継続が期待される。
- ・ プロジェクトによる調査によって、コリスチンが家畜に対して非常に頻回に使用されていることが明らかとなった。コリスチン濫用はスーパー耐性菌を生み出す危険性が非常に高いことが知られている。プロジェクトはベトナムにおいてヒト及び食品の両方からコリスチン耐性遺伝子を有する大腸菌を極く最近同定した。したがって、コリスチン耐性遺伝子の発生、拡散を防止するために、AMR 対策に関連する省庁は速やかに対策行動を起こすこと。

(5) 人材育成

● 関係省庁に対して

- ・ プロジェクトの実施を通じて国立研究所、大学、民間セクターによる優れた研究ネットワークが構築され、NAP-AMR 改善・実践に有用な研究結果を創出していることから、関係省庁はこのネットワークを維持し、ベトナムの研究機関での人材の能力開発、研究活動に対して更なる支援を行うこと。

5-2 教訓

事業関係機関が多く、かつ研究機関、教育機関、省庁など多様な機関で構成される場合は、事業形成時もしくは開始後初期に、プロジェクト管理ユニットのような関係者間の連絡調整システムを設立することが望ましい。

第6章 所 感

6-1 団長所感

金井 要 (JICA 人間開発部 技術審議役)

SATREPS の共同研究で、これほど政策に反映させる必要を感じた研究はない。

ベトナムの健常人の約 60%が ESBL 産生大腸菌 (AMR を獲得) しており、ウシ・ブタなどの食肉、エビ・魚などの 12%以上から 1 種類以上の残留抗菌薬が見つかった。検査した魚では、maximum level (最大許容量) の 10~100 倍の結果を示すものもある。ブタ、ウシなどの家畜飼料のほとんどにコリスチン*などの抗菌薬が混ざっており、魚も養殖魚の餌に抗菌薬が混ぜられることもあるだろうが、採取して魚を抗菌薬の含まれた水に浸して保存時間を長くすることもあった。(まるでホルマリン漬けの食品)

*コリスチン:多剤耐性菌に対して有効な数少ない抗菌薬の一つ。コリスチン耐性菌は大きな脅威。

終了時評価で MOH の関係部局を回り、このような事実を伝えてきた。また、MARD の NAFIQAD は、この現状に興味をもち、AMR 対策に必要なエビデンス情報の共有が必要と感じたようだ。

MARD では、食品安全の通知が出されており、周知されているようだ。が、現状は改善の余地がある。

日々の食品安全を確保し、人の健康につなげるため保健分野—農業分野が合同で取り組む必要がある。AMR 対策は病院を中心としたヒト治療のうえでの耐性菌対策が中心で、食品中の抗生剤や食品中の耐性菌は重要視されていなかった。しかし、WHO は各国に AMR の活動計画 (National Action Plan) を作成し、AMR 対策を総合的に展開するように勧めている。

食品輸出国であるベトナムが、安全を保障した食品を輸出することは政策に合致し、国力を高めるうえで大切である。研究という視点だけでなく、研究成果をベトナムの食の安全、強いては食品輸出の振興につなげるために、今アクションをとらなければいけない。

日本・ベトナムの研究者には早急に包括報告書を完成し、行政の中核に対して働きかけるようお願いしたい。

なお、この研究を通じてホーチミンで VRE の新種が発見され *Entecoccus saigonensis* と名づけられたのは、特筆事項である。

6-2 (国立研究開発法人) 日本医療研究開発機構 (AMED) 技術参与所感

渡邊 治雄 (AMED 国際事業部 医療分野国際科学技術
共同研究開発推進事業 プログラムオフィサー
国際医療福祉大学大学院 教授)

今回のプロジェクトに関する正式の評価は Joint Terminal Evaluation Report に述べられているので、AMED から参加したミッションの一人として以下の感想を述べる。

薬剤耐性菌のコントロールの課題は G7、G20、GHSA などの政治の場で討議されるとともに、WHO、FAO、OIA などの国際機関でも取り上げられている重要な課題である。ベータラクタム剤 (特にセファロスポリンやカルバペネム剤) などの抗菌薬耐性菌による感染症の蔓延により、抗菌薬の選択肢がなくなり治療が難しくなる例の増加が危惧されている。抗菌薬は世界的に、ヒトばかりでなく、家畜、農業、漁業等に莫大なる量が使われている。その結果、耐性菌や耐性遺伝子が選択され増殖し、それが環境—家畜—食品—ヒトの間を循環して、最終的にはヒトの治療へのリスク増大につながるグローバルな問題として認識されてきている。アジア等の開発途上国においては、成長促進剤として家畜等の食料動物等に多量に使われてきているので、その結果、耐性菌やその遺伝子が選択される温床になっている；新しい NDM-1 カルバペネマーゼはインドで、コリスチン耐性遺伝子は最近中国で発見され、瞬く間に全世界に拡散した。

アジアにおいては技術的及び施策的な問題もあり、耐性菌の疫学的状況が十分に把握されていない。今回のベトナムプロジェクトにおいて、ベトナム国内の耐性菌の蔓延状態を科学的エビデンスとして以下のように明らかにしたことは大きな意義がある。①市販の鶏肉等から ESBL 耐性大腸菌が高頻度に分離された、②わが国等に比べると鶏肉等の残留抗菌薬濃度がかかなり高い、③健康人から分離される大腸菌からも ESBL 耐性菌が高頻度に分離された、これらのデータは、耐性菌の頻度は抗菌薬の使用量と平行であるという一般的な解釈から考えると、ベトナムにおいてはかなりの量の抗菌薬が、動物及びヒト等に使用されており、その結果、ヒト、食材、家畜等が耐性菌により高率に汚染されていると考えられた。これらの結果が JCC において示され、ベトナム政府 (MOH、MARD の担当者も参加) に情報提供されたので、現状を把握してその対策を講じるためには恒常的な残留抗菌薬や耐性菌のモニタリング及びサーベイランス体制の構築が重要であることが認識されたと考えられる。ベトナム政府が作成している耐性菌対策の National Action Plan (WHO が各国に 2017 年までに作成し WHO 総会に報告することを求めている) に今回のプロジェクトによって得られた成果が取り入れられることになるであろう。そうなれば社会実装への貢献はかなりのものである。

付 属 資 料

1. PDM version 1 (2014年8月6日)
2. 終了時評価の日程
3. 評価グリッド
 - 3-1 実施プロセスの検証
 - 3-2 評価5項目関連
4. 投入実績
 - 4-1 プロジェクトメンバーリスト
 - 4-2 JICA 専門家派遣実績 (2016年6月末日時点)
 - 4-3 本邦及びベトナム国内研修
 - 4-4 供与機材リスト
5. プロジェクトによる原著論文及びプレゼンテーション
6. 終了時評価調査ミニッツ

1. PDM version 1 (2014 年 8 月 6 日)

Project Name: Determine the Outbreak Mechanisms and Development of a Surveillance Model for Multi-Drug Resistant Bacteria

Target Area: The Socialist Republic of Viet Nam

Date: August 6, 2014

Target Groups

Direct: Researchers and technical staff of the National Institute of Nutrition (NIN), the Institute of Public Health (IPH), Thai Binh Medical University (TBMU), the Can Tho University (CTU), Pasteur Institute Nha Trang (PINT), Binh Dien Wholesale Market Company (BDWMC)

PDM Version 1

Indirect: Nationals in Vietnam

Duration: Five years

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Super Goal</p> <p>The spread of multi-drug resistant bacteria is prevented in Viet Nam</p>	<p>Reduction of the prevalence of healthy carrier of ESBL-producing bacteria in Viet Nam.</p>	<p>MOH data</p>	
<p>Project Purpose</p> <p>Research capacity to continuously monitor the multi-drug resistant bacteria is strengthened.</p>	<p>1 At least 1 research article, of which first author is a Vietnamese researcher, is accepted by peer-reviewed international journals in each research theme by the end of the project period.</p> <p>2 By August 2016, discussions are commenced with MOH for the practical application of research outcomes on the basis of the comprehensive report of the Project.</p> <p>3 By August 2016, discussions are commenced with organizations concerned for the institutionalization of the monitoring system of AMR bacteria and residual antimicrobials (incl. integration into existing food safety monitoring system).</p>	<p>1 Project record, Publication</p> <p>2 Project record, meeting report</p> <p>3 Manual developed by the Project</p>	
<p>Outputs</p> <p>1 The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically.</p> <p>2 A comprehensive monitoring system for antibiotics residue and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed.</p> <p>3 Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research institutes are trained.</p>	<p><i><The involvement of antimicrobial drug abuse in the wide spread of ESBL-producing bacteria></i></p> <p>1-1 Distribution of ESBL-producing bacteria in foods at production and market sites is assessed. (Team M)</p> <p>1-2 The prevalence of healthy carrier of ESBL-producing bacteria is defined. (Team M)</p> <p>1-3 Actual usage of antibiotics at food production, healthcare settings, and environment is assessed (Team P)</p> <p>1-4 The transmission of ESBL-producing bacteria/plasmids within families and society is determined. (Team M & A)</p> <p><i><The involvement of healthy ESBL-carriers in infectious diseases with antibiotic-resistant bacteria></i></p> <p>1-5 Infectious diseases with ESBL-producing bacteria at hospitals in the target area is bacteriologically analyzed. (Team M)</p> <p>1-6 The anthropological issues concerning to the widespread of ESBL-carriers are defined. (Team A)</p> <p>1-7 Public health intervention measures for prevention of the outbreak of multi-drug resistant bacteria at a local community are developed (Team A)</p> <p><i><factors influenced the stability of antibiotic-resistant bacteria carriers></i></p> <p>1-8 A mouse strain of ESBL-producing <i>E. coli</i> is developed. (Team M)</p> <p>1-9 A mouse carrier model with ESBL-producing <i>E. coli</i> is developed. (Team M)</p> <p>1-10 The factors influenced on the stability of ESBL-carrier animal are defined. (Team M)</p> <p>2-1 A practical manual for the monitoring system is made.</p> <p>3-1 At least four (4) Vietnamese researchers obtain Ph.D. in the theme of medical and/or life sciences by the end of the project period.</p> <p>3-2 Professional meetings and symposiums are held.</p>	<p>Project record</p> <p>2-1 Manual, Project record</p> <p>3-1 Project record</p> <p>3-2 Meeting reports, Project record</p>	<p>Governmental policy for food safety does not change.</p>

Activities	Inputs		
0-1 To renovate the necessary parts at the laboratory to start the collaborative research	<p align="center">The Japanese side</p>	<p align="center">The Vietnamese side</p>	
0-2 To procure the equipment necessary for the collaborative research			
0-3 To establish a system of preventive maintenance of the laboratory facility and equipment	1. Dispatch of experts (1) Chief Advisor (2) Project Coordinator (3) Microbiology (4) Pharmacology (5) Anthropology (6) Others According to the necessity	1. Assignment of counterpart personnel and administrative staff (1) Project Director (2) Project Manager (3) Members of Working Groups - Group A: NIN - Group B: Thai Binh Medical University - Group C: Nha Trang Pasteur Institute - Group D: IPH, and Binh Dien wholesale market company - Group E: Can Tho University	
1 The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically.	2. Equipment Laboratory equipment necessary for research activities		
<Microbiological study>	3. Training of counterparts in Japan (1) Microbiology (2) Pharmacology (3) Others (according to the necessity) 4. Other necessary costs for research activities	2. Office space in NIN, IPH Ho Chi Minh City, Thai Binh Medical University, Can Tho University, Nha Trang Pasteur Institute. 3. Research space and facilities in the above Five research Institutes and Binh Dien Wholesale Market company 4. Running costs for research activities (e.g. costs for water, electricity and landline phone, maintenance and repair of equipment) 5. Renovation of the laboratory of NIN for the planned research 6. Expenses for training in Vietnam	
1-1 To isolate ESBL-producing bacteria from specimens obtained from human, environments, foods, livestock and marine products.			
1-2 To characterize isolates of ESBL-producing bacteria by antibiotic-resistant phenotype, genotype and plasmid typing			
1-3 To determine the transmission of antibiotic-resistant bacteria /plasmids within a family and community			
1-4 To determine the factors influencing to the stability of antibiotic-resistant bacteria in carrier			
1-5 To collect data on antibiotics used in human and agriculture from related Government organizations			
1-6 To analyze microbiological, pharmacological and sociological data epidemiologically by using analysis softwares			
<Pharmacological study>			
1-7 To screen antibiotics in specimens collected from environments, foods, livestock and marine products by microbiological methods			
1-8 To identify antibiotics and related chemicals in specimens by biochemical methods			
<Anthropological analysis>			
1-9 To develop an understanding model for the local custom and system on food			
1-10 To develop an understanding model for illness and intake of medicine			
1-11 To analyze the relation between the habit and infection with antibiotic resistant bacteria			
1-12 To develop an intervention model for prevention of the outbreak of multi-drug resistant bacteria at a local community			
2 A comprehensive monitoring system for antibiotics residue and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed.			<p align="center">Pre-conditions</p> 1. All activities of the project are approved by the Ethics Committee of Osaka University and NIN. 2. Biosafety of the laboratory is secured. 3. Laboratory renovation is approved by NIN.
2-1 To determine the model sites for development of the monitoring system (candidate sites: Nha Trang, Thai Binh and Binh Dien)			
2-2 To prepare a practical manual for comprehensive monitoring system of multi-drug resistant bacteria in the process from food production to intake			
2-3 To verify the effectiveness of the model monitoring system developed			
2-4 To revise the practical manual based on the results of activity 2-3.			
3 Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research institutes are trained.			
3-1 To prepare a training program for researchers and technical staff			
3-2 To train researchers and technical staff according to the program			
3-3 To organize scientific meetings, workshops and advocate to health policy makers for future infection control			

Abbreviation:

- ESBL: extended spectrum beta-lactamase

2. 終了時評価の日程

日付	曜日	時間	井上洋一 (JICA調査団 評価分析)	金井 要 (JICA調査団 団長・総括)	李 祥任 (JICA調査団 協力企画)	渡邊治雄 (AMED)	斉藤恵子 (AMED)	
8月14日	日		13:05: ハノイ着					
8月15日	月	09:00-16:00	プロジェクトチーム、JICAベトナム事務所及びNINと打合せ NIN所長表敬訪問					
		19:35-21:45	ホーチミン市へ移動					
8月16日	火	09:00-16:00	09-11 IPHと面談調査 14-16 BDWMCと面談調査	TBUMPと面談調査				
		18:00-20:05	ハノイへ移動					
8月17日	水		関係省庁と面談調査 (保健省: MSA及びVFA. 農業村落開発省: NAFIQAD)		12:15 ハノイ着 NAFIQADより面談調査に 合流			
8月18日	木	AM PM	関係省庁と面談調査(MOH: GDPM及びASTT) 団内協議			12:15:ハノイ着 団内協議に合流		
8月19日	金	AM	合同終了時評価報告書ドラフト作業、団内協議(台風接近によりフィールド調査、NIN所長表敬訪問中止)					14:00 ハノイ着 団内協議に合流
8月20日	土	AM 15:00-	報告書ドラフト作業 団内協議					
8月21日	日	AM 15:00-	報告書ドラフト作業 JICA専門家と面談調査					
8月22日	月	9:00-14:00-	プロジェクト・ダイレクター(PD)及びプロジェクト・マネジャー(PM)とプロジェクト実績について報告書内容確認 報告書ドラフト作業					
8月23日	火	11:35-13:20		ニャチャンへ移動		ニャチャンへ移動		
		14:00-16:00	報告書ドラフト作業	PINTと面談調査	バビ地区フィールド調査	PINTと面談調査		
		19:40-22:00		ハノイへ移動		ハノイへ移動		
8月24日	水	9:00-14:00-	PD及びPMと報告書内容について協議 協議結果に従い報告書最終化作業、NINラボ視察					
8月25日	木	08:00-13:00	サイエンティフィック・ミーティング					
		14:00-15:00	報告書記載の5項目評価結果、結論、提言について、ベトナム側カウンターパート機関と内容確認					
		15:00-16:00	協議議事録(M/M)及び報告書最終化作業					
8月26日	金	8:30-14:00-	合同調整委員会(JCC)及びM/M署名式 在ベトナム日本大使館報告			AM: JCC 13:55: ハノイ発東京へ	他の団員に同じ	
8月27日	土		08:00: ハノイ発東京へ		13.55 ハノイ発東京へ		08:00: ハノイ発東京へ	

3-1 実施プロセスの検証

評価項目	評価設問		判定基準	必要なデータ・情報	情報源	入手手段
	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	「多剤耐性菌を継続的にモニタリングするための研究能力が強化される」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、カウンターパート(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:「ベトナムにおける多剤耐性菌の広域拡散メカニズムが微生物学、薬理学、人類学的視点から解明される」が達成されている、またはプロジェクト終了までに達成する見込みはあるか	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:「食品生産現場から消費までの過程を網羅した(残留)抗生物質及び抗生物質耐性菌のモニタリングシステムが構築される」が達成されている、またはプロジェクト終了までに達成する見込みはあるか		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3:「対象研究機関において食品安全モニタリングに関係する研究者及び技術者が育成される」が達成されている、またはプロジェクト終了までに達成する見込みはあるか		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
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		研修員受入れ実績(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
	ベトナム側投入実績	カウンターパート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
PDM はプロジェクト環境に応じて、関係者合意のもと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	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー
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誰が、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

3-1 実施プロセスの検証

評価 項目	評価設問		判定基準	必要なデータ・情報	情報源	入手手段
	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
	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
	中間レビューでの指摘事項に対するフォローアップ状況	【提言 1-1】 関係機関間でのプロジェクトの方向性(研究成果の複合的分析の結果として得られる最終成果物、社会実装の具体像、など)にかかわるビジョンの共通理解と、そのための明確な役割分担、スケジュールの共有		プロジェクトの対応と現状	関係者からの情報	① 質問票 ② インタビュー
		【提言 2】 詳細なプロジェクト実施計画の策定による共同作業機会の増加		プロジェクトの対応と現状	関係者からの情報	① 質問票 ② インタビュー
		【提言 3】 プロジェクト成果の将来の社会実装に向けた保健省や VFA、農業セクター、水産セクター、商工・貿易セクターなどの関係機関との連携体制の促進		プロジェクトの対応と現状	関係者からの情報	① 質問票 ② インタビュー
		【提言 4】 プロジェクト成果の将来の社会実装に必要なコスト分析の実施		プロジェクトの対応と現状	関係者からの情報	① 質問票 ② インタビュー
		【提言 5】 PDM の改訂		対応済み	N/A	N/A

3-2 評価5項目関連

項目	評価設問			判定基準	必要なデータ・情報	情報源	入手手段	
	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保健医療(感染症対策)、食品衛生及び科学技術開発に 関連したベトナム政策等との整合性		政策等との比較	ベトナムの関連政策等	① 関連政策文書 ② 保健省 ③ ベトナム国立栄養院(NIN)	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 援 助方針等との整合性	援助重点課題との関連性		政策等との比較	日本のベトナムに対する援助重点 分野	① 対ベトナム援助政策 ② 平和と健康のための基本 方針	資料レビュー
			JICA の援助方針との関連性		政策等との比較	保健医療分野の位置づけ	JICA 対ベトナム 国別分析ペ ーパー等	資料レビュー
	必要性	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 ベトナムにおける食品衛生、薬 剤耐性菌蔓延等の現状	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	ジェンダーや環境、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
			食品衛生や薬剤耐性菌に関連する研究のための実施体制 が整備されたか			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	食品衛生や薬剤耐性菌、モニタリングに係るベトナム側実施 機関の研究能力が強化されたか		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	調査団による検証	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 プローチななかったか。		実施アプローチの 検証	① 調査団による検証 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	外部条件は現状に則しているか		現状確認	調査団による検証	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
			外部条件は論理的に適切か		論理性的の検証	調査団による検証	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		「食品安全に関する政府の政策が変更されない」の状況			関連する政策	① プロジェクト報告書類 ② 専門家、C/P ③ 保健省	① 資料レビュー ② 質問票 ③ インタビュー	
		想定される外部条件として、「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			ベトナム研究者の離職率等	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	

3-2 評価 5 項目関連

項目	評価設問			判定基準	必要なデータ・情報	情報源	入手手段			
	大項目	中項目	小項目							
			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みて、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							
		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								
		プロジェクトの現地活動費の額は適切か	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
		ベトナム側の C/P 配置、予算規模は適切か	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
	ベトナム側の C/P 配置、予算規模は適切か	ベトナム側投入実績	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	① 資料レビュー ② 質問票			
		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)上位目標及びスーパーゴールの達成見込み	(想定される上位目標)プロジェクト期間終了後、プロジェクトが作成する「包括報告書」がベトナムにおける抗生物質耐性菌対策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 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			
		(想定される上位目標)プロジェクト期間終了後、プロジェクトが作成する「実用マニュアル」がベトナム全体の(残留)抗生物質及び抗生物質耐性菌モニタリングに公式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 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			
		(想定される上位目標)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ベトナム側により他の病原体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 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			

3-2 評価5項目関連

項目	評価設問			判定基準	必要なデータ・情報	情報源	入手手段
	大項目	中項目	小項目				
		(スーパーゴール)プロジェクト期間終了後、本プロジェクトで移転された研究技術がベトナム側により他の病原体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 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	ベトナムにおける保健(感染対策)、食品衛生及び科学技術に関連する政策が継続・強化されるか		ベトナムの政策	① 保健省 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	プロジェクトで得られた便益の維持・発展のための予算は継続されるか		ベトナムの政策・予算	① 保健省 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
			プロジェクト成果拡大のための人員・予算措置は実施される見込みがあるか		ベトナムの政策・予算	① 保健省 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	本プロジェクトで作成した「包括報告書」及び「実用マニュアル」適用に向けた管轄省庁ほか関係機関による協議に関する具体的な手続きは開始されているか		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
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	調査団による評価分析	

4. 投入実績

4-1. プロジェクト・メンバーリスト

4-1-1. ベトナム側メンバー

	プロジェクト・ダイレクターおよびプロジェクト・マネージャー	微生物学研究 作業部会	薬学研究 作業部会	人類学的研究 作業部会	人材育成 作業部会
NIN	[Project Leader] A/ Prof. Dr. Le Danh Tuyen, Director. [Project Manager] Dr. Bui Thi Mai Huong, Vice Head, Dep. Food Microbiology & Molecular Biology.	*Dr. Bui Thi Mai Huong.	*Mr. Le Hong Dung, Head, Dep. Food Chemistry.	*A/ Prof. Dr. Le Danh Tuyen *Dr, Trinh Hong Son, Head, Center of Nutrition Information Education Communication	*A/Prof. Dr. Le Danh Tuyen. Prof. Le Thi Hop, President, Vietnam Nutrition Association, the former Director of NIN.
TBUMP		Dr. Nguyen Nam Thang, Director, Center for Services of Medical & Pharmaceutical Science and Technology Ms. Khong Thi Diep, Lecturer Ms. Tran Thi Hoa, Lecturer	Ms. Le Viet Ha, Lecturer		Prof. Pham Ngoc Khai, the former Vice rector.
PINT		Ms. Le Quoc Phong, Researcher, Center for Food Safety Testing in Central Provinces.	Ms. Dao Thi Van Khanh, Vice Head, Center for Food Safety Testing in Central Provinces.		Dr. Vien Quang Mai, Director. Dr. Do Thai Hung, Vice Director Ms. Nguyen Thi Ngoc Hue, Head, Center for Food Safety Testing in Central Provinces.
IPH		Dr. Nguyen Do Phuc, Vice Head, Center for Testing of Food Hygiene and Safety.	Dr. Nguyen Duc Tinh, Vice Head, Center for Testing of Food Hygiene and Safety.		Dr. Dang Van Chinh, Director
BDWMC		Mr. Nguyen Dang Phu, Vice President.	Mr. Nguyen Chi Thanh, Head, Division of Food Safety Control. Ms. Le Thi Tiem, Staff, Dep. Quality Management & Food Safety Ms. Phan Thi Kim Ngan, Staff, Dep. Quality Management & Food Safety		Mr. Nguyen Dang Phu, Vice President.
CTU		Dr. Nguyen Cong Ha, Lecturer, College of Agriculture and Applied Biology	Prof. Nguyen Thanh Phuong, Vice Rector		A/Prof. Dr. Ha Thanh Toan, Rector

4-1-2. 日本側メンバー

	プロジェクト・リーダー /マネージャー	微生物学研究 作業 部会	薬学研究 作業 部会	人類学的研究 作業部会	人材育成 作業 部会
大阪大学	山本容正・招聘教授(CA) 渡部宏臣・招聘教授(ニ ャチャン担当 2014.3 ま で) 中山達哉・特任助教(ニ ャチャン担当) 原田和生・講師(カント ー担当) 住村欣範・准教授(タイ ビン担当)	山本容正・招聘教授 朝野和典・教授 渡部宏臣・招聘教授 (2014.3 まで) 中山達哉・特任助教	平田収正・教授 宇野公之・教授 原田和生・講師 (グループリー ダ)	住村欣範・准教授 (グループリーダ) 上田晶子・特任助教 (2014.9 まで) 本庄かおり・特任助 教 李俊遠・招へい講師	山本容正・招聘教授 住村欣範・准教授 (グループリーダ) 平田収正・教授 大橋一友・教授
琉球大学	平井到・教授(ハノイ担 当)	平井到・教授(人グル ープリーダ) 上田宗平・特任研究員 (2016.3 まで)			
大阪府立大学		山崎伸二・教授 日根野谷淳・助教			山崎伸二・教授
徳島大学		高橋章・教授 下畑隆明・助教			高橋 章・教授
大阪府立公衆衛 生研究所	久米田 裕子・課長(ホ ーチミン担当)	久米田 裕子・課長 河合高生・主任研究員 神吉政史・主任研究員 河原隆二・主任研究員 余野木伸哉・研究員 陳内理生・研究員 平井佑治・研究員 (2014.3 まで)	起橋雅浩・主任研 究員 小西良昌・主任研 究員 山口貴弘・研究員 内田耕太郎・研究 員		
大阪市立環境科 学研究所		長谷 篤・研究員			
国立保健医療科 学院		大山卓昭・上席主任研 究官			
岐阜大学		山本眞由美・教授			

4-2. JICA 専門家派遣実績 (2016年6月末日時点)

No.	氏名	所属	職位	専門分野	期間
1	山本容正	大阪大学	招聘教授	微生物学/ チーフ・アドバイザー	2012/03/11 - 2012/03/14 2012/04/02 - 2012/04/08 2012/08/05 - 2012/08/08 2012/10/05 - 2012/10/11 2012/12/09 - 2012/12/13 2013/03/24 - 2013/03/27 2013/04/14 - 2013/04/18 2013/05/12 - 2013/05/16 2013/08/20 - 2013/08/24 2013/11/03 - 2013/11/06 2013/12/17 - 2013/12/21 2014/05/04 - 2014/05/07 2014/06/29 - 2014/07/03 2014/07/29 - 2014/08/07 2015/02/04 - 2014/02/07 2015/03/19 - 2015/03/21 2015/05/02 - 2015/05/06 2015/06/14 - 2015/06/16 2015/09/27 - 2015/09/30 2015/11/08 - 2015/11/12 2016/03/18 - 2016/03/21 2016/05/03 - 2016/05/06 2016/05/29 - 2016/06/01
2	久米田裕子	大阪府立公衆衛生研究所	課長	微生物学	2012/04/02 - 2012/04/08 2012/08/05 - 2012/08/08 2013/05/12 - 2013/05/17 2013/12/01 - 2013/12/07 2014/05/04 - 2014/05/07 2014/06/15 - 2014/06/20 2014/07/30 - 2014/08/02 2014/11/24 - 2014/12/02 2015/11/09 - 2015/11/11
3	河合 高生	大阪府立公衆衛生研究所	主任研究員	微生物学	2012/04/02 - 2012/04/08 2012/10/07 - 2012/10/20 2013/03/03 - 2013/03/16 2013/08/18 - 2013/08/31 2014/03/02 - 2014/03/15 2014/08/17 - 2014/08/30 2015/03/01 - 2015/03/14
4	神吉 政史	大阪府立公衆衛生研究所	主任研究員	微生物学	2012/10/07 - 2012/10/20 2012/12/02 - 2012/12/15 2013/06/16 - 2013/06/29 2014/06/15 - 2014/06/27 2015/06/10 - 2015/06/20 2015/10/05 - 2015/10/10
5	河原 隆二	大阪府立公衆衛生研究所	主任研究員	微生物学	2012/12/02 - 2012/12/15 2013/03/03 - 2013/03/16 2013/05/12 - 2013/05/17 2013/06/14 - 2013/06/29 2013/08/15 - 2013/08/31 2013/11/28 - 2013/12/13 2014/06/08 - 2014/06/21 2014/11/24 - 2014/12/12 2015/06/07 - 2015/06/20 2015/12/06 - 2015/12/12 2016/03/01 - 2016/03/12 2016/05/29 - 2016/06/04
6	余野木 伸哉	大阪府立公衆衛生研究所	研究員	微生物学	2013/06/16 - 2013/06/29 2013/12/01 - 2013/12/14 2014/11/30 - 2014/12/06
7	陳内 理生	大阪府立公衆衛生研究所	研究員	微生物学	2013/08/18 - 2013/08/31 2014/03/01 - 2014/03/14 2014/08/17 - 2014/08/30

					2015/03/16 - 2015/03/27 2015/08/16 - 2015/08/28 2016/01/11 - 2016/01/22 2016/05/29 - 2016/06/04
8	平井佑治	大阪府立公衆衛生 研究所	研究員	微生物学	2012/12/02 - 2012/12/15 2013/03/03 - 2013/03/16
9	高橋章	徳島大学	教授	微生物学	2012/04/02 - 2012/04/07 2013/02/18 - 2013/02/22 2013/05/12 - 2013/05/15 2013/11/02 - 2013/11/06 2014/08/04 - 2014/08/07 2014/11/24 - 2014/11/27 2015/06/14 - 2015/06/17 2015/11/09 - 2015/11/12 2016/05/29 - 2016/06/01
10	山崎伸二	大阪府立大学	教授	人材育成	2012/04/03 - 2012/04/08 2012/12/18 - 2012/12/19 2013/02/27 - 2013/03/01 2013/05/12 - 2013/05/16 2013/11/03 - 2013/11/06 2013/12/18 - 2013/12/20 2014/01/23 - 2014/01/25 2014/07/30 - 2014/08/05 2014/11/23 - 2014/11/27 2015/01/22 - 2015/01/24 2015/11/08 - 2015/11/12 2016/01/26 - 2016/01/30 2016/04/13 - 2016/04/16 2016/05/29 - 2016/06/04
11	山本眞由美	岐阜大学	教授	微生物学	2012/04/03 - 2012/04/08 2013/05/12 - 2013/05/16 2015/02/04 - 2015/02/07 2015/11/08 - 2015/11/12 2016/05/03 - 2016/05/06
12	平井到	琉球大学 (2013.4 - 現在) 大阪大学 (2013.3 ま で)	教授	微生物学	2012/03/11 - 2012/03/14 2012/04/02 - 2012/04/08 2012/05/17 - 2012/05/21 2012/07/25 - 2012/07/28 2012/08/05 - 2012/08/08 2012/09/19 - 2012/09/22 2012/09/30 - 2012/10/13 2012/12/09 - 2012/12/12 2013/01/06 - 2013/01/24 2013/03/04 - 2013/03/16 2013/05/12 - 2013/05/15 2013/06/10 - 2013/06/15 2013/07/09 - 2013/07/17 2013/09/25 - 2013/09/29 2013/10/07 - 2013/10/12 2013/11/02 - 2013/11/06 2014/01/11 - 2014/01/20 2014/04/09 - 2014/04/13 2014/06/18 - 2014/06/24 2014/07/30 - 2014/08/08 2015/01/20 - 2015/01/25 2015/04/16 - 2015/04/18 2015/06/18 - 2015/06/20 2015/08/18 - 2015/08/22 2015/09/30 - 2015/10/03 2015/10/19 - 2015/10/24 2015/11/09 - 2015/11/12 2016/01/21 - 2016/01/23 2016/04/20 - 2016/04/22 2016/05/29 - 2016/06/02
13	渡部宏臣	大阪大学	招聘教授	微生物学	2012/04/02 - 2012/04/08 2012/05/17 - 2012/05/21

					2012/07/25 - 2012/07/28 2012/09/30 - 2012/10/20 2012/12/09 - 2012/12/14 2013/01/13 - 2013/01/17 2013/03/03 - 2013/03/15 2013/04/08 - 2013/04/18 2013/05/12 - 2013/05/22
14	宇野公之	大阪大学	教授	薬学	2012/04/04 - 2012/04/07
15	平田收正	大阪大学	教授	薬学	2012/04/03 - 2012/04/07 2013/05/12 - 2013/05/16 2014/08/04 - 2014/08/07
16	原田和生	大阪大学	講師	薬学	2012/04/03 - 2012/04/07 2012/08/27 - 2012/08/30 2012/12/02 - 2012/12/09 2013/03/10 - 2013/03/16 2013/05/12 - 2013/05/16 2013/06/12 - 2013/06/27 2013/08/15 - 2013/08/31 2013/11/03 - 2013/11/06 2013/12/08 - 2013/12/20 2014/03/01 - 2014/03/13 2014/04/15 - 2014/04/19 2014/06/09 - 2014/06/21 2014/07/29 - 2014/08/07 2014/10/12 - 2014/10/23 2014/11/24 - 2014/12/06 2015/01/11 - 2015/01/15 2015/03/18 - 2015/03/21 2015/06/14 - 2015/06/16 2016/05/29 - 2016/06/04
17	住村欣範	大阪大学	准教授	人類学/人材育成	2012/04/03 - 2012/04/08 2012/05/17 - 2012/05/22 2012/06/22 - 2012/06/26 2012/08/07 - 2012/08/28 2012/11/19 - 2012/11/24 2012/12/09 - 2012/12/12 2013/02/15 - 2013/02/22 2013/03/12 - 2013/03/16 2013/03/12 - 2013/03/16 2013/03/24 - 2013/03/29 2013/05/10 - 2013/05/17 2013/06/11 - 2013/06/18 2013/07/25 - 2013/07/30 2013/08/09 - 2013/08/26 2013/11/03 - 2013/11/06 2013/11/28 - 2013/12/03 2014/01/17 - 2014/01/24 2014/04/16 - 2014/04/21 2014/05/31 - 2014/06/02 2014/07/27 - 2014/08/05 2014/10/19 - 2014/10/24 2014/11/24 - 2014/12/01 2015/01/21 - 2015/01/24 2015/03/17 - 2015/03/21 2015/06/14 - 2015/06/16 2015/10/10 - 2015/10/13 2015/11/09 - 2015/11/13 2016/03/27 - 2016/04/01 2016/05/29 - 2016/06/01
18	日根野谷淳	大阪府立大学	助教	微生物学	2012/08/08 - 2012/08/15 2013/03/13 - 2013/03/15 2013/06/12 - 2013/06/18 2013/08/10 - 2013/08/15 2013/10/08 - 2013/10/12 2014/01/17 - 2014/01/22 2014/04/15 - 2014/04/19

					2014/06/15 - 2014/06/21 2014/12/15 - 2014/12/20 2015/04/13 - 2015/04/18 2015/09/13 - 2015/09/18 2016/01/18 - 2016/01/22 2016/04/12 - 2016/04/15
19	起橋雅浩	大阪府立公衆衛生 研究所	主任研究員	薬学	2012/12/02 - 2012/12/06 2013/03/10 - 2013/03/16 2013/06/16 - 2013/06/28 2013/12/08 - 2013/12/20 2014/06/15 - 2014/06/27 2014/11/24 - 2014/12/06 2015/06/10 - 2015/06/20 2015/11/09 - 2015/11/19
20	山口貴弘	大阪府立公衆衛生 研究所	研究員	薬学	2012/12/02 - 2012/12/06 2013/03/10 - 2013/03/16 2013/06/16 - 2013/06/28 2013/08/18 - 2013/08/30 2014/06/15 - 2014/06/27 2014/11/30 - 2014/12/06 2015/06/10 - 2015/06/20 2015/11/09 - 2015/11/19
21	長谷 篤	大阪市立環境科学 研究所	課長	微生物学	2013/08/20 - 2013/08/24 2014/05/05 - 2014/05/09 2014/07/01 - 2014/07/05 2014/09/07 - 2014/09/14 2014/11/09 - 2014/11/14 2015/01/11 - 2015/01/13 2015/03/15 - 2015/03/21 2015/06/14 - 2015/06/18 2015/09/13 - 2015/09/17 2015/11/08 - 2015/11/14 2016/03/13 - 2016/03/19 2016/05/29 - 2016/06/01 2016/06/26 - 2016/06/28
22	上田 宗平	琉球大学 (2014.4 - 現在) 大阪府立公衆衛生 研究所 (2014.3 ま で)	特任研究員	微生物学	2013/04/08 - 2013/04/18 2013/06/02 - 2013/06/22 2013/07/20 - 2013/07/27 2013/08/25 - 2013/09/14 2013/09/22 - 2013/10/12 2013/11/24 - 2013/12/20 2014/01/11 - 2014/01/24 2014/03/01 - 2014/03/22 2014/05/03 - 2014/08/07 2014/10/12 - 2014/12/31 2015/03/18 - 2015/06/14 2015/07/21 - 2015/08/05 2015/08/16 - 2015/11/19 2015/12/24 - 2016/01/30
23	中山 達哉	大阪大学	特任助教	微生物学	2013/11/03 - 2013/11/06 2013/12/01 - 2013/12/13 2014/01/17 - 2014/01/23 2014/03/03 - 2014/03/14 2014/04/15 - 2014/04/19 2014/05/30 - 2014/06/03 2014/06/18 - 2014/06/24 2014/07/29 - 2014/08/07 2014/10/19 - 2014/10/24 2014/11/24 - 2014/11/27 2014/12/15 - 2014/12/20 2015/03/18 - 2015/03/26 2015/04/13 - 2015/04/18 2015/06/14 - 2015/06/20 2015/07/05 - 2015/07/09 2015/09/13 - 2015/09/18 2015/10/19 - 2015/10/24 2015/11/09 - 2015/11/13

					2016/01/18 - 2016/01/22 2016/03/06 - 2016/03/10 2016/04/12 - 2016/03/15 2016/05/29 - 2016/06/04
24	小西良昌	大阪府立公衆衛生 研究所	主任研究員	薬学	2013/08/18 - 2013/08/30 2014/03/02 - 2014/03/15 2014/08/17 - 2014/08/30 2015/01/19 - 2015/01/31 2015/03/01 - 2015/03/14 2015/08/18 - 2015/08/29
25	内田耕太郎	大阪府立公衆衛生 研究所	主任研究員	薬学	2013/12/08 - 2013/12/20 2014/03/02 - 2014/03/15 2014/08/17 - 2014/08/30 2015/01/19 - 2015/01/31 2015/03/01 - 2015/03/14 2015/08/17 - 2015/08/29
26	李俊遠	大阪大学	招聘講師	人類学	2012/04/02 - 2012/04/08 2012/06/22 - 2012/07/14 2012/07/24 - 2012/08/22 2012/09/20 - 2012/09/24 2012/12/25 - 2012/12/31 2013/01/01 - 2013/01/23 2013/01/29 - 2013/02/28 2013/01/14 - 2013/03/16 2014/01/07 - 2014/01/23 2014/02/08 - 2014/02/18 2014/07/01 - 2014/07/31 2014/08/07 - 2014/08/20 2014/12/16 - 2014/12/23 2015/01/11 - 2015/01/24 2016/01/05 - 2016/01/17
27	大橋一友	大阪大学	教授	人材育成	2013/03/12 - 2013/03/16 2013/11/28 - 2013/12/01
28	下畑隆明	徳島大学	助教	微生物学	2013/10/07 - 2013/10/12
29	大山卓昭	国立衛生研究所	上席主任研究官	微生物学	2014/11/25 - 2014/11/30 2015/01/21 - 2015/01/24 2015/09/14 - 2015/09/17 2016/03/27 - 2016/03/30

4-3. 本邦及びベトナム国内研修

4-3-1. 長期研修

No	氏名	所属/役職	研修先	研修分野	期間	内容
1	Mr. Phan Ngoc Quang	TMU/ Lecturer	Tokushima Univ.	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam	2012/10/01 – 2015/09/30	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam
2	Ms. Hoang Hoai Phuong	IPH/ Vice – head	Osaka Pref. Univ.	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam	2013/04/01 – 2016/03/31	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam
3	Mr. Nguyen Van Sy	NIN/ Researcher	Osaka Univ.	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam	2014/04/01 – 2017/02/28	Improvement of the research ability for the detection of the residual antibiotic in conjunction with drug resistant bacteria
4	Ms. Tran Thi My Duyen	CTU/Lecturer	Osaka Univ.	Ministry of Education Scholarship, PhD Course at Osaka Univ. - Graduate School of Pharmaceutical Sciences	2013.12.01 - 2016.11.30	Ministry of Education Scholarship, PhD Course at Osaka Univ.- Graduate School of Pharmaceutical Sciences
5	Mr. Nguyen Quoc Anh	NIN/ Reseracher	Tokushima Univ.	Ministry of Education Scholarship, PhD Course at Tokushima Univ.	2015.09.01- 2018.09.01	Ministry of Education Scholarship, PhD Course at Tokushima Univ.

4-3-2. 短期研修

No	氏名	所属/役職	研修先	研修分野	期間	内容
1	Trong Van Nhut	BDWSM	Osaka Univ., Osaka Pref. Inst. of Public Health	Food safety monitoring	2012/09/06 - 2012/10/06	Food safety monitoring course
2	Nguyen Chi Thanh	BDWSM		Food safety monitoring	2012/09/06 - 2012/10/06	Food safety monitoring course
3	Nguyen Thi Kim Ngan	BDWSM		Food safety monitoring	2012/09/06 - 2012/10/06	Food safety monitoring course
4	Le Hong Dung	NIN/ Researcher	Osaka Univ.	Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
5	Le Viet Ha	TMU/ Researcher		Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
6	Chau Van Vien	PINT/ Researcher		Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
7	Nguyen Duc Thinh	IPH/ Researcher		Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
8	Tran Minh Phu	CTU/ Researcher		Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
9	Tran Nguyen Minh Doan	IPH/ Researcher		Osaka Univ., Osaka Pref. Inst. of Public Health	Food Safety Management	2013/07/04 - 2013/10/15
10	Nguyen Van Sy	NIN/ Researcher	Food Safety Management		2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
11	Nguyen Thi Ngoc Hue	PINT/ Vice-director	Food Safety Management		2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
12	Le Thi Tiem	BDWM/ Officer	Food Safety Management		2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
13	Hoang Lan Phuong	TMU/ Researcher	Food Safety Management		2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant

						Bacteria
14	Tran Thi Thu Suong	CTU/ Researcher		Food Safety Management	2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
15	Le Quoc Phong	PINT/ Researcher	Osaka Univ., Osaka Pref. Univ.	Molecular Biological Course on Antibiotic Resistant Bacteria	2014/05/07 – 2014/10/12	Obtaining high-end analysis and research technique of Molecular Biology
16	Tran Thi Thu Suong	CTU/ Researcher	Osaka Univ., Osaka Pref. Univ.	Molecular Epidemiology Course for Multi-drug Resistant Bacteria in Mekong Delta	2014/09/04- 2015/02/14	To enhance knowledge and technologies on advanced molecular epidemiology for master degree.
17	Bui Thi Kim Ngan	NIN/ Researcher	Osaka Univ., Osaka Pref. Inst. of Public Health, Osaka Pref. Univ., Tokushima Univ. Univ. of the Ryukyus	Technical Training for Monitoring Antibiotic Resistant Bacteria	2014/08/24 - 2014/10/12	To develop analytical methods and techniques for monitoring antibiotic resistant bacteria.
18	Nguyen Thi Anh Dao	IPH/ Researcher				
19	Hoang Thi Ai Van	PINT/ Researcher				
20	Dao Thi Van Khanh	PINT/ Researcher	Osaka Univ.	Sandwich Course for Advanced Pharmacology Research	2015/05/10 - 2015/07/04	To learn advanced analysis method of antibiotics residues. To apply it for master degree thesis after the course.
21	Le Viet Ha	TMU/ Researcher	Osaka Pref. Univ.	Molecular Epidemiology Course for Multi-drug Resistant Bacteria	2015/06/15 - 2015/11/14	To learn advanced molecular epidemiology analysis and research method. To apply it for Ph.D.'s thesis after the course.
22	Ha Thi Tuong Van	NIN/ Researcher	Univ. of the Ryukyus	Molecular Epidemiology Course for Multi-drug Resistant Bacteria	2015/06/15 - 2015/11/14	To learn advanced molecular epidemiology analysis and research method. To apply it for Ph.D.'s thesis after the course.
23	Trinh Hong Son	NIN/ Researcher	Osaka Univ.	Anthropological Course for Multi-drug Resistant Bacteria	2015/06/15 - 2015/08/15	To learn advanced public health research and analysis method. To apply it for Ph.D.'s thesis after the course.
24	Le Danh Tuyen	NIN/ Director	Osaka Univ., Tokushima Univ.	Course for Multi-drug Resistant Monitoring System	2015/07/12 - 2015/07/19	To promote social implementation of a model of multi-drug resistant monitoring system.
25	Vien Quang Mai	PINT/ Director				
26	Dang Van Chinh	IPH/ Director				
27	Bui Thi Mai Huong	NIN/ Vice Head				
28	Nguyen Thi Ngoc Hue	PINT/ Head				
29	Nguyen Do Phuc	IPH/ Vice Head				
30	Bui Thi Mai Huong	NIN/ Vice Head				
31	Le Hong Dung	NIN/ Head	Osaka Univ.	Policy recommendation making course for Multi-drug Resistant Bacteria	2015/11/15 - 2015/11/21	To make a draft comprehensive project report to MOH.
32	Trinh Hong Son	NIN/ Head				

4-4. 供与機材リスト

No.	品目	数量	価格	調達日	価格
1	Ion Personal Genome Machine System	1	9,980,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
2	Ion One Touch System	1	1,480,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
3	Veriti 96-well Thermal Cycler	1	980,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
4	StepOnePlus Real-Time PCR System	1	5,500,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
5	Ultrapure Water Purification System	1	2,630,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
6	Refrigerator	1	953,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
7	Ultra Small Sample Spectrophotometer	1	1,750,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
8	High Speed Refrigerated Micro Centrifuge	3	3,519,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
9	Low Speed Refrigerated Centrifuge	1	1,217,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
10	Autoclaves	2	1,540,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
11	iMARK Microplate Absorbance Reader	1	750,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
12	GelDoc XRC Plus ImageLab system	1	1,980,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
13	Supersonic device with sound proof	1	1,620,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
14	Bioanalyzer	1	3,213,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
15	Clean Bench	1	395,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
16	Vortex-Genie 2	2	117,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
17	Aluminum Block bath	2	262,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
18	Balance	1	455,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
19	Balance	1	188,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
20	Thermal Cycler	4	2,320,000	2013.09.12	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
21	Deep Freezer	1	2,160,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN

22	Biological Safety Cabinets	1	1,200,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
23	Automated Microbial Identification System	1	6,900,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
24	Homogenizer	1	376,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
25	Soft Incubator	1	188,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
26	Convection oven	1	175,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
27	Vortex-Genie 2	1	117,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
28	System biological microscope blight field combinations	1	1,020,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
29	Incubator Shaker	1	904,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
30	Smart Dilutor Single Pump Set	1	598,000	2014.01.21	Microbiology Laboratory (Room 412): Temporally lend to IPH
31	Tabletop Centrifuge Set	1	465,000	2014.12.19	Microbiology Laboratory (Room 412): Temporally lend to IPH

5. プロジェクトによる原著論文及びプレゼンテーション

1. 原著論文

i. 国際誌

- (1) **Fecal Carriage of CTX-M β -lactamase-producing *Enterobacteriaceae* in Nursing Homes in the Kinki Region of Japan.** Ulzii-Orshikh Luvsansharav, Itaru Hirai, Marie Niki, Arisa Nakata, Aya Yoshinaga, Akira Yamamoto, Mayumi Yamamoto, Hiroyuki Toyoshima, Fusao Kawakami, Nariaki Matsuura, and Yoshimasa Yamamoto. *Infection and Drug Resistance*, 2013; 6:67-70. doi:10.2147/IDR.S43868
- (2) **Detection of Chromosomal blaCTX-M-15 in *Escherichia coli* O25b-B2-ST131 Isolates from the Kinki Region of Japan.** Itaru Hirai, Naoki Fukui, Masumi Taguchi, Kou Yamauchi, Tatsuya Nakamura, Sho Okano, and Yoshimasa Yamamoto. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2013 Dec; 42(6):500-6. doi:10.1016/j.ijantimicag.2013.08.005.
- (3) **Antibiotic Residue Monitoring Results for Pork, Chicken, and Beef Samples in Vietnam in 2012-2013.** Takahiro Yamaguchi, Masahiro Okihashi, Kazuo Harada, Yoshimasa Konishi, Kotaro Uchida, Mai Hoang Ngoc Do, Huong Dang Thien Bui, Thinh Duc Nguyen, Phuc Do Nguyen, Vien Van Chau, Khanh Thi Van Dao, Hue Thi Ngoc Nguyen, Keiji Kajimura, Yuko Kumeda, Chien Trong Bui, Mai Quang Vien, Ninh Hoang Le, Kazumasa Hirata, and Yoshimasa Yamamoto. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2015; 63(21):5141–5145. doi :10.1021/jf505254y.
- (4) **Wide Dissemination of Extended Spectrum Beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in Community Residents in the Indochinese Peninsula.** Tatsuya Nakayama, Shuhei Ueda, Bui Thi Mai Huong, Le Danh Tuyen, Chalit Komalamisra, Teera Kusolsuk, Itaru Hirai, and Yoshimasa Yamamoto. *Infection and Drug Resistance*, 2015 Jan; 8:1-5. doi:10.2147/IDR.S74934.
- (5) **Rapid and Easy Multiresidue Method for the Analysis of Antibiotics in Meats by Ultrahigh-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry.** Takahiro Yamaguchi, Masahiro Okihashi, Kazuo Harada, Kotaro Uchida, Yoshimasa Konishi, Keiji Kajimura, Kazumasa Hirata, and Yoshimasa Yamamoto. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 2015; 63(21):5133–5140. doi:10.1021/acs.jafc.5b00170.
- (6) **Limited Transmission of blaCTX-M-9-type Positive *Escherichia coli* between Humans and Poultry in Vietnam.** Shuhei Ueda, Thi Kim Ngan Bui, Thi Mai Huong Bui, Itaru Hirai, Danh Tuyen Le, and Yoshimasa Yamamoto. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2015 Jun; 53(6):1848-53. doi:10.1128/AAC.00517-15
- (7) **Characteristics of Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in Retail Meats and Shrimp at a Local Market in Vietnam.** Quoc Phong Le, Shuhei Ueda, Thi Ngoc Hue Nguyen, Thi Van Khanh Dao, Thi Ai Van Hoang, Thi Thuy Nga Tran, Itaru Hirai, Tatsuya Nakayama, Ryuji Kawahara, Thai Hung Do, Quang Mai Vien, and Yoshimasa Yamamoto. *Foodborne Pathogens and Disease*, 2015 Aug; 12(8):719-725. doi:10.1089/fpd.2015.1954.
- (8) **DNA-binding Protein HU Coordinates Pathogenicity in *Vibrio parahaemolyticus*.** Ngoc Quang Phan, Takashi Uebanso, Takaaki Shimohata, Mutsumi Nakahashi, Kazuaki Mawatari and Akira Takahashi. *Journal of Bacteriology*, 2015 Sep; 197(18):2958-2964. doi:10.1128/JB.00306-15

- (9) **Carriage of *Escherichia coli* Producing CTX-M-Type Extended-Spectrum β -Lactamase in Healthy Vietnamese Individuals.** Thi Mai Huong Bui, Itaru Hirai, Shuhei Ueda, Thi Kim Ngan Bui, Kouta Hamamoto, Takehiko Toyosato, Danh Tuyen Le and Yoshimasa Yamamoto. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2015 Oct; 59(10):6611-6614. doi:10.1128/AAC.00776-15
- (10) **Widespread Dissemination of Extended-spectrum β -lactamase-producing, Multidrug-resistant *Escherichia coli* in Livestock and Fishery Products in Vietnam.** Ha Viet Le, Ryuji Kawahara, Diep Thi Khong, Hoa Thi Tran, Thang Nam Nguyen, Khai Ngoc Pham, Michio Jinnai, Yuko Kumeda, Tatsuya Nakayama, Shuhei Ueda, and Yoshimasa Yamamoto. *International Journal of Food Contamination*, 2015, 2:17. doi:10.2147/IDR.S74934.
- (11) **Spread of Antibiotic and Antimicrobial Susceptibility of ESBL-producing *Escherichia coli* Isolated from Wild and Cultured Fish in the Mekong Delta, Vietnam.** Nguyen Thi Ngoc Hon, Tran Thi Tuyet Hoa, Nguyen Quoc Thinh, Atsushi Hinenoya, Tatsuya Nakayama, Kazuo Harada, Megumi Asayama, Minae Warisaya, Kazumasa Hirata, Nguyen Thanh Phuong and Yoshimasa Yamamoto. *Fish Pathology, Fish Pathology*, Vol. 51 (2016) No. Special-issue p. S75-S82, doi: 10.3147/jsfp.51.S75
- (12) **Dissemination of Extended-spectrum β -lactamase- and AmpC β -lactamase-producing *Escherichia coli* within the Food Distribution System of Ho Chi Minh City, Vietnam.** Phuc Nguyen Do, Dao Nguyen Thi Anh, Hien Le Thi, Doan Tran Nguyen Minh, Phong Ngo Thanh, Chinh Dang Van, Takao Kawai, Masashi Kanki, Ryuji Kawahara, Michio Jinnai, Shinya Yonogi, Yuji Hirai, Yoshimasa Yamamoto and Yuko Kumeda. *BioMed Research International*, Volume 2016 (2016), Article ID 8182096, 9 pages. doi: 10.1155/2016/8182096.
- (13) **High Prevalence of Chromosomal blaCTX-M-14 in *Escherichia coli* Isolates Possessing blaCTX-M-14.** Kouta Hamamoto, Shuhei Ueda, Takehiko Toyosato, Yoshimasa Yamamoto and Itaru Hirai. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2016 Apr; 60(4): 2582-2584. doi: 10.1128/AAC.00108-16.
- (14) **Current Status of Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli*, *Klebsiella Pneumoniae* and *Proteus Mirabilis* in Okinawa Prefecture, Japan.** Rika Nakama, Aoi Shingaki, Hiroko Miyazato, Rikako Higa, Chota Nagamoto, Kouta Hamamoto, Shuhei Ueda, Teruyuki Hachiman, Yuki Touma, Kazufumi Miyagi, Ryuji Kawahara, Takehiko Toyosato and Itaru Hirai. *Journal of Infection and Chemotherapy*. 2016 May; 22(5):281-286. doi:10.1016/j.jiac.2016.01.008.
- (15) **Screening of Antibiotic Residues in Pork Meat in Ho Chi Minh City, Vietnam, using a Microbiological Test Kit and Liquid Chromatography/tandem Mass Spectrometry.** Mai Hoang Ngoc Do, Takahiro Yamaguchi, Masahiro Okihashi, Kazuo Harada, Yoshimasa Konishi, Kotaro Uchida, Long Thi Bui, Thinh Duc Nguyen, Ha Bich Phan, Huong Dang Thien Bui, Phuc Do Nguyen, Keiji Kajimura, Yuko Kumeda, Chinh Van Dang, Kazumasa Hirata, and Yoshimasa Yamamoto. *Food Control*, 69(2016):262–266. doi:10.1016/j.foodcont.2016.05.004.
- (16) **Monitoring of Antibiotic Residues in Aquatic Products in Urban and Rural Areas of Vietnam.** Kotaro Uchida, Yoshimasa Konishi, Kazuo Harada, Masahiro Okihashi, Takahiro Yamaguchi, Mai Hoang Ngoc Do, Long Thi Bui, Thinh Duc Nguyen, Phuc Do Nguyen, Diep Thi Khong, Hoa Thi Tran, Thang Nam Nguyen, Ha Viet Le,

Vien Van Chau, Khanh Thi Van Dao, Hue Thi Ngoc Nguyen, Keiji Kajimura, Yuko Kumeda, Khanh Tran Pham, Khai Ngoc Pham, Chien Trong Bui, Mai Quang Vien, Ninh Hoang Le, Chinh Van Dang, Kazumasa Hirata, and Yoshimasa Yamamoto. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Epub on 9 May. 2016, now in press, doi: 10.1021/acs.jafc.6b00091

- (17) ***Enterococcus saigonensis* sp. nov., isolated from retail chicken meat and liver.** Tetsuya Harada, Van Chinh Dang, Do Phuc Nguyen, Thi Anh Dao Nguyen, Mitsuo Sakamoto, Moriya Ohkuma, Daisuke Motooka, Shota Nakamura, Kotaro Uchida, Michio Jinnai, Shinya Yonogi, Ryuji Kawahara, Masashi Kanki, Takao Kawai, Yuko Kumeda and Yoshimasa Yamamoto. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, Epub 2016 Jun 30. doi:10.1099/ijsem.0.001264
- (18) **Prevalence, antibiotic resistance, and Extended-Spectrum and AmpC β -Lactamase productivity of *Salmonella* isolates from raw meat and seafood samples in Ho Chi Minh City, Vietnam.** Dao Thi Anh Nguyen, Masashi Kanki, Phuc Do Nguyen, Hien Thi Le, Phong Thanh Ngo, Doan Nguyen Minh Tran, Ninh Hoang Le, Chinh Van Dang, Takao Kawai, Ryuji Kawahara, Shinya Yonogi, Yuji Hirai, Michio Jinnai, Shinji Yamasaki, Yuko Kumeda and Yoshimasa Yamamoto. *International Journal of Food Microbiology*, Epub 2016 Jul 14. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2016.07.017

ii. 日本の専門誌

- (1) 分散個相および個相カートリッジカラムを用いた LC-MS/MS による食肉中の動物用医薬品一斉分析法. 山口貴弘、柿本健作、永吉晴奈、山口瑞香、起橋雅浩、梶村計志、山本容正、食品衛生学誌. 54:290-297, 公開日 2013 年 9 月 12 日.
- (2) ベトナムにおける食の「安全」の生成. 住村欣範, 日本安全学教育研究会誌. 9:29-34, 公開日 2016 年 8 月 10 日

2. 学会発表

i. 招待講演

- (1) Shinji Yamasaki. (Osaka Pref. Univ.). ***Campylobacter* and *Enterohemorrhagic Escherichia coli*: Two Most Important Bacteria Associated with Food Poisoning in Japan.** 1st International Allied Health Sciences Conference 2014 on the Occasion of the 80th Anniversary of Thammasat University, -International Conference on Medical Innovation for Health-, Bangkok, Thailand. 6 Nov. 2014.
- (2) Yoshimasa Yamamoto (Osaka Univ.). **Super-resistant Bacteria.** 1st International Congress Ecology and Evolution of Global Communicable Diseases, Ecuador, 14-19 Mar. 2016.

ii. 口頭発表 (日本の学会で 9 報, 国際学会 4 報)

- (1) Hoang Hoai Phuong (Osaka Pref. Univ.), et al. 抗菌薬投与が薬剤耐性菌のマウスの排菌期間に及ぼす影響. 第 66 回日本細菌学会関西支部総会. 大阪. 16 Nov. 2013.
- (2) Hoang Hoai Phuong (Osaka Pref. Univ.), et al. **Persistent Gastro-intestinal Colonization of ESBL-producing**

Escherichia coli in Cefoperazone Treated Mice. 1st International Allied Health Sciences Conference 2014 on the Occasion of 80th Anniversary of Thammasat University, -International Conference on Medical Innovation for Health-, Bangkok, Thailand. 6 Nov. 2014.

- (3) Bui Thi Mai Huong (National Institute of Nutrition), et al. **Integration of Research and Monitoring of Multi-drugs Resistant Bacteria in Food Chain: Primary Achievements from Japan- Vietnam Research Collaboration.** 7th National Conference of Vietnam Social of Food and Nutrition Science, Vietnam, 2 Dec. 2014.
- (4) Lee Joon Won (Osaka Univ.), et al. **The Duality of Hygiene and Taste-focusing on the Fish-farming Industry in Vietnam. International Symposium: Anthropological Study of Food Security,** Osaka.20-22 Dec. 2013.
- (5) Sumimura Yoshinori (Osaka Univ.), et al. **Global Environmental Risk and Food Security in Vietnam: The Case of Antibiotic Resistant Bacteria.** International Symposium: Anthropological Study of Food Security, Osaka. 20-22 Dec. 2013.
- (6) Kotaro Uchida (大阪府立公衆衛生研究所), et al. **Antibiotic Residue Monitoring for Freshwater Products in Ho Chi Minh City, Vietnam. 24th Symposium of Environmental Chemistry,** Hokkaido, Japan, 24-16 Jun.2015.
- (7) 上田宗平 (琉球大) , ら. **ベトナム農村地域住民における ESBL 産生 Escherichia coli 蔓延状況の解析.** 日本細菌学会感染症若手フォーラム、長崎.13-15 Feb. 2014.
- (8) Itaru Hirai (Univ. of the Ryukyus), et al. **Dissemination of CTX-M Type ESBL-producing Bacteria in Southeast Asian Countries.** 第 87 回日本細菌学会総会、東京. 26-28 Mar. 2014.
- (9) Thinh Duc Nguyen (Institute of Public Health HCMC), et al. **Antibiotic Residue Monitoring for Animal Food in Ho Chi Minh City, Vietnam.** 52nd Annual North American Chemical Residue Workshop, Florida, USA. 19-22 Jul. 2015.
- (10) 割鞆美苗 (大阪大) ら. **ベトナム環境水中の残留抗菌性物質の実態調査.** 第 65 回日本薬学会近畿支部総会・大会、大阪, 17 Oct.2015.
- (11) 浅山恵 (大阪大) ら. **ベトナムにおける β -ラクタム系抗菌性物質分解物の残留実態調査.**第 65 回日本薬学会近畿支部総会・大会、大阪, 17 Oct.2015.
- (12) 山根諒子 (武庫川女子大) ら **ベトナムで流通する香辛料の腸内細菌科菌群汚染実態と分離株の薬剤耐性,** 第 36 回日本食品微生物学会学術総会、川崎市 12-13 Nov. 2015.
- (13) Itaru Hirai (Univ. of the Ryukyus), et al. **Community-level Distribution of Extended-spectrum Beta-lactamase-producing Bacteria.** 89th Annual Meeting of Japanese Society for Bacteriology, Osaka. 23-25 Mar.2016.

iii. ポスター発表 (日本の学会 17 報、国際学会 18 報)

➤ 国際学会

- (1) Bui Thi Mai Huong (National Institute of Nutrition), et al. High Prevalence of Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in Household Members of a Rural Area in Vietnam. 53rd Interscience Conference of Antimicrobial Agents and Chemotherapy (ICAAC 2013), Denver, CO, USA. 10-12 Sep. 2013.
- (2) Nguyen Do Phuc (Institute of Public Health HCMC), et al. Prevalence of Extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in the Food Distribution System in Ho Chi Minh City, Vietnam. 114th General Meeting of American Society for Microbiology 2014. Boston, USA. 17-20 May.2014.
- (3) Itaru Hirai (Univ. of the Ryukyus), et al. Predominant Chromosomal Locations of the bla CTX-M-14 Transposition Unit in *Escherichia coli* Strains Producing CTX-M-14-Type Extended Spectrum β -Lactamase. Interscience Conference of Antimicrobial Agents and Chemotherapy 2014 (ICAAC 2014), Washington DC, USA. 5-9 Sep. 2014.
- (4) Masahiro Okihashi (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. A Simple and Low-cost Method for Analyzing Multiple Veterinary Drug Residues in Foods of Animal Origin in Vietnam. North American Chemical Residue Workshop (51st Annual NACRW-FPRW). Florida, USA. 20-23 Jul.2014.
- (5) Tran Thi Tuyet Hoa (Can Tho Univ.), et al. Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of ESBL-producing *Escherichia coli* Isolated from Fish in the Mekong Delta. 9th Symposium on Disease in Asian Aquaculture. HCMC, Vietnam. 24-28 Nov. 2014.
- (6) Takahiro Yamaguchi (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Surveillance of Residual Veterinary Drugs in Foods of Animal Origin in Vietnam. International Conference of Asian Environmental Chemistry (ICAEC2014). Bangkok, Thailand. 24-26 Nov. 2014.
- (7) Shuhei Ueda (Univ. of the Ryukyus), et al. Limited Transmission of CTX-M-9-type Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* between Human and Poultry in Vietnam. American Society for Microbiology 2015, 115th General Meeting. New Orleans, USA. 30 May-2 Jun. 2015.
- (8) Hoang Hoai Phuong (Osaka Pref. Univ.), et al. Effects of Orally Administered Ampicillin on Intestinal Colonization of ESBL-producing *Escherichia coli* and In Vivo Horizontal Transfer of the Plasmid conferring ESBL. American Society for Microbiology 2015, 115th General Meeting. New Orleans, USA. 30 May-2 Jun. 2015.
- (9) Nguyen Thi Ngoc Hue (Pasteur Institute Nha Trang), et al. Contamination of Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in Poultry and Shrimp at a Local Market in Vietnam. American Society for Microbiology 2015, 115th General Meeting. New Orleans, USA. 30 May-2 Jun. 2015.
- (10) Kotaro Uchida (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Antibiotic Residue Monitoring for Freshwater Products in Ho Chi Minh City and Thai Binh, Vietnam. 52nd Annual North American Chemical Residue Workshop, Florida, USA. 19-22 Jul. 2015.

- (11) Nguyen Duc Thinh (Institute of Public Health HCMC), et al. Antibiotic Residue Monitoring for Meat and Egg in Ho Chi Minh City, Vietnam in 2014-2015. 52nd Annual North American Chemical Residue Workshop, Florida, USA. 19-22 Jul. 2015.
- (12) Khong Thi Diep (Thai Binh Univ. of Medicine & Pharmacy), et al. A Wide Dissemination of Extended-spectrum Beta-lactamase-producing Multi-drug Resistant Strain of Escherichia coli in the Livestock and Fishery Products in Vietnam. ICAAC/ICC 2015, San Diego, CA, USA. 17-21 Sep. 2015.
- (13) Shinya Yonogi (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Prevalence of Antibiotic-resistant Salmonella Strains in Raw Meat, Fish and Shellfish from Ho Chi Minh City, Vietnam. U.S.-Japan Cooperative Medical Sciences Program (USJCMSP) 50th Anniversary and 18th International Conference on Emerging Infectious Diseases (EID) in the Pacific Rim, North Bethesda, Maryland, USA. 11-15 Jan. 2016.
- (14) Kazuo Harada (Osaka Univ.), et al. Antibiotic Residue in Food and Environment in Vietnam. 2016 ICCA-LRI Workshop, Awaji city, Japan. 15-16 Jun. 2016.
- (15) Masahiro Okihashi (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Results from a Monitoring Program of Animal Food in Vietnam (2012-2015). 11th European Pesticide Residue Workshop. Limassol, Cyprus. 24-27 May. 2016.
- (16) Michio Jinnai (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Limited Clonal Expansion of Extended Spectrum β -Lactamase-Producing Escherichia coli in a Community. ASM Microbe 2016, Boston, USA. 16-20 Jun. 2016.
- (17) Le Quoc Phong (Pasteur Institute of Nha Trang), et al. Molecular Characteristics of Extended-spectrum β -Lactamase-Producing Escherichia coli Isolates from Retail Food Products, Healthy Workers and Patients: Horizontal Transfer of Ctx-M-55 Plasmids. ASM Microbe 2016, Boston, USA. 16-20 Jun. 2016.
- (18) Bui Thi Kim Ngan (National Institute of Nutrition), et al. Higher Risk of ESBL-producing Escherichia coli Infection by the Large-scale Chicken Farming Style in Vietnam. ASM Microbe 2016, Boston, USA. 16-20 Jun. 2016.

➤ 日本の学会

- (1) 平井到 (琉球大) ら. 健康人由来 CTX-M 型 ESBL 産生菌株における ESBL 遺伝子の存在形態と地理的分布の関連性、第 85 回日本細菌学会総会、千葉. 18-20 Mar. 2013.
- (2) 久米田裕子 (大阪府立公衆衛生研究所), et al. ホーチミン市の食材流通過程における ESBL 産生大腸菌と各種食中毒細菌の汚染状況. 第 40 回日本防菌防黴学会総会、大阪. 10-11 Sep. 2013.
- (3) 上田宗平 (琉球大) ら. ベトナムにおける ESBL 産生 Escherichia coli の分布状況について. 第 61 回日本化学療法学会西日本支部総会、大阪. 6-8 Nov. 2013.
- (4) 起橋雅浩 (大阪府立公衆衛生研究所) ら. ベトナムで検出された食肉中のスルファクロジンについて. 第 106 回日本食品衛生学会、沖縄. 21-22 Nov. 2013.
- (5) 山口貴弘 (大阪府立公衆衛生研究所) ら. ベトナムにおける食肉中の動物用医薬品汚染実態について.

第 106 回日本食品衛生学会、沖縄。 21-22 Nov. 2013.

- (6) 中山達哉 (大阪大) ら. インドシナ半島における ESBL 産生大腸菌の拡がり. 第 87 回日本細菌学会総会、東京. 26-28 Mar. 2014.
- (7) 田口 真澄 (大阪府立公衆衛生研究所) ら. 市販鶏肉には AmpC 型 β -lactamase 産生大腸菌と ESBL 産生大腸菌が同じ割合で存在する. 第 87 回日本細菌学会総会、東京. 26-28 Mar. 2014.
- (8) Hoang Hoai Phuong (Osaka Pref. Univ.), et al. The Effect of Cefoperazone on Intestinal Colonization by ESBL-producing *Escherichia coli* in Mice. 第 87 回日本細菌学会総会、東京. 26-28 Mar. 2014.
- (9) Phan Ngoc Quang (徳島大), et al. DNA-binding Protein HU Coordinates Pathogenicity in *Vibrio parahaemolyticus*. 第 249 回徳島医学会学術集会、徳島. 27 Jul. 2014.
- (10) Phan Ngoc Quang (徳島大), et al. DNA-binding Protein HU Coordinates Pathogenicity in *Vibrio parahaemolyticus*. 日米医学協力研究会コレラ・細菌性腸管感染症専門部会、京都. 7 Aug. 2014.
- (11) 浜元 宏太 (琉球大) ら. GIG-EM 法を用いた臨床分離 *Escherichia coli* 株の系統分類の 試み. 第 88 回日本細菌学会総会、岐阜. 26-28 Mar. 2015.
- (12) 上田 宗平 (琉球大) ら. Limited Transmission of CTX-M-9-type ESBL-producing *Escherichia coli* between Human and Poultry. 第 88 回日本細菌学会総会、岐阜. 26-28 Mar. 2015.
- (13) 平井 到 (琉球大) ら. 健常人における CTX-M 型基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ産生大腸菌の動態. 第 88 回日本細菌学会総会、岐阜. 26-28 Mar. 2015.
- (14) Phan Ngoc Quang (徳島大), et al. DNA-binding Protein HU Coordinates Pathogenicity in *Vibrio parahaemolyticus*. 第 88 回日本細菌学会総会、岐阜. 26-28 Mar. 2015.
- (15) 小西良昌 (大阪府立公衆衛生研究所) ら. ベトナム・ホーチミンにおける魚類中合成抗菌剤の残留実態. 第 24 回環境化学討論会、札幌. 24-26 Jun. 2015.
- (16) 山口貴弘 (大阪府立公衆衛生研究所) ら. ベトナムにおける食品中の残留抗菌薬実態調査およびモニタリングシステム構築に向けた取り組み. 第 110 回日本食品衛生学会学術講演会、京都. 29-30 Oct. 2015.
- (17) Kouta Hamamoto (Univ. of the Ryukyus), et al. High Detection Rate of Chromosomal blaCTX-M-14 in *Escherichia coli* Isolates. 89th Annual Meeting of Japanese Society for Bacteriology, Osaka. 23-25 Mar. 2016.

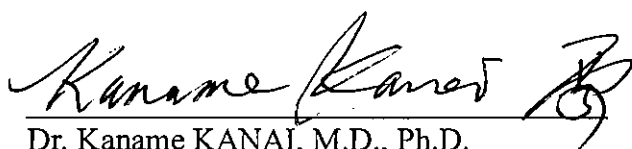
**MINUTES OF MEETINGS
ON
THE TERMINAL EVALUATION
OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE PROJECT FOR DETERMINE THE OUTBREAK MECHANISMS AND
DEVELOPMENT OF A SURVEILLANCE MODEL FOR MULTI-DRUG RESISTANT
BACTERIA**

The Terminal evaluation Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Dr. Kaname KANAI visited the Socialist Republic of Vietnam (hereinafter referred to as “Vietnam”) from August 14th to August 26th, 2016 for the purpose of the Terminal Evaluation of “the Project for Determine the Outbreak Mechanisms and Development of a Surveillance Model for Multi-drug Resistant Bacteria” (hereinafter referred to as “the Project”).

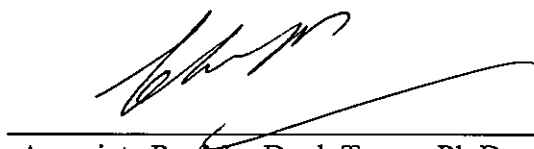
During its stay in Vietnam, the Team reviewed the achievement of the Project and had a series of discussions with authorities concerned of Vietnam for further improvement of the Project.

As the result of the study and discussions, both sides agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

Hanoi, August 26, 2016

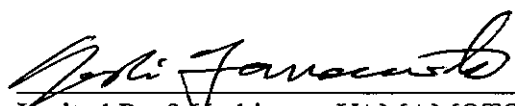


Dr. Kaname KANAI, M.D., Ph.D.
Team Leader,
Terminal Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency,
Japan

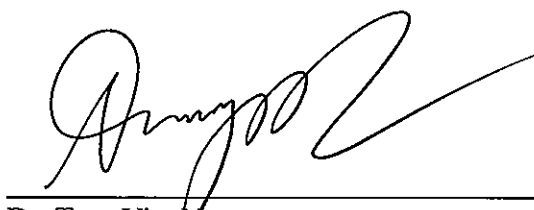


Associate Prof. Le Danh Tuyen, Ph.D.
Project Director,
Director,
National Institute of Nutrition,
Ministry of Health,
The Socialist Republic of Vietnam

Witnessed by



Invited Prof. Yoshimasa YAMAMOTO, Ph.D.
Project Chief Advisor,
Osaka University,
Japan



Dr. Tran Viet Nga
Deputy Director,
The Vietnam Food Administration,
Ministry of Health,
The Socialist Republic of Vietnam

ATTACHMENT

Through the discussions regarding the progress of the Project with the authorities concerned of Vietnam and JICA experts, the Team compiled the result of the Terminal Evaluation as the Joint Terminal Evaluation Report as the Appendix of this agreement and both Vietnamese and Japanese sides agreed the contents of it. The details of conclusion and recommendations are as follows:

1. Conclusion:

Research capacity on Anti-microbial resistant (AMR) in Vietnam was considerably strengthened through the Project. This Vietnam and Japan collaboration research project produced numbers of evidences and findings that contribute to the further development of evidence-based policies in Vietnam. Therefore, this project reaches almost success.

The delay in partial research activities at the early stage of the project period affected efficiency of the project implementation as hindering factors. However, the relevance of the Project is further enhanced due to the increased importance of AMR response in the global level. The effectiveness of the Project is considered to be high in general, and sustainability can be expected because of confirmed research outcomes so far. Positive impact on the prevention of AMR spread can be expected through this project. As one of impact found, the Project discovered a novel strain of *Enterococcus* with vancomycin-resistance characteristics from the food samples, and named *Enterococcus saigonensis*.

2. Recommendations:

(1) The Comprehensive Report of the Project

For the project team

To continue making efforts in developing and completing the comprehensive report so that this report contributes to the implementation and further improvement of the existing “*the National Action Plan to Combat with AMR 2013-2020 (NAP-AMR)*” of Vietnam.

1) For final edition

- To accelerate the discussion about the comprehensive report with related ministries (1. MOH departments including Vietnam Food Administration (VFA) and Medical Service Administration (MSA), 2. Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD) departments including the National Agro-Forestry-Fisheries Quality Assurance Department (NAFIQAD), the Department of Animal Health (DAH) and the Department of Cooperatives and Rural Development, and so on).
- To reflect synthesized findings gained from microbiological, pharmacological and anthropological researches in the comprehensive report.
- To describe the information of resources (personnel, material, costs and so on) which is necessary to implement the developed models such as food monitoring and community intervention.

2) For utilization

- To have timely and intensive discussion with the related ministries in order to incorporate the scientific evidences achieved by the project team into the policy making for the AMR control. Considering that national response to AMR requires multisectoral collaboration in any country, strength of collaboration between the related ministries is important from perspectives of food safety in Vietnam.

- To accelerate the provision of information on the scientific evidences of AMR prevalence and the developed monitoring system of AMR bacteria and antibiotics residues in foods, and to exchange opinions for the use of the information with related working groups of NAP-AMR". (*In Vietnam, there are nine working groups for developing detailed action plans of the NAP-AMR.)

(2) The monitoring system of AMR bacteria and antibiotics residues in foods developed by the Project

For the project team

- From the perspective of risk management to the AMR-bacterial spread, continuous monitoring of antibiotics residues and AMR bacteria including ESBL-producing *E. coli* in food products is crucial, in addition to the monitoring on AMR of human and livestock. The mission recommends the Project team to have consultation with the related ministries about necessary resources (e.g. budgets) to sustain and improve the monitoring model.

For related ministries (e.g. MOH, MARD, Ministry of Science and Technology (MST), Ministry of Industry and Trade (MOIT), Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE))

- To mobilize necessary resources for further development of research and monitoring system by recognizing that AMR as a food-related thread based on the project results.

(3) Community intervention

For the project team

- To complete community intervention through population approach that is feasible, appropriate and sustainable in the context of Vietnam by utilizing the project results.

For related ministries (e.g. MOH, MARD, MST, MOIT, MONRE)

- To support the further study of community intervention through population approach in order to obtain the solid and confirmative evidences, because the community intervention is probably effective for the reduction of the prevalence of ESBL-producing *E. coli* in the community.

(4) Control of antibiotics use

For the related ministries

- The project research revealed that at least one antibiotic residue was detected in approx. 12% of foods (meats and fisheries products) investigated and approx. 4% (ranging from 1.6% to 9.1%) of which exceeded the maximum residues level stipulated in the Vietnamese standards. Simultaneously, approximately 60 % of Vietnamese healthy residents carried ESBL-producing *E. coli*. These results imply inappropriate use of antibiotics to human, animals and fishes. Therefore, in order to reduce the selective pressure of antibiotics residues on AMR, continuing national level-dialogue among related ministries is expected for further development of multisectoral collaboration on antibiotics control and the monitoring system.
- The investigation of the Project revealed that the use of Colistin is used very frequently for livestock. It is known that the abuse of Colistin is of great risk for the emergence of superbugs. The Project has just identified the Colistin resistance gene-carrying *E. coli* from both human and food samples collected in Vietnam; thus, prompt actions should be taken by the ministries engaged in AMR control to prevent the emergence and spread of Colistin resistance gene.

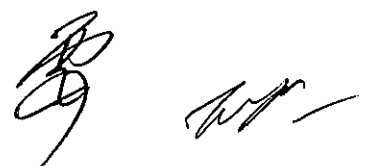
(5) Human resource development

For the related ministries

- To further support the capacity development for human resources and research activities in institutes of Vietnam in order to keep the developed research network on AMR, as the project created a unique research network among Vietnamese national institutes, universities and private sector, and produced good results useful for the development of the NAP-AMR in Vietnam.

END

APPENDIX: Joint Terminal Evaluation Report

Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, positioned at the bottom right of the page.

JOINT TERMINAL EVALUATION REPORT

ON

THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT

FOR

**DETERMINE THE OUTBREAK MECHANISMS AND
DEVELOPMENT OF A SURVEILLANCE MODEL FOR
MULTI-DRUG RESISTANT BACTERIA**

UNDER THE SCHEME OF

**THE SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH PARTNERSHIP
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (SATREPS)**

Japan International Cooperation Agency (JICA)

and

Authorities concerned in the Socialist Republic of Vietnam

26 August 2016

TABLE OF CONTENTS

ABBREVIATIONS	3
CHAPTER 1 SCOPE OF TERMINAL EVALUATION	5
1.1 BACKGROUND OF THE TERMINAL EVALUATION.....	5
1.2 OBJECTIVES OF THE TERMINAL EVALUATION	5
1.3 JOINT TERMINAL EVALUATION TEAM	6
1.4 FRAMEWORK OF THE PROJECT.....	7
CHAPTER 2 EVALUATION PROCESS	9
2.1 FRAMEWORK OF PROJECT EVALUATION UNDER SATREPS.....	9
2.2 METHODOLOGY OF EVALUATION.....	9
2.3 FIVE EVALUATION CRITERIA.....	10
CHAPTER 3 PROJECT PERFORMANCE.....	11
3.1 INPUTS	11
3.2 ACHIEVEMENTS OF THE PROJECT	12
3.3 IMPLEMENTATION PROCESS.....	24
CHAPTER 4 EVALUATION RESULTS.....	26
4.1 RELEVANCE.....	26
4.2 EFFECTIVENESS.....	27
4.3 EFFICIENCY	30
4.4 IMPACT.....	31
4.5 SUSTAINABILITY.....	35
4.6 CONCLUSION.....	36
CHAPTER 5 RECOMMENDATIONS.....	37

ANNEXES

Annex 1: PDM version 1 (6 August 2014)

Annex 2: Schedule of Terminal Evaluation

Annex 3: Evaluation Grids

 3-1 Verification of Implementation Process

 3-2 Five Evaluation Criteria

Annex 4: List of Inputs

 4-1 List of Project Members

 4-2 Dispatch of JICA Experts

 4-3 Counterpart Training in Japan and in Vietnam

 4-4 Provision of Equipment

Annex 5: Publications and presentations by the Project

ABBREVIATIONS

AMED	Japan Agency for Medical Research and Development
AMR	Anti-microbial resistant
BDWMC	Binh Dien Wholesale Market Company
CTU	Can Tho University
CAC	Codex Alimentarius Commission: CAC
DAH	Department of Animal Health, MARD
ESBL	Expanded-Spectrum Beta-Lactamase
GLOCOL	Global Collaboration Center
GSM	Graduate School of Medicine
GSP	Graduate School of Pharmaceutical Sciences
HPLC	High-Performance Liquid Chromatography
IPH	Institute of Public Health
ISO	International Organization for Standardization
JCC	Joint Coordinating Committee
JFY	Japanese Fiscal Year
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
KAP	Knowledge, Attitude and Practice (survey)
LC/MS/MS	Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometer
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development
M/M	Minutes of Meetings
MOH	Ministry of Health
MOIT	Ministry of Industry and Trade
MONTRE	Ministry of Natural Resources and Environment
MSA	Medical Service Administration, Ministry of Health
MST	Ministry of Science and Technology
MTA	Material Transfer Agreement
NAFIQAD	The National Agro-Forestry-Fisheries Quality Assurance Department, MARD
NIN	National Institute of Nutrition
ODA	Official Development Assistance
OJT	On-the-Job Training
OPIPH	Osaka Prefectural Institute of Public Health
OPU	Osaka Prefecture University
OU	Osaka University
OVI	Objectively Verifiable Indicators
PCM	Project Cycle Management
PCR	Polymerase Chain Reaction

PDM	Project Design Matrix
Ph.D.	Doctor of Philosophy
PINT	Pasteur Institute de Nha Trang
R/D	Record of Discussions
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
TBUMP	Thai Binh University of Medicine and Pharmacy
UR	University of the Ryukyus
VFA	Vietnam Food Administration, Ministry of Health
VFY	Vietnamese Fiscal Year
WHO	World Health Organization

CHAPTER 1 SCOPE OF TERMINAL EVALUATION

1.1 Background of the Terminal Evaluation

In recent years, the emergence of multi-drug resistant bacteria, under the backdrop of antibiotic misuse in the fields of healthcare as well as livestock and fishery industries, is a global concern over the outbreak of refractory communicable diseases. Since the bacteria can be spread beyond national boundaries by globalized transfer of humans and products, global-scale countermeasures should be taken for preventing the emergence and spread of antimicrobial-resistant (AMR) bacteria. A previous study in the Socialist Republic of Vietnam (herein after referred to as ‘Vietnam’) showed that Expanded-Spectrum Beta-Lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* (*E. coli*) was isolated from 33% of fecal samples in rural areas of the Red River Delta region. Another study also reported that 42% of healthy Vietnamese was estimated to be carriers of ESBL-producing bacteria. Thus, Vietnam has higher prevalence and spread of ESBL-producing bacteria than that in other countries, and it is concerned that the situation will further be serious. Though ESBL-producing *E. coli* is not pathogenic under normal conditions, the chemotherapy for infectious diseases will get severe damages given that genetic characteristics were transferred to pathogenic bacteria; thus, this can be regarded as an emerging global threat. Under the circumstances, the Ministry of Health (hereinafter referred to as ‘MOH’) in Vietnam puts the emphasis on food hygiene and safety by strengthening quarantine system and capacity of persons engaged in the system under the “*Five-Year Health Sector Development Plan 2011-2015*”, and also, stated to address infection control as one of the prioritized area in the “*Health System Development Master Plan 2010-2020*”. For these reasons, it is an urgent need to grasp the actual situation of the spread of AMR bacteria in Vietnam and to conduct researches that contributes the containment of it.

On the basis of the request from the Government of Vietnam to the Government of Japan, JICA has implemented a technical cooperation entitled “*the Project for Determine the Outbreak Mechanisms and Development of a Surveillance Model for Multi-Drug Resistant Bacteria*” (hereinafter referred to as “*the Project*”) for five years from March 2011 under the scheme of the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS).

With the project closure approaching in March 2017, JICA dispatched the Terminal Evaluation Mission to evaluate the Project by the “*Five Evaluation Criteria*” (*Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability*) based on their performances, progress of the project activities and implementation process of the Project as a joint evaluation with the Vietnamese side. On the basis of the evaluation results, a joint terminal evaluation team consisting of Vietnamese and Japanese members (hereinafter referred to as “*the Team*”) provided recommendations to relevant parties on the project activities to secure fulfillments of the Outputs and the Project Purpose as well as better sustainability of the benefits derived from the Project

1.2 Objectives of the Terminal Evaluation

The objectives of the Terminal Evaluation are as follows:

- 1) To review the progress of the Project and evaluate the achievement as of the time of the Terminal Evaluation in accordance with the five evaluation criteria on the basis of latest version of Project Design Matrix (PDM) version 1 (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 Vietnamese side based on reviews and analysis of the project performances;

- 4) To make recommendations in order to achieve the Project Purpose and future Super Goal, and to revise the PDM as necessary basis; and
- 5) To summarize the results of the study in a Joint Terminal Evaluation Report.

1.3 Joint Terminal Evaluation Team

The evaluation work of the Project was jointly conducted with two (2) Vietnamese members and three (3) JICA members.

Simultaneously with the JICA's review, the Japan Agency for Medical Research and Development (hereinafter referred to as "AMED")¹, supporting research activities conducted in Japan under the framework of SATREPS, dispatched two (2) members and participated in the JICA's field survey in Vietnam to conduct their final evaluation and offered technical guidance to the Project on the research activities as well as gave advices to the Joint Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as 'the Team') so that they can properly understand the scientific achievements of the Project from technical standpoint.

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

<The Japanese Side>

Name	Designation	Title and Affiliation	Duration of Survey
Dr. Kaname KANAI	Leader	Executive Technical Advisor to the Director General, Human Development Department, JICA	14 Aug. 2016 – 27 Aug. 2016
Ms. Sangnim LEE	Cooperation Planning	Special Advisor, Health Team 3 & 4, Health Group 2, Human Development Department, JICA	17 Aug. 2016 – 27 Aug. 2016
Dr. Yoichi INOUE	Evaluation Analysis	Senior Consultant, Consulting Division, Japan Development Service Co., Ltd.	14 Aug. 2016– 27 Aug. 2016

<The Vietnamese Side>

Name	Title and Affiliation
Dr. Tran Viet Nga	Deputy Director, the Vietnam Food Administration, the Ministry of Health
A/Prof. Dr. Le Danh Tuyen	Director, NIN, the Ministry of Health

Not according to seniority

<AMED Mission>

Name	Designation	Title and Affiliation	Duration of Survey
Prof. Dr. Haruo WATANABE	Infectious Diseases Control Research	Program Officer, International Collaborative Research Program, Department of International Affairs, AMED Professor, the Graduate School of the International University of Health and Welfare	18 Aug. 2016 – 26 Aug. 2016
Ms. Keiko SAITO	Planning and Evaluation	Deputy Manager, Division of International Collaboration, Department of International Affairs, AMED	19 Aug. 2016– 27 Aug. 2016

¹ Affairs under the jurisdiction and authorities of the projects in the field of infectious disease control was transferred to AMED. The transfer took place on the 1st of April, 2015.

The Terminal Evaluation was conducted from 14 to 26 August 2016 in Vietnam. This evaluation included 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 framework of the Project is described below.

- 1) Project Period: Five (5) years from the 11th of March, 2011 to the 10th of March, 2017
- 2) Project Member Organizations

The Vietnamese Side: the National Institute of Nutrition (NIN) in Hanoi; the Institute of Public Health (IPH)² in Ho Chi Minh City; Thai Binh University of Medicine and Pharmacy (TBUMP)³ in Thai Binh; Can Tho University (CTU) in Can Tho; the Pasteur Institut de Nha Trang (PINT) in Nha Trang; Binh Dien Wholesale Market Company (BDWMC) in Ho Chi Minh City; and

The Japanese Side: the Global Collaboration Center (GLOCOL)⁴, the Graduate School of Medicine (GSM), the Graduate School of Pharmaceutical Sciences (GSP) of Osaka University (OU); the Osaka Prefectural Institute of Public Health (OPIPH); Osaka Prefecture University (OPU); University of the Ryukyus (UR).
- 3) Beneficiaries: The direct and indirect beneficiaries are the Vietnamese counterpart organizations and the peoples of Vietnam, respectively.
- 4) The Narrative Summary of the Project:

The Narrative Summary of the Project (Project Purpose, Outputs and Activities) set in the latest PDM (version 1, revised on the 6th of August 2014) is described below.

Please refer to the Annex 1 (PDM version 1) for other elements of PDM such as the Objectively Verifiable Indicators (OVIs), means of verification, the Inputs from both sides to the Project, the Preconditions and the Important Assumptions.

Narrative Summary of PDM version 1

Super Goal	The spread of multi-drug resistant bacteria is prevented in Vietnam.
Project Purpose	Research capacity to continuously monitor the multi-drug resistant bacteria is strengthened.
Outputs	<p><u>Output 1</u> The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically.</p> <p><u>Output 2</u> A comprehensive monitoring system for antibiotics residue and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed.</p> <p><u>Output 3</u> Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research</p>

² The designation was changed from the Institute of Hygiene and Public Health to the Institute of Public Health in June 2014.

³ The designation was changed from the Thai Binh Medical University in 2013.

⁴ The GLOCOL was closed in the end of March 2016 in accordance with the expiration of 9-year financial support of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology under the scheme of the Special Funds (formerly “the Special Educational and Research Funds”) allocated to the Osaka University. Thereafter, the GSP of OU took over the leading role of Japanese research institutes.

	institutes are trained.
Activities	<p><u>Activities under Output 0</u></p> <p>0-1. To renovate the necessary parts at the laboratory to start the collaborative research.</p> <p>0-2. To procure the equipment necessary for the collaborative research.</p> <p>0-3. To establish a system of preventive maintenance of the laboratory facility and equipment.</p> <p><u>Activities under Output 1</u></p> <p><Microbiological Study></p> <p>1-1. To isolate ESBL-producing bacteria from specimens obtained from human, environments, foods, livestock and marine products.</p> <p>1-2. To characterize isolates of ESBL-producing bacteria by antibiotic-resistant phenotype, genotype and plasmid typing.</p> <p>1-3. To determine the transmission of antibiotic-resistant bacteria /plasmids within a family and community.</p> <p>1-4. To determine the factors influencing to the stability of antibiotic-resistant bacteria carrier.</p> <p>1-5. To collect data on antibiotics used in human and agriculture from related Government organizations.</p> <p>1-6. To analyze microbiological, pharmacological and sociological data epidemiologically by using analysis software.</p> <p><Pharmacological Study ></p> <p>1-7. To screen antibiotics in specimens collected from environments, foods, livestock and marine products by microbiological methods.</p> <p>1-8. To identify antibiotics and related chemicals in specimens by biochemical methods.</p> <p><Anthropological Analysis ></p> <p>1-9. To develop an understanding model for the local custom and system on food.</p> <p>1-10. To develop an understanding model for illness and intake of medicine.</p> <p>1-11. To analyze the relation between the habit and infection with antibiotic resistant bacteria.</p> <p>1-12. To develop an intervention model for prevention of the outbreak of multi-drug resistant bacteria at a local community.</p> <p><u>Activities under Output 2</u></p> <p>2-1. To determine the model sites for development of the monitoring system</p> <p>2-2. To prepare a practical manual for comprehensive monitoring system of multi-drug resistant bacteria in the process from food production to intake.</p> <p>2-3. To verify the effectiveness of the model monitoring system developed.</p> <p>2-4. To revise the practical manual based on the results of activity 2-3.</p> <p><u>Activities under Output 3</u></p> <p>3-1. To prepare a training program for researchers and technical staff.</p> <p>3-2. To train researchers and technical staff according to the program.</p> <p>3-3. To organize scientific meetings, workshops and advocate to health policy makers for future infection control.</p>

CHAPTER 2 EVALUATION PROCESS

2.1 Framework of Project Evaluation under SATREPS

Since SATREPS provides assistances to the recipient countries through the implementation of technical cooperation project on site by JICA simultaneously with the technical and financial support for research works in Japan by AMED (or the Japan Science and Technology Agency) in a collaborative manner, on-site review or evaluation works 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 of recipient 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 Terminal Evaluation was performed in accordance with the latest “*JICA Guidelines for Project Evaluation Second Edition*” and “*JICA Handbook for Project Evaluation (Ver. 1.1)*” issued in May 2014 and May 2016, 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 performed evaluation work through questionnaires, direct observation and interviews to counterpart researchers, other related organizations as well as the JICA experts involved in accordance with the evaluation grid.

Project performances including achievement of the OVIs were reviewed and analyzed in accordance with the Project Cycle Management (PCM) concept. The evaluation work was jointly performed by the Japanese and the Vietnamese sides on the basis of PDM version 1 (See Annex 1 for more information). Finally, the Team compiled this Joint Evaluation Report.

2.3 Five Evaluation Criteria

Description of the five evaluation criteria that were applied in the analysis for the Terminal Evaluation is given in Table 1 below.

Table 1: Description of Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Description
Relevance	<i>Relevance</i> 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 Vietnam. Relevance of the Project is verified on the basis of facts and achievements at the time of the Terminal Evaluation.
Effectiveness	<i>Effectiveness</i> 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 in accordance with the necessity and possibility at the time of the Terminal Evaluation.
Efficiency	<i>Efficiency</i> 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 Terminal Evaluation.
Impact	<i>Impact</i> 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 Terminal Evaluation.
Sustainability	<i>Sustainability</i> 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 expectation at the time of the Terminal Evaluation.

CHAPTER 3 PROJECT PERFORMANCE

3.1 Inputs

1) Input from the Japanese Side

The following are inputs from the Japanese side to the Project as of the 30th of June, 2016. (See Annex 4)

Components	Inputs
Dispatch of Japanese Experts	Long-term Experts: 1 Experts (Project Coordinator), 46 M/M (Man/Month) Short-term Experts: a total of 288 Experts (researchers), 95.8 M/M
Provision of Equipment	Ion Personal Genome Machine (PGM™) Sequencer, Real-time PCR System, High Speed Refrigerated Micro Centrifuge, High-speed Micro Centrifuge, Bioanalyzer, Automated Microbial Identification System, Clean Bench, etc.
Training in Japan	Total Number: 35 persons (3 persons for the Long-term training: Doctor course) Total Course: Food safety management, molecular epidemiology for antimicrobial resistances, etc.
Overseas Activities Costs	Sum total for overseas activities costs: JPY 72,854,000 (≒ USD660,310, VND 14,388,394,875) ⁵ – JFY2012: JPY 16,140,000 – JFY2013: JPY 18,123,000 – JFY2014: JPY 18,176,000 – JFY2015: JPY 16,437,000 – JFY2016: JPY 3,979,000 (as of June 2016)

2) Input from the Vietnamese Side

The followings are inputs from Vietnamese side to the Project as of June 2016. (See Annex 4).

Components	Inputs
Allocation of Counterpart Researchers	1. BDWMC 計 4 名 1. NIN: 6 persons 2. TBUMP: 5 persons 3. PINT: 5 persons 4. IPH: 4 persons 5. CTU: 3 persons 6. BDWMC: 4 persons
Facilities, Equipment and Materials	1. Office space in NIN, IPH, TBUMP, CTU, PINT. 2. Research or test spaces and facilities in the above Five research Institutes and BDWMC
Local costs	Sum total for overseas activities costs: JPY 13,778,000 (≒ USD124,873, VND 2,796,360,000 VND) – VFY ⁶ 2012: VND 679,800,000 – VFY2013: VND 62,800,000 – VFY2014: VND 782,760,000 – VFY2015: VND 1,000,000,000 – VFY2016: VND 271,000,000 (as of Jul. 2016)

⁵ JICA conversion rates as of June 2016 (1 VND=0.004927 JPY, 1 USD=110.333 JPY)

⁶ VFY: Vietnamese Fiscal Year, from the 1st of January to the 31st of December

3.2 Achievements of the Project

1) Achievements of the Project Activities

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

Activities	Performance
0-1. To renovate the necessary parts at the laboratory to start the collaborative research.	<ul style="list-style-type: none"> ● NIN renovated 2 laboratory rooms for molecular biology and microbiology researches in the Project by December 2012. NIN also improved the laboratories in water and air-conditioning systems in 2013. ● Setup and/or renovation of the laboratories necessary for the project research activities completed by the time of the Mid-term Review.
0-2. To procure the equipment necessary for the collaborative research.	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project procured necessary research instruments and equipment such as next-generation sequencer, thermal cyclers, deep freezer, safety cabinets, etc.) in Japan. Those were exported to Vietnam and installed in the said collaborative research laboratories in NIN in April 2014. A smart dilutor and a table top centrifuge were procured in Jan. and Dec. 2014 respectively, which have been lent to IPH from NIN tentatively.
0-3. To establish a system of preventive maintenance of the laboratory facility and equipment.	<ul style="list-style-type: none"> ● Facility department in NIN implemented asset management and the research instruments and equipment in the collaborative research laboratories are controlled under the NIN asset management system. NIN also covers utility costs such as water and electricity for the research. ● Unfortunately, the cost for regular maintenance of the ultrapure water production device is covered by the overseas activities costs of the Japanese side since the budget from the Vietnamese side hasn't been allocated yet.

Output 1	
The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically.	
Activities	Performances
Microbiological Study	
1-1. To isolate ESBL-producing bacteria from specimens obtained from human, environments, foods, livestock and marine products.	<ul style="list-style-type: none"> ● The status of sample collection at each region is as follows: <ul style="list-style-type: none"> - Hanoi (microbiology G of OPIPH and UR with NIN): 197 samples from health volunteers and 197 samples from food; - Thai Binh (microbiology G of OPIPH and OU with TBUMP) 194 samples from healthy volunteers, 253 samples from food and 50 samples from patients suffering from urinary tract infection; - Nha Trang (microbiology G of OU with IPNH): 200 samples from food; and - Ho Chi Minh City (microbiology G of OPIPH with IPH): 409 samples from food. ● The group has isolated a total of 4,367 strains of ESBL-producing <i>E. coli</i> from the said samples and subjected to the primary analysis at each Vietnamese research institute with the Japanese corresponding research institutes as of the time of the Terminal Evaluation. ● Breakdown of the isolates are as follows: <ul style="list-style-type: none"> - 1,459 strains of healthy volunteers-derived ESBL-producing <i>E. coli</i> and 87 strains of food-derived ESBL-producing <i>E. coli</i> in Hanoi; - 616 strains of ESBL-producing <i>E. coli</i> in Thai Binh; - 110 strains of ESBL-producing <i>E. coli</i> in Nha Trang; and - 342 strains of ESBL/AmpC β-lactamase-producing <i>E. coli</i> and 336 strains of Salmonella
1-2. To characterize isolates of	<ul style="list-style-type: none"> ● Isolates were subjected to analysis for identification of strains and

<p>ESBL-producing bacteria by antibiotic-resistant phenotype, genotype and plasmid typing.</p>	<p>phenotyping of its antimicrobial resistance at NIN, TBUMP and IPH by the Vietnamese and Japanese Institutes collaboratively. Subsequently, OU and UR, in collaboration with NIN researchers, have conducted high-order analysis such as genotyping at the collaboration laboratory in NIN.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● As a result, the Project found that 61% of 1,495 healthy residents in the villages investigated is the carriers of ESBL-producing bacteria. In addition, the Project revealed that many fresh foods for daily consumption were contaminated with ESBL-producing bacteria; surprisingly, the said bacteria were identified from chicken meat as high as 72.9% of poultry.
<p>1-3. To determine the transmission of antibiotic-resistant bacteria /plasmids within a family and community.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The microbiology group consists of NIN, OU and UR conducted a survey with 51 households in Ba Vi division of Hanoi for determining the mechanism of transmission, and observed the cases that different members of a family were suspected to carry an identical clone of ESBL-producing <i>E. coli</i> as well as the cases suspected of intra-family transmission of AMR plasmid. However, it is difficult to determine the route(s) of transmission of ESBL-producing <i>E. coli</i> in a family (e.g. direct transmission from human to human, infection from same food, etc.).
<p>1-4. To determine the factors influencing to the stability of antibiotic-resistant bacteria in carrier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Microbiology group in OPU had worked for and succeeded in developing an experimental mouse model for analysis of the factors influencing the stability of AMR bacteria in carriers as follows; ESBL-producing <i>E. coli</i>, (kc90 strain) administered orally, has become colonized in mice for more than 58 days by continuous co-administration of <i>cefoperazone</i>. ● Following research findings with regard to the factors that determines the stability of AMR bacteria are obtained using the said experimental mouse model: <ul style="list-style-type: none"> - It was demonstrated that stability of ESBL-producing <i>E. coli</i> in the intestine of mice is correlated with concentration of cephem antibiotics; - ESBL-producing <i>E. coli</i> isolated from mice given high concentration of cephem have been demonstrated to acquire high resistance and multi-drug resistance and to change PFGE pattern; - When analyzed plasmid profile and distribution of drug resistance genes, it was found that plasmid size and location of drug resistance genes among ESBL- producing <i>E. coli</i> strains isolated from mice were changed in comparison to those of parental ESBL-producing <i>E. coli</i> strain; - Whole genome sequence of ESBL-producing <i>E. coli</i> given to and isolated from mice was analyzed; and - Acquired multidrug resistance of ESBL-producing <i>E. coli</i> after challenging against mice was originated from the resistance genes present in the parental ESBL- producing <i>E. coli</i>. - In the course of the acquisition of high resistance in ESBL-producing <i>E. coli</i>, the increase of copy number of each resistance gene due to transposon-mediated horizontal transfer, associated with the gene overexpression at transcriptional level.
<p>1-5. To collect data on antibiotics used in human and agriculture from related Government organizations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● In August 2013, the pharmacology group in OU has collected information from the Department of Animal Health of the Ministry of Agriculture and Rural Development, with regard to the actual status of Antimicrobial use in the field of veterinary and livestock medicine including analysis results of residual antimicrobials in aqua-cultured fishes. ● The anthropology group of the Project investigated the actual situation of antibiotics for clinical use in a health center located in a farming village in Thain Binh. The group analyzed the data accumulated for 8 months regarding the dispense of the antibiotics for treatment. Meanwhile, the group also investigated the usage of antibiotics for animal husbandry by analyzing 10 months-data of antibiotics sales (especially for poultry, aquatic birds and pigs) in the same village.

<p>1-6. To analyze microbiological, pharmacological and sociological data epidemiologically by using analysis software.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Anthropology group in OU performed multivariate analyses jointly with epidemiologists in TBUMP for intra-family transmission using data regarding ESBL-producing <i>E. coli</i> obtained from healthy volunteers in 50 households and results from household survey at the target area. ● The Project performed the Knowledge, Attitude and Practice (KAP) survey in Ba Vi district of Hanoi as well, followed by the integrated analyses for understanding the spread of AMR bacteria.
<p>Pharmacological Study</p>	
<p>1-7. To screen antibiotics in specimens collected from environments, foods, livestock and marine products by microbiological methods.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pharmacology group in OU, in collaboration with Vietnamese research institutes, has tested for antimicrobial residues in 606 food samples using <i>Premi[®]Test</i> (simple rapid antimicrobials detecting kit). As a result, antimicrobial residues were suspected in 79 out of 606 food samples (approx. 13%).
<p>1-8. To identify antibiotics and related chemicals in specimens by biochemical methods.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● As just described in the Activity 1-7, pharmacology group consist of OU, OPIPH and IPH has been working for detecting antimicrobial residues in the food samples collected at each Vietnamese research institute by the Liquid Chromatograph-tandem mass spectrometer (LC-MS/MS) that can identify 39 specific antimicrobials comprehensively; at least 1 antibiotic residue as indicated below was detected in 171 out of 1,411 samples (12%). ● Major antibiotics detected in poultry were <i>Tilmicosin</i> and <i>Enrofloxacin</i> notably, <i>Sulfaclozine</i>, which is never detected in Japan, was also detected in poultry in Vietnam. ● Meanwhile, the detecting rate of antibiotic residues in fish and shrimp in HCMC was over 10% whereas that of Thai Binh and Nha Trang were 2% and 3%, respectively. ● Quinolones (<i>Enrofloxacin</i> and <i>Ciprofloxacin</i>) were the major antibiotic residues that were detected in fish and shrimp.
<p>Anthropological Analysis</p>	
<p>1-9. To develop an understanding model for the local custom and system on food.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project has conducted modeling upon food chain (food system) at rural villages in Hanoi and Thai Binh (northern region), medium-sized littoral city in Nha Trang (central region) and large-scale logistics zone in Ho Chi Minh City/Mekong Delta (southern region). ● The Project conducted questionnaire surveys on the production and procurement of food geared to 53 households at the target area in Thai Binh. From the results of the survey, the Project found that the major procurement routes of food in a typical rural setting in northern Mekong Delta are self-consumption and/or procurement at local market.
<p>1-10. To develop an understanding model for illness and intake of medicine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Simultaneously with the said survey at Thai Binh, the Project conducted the questionnaire survey to grasp the actual status of pharmaceuticals use for both human and livestock. ● The Project also conducted preliminary survey on the actual status of pharmaceutical supply for human and livestock use by direct observation and information gathering. In particular, the Project has collected and evaluated quantitative data on antimicrobials supply at major suppliers at Thai Binh (8 months for human use and 10 months for livestock use). The results concerning supplies of antimicrobials for livestock use showed seasonal variability of antimicrobials consumption and inappropriate use of the type of antimicrobials from the perspective of the possible risk of the transmission of AMR bacteria from animal to human. In addition, it is suggested that some farming households misuse antimicrobials as a result of ignorance. ● At the time of the Terminal Evaluation, the Project is working on the analyses of the effect of public health interventions on the Knowledge, Attitude and Practice of target inhabitants in relation to the actual status of supply and use of antimicrobials as well as the microbiological research findings. The Project is supposed to develop research article(s) of the said interlinked analyses by the end of the project period. ● Concerning the understanding model for illness, in the analytical

	<p>process of the risk communication, the Project has worked on modeling on the basis of the information and research outcomes regarding bacterial contamination and infection as communicating diversified sectors including general inhabitants.</p>
<p>1-11. To analyze the relation between the habit and infection with antibiotic resistant bacteria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project had implemented questionnaire survey targeting 53 households in Thai Binh for obtaining information of basic information, living conditions, procurement route of food, taking/administrating antimicrobials for human and livestock. With regard to the information of living habit, the Project analyzed the places of food procurement, basic hygienic custom and/practice, hygienic infrastructure in residential premises and implementation status of a recycle-based livestock farming method where resources are organically circulates amongst livestock, pond and garden. Major findings of the survey were as follows: approx. 90% investigated is farming households running the said method; major procurement routes are self-consumption and/or procurement at accessible local market; hygienic infrastructure is still insufficient though water network has been put in place in recent years. ● With regard to antimicrobial administration to human, in addition to the antimicrobial prescription/administration at health centers for the treatment and/or prophylaxis of infectious diseases, the Project observed the cases that community residents procure antimicrobials at local drugstores without prescription for self-medication purpose. Further, it is suggested that the antimicrobial use of community residents is influenced by the accessibility of the residents to health facilities. Meanwhile, concerning antimicrobial use for animal husbandry, approx. 90% of households farms livestock at their grounds, and gives them foodstuff containing antimicrobials and/or animal-use medicines for treatment or prophylaxis of infectious diseases and for growth promotion. ● The Project implemented a bundle of relatively-strong interventions such as health education, advocacy and community mobilization for better hygienic environment and behavior, targeting 52 out of 1,491 households in a commune in Ba Vi district. The Project observed positive changes in inhabitants' hygienic behavior such as hand-washing procedure and practice in 7 months after the commencement of the interventions; simultaneously, the Project observed the reduction of detection rate of ESBL-producing <i>E. coli</i> from environment (e.g. that was significantly reduced from 14.9% to 4.4% in sink) and from inhabitants (59.9% vs. 35.2). The Project is undertaking a more detailed analyses to investigate the causal relationship between the intervention and the reduction of the prevalence of the ESBL-producing <i>E. coli</i> as of the time of the Terminal Evaluation.
<p>1-12. To develop an intervention model for prevention of the outbreak of multi-drug resistant bacteria at a local community.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project discussed individually-optimized intervention method to 4 consecutive steps from production, marketing, consumption to human since it is suggested that factors related to the high prevalence of multi-AMR bacteria are highly-diverse in the case of Thai Binh. The Anthropology group implemented the modeling of the consumption step at home where direct transmission of the ESBL-producing bacteria can happen. ● Further, the anthropology group expects that other steps and/or conditions such as production (fish culture and poultry farming) as well as logistics (slaughter, food processing, etc.) under the large-scale food chain in southern region can be targets of the Project for intervention, and commenced discussions for it in tandem with microbiology and pharmacology groups. The Project, nevertheless, could not do any intervention trial in the steps of production and logistics due to the limitation of financial and human resources of the Project. ● The results of the public health intervention to the target inhabitants in Ba Vi district in 2015 (see the Activity 1-11) showed that the significant reduction of the prevalence of ESBL-producing <i>E. coli</i>. Having said that, this interventions are rather intensive; that is to say, cannot be a direct intervention model to expand it to other regions. The Project is working on more detailed analyses to investigate the effect of

	each intervention to the said results, and then, is supposed to develop a feasible intervention model in light of the expansion to other regions.
--	---

<p>Output 2</p> <p>A comprehensive monitoring system for antibiotics residue and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed.</p>	
Activities	Performances
2-1. To determine the model sites for development of the monitoring system.	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project decided that 3 Vietnamese institutes of NIN, PINT and IPT, conventionally responsible for the monitoring of food hygiene in Vietnam, takes initiative for the establishment of a monitoring system for AMR bacteria at the Progress Meeting of the project held in November 2013; and the Japanese supporting institutes are OPIPH, GSP-OU and GLOCOL-OU. ● For future institutionalization of the monitoring system, representative(s) from the Vietnam Food Administration (VFA), under the jurisdiction of the MOH, has become an observing member of the progress meeting of the Project.
2-2. To prepare a practical manual for comprehensive monitoring system of multi-drug resistant bacteria in the process from food production to intake.	<ul style="list-style-type: none"> ● With regard to the monitoring of AMR bacteria under the food inspection system, a manual for isolation and subsequent characterization analysis of ESBL-producing bacteria at the initiative of the Japanese side. Aforementioned Vietnamese and Japanese institutes had a series of discussions and agreed a basic framework of the unified reporting format and database of monitoring results. ● The Project determined <i>Ampicillin</i> for the target antibiotics, of which detection method is established using conventional high-Performance Liquid Chromatography (HPLC). A manual for the detection of residual <i>Ampicillin</i> was developed at the initiative of the NIN pharmacology group with the support of OU.
2-3. To verify the effectiveness of the model monitoring system developed.	<ul style="list-style-type: none"> ● The collected samples are immediately subjected to analysis for ESBL-producing <i>E. coli</i>, and antibiotic residues (<i>Ampicillin</i>) are tested using remaining samples efficiently. ● The monitoring activities for ESBL-producing <i>E. coli</i> and antibiotic residues (<i>Ampicillin</i>) have been implemented for 3 times in 2014 and 4 times in 2015 at NIN (covering northern area), IPNT (covering central area) and IPH (covering southern area) in accordance with the unified manuals. Four monitoring activities are planned in 2016 as well. The Project has revised the manuals and started discussions with relevant organizations for the continuation of the monitoring on the basis of the verification of effectiveness of the activities.
2-4. To revise the practical manual based on the results of activity 2-3.	<ul style="list-style-type: none"> ● As just described above, the Project had revised each manual in 2015 on the basis of the experiences in 2014. The monitoring activities are continued from 2015 with the revised manuals.

Output 3 Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research institutes are trained.	
Activities	Performances
3-1. To prepare a training program for researchers and technical staff.	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project, complying with the intention of the Vietnamese side, agreed to provide training of basic techniques for project research activities training in the 1st and 2nd year and for monitoring and advanced analysis in the 3rd and thereafter at the progress meeting and JCC. ● The training program provided in Japan was developed in accordance with the regulation of JICA.
3-2. To train researchers and technical staff according to the program.	<ul style="list-style-type: none"> ● Japanese research institutes are taking in a total of 5 Vietnamese researchers for Ph.D. courses under the support with support from the Project for 3 researchers and from the Japanese Government (<i>Monbukagakusho</i>) Scholarship Program, with the theme related to the researches of the Project. ● As of the time of the Terminal Evaluation, a total of 32 short-term Vietnamese trainees have been dispatched to Japan for 2 to 15 weeks to conduct technical training with the themes of microbiology, pharmacology and food inspection. The Project has held SATREPS collegium for 6 times geared to Vietnamese trainees and students in Japan.
3-3. To organize scientific meetings, workshops and advocate to health policy makers for future infection control.	<ul style="list-style-type: none"> ● As the in-country training opportunities, the Project has implemented Scientific meeting for 4 times, progress meeting for 4 times and technical training for 8 times. ● Representative(s) from VFA, MOH, are supposed to participate project related meeting. At the time of workshops held in July 2014 and Mar 2015, a representative of VFA participated the workshops and provided some comments/suggestions to the monitoring system. Further, an anthropologist of OU had an opportunity to exchange a view and/or information with MOH individually.

2) Achievements of the Outputs

a) Output 1

Achievements of the Output 1 are as indicated below.

【Output 1】 The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically.	
OVI	Achievements
<The involvement of antimicrobial drug abuse in the wide spread of ESBL-producing bacteria>	
1-1. Distribution of ESBL-producing bacteria in foods at production and market sites is assessed. (Team M)	<ul style="list-style-type: none"> ● The detection rate of ESBL-producing <i>E. coli</i> in poultry meat was rather limited (32%) in local markets in Hanoi, whereas as high as 80-90% in other areas in Vietnam. Poultry meat, sampled at a slaughterhouse in HCMC, was all contaminated with ESBL-producing <i>E. coli</i>, suggesting that the contamination of ESBL-producing <i>E. coli</i> is spread over poultry in the process of breeding in a large-scale broiler house and/or dressing through chiller water. ● The highly-contaminated food provided suggestive evidences that poor food hygiene management in the distil end of distribution channel (supermarket, retail store, etc.) prominently responsible for the spread of ESBL-producing <i>E. coli</i> in foods in the Ho Chi Ming City. The Project investigated a total of 166 samples from pork or beef, and the results showed that the significantly higher detection rate of ESBL-producing <i>E. coli</i> in supermarkets than that in slaughterhouses (Pork: 50% vs. 22%, $p < 0.01$ and Beef: 40.9% vs. 0%, $p < 0.01$, respectively).

<p>1-2. The prevalence of healthy carrier of ESBL-producing bacteria is defined. (Team M)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The prevalence of inhabitants (healthy volunteers) of ESBL-producing <i>E. coli</i> at each region are as follows: <ul style="list-style-type: none"> - 604 positives out of 1,025 tested subjects (48.6%); - 258 positives out of 397 tested subjects (65%); and - 117 positives out of 156 tested samples (75%). ● In summary of above-mentioned results, 979 out of 1,495 tested subjects demonstrated positive for ESBL-producing <i>E. coli</i>, almost equivalent to that in Thailand (66%), which was reported in the previous report of the Japanese research institutes. ● The previous report showed that the prevalence of the ESBL-producing <i>E. coli</i> was 6.1 % in Japan (nursing homes), just for information.
<p>1-3. Actual usage of antibiotics at food production, healthcare settings, and environment is assessed (Team P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● As was described at the Activity 1-5, the pharmacology group in OU has collected information from the Department of Animal Health of the Ministry of Agriculture and Rural Development in August 2013, with regard to the actual status of antimicrobial use in the field of veterinary and livestock medicine including analysis results of residual antimicrobials in aqua-cultured fishes. ● The Project investigated the total number of times for the dispense of antibiotics for 8 months at a health center in the north of Vietnam, and the results showed that beta-lactam antibiotics were dominant as high as 87.5%, followed by SMZ+TMP combination (5.7%), Aminoglycosides (2.5%) and Quinolones (2.4%). ● The Project also investigated the total number of times for the supply of antibiotics, and revealed that the 4 top items were Colistin single agent (34.5%) or Colistin-containing agents such as Colistin + Quinolones (18.4%), Colistin + Ampicillin (10.0%) and Colistin + Trimetprim (4.9%).
<p>1-4. The transmission of ESBL-producing bacteria/plasmids within families and society is determined. (Team M & A)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● As was described at the Activity 1-3, the microbiology group consist of NIN, OU and UR conducted a preliminary survey with 51 households in Ba Vi division of Hanoi for determining the mechanism of transmission, and observed the cases that different members of a family were suspected to carry an identical clone of ESBL-producing <i>E. coli</i> as well as the cases suspected of intra-family transmission of AMR plasmid. ● However, the results of sequencing analysis of CTX-M gene, phylogenetic tree analysis of CTM-X-type ESBL-producing <i>E. coli</i> and the Pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) for the analysis of genetic relationship suggested that the intra-family transmission of AMR gene is rather limited.
<p><The involvement of healthy ESBL-carriers in infectious diseases with antibiotic-resistant bacteria></p>	
<p>1-5. Infectious diseases with ESBL-producing bacteria at hospitals in the target area are bacteriologically analyzed. (Team M)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project obtained clinical samples of urinary tract infection (UTI)-suspected patients from health facilities in Nha Trang. The positive rate of ESBL-producing <i>E. coli</i> was 41.9% (36/86). Subsequently, the Project analyzed the drug resistance gene (CTX-M), resulting that 11 strains and 3 strains were identified as M-15 and M-55 in Group 1, respectively, and 4 strain were identified as M-14 in Group 9. The phylogenetic analysis showed that the B2 group was 47.2% (36/86), followed by D group (41.9%, 15/36). ● Likewise, the positive rate of ESBL-producing <i>E. coli</i> of the samples of UTI-suspected patients from health facilities in Thai Binh was 24.0% (12/50). Subsequently, the Project analyzed CTX-M gene, resulting that 5 strains and 1 strain were identified as M-15 and M-55 in Group 1, respectively, and 1 strain and 5 strains were identified as M-14 and M-27 in Group 9, respectively. The phylogenetic analysis showed that the B2 group was 50.0% (6/12), followed by D group (25.0%, 3/12). ● The analyses results of CTX-M genes as well as phylogenetic grouping were of high similarity in Nha Trang and Thai Binh.

<p>1-6. The anthropological issues concerning to the widespread of ESBL-carriers are defined. (Team A)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project has obtained several findings from the investigation at the large-scale food production areas like Mekong Delta region as follows: many actors are intricately-intertwined in fish culture and livestock production industries; its capital, ownership, technologies, knowledge and management are segmented amongst the actors; there are many cases that knowledge/information and materials necessary for production including seeds of livestock and antimicrobial -containing feedstuff flows in Vietnam; and there is double standards in food safety for export and domestic consumption. ● From the findings, it is suggested that both food producers like farmers and consumers like ordinary people are set aside of the risk for bacterial contamination including AMR one. ● Under the circumstances, it is highly suggested that there're many cases of inappropriate use of antimicrobials from 2 viewpoints of the risks; one for negative influence on human body and another for developing AMR bacterial strains. ● The Project found through basic investigations that except for some experts engaged in the food safety and so on, people are supposed to be entirely unaware or ignorant of AMR bacteria, and the same goes for even some veterinarians. The Project acknowledges that it is necessary for people to understand a sense of meaning of the project researches. Further, the Project, on the basis of the discussions above, suggested the necessity of establishing a risk communication model as an anthropological agenda for preventing widespread of ESBL-producing bacteria.
<p>1-7. Public health intervention measures for prevention of the outbreak of multi-drug resistant bacteria at a local community are developed. (Team A)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project, at the initiative of the anthropology group of the NIN, conducted the KAP survey in Ba Vi district of Hanoi and Vu Thu district of Thai Binh in 2015, and elucidated social, cultural, behavioral and environmental factors influencing the spread of AMR bacteria. The Project, at the initiative of the NIN, prepared the practical methods of intervention such as advocating and education activities for the hygienic improvement of environment as well as optimal utilization of antibiotics for human and livestock. The Project developed IEC materials to cause behavior modifications of community residents. ● The Project implemented a bundle of relatively-strong interventions such as health education, advocacy and community mobilization for better hygienic environment and behavior, targeting 52 out of 1,491 households in a commune in Ba Vi district. The Project observed positive changes in inhabitants' hygienic behavior such as hand-washing procedure and practice in 7 months after the commencement of the interventions; simultaneously, the Project observed the reduction of detection rate of ESBL-producing <i>E. coli</i> from environment (e.g. that was significantly reduced from 14.9% to 4.4% in sink) and from inhabitants (59.9% vs. 35.2). The Project is undertaking a more detailed analyses to investigate the causal relationship between the intervention and the reduction of the prevalence of the ESBL-producing <i>E. coli</i> as of the time of the Terminal Evaluation. ● The results of the public health intervention to the target inhabitants in Ba Vi district in 2015 showed that the significant reduction of the prevalence of ESBL-producing <i>E. coli</i>. Having said that, this interventions are rather intensive; that is to say, cannot be a direct intervention model to expand it to other regions. The Project is working on more detailed analyses to investigate the effect of each intervention to the said results, and then, is supposed to develop a feasible intervention model in light of the expansion to other regions.
<p><factors influenced the stability of antibiotic-resistant bacteria carriers></p>	
<p>1-8. A mouse strain of ESBL-producing <i>E. coli</i> is developed. (Team M)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Microbiology group in OPU had worked for and succeeded in developing an experimental mouse model for analysis of the factors influencing the stability of AMR bacteria in carriers as follows; ESBL-producing <i>E. coli</i>, (kc90 strain) administered orally, has become colonized in mice for more than 58 days by continuous co-administration of <i>cefoperazone</i>.
<p>1-9. A mouse carrier model with ESBL-producing <i>E. coli</i> is developed. (Team M)</p>	

<p>1-10. The factors influenced on the stability of ESBL-carrier animal are defined. (Team M)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● By the time of the Mid-term Review, the microbiology group (a Vietnamese researcher in the Ph.D. course is involved) found that the colonization period of ESBL-producing <i>E. coli</i> in mouse intestine is prolonged by <i>cephem</i> antimicrobials in dose-dependent manner. ● Research findings obtained using the model mice regarding the factors influencing the stability of ESBL-producing <i>E. coli</i> after the time of the Mid-term Review are as follows: <ul style="list-style-type: none"> - When analyzed plasmid profile and distribution of drug resistance genes, it was found that plasmid size and location of drug resistance genes among ESBL-producing <i>E. coli</i> strains isolated from mice were changed in comparison to those of parental ESBL-producing <i>E. coli</i> strain; - Whole genome sequence of ESBL-producing <i>E. coli</i> given to and isolated from mice was analyzed; - Acquired multidrug resistance of ESBL-producing <i>E. coli</i> after challenging against mice was originated from the resistance genes present in the parental ESBL-producing <i>E. coli</i>; and - In the course of the acquisition of high resistance in ESBL-producing <i>E. coli</i>, the increase of copy number of each resistance gene due to transposon-mediated horizontal transfer, associated with the overexpression of the gene at transcriptional level.
---	---

The Project demonstrated the actual situation of the spread of AMR bacteria especially for ESBL-producing bacteria in Vietnam through the collaborative research. It is notable that the Project has firstly revealed the prevalence of ESBL-producing *E. coli* in general inhabitants, the actual status of antibiotics usage for human and animals as well as the contamination of antibiotics residues in food products. The Project also gained the findings, which can explain the possible mechanisms of the spread of antibiotics resistance characteristics such as plasmid-mediated horizontal transmission of the drug resistance gene, recombination of particular drug-resistance gene to resident microbiota and/or its chromosome. Further, the Project obtained findings with regard to the mechanisms of the induction of multi-drug resistance as well as dose-dependent prolongation of colonization period of ESBL-producing *E. coli* using project-developed carrier model mice. Meanwhile, the Project observed the possibility that the public health interventions might contribute to the reduction of the prevalence of ESBL-producing *E. coli* in community inhabitants; nevertheless, it is seemed that continuous and detailed research will be required to determine the causal relationship between the intervention and the reduction.

Many of these research findings were published in peer-reviewed international journals and presented at scientific conferences (see Annex 5). It is worth noting that the research outcomes using ESBL-producing *E. coli*-carrier model mice were presented at a poster session at the 87th Annual Meeting of the Japanese Society for Bacteriology held in March 2014 by a Vietnamese researcher who is taking the Ph.D. course in OPU, and awarded for excellent presentation of the Meeting. The Vietnamese Ph.D. student also presented the results of the said research with molecular epidemiological analyses data at an oral session at the 1st International Allied Health Conference 2014 on the Occasion of the 80th Anniversary of Thammasat University -International Conference on Medical Innovation for Health- held in November 2014, and the presentation was also awarded for the second most excellent presentation of the Meeting.

As aforementioned, the Project has gained research outcomes in the field of microbiology, pharmaceutical sciences and anthropology as expected under the Output 1.

b) Output 2

Achievements of the Output 2 are as indicated below.

【Output 2】 A comprehensive monitoring system for antibiotics residue and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed.	
OVI	Achievements
2-1. A practical manual for the monitoring system is made.	<ul style="list-style-type: none"> ● With regard to the monitoring of AMR bacteria under the food inspection system, a manual for isolation and subsequent characterization analysis of ESBL-producing bacteria at the initiative of the Japanese side. Aforementioned Vietnamese and Japanese institutes had a series of discussions and agreed a basic framework of the unified reporting format and database of monitoring results. ● The Project determined <i>Ampicillin</i> for the target antibiotics, of which detection method is established using conventional HPLC. A manual for the detection of residual <i>Ampicillin</i> was developed at the initiative of the NIN pharmacology group with the support of OU. ● As just described above, the Project had revised each manual in 2015 on the basis of the experiences in 2014. The monitoring activities are continued from 2015 with the revised manuals.

The Project has developed an inspection manual for isolating and subsequent characteristic analysis in conformity with the International Organization for Standardization (ISO) standards jointly with the Vietnamese and Japanese research institutes in 2013. The Project also developed an operational method with reporting forms, information items for database, etc. The Project has commenced monitoring operation for ESBL-producing bacteria and residual antimicrobials in accordance with the manual from June 2014. The Project updated the manual in 2015. The monitoring activities have been continued on the basis of the unified manual at the initiative of the three national institutes (i.e. NIN, PINT and IPH) as of the time of the Terminal Evaluation.

For these reasons, it is deemed that the OVI for the Output 2 is fulfilled as of the time of the Terminal Evaluation. The said manuals are targeting food dealt in retail stores, and demonstrate manipulation and operation for sampling and subsequent measurement of ESBL-producing *E. coli* or an antibiotics residue (*Ampicillin*), not prescribing the practical operation of “*monitoring*”, especially for the point of production. Meanwhile, it is expected for the project to develop a practical manual that covers the whole “*process of production to intake*” as described in the Activity 1-12. The Project is required to discuss the range of application of the monitoring activities for ESBL-producing *E. coli* and antibiotic residues in accordance with the manuals by referencing the existing regulations.

Since the Project identified major antibiotic residues in each food item as follows: *Sulfamethazine* for pork; *Quinolones* for shrimp and fish; and *Tilmicosin*, *Sulfaclozine* and *Enrofloxacin* for poultry, the Project started internal discussions for the possibility of expansion of target antibiotics on the basis of the said findings by taking the opportunity of the JCC held in 2016. Those antibiotics can be measurable using conventional instruments such as HPCL; nevertheless, the measurement systems for some antibiotics has not be established at the counterpart organizations such as NIN, PINT and IPH as of the time of the Terminal Evaluation. Technical assistances will be needed for the establishment of the said system by the Japanese research institutes in case that the target item are expanded.

c) Output 3

Achievements of the Output 3 are as indicated below.

【Output 3】 Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research institutes are trained.	
OVis	Achievements
3-1. At least four (4) Vietnamese researchers obtain Ph.D. in the theme of medical and/or life sciences by the end of the project period.	<ul style="list-style-type: none"> ● As was described at the Activity 3-2, Japanese research institutes are taking in a total of 5 Vietnamese researchers for Ph.D. courses with support of the Project for 3 researchers and 2 from the Japanese Government (<i>Monbukagakusho</i>) Scholarship Program, with the theme related to the researches of the Project. ● Among them, one Vietnamese researcher has obtained Ph.D. degree and graduated Tokushima Univ. in Sep. 2015. It is expected that another two Ph. D. students under the project support will finish the course by the end of the project.
3-2. Professional meetings and symposiums are held.	<ul style="list-style-type: none"> ● The Project has organized scientific meeting for 4 times, progress meeting for 4 times. As the in-country training opportunities, the Project has implemented 8 local training courses for 159 participants, offering certifications to all of them. ● A total of 32 short-term Vietnamese trainees have been dispatched to Japan for 2 to 15 weeks to conduct technical training with the themes of microbiology, pharmacology, food inspection and anthropology. The Project held SATREPS collegium for 6 times geared to Vietnamese trainees and students in Japan. ● The Project held an international workshop on the theme of food safety in the Mekong Delta region; a total of 19 researchers consist of Vietnamese, Japanese and external experts. ● Two open symposiums on AMR monitoring system toward a policy built-in were held in Mar. and Nov. 2015.

For the purpose of capacity raising geared to Vietnamese researchers and technicians with an eye on the achievement of the Super Goal, the Project supported a long-term training (5 persons in Ph.D. courses in Japanese universities) and short-term training courses (a total of 32 participants in 13 courses) and provided training opportunities such as participating lecture seminars and workshops in Japan; likewise in Vietnam, the Project has continued technical training and workshops (a total of 159 participants in 8 courses), Scientific Meetings geared to Vietnamese researchers and technicians. Notably, the training courses held in Vietnam were budgeted by the Vietnamese side with the financial support of the MOH.

In particular, the research in the field of AMR basics as well as the establishment of monitoring system was rather new in the Vietnamese research institutes; therefore, it is considered that the establishment of research base for AMR and/or food safety is significant achievements under the Output 3 through the collaborative research as well as the said training courses and workshops. Only one (1) Vietnamese researcher had obtained Ph.D. degree as of the time of the Terminal Evaluation in relation to their admission year; however, other three (3) are also anticipated to obtain the degree in March 2017 and the rest one (1) will gain the degree in May 2017. Those researchers are supposed to lead the research in the field of AMR and/or food safety in Vietnam in future.

Meanwhile, the Mid-term Review team observed that it was rather short on time for Vietnamese and Japanese researchers to sit together and analyze/discuss the data (incl. data interpretation) due to the limitation of available time of Japanese researchers in Vietnam during the 1st half of the project period. The Project, nonetheless, strengthened the liaison and coordination of the collaborative research at the initiative of the Project Management Unit established at NIN after the common understanding of challenges and obstacles of the Project after the mid-term of the project period.

Owing to the effective countermeasures of the Project, the collaborative research was accelerated after the time of the Mid-term Review; consequently, many research findings were organized in research articles and presented at international conferences as of the time of the Terminal Evaluation.

For these reasons, it is deemed that the capacity development of young researchers and functional enhancement of the Vietnamese counterpart institutes and universities are achieved through the collaborative research of the Project.

3) Achievements of the Project Purpose

【Project Purpose】 Research capacity to continuously monitor the multi-drug resistant bacteria is strengthened.	
OVIs	Achievements
1. At least 1 research article, of which first author is a Vietnamese researcher, is accepted by peer-reviewed international journals in each research theme by the end of the project period.	<p>A total of 20 research articles (18 in international journals and 2 Japanese journals) have been published as of the time of the Terminal Evaluation. Details are as shown in Annex 5.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Through the collaboration of both Japanese and Vietnamese researchers, 8 out of 18 publications in international journals were authored by Vietnamese researchers.
2. By August 2016, discussions are commenced with MOH for the practical application of research outcomes on the basis of the comprehensive report of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> ● A draft version of “<i>Multi-drug Resistant Bacteria in Vietnam –A Comprehensive Report of the SATREPS Project-</i>” (hereinafter referred to as “the Comprehensive Report”) was authorized at the JCC Meeting held on the 31st of May, 2016. The MOH and the MARD, envisaged users of the Report) participated the JCC Meeting. Afterward, the summary of the Comprehensive Report (esp. Conclusions and Recommendations) was shared with the MOH. ● Several informal comments were given from the MOH and the MARD on the tentative suggestions such as the necessity of a concrete implementation scenario with the role-sharing arrangement of the MOH and the MARD, cost, time etc., even though the suggestions are consistent with “<i>the National Action Plan to Combat with AMR 2013-2020</i>” (hereinafter referred to as “the NAP-AMR”) authorized by MOH in June 2013. The Project is working on updating the Comprehensive Report in response to the comments at the time of the Terminal Evaluation.
3. By August 2016, discussions are commenced with organizations concerned for the institutionalization of the monitoring system of AMR bacteria and residual antimicrobials (incl. integration into existing food safety monitoring system).	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitoring activities for ESBL-producing <i>E. coli</i> and Ampicillin (an antibiotics residue) have been continued since June 2014 by NIN, PINT and IPH with the technical and financial support of the Project. ● In February 2015, an official review committee consisting of the MOH and the MARD approved the content of the manuals from a technical perspective. ● As of the time of the Terminal Evaluation, practical discussions have not been commenced for the institutionalization of the said 2 monitoring activities.

As described in “*the Achievement of Outputs*” above, the Project gained many research findings and published a total of 18 research articles in international journals as of the time of the Terminal Evaluation. Eight (8) out of 18 articles were authored by Vietnamese researchers, implying that the capacity enhancement of Vietnamese researchers and functional improvement of Vietnamese research institutes. Further, the Project is still working on the analyses on the basis of the accumulated data and information; therefore, it is anticipated that more research articles and oral and/or presentations at conferences by the end or even after the end of the project period.

Meanwhile, the Project is supposed to propose policy recommendations for better AMR control in Vietnam, in particular, evidences and practical measures for the practical implementation of NAP-AMR through the Comprehensive Report. As of the time of the Terminal Evaluation, the

Project is working on the finalization of the Report with the guidance of stakeholders such as the VFA of the MOH. Moreover, the Project is supposed to proceed the discussions, on the basis of the Comprehensive Report, with the users of the research outcomes of the Project such as the MOH and the MARD concerning the possibility of the continuation of AMR research as well as the practice of monitoring activities for AMR and antibiotics residues.

For these reasons, it is deemed that the Project Purpose is generally achieved as of the time of the Terminal Evaluation as the Vietnamese project members had enhanced their research capability as expected to continue the monitoring of AMR in Vietnam through the implementation of the Project.

Having said that, the Team observed the emergence of novel agenda from the political and academic points of view on the basis of the research outcomes of the Project. This will be discussed at the next chapter of the Evaluation Results.

3.3 Implementation Process

1) Progress of Activities

During the first half of the project period, obtaining project approval from MOH, which is necessary to sign a Material Transfer Agreement (MTA) for access to biological specimen and transporting samples from Vietnam to Japan for advanced analysis, took longer than expected. Further, other operational and managerial issues caused delay in the research activities to some extent. Major factors included the large number of the project members from both Vet Nam and Japan, and they are from many institutes (3 institutes, 2 universities and 1 company) from geographically different areas.

However, The Project members had continuous discussion throughout the first half of the project period including the opportunity of the Mid-term Review. They gradually shared the common understanding of problems and overcame challenges for the implementation of collaborative research. The liaison and coordination of the Project remarkably improved after the establishment of the Project Management Unit at NIN and above mentioned huge efforts. As a result, the project research activities had been accelerated significantly in the latter half of the project period, and the planned research activities are supposed to be accomplished by the end of the project period.

2) Project Management and communication amongst parties concerned

As was just described, there were several problems concerning the project management including communication, liaison and coordination amongst project member organizations during the first half of the project period. Crucial point was that the Project members realized the necessity for the Project to organize the collaborative research in light of the effective and efficient information sharing regarding the progress and the achievement under the unified vision of the goal of the Project.

In responding to this situation, the Japanese institutes established a core members' regular meeting to discuss research management and operation management of the overall Project. The Vietnamese institutes also established the Project Management Unit in NIN, leading to better project implementation structure in both Vietnam and Japan. Owing to the said efforts by both Vietnamese and Japanese project members, the management system of the collaborative research was remarkably improved, and seemed to contribute the acceleration of research activities after the mid-term of the Project period.

3) Ownership and Autonomy

The Vietnamese institutes have been working actively on the project research activities with high forwardness throughout the project period. Especially, the three national institutes (NIN, PINT and IPH) have functions of inspection institutes for food safety and are expected to enhance their research function. With such background, these institutes took the Project as a good opportunity to consolidate their research function and are actively working on acquiring new techniques and generating new evidence while dealing with time limitation due to normal everyday inspection services. Also, TBUMP and CTU are enthusiastic in human resource development of young researchers as they have educational function in addition to research function. BDWMC has direct mission to secure food safety, so the division in charge of food safety and control, which is a cooperation division to the Project, is also working hard on nurturing its technicians.

Besides, one of the aims of the project collaborative research is to propose evidence-based measures (policy making, development of practical activities in accordance with the NAP-AMR, etc.) for better AMR control in Vietnam. Not only the relevant department and/or administrations of the MOH but also the MARD (the National Agro-Forestry-Fisheries Quality Assurance Department: NAFIQAD) expressed the great expectations for the project research outcomes at the meeting session with the Evaluation Team. Therefore, it is anticipated that the Vietnamese side will put forth the ownership of the achievements for better and practical utilization.

CHAPTER 4 EVALUATION RESULTS

4.1 Relevance

The relevance of the Project is further enhanced at the time of the Terminal Evaluation in comparison with that at the time of the commencement of the Project.

- 1) Consistencies of the Project Purpose with the Vietnamese Health Policies and the needs of target groups

The government of Vietnam has long been putting the emphasis on infectious disease control as well as food hygiene. The MOH, in advance of the publication of “*Antimicrobial Resistance Global Report on Surveillance*”, prescribing a policy package to combat AMR, by the World Health Organization (WHO) in February 2014, has officially announced a “*Decision to approve the National Action Plan on Antimicrobial Resistance in the Period from 2013 to 2020*” (No. 2174/QĐ-BYT) in June 2013 right after the commencement of the Project. This national plan describes the actions and roadmap for strengthening and improving national surveillance system on drugs and AMR bacteria, such as the development of testing protocol with forms and norms, the determination of operational method, the enhancement of function/capacity of research institutes and human resource and so on. Further, since the AMR is obviously regarded as a multi-sectoral issue, all the stakeholders engaged in the combat of AMR in Vietnam are supposed to take “*One Health*” approach. In June 2015, multi-stakeholders of AMR such as the MOH, the MARD, the Ministry of Industry and Trade, the Ministry of Natural Resources and Environment and development partners in Vietnam signed on the Aide Memoire of “*Multi-Stakeholder Engagement to Combat Antimicrobial Resistance in Vietnam*”. This document prescribes the roles and activities, which are supposed to be borne by each stakeholder. In particular, the roles and actions of the development partners are as follows:

1. to include AMR as a key area in the development support;
2. to provide technical expertise in the development of policies, laws and regulations for AMR and support to the government to adopt and implement international norms and standards to combat AMR;
3. to support Vietnam to strengthen national capacity for research and in the generation of evidence and information on AMR;
4. to support the government to strengthen its capacity for AMR and antimicrobial use and surveillance;
5. to support the government to implement the “*One Health*” approach and food chain approach in addressing AMR; and
6. to support of a national platform for sharing data and information on AMR.

The Project aims to generate research outcomes (evidences), which contribute to the AMR control in Vietnam through the joint effort of Vietnamese and Japanese research institutes, at the same time, to enhance the capacity of researchers and research function of Vietnamese counterpart organizations from the viewpoint of technical cooperation under the framework of SATREPS. Therefore, it is considered that the Project Purpose and/or the Outputs stipulated in the PDM meet the “*Roles and Actions*” directly or indirectly.

As for the beneficiaries, anthropological analysis revealed that except for some experts engaged in the food safety and so on, people such as producers, venders and consumers are supposed to be entirely unaware or ignorant of AMR bacteria, and the same goes for even some veterinarians. The NAP-AMR puts the priority in raising awareness of AMR among community and health

professionals; thus, the public health interventions including population approach for awareness raising on AMR is considered to meet the initiative of the NAP-AMR as well as the need of the community inhabitants in Vietnam.

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

"*Global Action Plan on Antimicrobial Resistance*" was adopted at the WHO General Assembly held in May 2015, and the Plan demanded the United Nations member countries to develop own national action plan within two (2) years after the Assembly. In compliance with the demand, the Government of Japan published the "*National Action Plan on Antimicrobial Resistance*" (2016-2020), on the basis of the WHO's Global Action Plan, consisting of five pillars as follows:

1. to improve awareness and understanding of antimicrobial resistance through effective communication, education and training;
2. to strengthen the knowledge and evidence base through surveillance and research;
3. to reduce the incidence of infection through effective sanitation, hygiene and infection prevention measures;
4. to optimize the use of antimicrobial medicines in human and animal health; and
5. to develop the economic case for sustainable investment that takes account of the needs of all countries, and increase investment in new medicines, diagnostic tools, vaccines and other interventions).

The Japan's action plan was developed by adding a pillar of "*International Cooperation*" to promote AMR control by working multi-sectorally from the international point of view. The cooperation from AMED and the National Institute of Infectious Diseases as well as the JICA's technical cooperation are clearly mentioned as concrete initiatives. For these reasons, the Project, aiming to contribute the AMR control in Vietnam through the collaborative research and technical cooperation, is deemed to be highly consistent with the Japan's Action Plan.

3) 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 engage 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 Vietnamese researchers in charge. Moreover, the safety management of laboratory works is conducted in accordance with the standards stipulated by the International Standardization Organization (ISO). In this manner, considerations to the safety of human body as well as environment have properly been maintained throughout the project period.

4.2 Effectiveness

The effectiveness of the Project is considered to be high in general at the time of the Terminal Evaluation.

1) Probability of Achievement of Project Purpose

As was described in the "*3.2 Achievements of the Project*", the project research, especially after the mid-term of the project period, the project research activities were accelerated, and a lot of findings and/or research outcomes were obtained in the fields of microbiology, pharmaceutical sciences, anthropology, or its combination. These achievements include publications in international journals and presentations at international and domestic conferences. Specifically, a total of 18 research

articles have been published in peer-reviewed international journals, 8 out of which were authored by Vietnamese researchers, implying that Vietnamese researchers or Vietnamese counterpart organizations have enhanced their capability of AMR research. Besides, it is notable that one of the strong points of the Project can be a cross-cutting approach for AMR research, covering from the basic and epidemiological research in microbiology and pharmaceutical sciences, the pragmatic research in pharmaceutical sciences and anthropology for food safety and community awareness raising, respectively. Furthermore, it can be of great importance that the Project firstly revealed that the actual status of AMR such as the prevalence of ESBL-producing *E. coli* in healthy residents, the actual status of antibiotics usage for both human and animals (i.e. livestock, fishery products, etc.) the actual situation of antibiotics residues in foods, etc. in Vietnam. On top of these achievements, through the implementation of the Project, research environment, implementation system of collaborative research and basic technologies for the implementation of AMR research in the Vietnamese counterpart organizations; in parallel, Vietnamese young researchers raise their research capability through domestic and international training opportunities. For these reasons, it is deemed that the Project Purpose was achieved in general both from the viewpoint of sciences and technical cooperation.

The Project is working on the preparation of the Comprehensive Report enthusiastically as of the time of the Terminal Evaluation, in consultation with the MOH and MARD, envisage users of the Comprehensive Report. Since the Report is expected to be used by the “Users” for their duties (e.g. policy making, taking countermeasures, etc.) as a pragmatic reference, the Project is required to develop recommendations in more clear expression (to whom, contents, etc.). In this regard, the Report will be more useful for the users if it contains detailed information such as cost estimation, teaching and/or educational materials, practical operational procedures, etc. when they practically plan activities and/or draft policies.

Meanwhile, the level of the achievement of the Outputs and the Project Purpose is high in general within the scope of the Project as mentioned above; however, several agenda for combatting AMR is revealed based on the research findings and outcomes of the Project. This will be discussed in the “*Impact*” section.

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

- ① Current status of the important assumption of “*Governmental policy for food safety does not change.*” for the achievement of Project Purpose

The MOH attaches importance to food safety from the aspect of infectious disease control, and commenced a monitoring system for chemicals as well as pathogenic bacteria at the initiative of VFA from the year of 2013 at seven (7) national institutes nationwide. Meanwhile, as was described at the “*Relevance*” section, the MOH announced a political decision to approve the National Action Plan to combat AMR bacteria in June 2014; subsequently in June 2015, the ministries engaged in AMR control and development partners such as WHO and the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Oxford University had signed the Aide Memoire, which stipulate the role and actions of each member for combating AMR, and mentions the necessity of monitoring for AMR bacteria and antibiotics residues.

For these reasons, the government policies for food safety have further be enhanced in the context of AMR control after the commencement of the Project; thus, this important assumption was fulfilled as of the time of the Terminal Evaluation.

- ② Current status of an envisaged important assumption of “*Vietnamese side secures operational cost necessary for research activities*” for the achievement of Outputs.

As has been described so far, since the financial input from the Vietnamese side hasn't been secured until January 2014 when the approval of the Project was given, the Project has compensated the shortfall from the Overseas Activities Costs. After the Project was authorized by the MOH, NIN acquired budget from the MOH for the Project. In particular, organizing training courses in Vietnam and for some sort of research activities. As of the time of the Terminal Evaluation, the anthropology group, with the support of the microbiology group is working on the follow-up activities in Ba Vi district to measure the effects of the public health intervention with population approach on the prevalence of ESBL-producing healthy carriers. The Vietnamese side has already allocated the budget for another follow-up activity in Ba Vi.

For these reasons, it is considered that this important assumption was kept to a maximum extent by the Vietnamese side.

3) Contributing Factors for Effectiveness

Meanwhile, as was described at the “*Verification of Implementation Process*”, the Project encountered a difficult situation regarding project management, to be more precise, coordination and unified understanding amongst players of the Project, at the initial phase of the project period. On the basis of the request from the Vietnamese side, JICA and JST, as JCC member organizations, jointly ventured to resolve the situation, and as a result, the project management has improved significantly. This countermeasure, taken by the JCC members in right time and right way, contributed to the improvement of project management.

After the improvement of liaison and coordination of the Project by the Project Management Unit at NIN, JICA and AMED have continued to give guidance on the operational management and the technical matter, respectively. Accordingly, the Project has achieved various research outcomes as well as the development of researchers' capability and organizational function as aforementioned in the “*Achievement of the Project Purpose*” section.

4) Inhibitory Factors against Effectiveness

As was confirmed at the time of the Mid-term Review, it took longer-than-expected time to prepare the proposal of the contents of this collaborative research to the MOH; consequently, the approval of the Project from the MOH was eventually given in January 2014 (22 months, indeed, after the commencement of the Project in March 2012), in combination with some other operational and management issues, several research activities couldn't have been done on schedule. This has negatively affected the beneficial utilization of time resource to generate research outcomes as well as project achievements since some research activities are procrastinated at the initial phase of the Project.

4.3 Efficiency

The Project has been operated efficiently to a maximum extent though some internal issues had affected the smooth operational management in the first half of the project period.

1) Progress Management of the Project Activities

As has been described, the Project had spent certain amount of time and efforts to liaison and coordination as well as common understanding of the Project at the beginning of the project period. From the viewpoint of the effective utilization of time resources, these incidents hindered the efficiency of the Project to an extent.

However, the project activities were accelerated owing to the efforts of the JICA and JST/AMED as JCC member organizations for intercession and coordination, and consequent unification of understanding regarding challenges and measures for better collaborative research amongst all the stakeholders of the project at the time of the Mid-term Review. Particularly, under the careful and detailed liaison and coordination organized by Project Management Unit such as detailed planning of Japanese researchers' visits to Vietnamese institute as well as the implementation of meetings and research activities, the progress management of the Project was improved and successfully continued with the same view of the goal to compile the research findings and outcomes into the Comprehensive Report.

2) Beneficial utilization of provided equipment and materials

The Project makes the maximum use of existing research instruments in the Vietnamese research institutes for project research activities. The Project has provided research instrument and equipment necessary for the planned research activities; all the instrument and equipment provided were used for desired purpose effectively.

The Review Team observed that the instruments and equipment are properly managed in accordance with the rules and regulation of each institutes.

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

As was described at the "*Achievement of Output 3*", Vietnamese researchers who participated the training both in Japan and in Vietnam have made an effort to share what they learnt to colleague by presenting at debriefing meetings and on-the-job training. The training provided by the Project has also cultivated a better understanding of the performance of research instruments; as a byproduct of the training, Vietnamese researchers show increasing interest in applying the know-how to other research topics in future.

4) Collaboration with External Resources

From the perspectives of confidentiality of research information as well as intellectual properties under the research project, active collaboration with external recourses has been discouraged contrary to usual technical cooperation projects. For this reason, the Project has no record to work with external resources as a collaborative research.

Meanwhile, the Project is implemented as a technical cooperation under the scheme of SATREPS; therefore, it is supposed that the findings and research outcomes to be utilized for AMR control in Vietnam. As of the time of the Terminal Evaluation, the Project is working on compiling and editing the research results in the areas of microbiology, pharmaceutical sciences and anthropology. The Project, in the process of finalization of the Comprehensive Report, has started preliminary

discussions with major envisaged users of the Report of the MOH and the MARD. It is anticipated that more detailed and pragmatic discussions will be proceeded for the evidence (research outcomes)-based policy planning in a multi-sector manner through the 9 working groups responsible for the implementation of the NAP-AMR at the initiative of the Medical Service Administration (MSA) of the MOH.

5) Contributing Factors for Efficiency

① Detailed and careful operational management by the Project Management Unit

Since many institutes are involved in the Project both in Vietnam and Japan, it requires a good amount of efforts for its liaison and coordination. Under the circumstances, a project coordinator (a JICA expert), local staff members of the Project office and the Project Manager (a NIN researcher) have made a special effort as members of the Project Management Unit to keep in touch with each other and other research institutes both in Vietnam and Japan. Notably, the project coordinator voluntarily developed and shared the monthly report that enables stakeholders to clearly understand activity record and future plan. It is considered that their enthusiastic efforts have contributed the smooth implementation of the Project.

② Increase of the time of working together by effective schedule control

In relation to the above, the detailed progress management of the Project generated a positive byproduct that the Vietnamese and Japanese researchers secure the time to sit together for discussing data analysis, data interpretation and so on. Besides, Japanese researchers are supposed to share a brief document that explain the purpose and duration of visit, schedule, achievements, etc. with the recipient institutes in advance of visit so that they can arrange their schedule. This has also contributed to the establishment of good relationship between Vietnamese and Japanese researchers.

This can be recognized as a case that enhanced the efficiency of the Project from the aspect of beneficial utilization of time resource; simultaneously, this enhanced the efficiency of the Project since especially young researchers can raise their capacity significantly through such joint work and discussions.

6) Hindering Factors against Efficiency

Since the said delays of the project approval and some other operational and managerial issues negatively affected smooth implementation of the project research activities, it is recognized as hindering factors against efficiency and the effectiveness of the Project.

4.4 Impact

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

1) Probability of achievement of Super Goal

As SATREPS does not necessarily require overall goal, the Project sets “The spread of multi-drug resistant bacteria is prevented in Vietnam” as its Super Goal instead of overall goal to indicate its direction. In order to achieve this Super Goal, the Project sets (i) compiling comprehensive report

that consists of research outcomes of the Project and (ii) submission of practical manual for monitoring to relevant institutes as a part of its indicators to measure achievement of the Project Purpose.

In order to achieve the Super Goal of the Project in future, the four (4) following matters should be discussed amongst relevant parties by the end or even after the end of the project period.

① Beneficial utilization of research outcomes derived from the Project

The Project revealed that the prevalence of the community residents with ESBL-producing *E. coli*, the actual situation of antibiotics usage for human and animals (livestock and fisheries), and consequent contamination of ESBL-producing *E. coli* and antibiotics residues in foods through the collaborative research; indeed, these findings are very useful for AMR control in Vietnam in future. In addition, the Project developed the monitoring procedures for ESBL-producing *E. coli* and Ampicillin (an antibiotic residue) as well as gained several findings regarding the effects of public health interventions on the reduction of the prevalence of community healthy residents with ESBL-producing *E. coli*.

Information exchange and collaboration with MOH and other relevant institutes (such as MARD and the Ministry of Industry and Trade (MOIT)) will be required simultaneously with the research activities in order to move toward practical application of the research results. In this regard, practical activities for AMR control are discussed by nine (9) working groups under the jurisdiction of the MSA of the MOH, of which members consists of ministry officers mainly whereas technical officers of national institutes are not involved as a member. Nevertheless, it is ideal that the policy-making activities are done on the basis of evidences. For this reasons, it is expected that the MSA considers the beneficial utilization of the institutes with certain expertise of AMR such as NIN and other Vietnamese project members by inviting them to the respective working group.

② Monitoring of antibiotics residues in foods

The Project developed the monitoring manual for Ampicillin (an antibiotics residue) under the Output 2, and the revised manual was authorized by the MOH from the technical perspective. The Project has established an ampicillin measurement system using a conventional HPCL. On the other hand, the Project has identified frequently-identified antibiotics residues for respective food (meats and fisheries products) using LC/MS/MS under the Output 1.

The Project, in light of the effective and efficient monitoring of antibiotics residues at provincial or district level, commenced discussions with project member organizations with regard to the expansion of the target antibiotics for HPCL measurement at JCC meeting held in May 2015. Separately from this, the Project has established antibiotics residues measurement system targeting around 40 agents using LC/MS/MS for research purpose, but which can be utilized for pragmatic use of trend analysis. That is to say, the Project draw up a blueprint of a monitoring system of antibiotics residues that covers the entire nation in future: 1) the national institutes like NIN will perform a trend analysis of antibiotic residues in respective foods; 2) subsequently, establish measurement system using HPLC on the basis of the necessity and the trend; and 3) local laboratories will introduce the measurement systems for antibiotic residues using HPLC in order for local health offices to take prompt counter measures (to perform inspection, to give administrative guidance, etc.). For these reasons, the Project is required to prepare the proposal of practical operation system in the Comprehensive Report in consultation with the MOH and/or the MARD well as to develop measurement system for necessary antibiotics other than ampicillin as much as possible by the end of the project period.

Having said that, the MARD has already been organizing a monitoring system including antibiotic residues in foods using LC/MS/MS, which covers the food chain from production to market, from the aspect of food safety. Therefore, it is required that the discussions should be commended promptly for practical monitoring operation of antibiotics residues at the initiative of the MOH and the MARD with the technical support of the member organizations of the Project.

③ Continuous monitoring of AMR bacteria in healthy individuals and foods

The Project developed the monitoring manual for ESBL-producing *E. coli* in food under the Output 2, and the manual was authorized by the MOH together with the manual for Ampicillin in food. Meanwhile, the Project revealed that approximately 60% of healthy residents are the carriers of ESBL-producing *E. coli* through the investigation targeting healthy volunteers in a local community. Since the prevalence in Vietnam is 10-fold higher than that in Japan (approx. 6%), it is desired that continuous monitoring of AMR bacteria including ESBL-producing *E. coli* even after the end of the project period for the purposes of trend analysis and effect measurement of countermeasures for AMR control.

However, the Project is required to have discussions with the MOH and/or the MARD about the pragmatic operation of the system such as implementing the monitoring activities as a research, operating it as a part of administrative system by in cooperating to existing surveillance systems, and so on.

④ Further reinforcement of monitoring systems for proper use of antibiotics and antibiotics residues for AMR control

The Project revealed that at least one antibiotics residue was detected in approximately 12% of foods (meats and fishery products) investigated; simultaneously, approximately 60 % of Vietnamese healthy residents are carrying ESBL-producing *E. coli*. These results imply the inappropriate antibiotics usage for both human and animals as well as the insufficient operation of existing monitoring system for antibiotics residues in the food safety regulations.

Therefore, in order to reduce the selective pressure of antibiotics residues on AMR, the MOH and the MARD are required to strengthen stewardship for further improvement of antibiotics use and the monitoring system.

2) Other Positive Impacts

① Effect of public health intervention with population approach on the prevalence of healthy residents carrying ESBL-producing *E. coli*

As was described in the achievement of the OVI 1-7, the Project observed the possibility that the public health interventions with population approach might contribute to the reduction of the prevalence of community inhabitants with ESBL-producing *E. coli*. NAP-AMR clearly mentions the importance of evidence-based policy planning as well as the reinforcement of raising awareness of community inhabitants on AMR. Therefore, there is a great demand to generate evidence(s) of the effect of public health interventions with population approach on AMR. Though it is suggested that the public health interventions can be effective for the AMR control, there is a possibility that external factors, such as seasonal change in the amount of ESBL-producing *E. coli* as well as the short period of time after the end of the interventions, might affect the result of the prevalence of ESBL-producing *E. coli*-carrying healthy community residents that was reduced seemingly. Therefore, it is considered that the

follow-up research needs to be done for a certain period of time even after the end of the project period to investigate causal relationship between the interventions and the reduction of the prevalence.

Having said that, the Team was apprised that prevalence of the carries of ESBL-producing *E. coli* was maintained at the reduced level as low as around 35% at the time of the Terminal Evaluation (almost a half year after the end of interventions) in comparison with that at the time immediately after the end of the interventions (a prompt report from the Project). Given that the evidences were given, this research outcome will bring further and significant positive impact on the AMR control in Vietnam.

② Development of the mouse model as experimental carrier

As was described in “*Achievement of Output 1 (OVI 1-9)*”, the Japanese research institute of OPU has succeeded in establishing a mouse model as experimental carrier of ESBL-producing *E. coli*. A Vietnamese researcher presented this accomplishment at an academic conference and awarded for the excellent presentation of the conference. After the development of this mouse model, the Project generated various research findings and more research findings is expected to be gained even after the end of the period.

③ Construction of a research network amongst Vietnamese research institutes

An intra-institutional research network was constructed amongst 5 Vietnamese counterpart institutes through the collaborative research of the Project. The Vietnamese research institutes with different characteristics and advantages are scattered in northern, central, southern, urban and suburban areas in Vietnam; hence, it is highly expected that various novel research topics can be generated by various combination of institutes on the basis of its characteristics and advantages if current implementation system of the collaborative research were maintained even after the end of the project period.

The Project, nevertheless, spent a lot of efforts to coordinate a lot of players throughout the project period. Since the Project Management Unit, bearing responsibility of liaison and coordination of the Project, is supposed to close in accordance with the termination of the Project, the whole concept or organization of the network should be discussed at the initiative of the Vietnamese side before the end of the project period.

④ Discovery of novel vancomycin-resistant enterococcus (*Enterococcus saigonensis*)

The Project has been targeting ESBL-producing *E. coli*, which do not exert pathogenicity in normal conditions. However, the Project discovered a novel strain of *Enterococcus* with vancomycin-resistance characteristics from the food samples collected by IPH (chicken meat and liver). This finding was published in an international journal in June 2016.

⑤ Actual situation of Colistin abuse for livestock

The investigation of the Project revealed that the use of Colistin is used very frequently for the livestock as a single drug or combination with other antibiotics. It is known that the abuse of Colistin is of great risk for the emergence of superbugs. The first discovery of *mcr-1* gene responsible for Colistin resistance in China in November 2015 created a great sensation worldwide. Though it is still preliminary analysis, the Project has just identified the *mcr-1* gene-carrying *E. coli* from both human and food samples collected in Vietnam; thus, prompt actions should be taken by the ministries engaged in AMR control to prevent the emergence

and spread of *mcr-1* gene. For this reason, this finding of the Project is regarded as an important impact from the aspect that the Project provided a useful information to the ministries, which can be used as an evidence for developing policy and/or countermeasures.

At the same time, this finding, in combination of the discovery of novel VRE, suggests the necessity of comprehensive investigation and research for AMR bacteria including ESBL-producing *E. coli*, VRE, Colistin-resistant bacteria, etc.

⑥ Improvement of Food Quality Control at BDWMC

It is notable that the technicians in BDWMC that had participated in the short term training in Japan came up with a monitoring checklist for better quality control and a logbook of food distribution for better traceability, and were practicing in quality control operation as of the time of the Mid-term Review. Since the Team observed that the BDWMC is continuing quality control activities using the said logbook as of the time of the Terminal Evaluation, positive impact is expected for food safety for millions of Vietnamese residents in the covering areas of BDWMC.

3) Negative Impact

No negative impact attributed to the implementation of the Project was observed as of the time of the Terminal Evaluation.

4.5 Sustainability

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 Terminal Evaluation.

1) Political and Institutional Aspects

As described in the “*Relevance*” section, political importance of food safety management in the framework of infectious disease control in Vietnam are maintained or even strengthened, and it is assumed to be continued even after the end of the Project.

As described in the “*Impact*” section, practical application of the research results is highly expected in SATREPS. This project has produced the considerable number of research outcomes that could contribute to the national response to AMR. In addition, evidence gained from the project implies future challenges of AMR response and food safety of Vietnam. The Project needs to finalize the comprehensive report by incorporating advice from related ministries such as the MOH and the MARD. The project is also expected to have proactive discussion with these related ministries on the feasible application of recommendations in the comprehensive report into the AMR response in Vietnam.

2) Financial Aspects

Financial sustainability would be ensured if the monitoring systems developed by the project are integrated into the existing monitoring system or applied as a part of public system in Vietnam. The project is required to have consultation with related ministries and propose specific budget information of operating the developed monitoring models so that related ministries consider future budget allocation.

On the other hand, it is significant to continue the research of this area in providing scientific evidences in order to operate AMR response effectively in Vietnam. However, considerable investment is necessary to maintain these kinds of scientific researches. Therefore, it would be efficient investment to Vietnam ministries if they provide financial support for further researches as much as possible to the research institutes that have already built capacities throughout this Project. Simultaneously, these Vietnamese research institutes of this Project need continuous efforts of fund raising from domestic and international resources. The new collaboration research among NIN, UR and Indonesian university was funded by Japan's e-ASIS program. Thus, financial sustainability of this project can be expected to some extent at the time of the terminal evaluation.

3) Technical Aspects

The project implementing institutions of the Vietnamese side have acquired the skills of AMR research, and the research environment including laboratories was well equipped through this project. In addition to the area of AMR research, they gained a range of knowledge and skills of other research such as public health, epidemiology and biosafety, that are helpful to strength general research capacity, through both training in Vietnam and training (short term, long-term) in Japan. SOP of the established protocols in each institute was developed. Therefore, sustainability from technical aspect can be expected to some extent.

Since research protocols and analytical skills in the fields of medicine and natural science constantly advance, the continuous efforts of developing research capacity including new and advanced technical skills is necessary for the project implementing institutions of the Vietnamese side by utilizing the collaboration network established by the project and others.

4) Comprehensive Sustainability

For these reasons, securing the comprehensive sustainability would be anticipated to some extent as of the time of the Terminal Evaluation.

4.6 Conclusion

Research capacity on AMR in Vietnam was considerably strengthened through the Project. This Vietnam and Japan collaboration research project produced numbers of evidences and findings that contribute to the further development of evidence-based policies in Vietnam. Therefore, this project reaches almost success.

The delay in partial research activities at the early stage of the project period affected efficiency of the project implementation as hindering factors. However, the relevance of the Project is further enhanced due to the increased importance of AMR response in the global level. The effectiveness of the Project is considered to be high in general, and sustainability can be expected because of confirmed research outcomes so far. Positive impact on the prevention of AMR spread can be expected through this project. As one of impact found, the Project discovered a novel strain of *Enterococcus* with vancomycin-resistance characteristics from the food samples, and named *Enterococcus saigonensis*.

The recommendations from the mission to the project team and related organizations are described in the following pages in order that benefits gained from the project sustain and become helpful for effective implementation of future AMR response in Vietnam.

CHAPTER 5 RECOMMENDATIONS

The Team made the following recommendations based on the result of Terminal Evaluation.

1. The Comprehensive Report of the Project

For the project team

To continue making efforts in developing and completing the comprehensive report so that this report contributes to the implementation and further improvement of the existing NAP-AMR of Vietnam.

1) For final edition

- To accelerate the discussion about the comprehensive report with related ministries (1. MOH departments including VFA and MSA, 2. MARD departments including the NAFIQAD, the Department of Animal Health and the Department of Cooperatives and Rural Development, and so on).
- To reflect synthesized findings gained from microbiological, pharmacological and anthropological researches in the comprehensive report.
- To describe the information of resources (personnel, material, costs and so on) which is necessary to implement the developed models such as food monitoring and community intervention.

2) For utilization

- To have timely and intensive discussion with the related ministries in order to incorporate the scientific evidences achieved by the project team into the policy making for the AMR control. Considering that national response to AMR requires multisectoral collaboration in any country, strength of collaboration between the related ministries is important from perspectives of food safety in Vietnam.
- To accelerate the provision of information on the scientific evidences of AMR prevalence and the developed monitoring system of AMR bacteria and antibiotics residues in foods, and to exchange opinions for the use of the information with related working groups of NAP-AMR. (*In Vietnam, there are nine working groups for developing detailed action plans of the NAP-AMR.)

2. The monitoring system of AMR bacteria and antibiotics residues in foods developed by the Project

For the project team

- From the perspective of risk management to the AMR-bacterial spread, continuous monitoring of antibiotics residues and AMR bacteria including ESBL-producing *E. coli* in food products is crucial, in addition to the monitoring on AMR of human and livestock. The mission recommends the Project team to have consultation with the related ministries about necessary resources (e.g. budgets) to sustain and improve the monitoring model.

For related ministries (e.g. MOH, MARD, MST, MOIT, MONRE)

- To mobilize necessary resources for further development of research and monitoring system by recognizing that AMR as a food-related thread based on the project results.

3. Community intervention

For the project team

- To complete community intervention through population approach that is feasible, appropriate and sustainable in the context of Vietnam by utilizing the project results.

For related ministries (e.g. MOH, MARD, MST, MOIT, MONRE)

- To support the further study of community intervention through population approach in order to obtain the solid and confirmative evidences, because the community intervention is probably effective for the reduction of the prevalence of ESBL-producing *E. coli* in the community.

4. Control of antibiotics use

For the related ministries

- The project research revealed that at least one antibiotic residue was detected in approx. 12% of foods (meats and fisheries products) investigated and approx. 4% (ranging from 1.6% to 9.1%) of which exceeded the maximum residues level stipulated in the Vietnamese standards. Simultaneously, approximately 60 % of Vietnamese healthy residents carried ESBL-producing *E. coli*. These results imply inappropriate use of antibiotics to human, animals and fishes. Therefore, in order to reduce the selective pressure of antibiotics residues on AMR, continuing national level-dialogue among related ministries is expected for further development of multisectoral collaboration on antibiotics control and the monitoring system.
- The investigation of the Project revealed that the use of Colistin is used very frequently for livestock. It is known that the abuse of Colistin is of great risk for the emergence of superbugs. The Project has just identified the Colistin resistance gene-carrying *E. coli* from both human and food samples collected in Vietnam; thus, prompt actions should be taken by the ministries engaged in AMR control to prevent the emergence and spread of Colistin resistance gene.

5. Human resource development

For the related ministries

- To further support the capacity development for human resources and research activities in institutes of Vietnam in order to keep the developed research network on AMR, as the project created a unique research network among Vietnamese national institutes, universities and private sector, and produced good results useful for the development of the NAP-AMR in Vietnam.

END

Project Name: Determine the Outbreak Mechanisms and Development of a Surveillance Model for Multi-Drug Resistant Bacteria**Target Area: The Socialist Republic of Viet Nam****Date: August 6, 2014****Target Groups****Direct:** Researchers and technical staff of the National Institute of Nutrition (NIN), the Institute of Public Health (IPH), Thai Binh Medical University (TBMU), the Can Tho University (CTU), Pasteur Institute Nha Trang (PINT), Binh Dien Wholesale Market Company (BDWMC)**PDM Version 1****Indirect:** Nationals in Vietnam**Duration:** Five years

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	
Super Goal				
The spread of multi-drug resistant bacteria is prevented in Viet Nam	Reduction of the prevalence of healthy carrier of ESBL-producing bacteria in Viet Nam.	MOH data		
Project Purpose				
Research capacity to continuously monitor the multi-drug resistant bacteria is strengthened.	1 At least 1 research article, of which first author is a Vietnamese researcher, is accepted by peer-reviewed international journals in each research theme by the end of the project period.	1 Project record, Publication		
	2 By August 2016, discussions are commenced with MOH for the practical application of research outcomes on the basis of the comprehensive report of the Project.	2 Project record, meeting report		
	3 By August 2016, discussions are commenced with organizations concerned for the institutionalization of the monitoring system of AMR bacteria and residual antimicrobials (incl. integration into existing food safety monitoring system).	3 Manual developed by the Project		
Outputs				
1 The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically.	<i><The involvement of antimicrobial drug abuse in the wide spread of ESBL-producing bacteria></i>		Governmental policy for food safety does not change.	
	1-1 Distribution of ESBL-producing bacteria in foods at production and market sites is assessed. (Team M)	Project record		
	1-2 The prevalence of healthy carrier of ESBL-producing bacteria is defined. (Team M)			
	1-3 Actual usage of antibiotics at food production, healthcare settings, and environment is assessed (Team P)			
	1-4 The transmission of ESBL-producing bacteria/plasmids within families and society is determined. (Team M & A)			
	<i><The involvement of healthy ESBL-carriers in infectious diseases with antibiotic-resistant bacteria></i>			
	1-5 Infectious diseases with ESBL-producing bacteria at hospitals in the target area is bacteriologically analyzed. (Team M)			
	1-6 The anthropological issues concerning the widespread of ESBL-carriers are defined. (Team A)			
	1-7 Public health intervention measures for prevention of the outbreak of multi-drug resistant bacteria at a local community are developed (Team A)			
	<i><Factors influenced the stability of antibiotic-resistant bacteria carriers></i>			
1-8 A mouse strain of ESBL-producing <i>E. coli</i> is developed. (Team M)				
1-9 A mouse carrier model with ESBL-producing <i>E. coli</i> is developed. (Team M)				
1-10 The factors influenced on the stability of ESBL-carrier animal are defined. (Team M)				
2 A comprehensive monitoring system for antibiotics residue and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed.	2-1 A practical manual for the monitoring system is made.	2-1 Manual, Project record		
3 Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research institutes are trained.	3-1 At least four (4) Vietnamese researchers obtain Ph.D. in the theme of medical and/or life sciences by the end of the project period.	3-1 Project record		
	3-2 Professional meetings and symposiums are held.	3-2 Meeting reports, Project record		

Activities		Inputs	
0-1	To renovate the necessary parts at the laboratory to start the collaborative research	The Japanese side	The Vietnamese side
0-2	To procure the equipment necessary for the collaborative research		
0-3	To establish a system of preventive maintenance of the laboratory facility and equipment	1. Dispatch of experts (1) Chief Advisor (2) Project Coordinator (3) Microbiology (4) Pharmacology (5) Anthropology (6) Others According to the necessity	1. Assignment of counterpart personnel and administrative staff (1) Project Director (2) Project Manager (3) Members of Working Groups - Group A: NIN - Group B: Thai Binh Medical University - Group C: Nha Trang Pasteur Institute - Group D: IPH, and Binh Dien wholesale market company - Group E: Can Tho University
1	The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically.		
<Microbiological study>		2. Equipment Laboratory equipment necessary for research activities	2. Office space in NIN, IPH Ho Chi Minh City, Thai Binh Medical University, Can Tho University, Nha Trang Pasteur Institute.
1-1	To isolate ESBL-producing bacteria from specimens obtained from human, environments, foods, livestock and marine products.		
1-2	To characterize isolates of ESBL-producing bacteria by antibiotic-resistant phenotype, genotype and plasmid typing	3. Training of counterparts in Japan (1) Microbiology (2) Pharmacology (3) Others (according to the necessity)	3. Research space and facilities in the above Five research Institutes and Binh Dien Wholesale Market company
1-3	To determine the transmission of antibiotic-resistant bacteria /plasmids within a family and community		
1-4	To determine the factors influencing to the stability of antibiotic-resistant bacteria in carrier	4. Other necessary costs for research activities	4. Running costs for research activities (e.g. costs for water, electricity and landline phone, maintenance and repair of equipment)
1-5	To collect data on antibiotics used in human and agriculture from related Government organizations		
1-6	To analyze microbiological, pharmacological and sociological data epidemiologically by using analysis softwares	5. Renovation of the laboratory of NIN for the planned research	6. Expenses for training in Vietnam
<Pharmacological study>			
1-7	To screen antibiotics in specimens collected from environments, foods, livestock and marine products by microbiological methods	6. Expenses for training in Vietnam	6. Expenses for training in Vietnam
1-8	To identify antibiotics and related chemicals in specimens by biochemical methods		
<Anthropological analysis>		6. Expenses for training in Vietnam	6. Expenses for training in Vietnam
1-9	To develop an understanding model for the local custom and system on food		
1-10	To develop an understanding model for illness and intake of medicine	6. Expenses for training in Vietnam	6. Expenses for training in Vietnam
1-11	To analyze the relation between the habit and infection with antibiotic resistant bacteria		
1-12	To develop an intervention model for prevention of the outbreak of multi-drug resistant bacteria at a local community	6. Expenses for training in Vietnam	6. Expenses for training in Vietnam
2	A comprehensive monitoring system for antibiotics residue and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed.		
2-1	To determine the model sites for development of the monitoring system (candidate sites: Nha Trang, Thai Binh and Binh Dien)	6. Expenses for training in Vietnam	6. Expenses for training in Vietnam
2-2	To prepare a practical manual for comprehensive monitoring system of multi-drug resistant bacteria in the process from food production to intake		
2-3	To verify the effectiveness of the model monitoring system developed	6. Expenses for training in Vietnam	6. Expenses for training in Vietnam
2-4	To revise the practical manual based on the results of activity 2-3.		
3	Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research institutes are trained.	6. Expenses for training in Vietnam	6. Expenses for training in Vietnam
3-1	To prepare a training program for researchers and technical staff		
3-2	To train researchers and technical staff according to the program	6. Expenses for training in Vietnam	6. Expenses for training in Vietnam
3-3	To organize scientific meetings, workshops and advocate to health policy makers for future infection control		

Pre-conditions

- All activities of the project are approved by the Ethics Committee of Osaka University and NIN.
- Biosafety of the laboratory is secured.
- Laboratory renovation is approved by NIN.

Abbreviation:

- ESBL: extended spectrum beta-lactamase

Annex 2 Schedule of Terminal Evaluation

Date	Day	Time	Dr. INOUE Yoichi, JICA Consultant (Evaluation Analysis)	Dr. KANAI Kaname, JICA (Mission Leader)	Ms. LEE Sangnim, JICA (Coop. Planning)	Prof. WATANABE Haruo, AMED (Program Officer)	Ms. SAITO Keiko, AMED (Planning/Evaluation)
14-Aug	Sun		13.05: Arrive at Hanoi				
15-Aug	Mon	09.00- 16.00	Meeting w/ Project team, JICA VN office, and NIN Courtesy visit to Director of NIN				
		19.35- 21.45	Leave for HCMC				
16-Aug	Tue	09.00- 16.00	Interview w/ HCMC 09-11 AM IPH 14-16 PM BDWMC	Interview w/ Thai Binh Univ. accompanied by Project Coordinator and his assistant as an interpreter			
		18.00- 20.05	Leave for Hanoi				
17-Aug	Wed		Interview w/ Ministries (MOH: MSA and VFA. MARD: NAFIQAD) accompanied by Project Coordinator and his assistant as an interpreter		12:15 Arrive at Hanoi Join the interviewing session		
18-Aug	Thu		Interview w/ Ministries (MOH: GDPM and ASTT) accompanied by NIN and Project Coordinator and his assistant as an interpreter, Internal meeting			12:15: Arrive at Hanoi Internal meeting	
19-Aug	Fri	AM	Field survey in Bavi accompanied by NIN staff, Project Coordinator, etc.(postponed: due to typhoon, internal meeting and documentation instead)				14:00 Arrive at Hanoi Internal meeting
		PM	Courtesy call and meeting w/ the Director of NIN (postponed due to typhoon, internal meeting and documentation instead)				
20-Aug	Sat		Documentation work, Internal meeting				
21-Aug	Sun		15.00-18.00 Meeting among mission members about draft report at executive lounge in Sunway Hotel				
22-Aug	Mon		AM: Discussion on Evaluation Report (First draft) w/ Project Director and Manager PM: Revision of Evaluation Report draft				
23-Aug	Tue	11.35- 13.20	Report Writing	Move to Nha Trang accompanied by Project Coordinator	Field survey in BaVi accompanied by JICA experts and NIN staff	Move to Nha Trang accompanied by Project Coordinator	
		14.00- 16.00		Interview w/ PINT		Interview w/ PINT	
		19.40- 22.00 (delayed)		Return to Hanoi		Return to Hanoi	
24-Aug	Wed		AM: Discussion on Evaluation Report with Project Director and Manager PM: Revision of Evaluation Report draft, observation of laboratories in NIN				
25-Aug	Thu	08.00- 13.00	Scientific Meeting				
		14:00- 15:00	Final confirmation of the contents, conclusion and recommendations amongst Vietnamese counterpart organizations				
		15:00- 16:00	Finalization of the MM with the Joint Terminal Evaluation Report				
26-Aug	Fri		AM: Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting and Signing Ceremony of MM at NIN PM: Reporting to the EOJ in Vietnam			AM: JCC 13:55: Leave HN for Tokyo	AM: JCC PM: Reporting to EOJ
27-Aug	Sat		08:00: Leave HN for Tokyo		13:55 Leave HN for Tokyo		08:00: Leave HN for Tokyo

Abbreviations ASTT: Administration of Science, Technology and Training, GDPM: General Department of Preventive Medicines, MM: Minutes of Meetings, MOH: Ministry of Health, MARD: Ministry of Agriculture, Rural Development, NAFIQAD: National Agro-Forestry-Fisheries Quality Assurance Department, NIN: National Institute of Nutrition, IPH: Institute of Public Health Ho Chi Minh, JCC: Joint Coordinating Committee, PINT: Pasteur Institute Nha Trang, TBUMP: Thai Binh University of Medicine & Pharmacy, BDWMC: Binh Dien Wholesale Market Company, VFA: Vietnam Food Administration

Annex 3-1: 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 "Research capacity to continuously monitor the multi-drug resistant bacteria is strengthened" 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, Counterparts (C/P)	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
	Outputs	Whether the Output 1 of "The wide spread mechanisms of multi-drug resistant bacteria in Vietnam are clarified microbiologically, pharmacologically and anthropologically" is achieved or expected to achieve 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 "A comprehensive monitoring system for antibiotics and antibiotic-resistant bacteria over the process from food production to intake is developed" is achieved or expected to achieve by the end of the project period.				
		Whether the Output 3 of "Researchers and technical staff related to food safety monitoring at the targeted research institutes are trained" is achieved or expected to achieve by the end of the project period.				
Inputs	Inputs from the Japanese 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.				
		Whether C/Ps' training in Japan and/or third countries were implemented as planned.				
		Whether local cost from JICA side were implemented as scheduled.				
	Inputs from the Vietnamese Side	Whether counterpart personnel 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.				
		Whether local cost from the Vietnamese side were implemented appropriately.				
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.				
	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

Annex 3-1: Verification of Implementation Process

Evaluation Item	Evaluation Classification		Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification
	Major	Small				
		How the communication and cooperative relationship amongst players in the Project was.		JCC and other meeting	① Project reports ② Views of related players	① Document review ② Questionnaire
		Whether Project information was effectively shared.		JCC and/or other meetings	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
	Follow-up status for the indicated matters at the Mid-term Review	【Recommendation 1-1】 Common understanding of the vision of project direction (i.e. final product(s) of the Project derived from the integrated analyses of research outcomes, concrete image of practical application of research outcomes to the society, etc.), and sharing of tasks and schedule for it.		Countermeasures taken by the Project and current status	Information from parties and/or persons concerned	① Questionnaire ② Interview
		【Recommendation 2】 Increase the opportunities for Vietnamese and Japanese researchers to physically working together on the basis of detained implementation of the Project		Countermeasures taken by the Project and current status	Information from parties and/or persons concerned	① Questionnaire ② Interview
		【Recommendation 3】 Enhancement of collaboration system with stakeholders such as the MOH, VFA, agriculture sector, fishery sector and trade and industry sector, in light of the practical application of the research outcomes to the society		Countermeasures taken by the Project and current status	Information from parties and/or persons concerned	① Questionnaire ② Interview
		【Recommendation 4】 Implementation of cost analyses for the practical application of research outcomes to the society		Countermeasures taken by the Project and current status	Information from parties and/or persons concerned	① Questionnaire ② Interview
		【Recommendation 5】 Revision of PDM		Response completed	N/A	N/A

Annex 3-2: 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 Vietnamese policies with regard to health (infection control), food hygiene and/or science and technology development.		Comparison with the Vietnamese policies	Related policies in Vietnam	① Document for related policies ② Ministry of Health (MOH) ③ National Institute of Nutrition (NIN)	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 Vietnamese health related policies	Prioritized area in Japan's ODA policies for Vietnam	① Japan's ODA policies for Vietnam ② Basic Design for Piece and Health (Global Health Cooperation)	Document review	
			Relativity with prioritized area in JICA's aid policies		Comparison with Vietnamese health related policies	Place of health assistance in the JICA's aid policies	JICA Country Analytical Work for Vietnam	Document review	
	Necessity	Relevance of target group	Consistency of needs of target group with the Project Purpose			① Experiences /performances of C/Ps ② Status of food hygiene, prevalence of drug-resistant bacteria, etc. in Vietnam	① Project documents ② JICA Experts, C/P ③ Health statistics reports	① Document review ② Interview	
	Appropriateness of implementation method	Appropriateness of research design and/or approaches in 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 assiduities for gender issues, environment, social grades, environment, ethnic groups, etc.			Views of related players	① JICA Experts ② JICA HQ	① Document review ② Interview	
		Japan's technical superiority				① Assistance history of Japan for health sector ② Skills and experiences of experts	① Project documents ② JICA HQ 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
				Whether research implementation system for food hygiene and drug-resistant bacteria			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 capacities of Vietnamese project implementers for food hygiene, drug-resistant bacteria and its monitoring are enhanced.		Comprehensive 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
Cause-and-effect 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 Evaluation 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 Evaluation Team ② Views of related parties	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	
Contributing and inhibitory		Appropriateness of the important assumptions	Whether important assumptions are appropriate from aspects of current situation.		Confirmation current situation	Verification by Evaluation Team	① Project documents ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview	

Annex 3-2: Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Evaluation Classification			Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification	
	Major	Middle	Small					
	factors		Whether important assumptions are appropriate from aspects of current situation and logical relationship	Verification of logical relationship	Verification by Evaluation Team	① Project document ② JICA Experts, C/P	① Document review ② Interview	
		Whether important assumptions are fulfilled.	Confirmation of the current status of "Governmental policy for food safety does not change".		Related policies	① Project documents ② JICA Experts, C/P ③ MOH	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	
			Confirmation of the current status of "Counterparts do not leave their position so as to affect the outputs of the Project" as an envisaged important assumption.		Turnover rate of Vietnamese researchers	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	
Efficiency	Time resource	Whether Outputs were attained as scheduled.			Progress control of the project activities	① Project documents ② Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview	
	Quality, quantity and timing of inputs.	Whether quality, quantity and timing of inputs were appropriate.	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
			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 Japan side			① Input records ② JICA Experts	① Document review ② Interview	
		Whether allocation of Vietnamese C/Ps and budget for the Project were appropriate.	Local costs from the Vietnamese 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	
	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	

Annex 3-2: Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Evaluation Classification			Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification
	Major	Middle	Small				
Impact	Probability of achievement of (envisaged) Overall Goals and Super Goal	(Envisaged Overall Goal) Whether the “ <i>Comprehensive Report</i> ” that will be developed by the Project is expected to be practically applied for the control of AMR bacteria in Vietnam.		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
		(Envisaged Overall Goal) Whether the “ <i>Practical Manual</i> ” that will be developed by the Project is expected to be practically and officially applied by proper authorities for monitoring of residual antibiotics and antibiotics-resistant bacteria in Vietnam.		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
		(Envisaged Overall Goal) Whether the research techniques provided by the Project are expected to utilize for other pathogens by Vietnamese 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
		(Super Goal) Whether the research techniques transferred by the Project are expected to utilize for other pathogens by Vietnamese 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
	Other impacts	Whether there are any positive and/or negative impacts confirmed and/or expected to be generated other than Overall Goal	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
			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 health (infection control), food hygiene and science and technology would be maintained and/or enhanced.		Vietnamese related policies	① MOH ② JICA Experts, C/P ③ Views of related players	① Document review ② Questionnaire ③ Interview
		Financial aspect	Whether the budget for benefits derived from the Project will be maintained in the south regions.		Vietnamese related policies and budget	① MOH 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.			Vietnamese related policies and budget	① MOH 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	Whether the practical procedures for application of the “ <i>Comprehensive Report</i> ” and “ <i>Practical Manual</i> ” developed by the Project for AMR bacteria control are commenced with relevant authorities such as the MOH/VFA and MARD and other stakeholders in Vietnam.		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	

Annex 3-2: Five Evaluation Criteria

Five Criteria	Evaluation Classification			Criteria	Necessary data and Information	Data Source	Means of Verification
	Major	Middle	Small				
	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 Evaluation Team

4-1. List of Project Members

4-1-1. List of Vietnamese Project Members as of the 30th June 2016

	Project Leader / Manager	Microbiology WG	Pharmacology WG	Anthropology WG	Human Resource Development
National Institute of Nutrition	[Project Leader] A/ Prof. Dr. Le Danh Tuyen, Director. [Project Manager] Dr. Bui Thi Mai Huong, Vice Head, Dep. Food Microbiology & Molecular Biology.	*Dr. Bui Thi Mai Huong.	*Mr. Le Hong Dung, Head, Dep. Food Chemistry.	*A/ Prof. Dr. Le Danh Tuyen *Dr. Trinh Hong Son, Head, Center of Nutrition Information Education Communication	*A/Prof. Dr. Le Danh Tuyen. Prof. Le Thi Hop, President, Vietnam Nutrition Association, the former Director of NIN.
Thai Binh Univ. of Medicine and Pharmacy		Dr. Nguyen Nam Thang, Director, Center for Services of Medical & Pharmaceutical Science and Technology Ms. Khong Thi Diep, Lecturer Ms. Tran Thi Hoa, Lecturer	Ms. Le Viet Ha, Lecturer		Prof. Pham Ngoc Khai, the former Vice rector.
Pasteur Institute Nha Trang		Ms. Le Quoc Phong, Researcher, Center for Food Safety Testing in Central Provinces.	Ms. Dao Thi Van Khanh, Vice Head, Center for Food Safety Testing in Central Provinces.		Dr. Vien Quang Mai, Director. Dr. Do Thai Hung, Vice Director Ms. Nguyen Thi Ngoc Hue, Head, Center for Food Safety Testing in Central Provinces.
Institute of Public Health HCMC		Dr. Nguyen Do Phuc, Vice Head, Center for Testing of Food Hygiene and Safety.	Dr. Nguyen Duc Thinh, Vice Head, Center for Testing of Food Hygiene and Safety.		Dr. Dang Van Chinh, Director
Binh Dien Wholesale Market Company		Mr. Nguyen Dang Phu, Vice President.	Mr. Nguyen Chi Thanh, Head, Division of Food Safety Control. Ms. Le Thi Tiem, Staff, Dep. Quality Management & Food Safety Ms. Phan Thi Kim Ngan, Staff, Dep. Quality Management & Food Safety		Mr. Nguyen Dang Phu, Vice President.
Can Tho Univ.		Dr. Nguyen Cong Ha, Lecturer, College of Agriculture and Applied Biology	Prof. Nguyen Thanh Phuong, Vice Rector		A/Prof. Dr. Ha Thanh Toan, Rector

4-1-2. List of Japanese Project Members as of the 30th of June 2016

Japan	Project Leader / Manager	Microbiology	Pharmacology	Anthropology	Human Resource development
Osaka University	[Project Chief Advisor] Mr. Yamamoto Yoshimasa, Guest Professor	Mr. Yamamoto Yoshimasa	Mr. Uno Tadayuki, Professor	[Group Leader] Mr. Sumimura Yoshinori	Mr. Yamamoto Yoshimasa
	[Nha Trang contact person] Mr. Watabe Hiromi, Guest Professor	Mr. Tomono Kazunori, Professor	Mr. Hirata Kazumasa, Professor	Ms. Ueda Akiko, Specially Appointed Associate Professor	[Group Leader] Mr. Sumimura Yoshinori
	[Can Tho contact person] Mr. Harada Kazuo, Assistant Professor	Mr. Watabe Hiromi	[Group Leader] Mr. Harada Kazuo	Ms. Horjoui Kaori, Specially Appointed Associate Professor	Mr. Hirata Kazumasa
	[Thai Binh contact person] Mr. Sumimura Yoshinori, Associate Professor	Mr. Nakayama Tatsuya, Specially appointed Assistant Professor		Mr. Lee Joon Won, Visiting researcher	Mr. Yamasaki Shinji, Professor
					Mr. Ohashi Kazutomo
The University of Ryukyus	[Hanoi contact person] Mr. Hirai Itaru, Professor	[Microbiology Human Team Leader] Mr. Hirai Itaru			
		Mr. Ueda Shuhei, Special appointed researcher			
Osaka Prefecture University		Mr. Yamasaki Shinji, Professor			
		Mr. Hinenoya Atsushi, Assistant Professor			
Tokushima University		Mr. Takahashi Akira, Professor			Mr. Takahashi Akira
		Mr. Shimohata Takaaki, Assistant Professor			
Osaka Prefecture Institute of Public Health (OPIPH)	[HCM contact person] Ms. Kumeda Yuko, Head of division	[Microbiology Food Team Leader] Ms. Kumeda Yuko	Mr. Okihashi Masahiro, Senior Researcher		
		Mr. Kawai Takao, Senior researcher	Mr. Konishi Yoshimasa, Senior Researcher		
		Mr. Kanki Masashi, Senior researcher	Mr. Yamaguchi Takahiro, Researcher		
		Mr. Kawahara Ryuji, Senior researcher	Mr. Uchida Kotaro, Researcher		
		Mr. Hirai Yuji, Researcher			
		Mr. Yonogi Shinya, Researcher			
Osaka City Institute of Public Health & Environmental Science		Mr. Hase Atsushi,			
		Mr. Ohyama Takaaki, Senior researcher			
National Institute of Public Health		Mr. Ohyama Takaaki, Senior researcher			
Gifu University		Ms. Yamamoto Mayumi, Professor			

4-2. Dispatch of JICA Experts 2012-2016 (As of 30th July 2016)

No.	Name	Organization	Position	Field	Duration
1	Yamamoto Yoshimasa	Osaka University	Invited professor	Microbiology/ Chief Advisor	2012/03/11 - 2012/03/14 2012/04/02 - 2012/04/08 2012/08/05 - 2012/08/08 2012/10/05 - 2012/10/11 2012/12/09 - 2012/12/13 2013/03/24 - 2013/03/27 2013/04/14 - 2013/04/18 2013/05/12 - 2013/05/16 2013/08/20 - 2013/08/24 2013/11/03 - 2013/11/06 2013/12/17 - 2013/12/21 2014/05/04 - 2014/05/07 2014/06/29 - 2014/07/03 2014/07/29 - 2014/08/07 2015/02/04 - 2014/02/07 2015/03/19 - 2015/03/21 2015/05/02 - 2015/05/06 2015/06/14 - 2015/06/16 2015/09/27 - 2015/09/30 2015/11/08 - 2015/11/12 2016/03/18 - 2016/03/21 2016/05/03 - 2016/05/06 2016/05/29 - 2016/06/01
2	Kumeda Yuko	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Head of Division	Microbiology	2012/04/02 - 2012/04/08 2012/08/05 - 2012/08/08 2013/05/12 - 2013/05/17 2013/12/01 - 2013/12/07 2014/05/04 - 2014/05/07 2014/06/15 - 2014/06/20 2014/07/30 - 2014/08/02 2014/11/24 - 2014/12/02 2015/11/09 - 2015/11/11
3	Kawai Takao	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Chief researcher	Microbiology	2012/04/02 - 2012/04/08 2012/10/07 - 2012/10/20 2013/03/03 - 2013/03/16 2013/08/18 - 2013/08/31 2014/03/02 - 2014/03/15 2014/08/17 - 2014/08/30 2015/03/01 - 2015/03/14
4	Kanki Masashi	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Chief researcher	Microbiology	2012/10/07 - 2012/10/20 2012/12/02 - 2012/12/15 2013/06/16 - 2013/06/29 2014/06/15 - 2014/06/27 2015/06/10 - 2015/06/20 2015/10/05 - 2015/10/10
5	Kawahara Ryuji	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Chief researcher	Microbiology	2012/12/02 - 2012/12/15 2013/03/03 - 2013/03/16 2013/05/12 - 2013/05/17 2013/06/14 - 2013/06/29 2013/08/15 - 2013/08/31 2013/11/28 - 2013/12/13 2014/06/08 - 2014/06/21 2014/11/24 - 2014/12/12 2015/06/07 - 2015/06/20 2015/12/06 - 2015/12/12 2016/03/01 - 2016/03/12 2016/05/29 - 2016/06/04
6	Yonogi Shinya	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Researcher	Microbiology	2013/06/16 - 2013/06/29 2013/12/01 - 2013/12/14 2014/11/30 - 2014/12/06
7	Jinnai Michio	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Researcher	Microbiology	2013/08/18 - 2013/08/31 2014/03/01 - 2014/03/14 2014/08/17 - 2014/08/30

					2015/03/16 - 2015/03/27 2015/08/16 - 2015/08/28 2016/01/11 - 2016/01/22 2016/05/29 - 2016/06/04
8	Hirai Yuji	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Researcher	Microbiology	2012/12/02 - 2012/12/15 2013/03/03 - 2013/03/16
9	Takahashi Akira	Tokushima University	Professor	Microbiology	2012/04/02 - 2012/04/07 2013/02/18 - 2013/02/22 2013/05/12 - 2013/05/15 2013/11/02 - 2013/11/06 2014/08/04 - 2014/08/07 2014/11/24 - 2014/11/27 2015/06/14 - 2015/06/17 2015/11/09 - 2015/11/12 2016/05/29 - 2016/06/01
10	Yamasaki Shinji	Osaka Prefecture University	Professor	Human resources development	2012/04/03 - 2012/04/08 2012/12/18 - 2012/12/19 2013/02/27 - 2013/03/01 2013/05/12 - 2013/05/16 2013/11/03 - 2013/11/06 2013/12/18 - 2013/12/20 2014/01/23 - 2014/01/25 2014/07/30 - 2014/08/05 2014/11/23 - 2014/11/27 2015/01/22 - 2015/01/24 2015/11/08 - 2015/11/12 2016/01/26 - 2016/01/30 2016/04/13 - 2016/04/16 2016/05/29 - 2016/06/04
11	Yamamoto Mayumi	Gifu University	Professor	Microbiology	2012/04/03 - 2012/04/08 2013/05/12 - 2013/05/16 2015/02/04 - 2015/02/07 2015/11/08 - 2015/11/12 2016/05/03 - 2016/05/06
12	Hirai Itaru	University of the Ryukyus (2013.4 – present) Osaka University(until 2013.3)	Professor	Microbiology	2012/03/11 - 2012/03/14 2012/04/02 - 2012/04/08 2012/05/17 - 2012/05/21 2012/07/25 - 2012/07/28 2012/08/05 - 2012/08/08 2012/09/19 - 2012/09/22 2012/09/30 - 2012/10/13 2012/12/09 - 2012/12/12 2013/01/06 - 2013/01/24 2013/03/04 - 2013/03/16 2013/05/12 - 2013/05/15 2013/06/10 - 2013/06/15 2013/07/09 - 2013/07/17 2013/09/25 - 2013/09/29 2013/10/07 - 2013/10/12 2013/11/02 - 2013/11/06 2014/01/11 - 2014/01/20 2014/04/09 - 2014/04/13 2014/06/18 - 2014/06/24 2014/07/30 - 2014/08/08 2015/01/20 - 2015/01/25 2015/04/16 - 2015/04/18 2015/06/18 - 2015/06/20 2015/08/18 - 2015/08/22 2015/09/30 - 2015/10/03 2015/10/19 - 2015/10/24 2015/11/09 - 2015/11/12 2016/01/21 - 2016/01/23 2016/04/20 - 2016/04/22 2016/05/29 - 2016/06/02
13	Watabe Hiroomi	Osaka University	Invited professor	Microbiology	2012/04/02 - 2012/04/08 2012/05/17 - 2012/05/21

					2012/07/25 - 2012/07/28 2012/09/30 - 2012/10/20 2012/12/09 - 2012/12/14 2013/01/13 - 2013/01/17 2013/03/03 - 2013/03/15 2013/04/08 - 2013/04/18 2013/05/12 - 2013/05/22
14	Uno Tadayuki	Osaka University	Professor	Pharmacology	2012/04/04 - 2012/04/07
15	Hirata Kazumasa	Osaka University	Professor	Pharmacology	2012/04/03 - 2012/04/07 2013/05/12 - 2013/05/16 2014/08/04 - 2014/08/07
16	Harada Kazuo	Osaka University	Assistant Professor	Pharmacology	2012/04/03 - 2012/04/07 2012/08/27 - 2012/08/30 2012/12/02 - 2012/12/09 2013/03/10 - 2013/03/16 2013/05/12 - 2013/05/16 2013/06/12 - 2013/06/27 2013/08/15 - 2013/08/31 2013/11/03 - 2013/11/06 2013/12/08 - 2013/12/20 2014/03/01 - 2014/03/13 2014/04/15 - 2014/04/19 2014/06/09 - 2014/06/21 2014/07/29 - 2014/08/07 2014/10/12 - 2014/10/23 2014/11/24 - 2014/12/06 2015/01/11 - 2015/01/15 2015/03/18 - 2015/03/21 2015/06/14 - 2015/06/16 2016/05/29 - 2016/06/04
17	Sumimura Yoshinori	Osaka University	Associate Professor	Anthropology/ Human resources development	2012/04/03 - 2012/04/08 2012/05/17 - 2012/05/22 2012/06/22 - 2012/06/26 2012/08/07 - 2012/08/28 2012/11/19 - 2012/11/24 2012/12/09 - 2012/12/12 2013/02/15 - 2013/02/22 2013/03/12 - 2013/03/16 2013/03/12 - 2013/03/16 2013/03/24 - 2013/03/29 2013/05/10 - 2013/05/17 2013/06/11 - 2013/06/18 2013/07/25 - 2013/07/30 2013/08/09 - 2013/08/26 2013/11/03 - 2013/11/06 2013/11/28 - 2013/12/03 2014/01/17 - 2014/01/24 2014/04/16 - 2014/04/21 2014/05/31 - 2014/06/02 2014/07/27 - 2014/08/05 2014/10/19 - 2014/10/24 2014/11/24 - 2014/12/01 2015/01/21 - 2015/01/24 2015/03/17 - 2015/03/21 2015/06/14 - 2015/06/16 2015/10/10 - 2015/10/13 2015/11/09 - 2015/11/13 2016/03/27 - 2016/04/01 2016/05/29 - 2016/06/01
18	Hinenoya Atsushi	Osaka Prefecture University	Assistant Professor	Microbiology	2012/08/08 - 2012/08/15 2013/03/13 - 2013/03/15 2013/06/12 - 2013/06/18 2013/08/10 - 2013/08/15 2013/10/08 - 2013/10/12 2014/01/17 - 2014/01/22 2014/04/15 - 2014/04/19 2014/06/15 - 2014/06/21

					2014/12/15 - 2014/12/20 2015/04/13 - 2015/04/18 2015/09/13 - 2015/09/18 2016/01/18 - 2016/01/22 2016/04/12 - 2016/04/15
19	Okihashi Masahiro	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Chief researcher	Pharmacology	2012/12/02 - 2012/12/06 2013/03/10 - 2013/03/16 2013/06/16 - 2013/06/28 2013/12/08 - 2013/12/20 2014/06/15 - 2014/06/27 2014/11/24 - 2014/12/06 2015/06/10 - 2015/06/20 2015/11/09 - 2015/11/19
20	Yamaguchi Takahiro	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Researcher	Pharmacology	2012/12/02 - 2012/12/06 2013/03/10 - 2013/03/16 2013/06/16 - 2013/06/28 2013/08/18 - 2013/08/30 2014/06/15 - 2014/06/27 2014/11/30 - 2014/12/06 2015/06/10 - 2015/06/20 2015/11/09 - 2015/11/19
21	Hase Atsushi	Osaka City Institute of Public Health and Environmental Sciences	Head of Division	Microbiology	2013/08/20 - 2013/08/24 2014/05/05 - 2014/05/09 2014/07/01 - 2014/07/05 2014/09/07 - 2014/09/14 2014/11/09 - 2014/11/14 2015/01/11 - 2015/01/13 2015/03/15 - 2015/03/21 2015/06/14 - 2015/06/18 2015/09/13 - 2015/09/17 2015/11/08 - 2015/11/14 2016/03/13 - 2016/03/19 2016/05/29 - 2016/06/01 2016/06/26 - 2016/06/28
22	Ueda Shuhei	University of the Ryukyus (2014.4 – present) Osaka Prefectural Institute of Public Health (until 2014. 3)	Part time researcher	Microbiology	2013/04/08 - 2013/04/18 2013/06/02 - 2013/06/22 2013/07/20 - 2013/07/27 2013/08/25 - 2013/09/14 2013/09/22 - 2013/10/12 2013/11/24 - 2013/12/20 2014/01/11 - 2014/01/24 2014/03/01 - 2014/03/22 2014/05/03 - 2014/08/07 2014/10/12 - 2014/12/31 2015/03/18 - 2015/06/14 2015/07/21 - 2015/08/05 2015/08/16 - 2015/11/19 2015/12/24 - 2016/01/30
23	Nakayama Tatsuya	Osaka University	Special appointed assistant professor	Microbiology	2013/11/03 - 2013/11/06 2013/12/01 - 2013/12/13 2014/01/17 - 2014/01/23 2014/03/03 - 2014/03/14 2014/04/15 - 2014/04/19 2014/05/30 - 2014/06/03 2014/06/18 - 2014/06/24 2014/07/29 - 2014/08/07 2014/10/19 - 2014/10/24 2014/11/24 - 2014/11/27 2014/12/15 - 2014/12/20 2015/03/18 - 2015/03/26 2015/04/13 - 2015/04/18 2015/06/14 - 2015/06/20 2015/07/05 - 2015/07/09 2015/09/13 - 2015/09/18 2015/10/19 - 2015/10/24 2015/11/09 - 2015/11/13 2016/01/18 - 2016/01/22

					2016/03/06 - 2016/03/10 2016/04/12 - 2016/03/15 2016/05/29 - 2016/06/04
24	Konishi Yoshimasa	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Chief researcher	Pharmacology	2013/08/18 - 2013/08/30 2014/03/02 - 2014/03/15 2014/08/17 - 2014/08/30 2015/01/19 - 2015/01/31 2015/03/01 - 2015/03/14 2015/08/18 - 2015/08/29
25	Uchida Kotaro	Osaka Prefectural Institute of Public Health	Chief researcher	Pharmacology	2013/12/08 - 2013/12/20 2014/03/02 - 2014/03/15 2014/08/17 - 2014/08/30 2015/01/19 - 2015/01/31 2015/03/01 - 2015/03/14 2015/08/17 - 2015/08/29
26	Lee Joon Won	Osaka University	Invited researcher	Anthropology	2012/04/02 - 2012/04/08 2012/06/22 - 2012/07/14 2012/07/24 - 2012/08/22 2012/09/20 - 2012/09/24 2012/12/25 - 2012/12/31 2013/01/01 - 2013/01/23 2013/01/29 - 2013/02/28 2013/01/14 - 2013/03/16 2014/01/07 - 2014/01/23 2014/02/08 - 2014/02/18 2014/07/01 - 2014/07/31 2014/08/07 - 2014/08/20 2014/12/16 - 2014/12/23 2015/01/11 - 2015/01/24 2016/01/05 - 2016/01/17
27	Ohashi Kazutomo	Osaka University	Professor	Human resources development	2013/03/12 - 2013/03/16 2013/11/28 - 2013/12/01
28	Shimohata Takaaki	Tokushima University	Assistant Professor	Microbiology	2013/10/07 - 2013/10/12
29	Ohyama Takaaki	National Institute of Infectious Disease			2014/11/25 - 2014/11/30 2015/01/21 - 2015/01/24 2015/09/14 - 2015/09/17 2016/03/27 - 2016/03/30

4-3. Counterpart Training in Japan and in Vietnam

4-3-1. Long-term Training

No.	Name	Organization Position	Training Agency	Training Subject	Training Period	Outline of Training
1	Mr. Phan Ngoc Quang	TMU/ Lecturer	Tokushima Univ.	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam	2012/10/01 – 2015/09/30	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam
2	Ms. Hoang Hoai Phuong	IPH/ Vice – head	Osaka Pref. Univ.	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam	2013/04/01 – 2016/03/31	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam
3	Mr. Nguyen Van Sy	NIN/ Researcher	Osaka Univ.	High-end research capacity building on food safety and hygiene in Vietnam	2014/04/01 – 2017/02/28	Improvement of the research ability for the detection of the residual antibiotic in conjunction with drug resistant bacteria
4	Ms. Tran Thi My Duyen	CTU/ Lecturer	Osaka Univ.	Ministry of Education Scholarship, PhD Course at Osaka Univ. - Graduate School of Pharmaceutical Sciences	2013.12.01 - 2016.11.30	Ministry of Education Scholarship, PhD Course at Osaka Univ.- Graduate School of Pharmaceutical Sciences
5	Mr. Nguyen Quoc Anh	NIN/ Researcher	Tokushima Univ.	Ministry of Education Scholarship, PhD Course at Tokushima Univ.	2015.09.01- 2018.09.01	Ministry of Education Scholarship, PhD Course at Tokushima Univ.

4-3-2. Short-term Training

No.	Name	Organization Position	Training Agency	Training Subject	Training Period	Outline of Training
1	Trong Van Nhut	BDWSM	Osaka Univ., Osaka Pref. Inst. of Public Health	Food safety monitoring	2012/09/06 - 2012/10/06	Food safety monitoring course
2	Nguyen Chi Thanh	BDWSM		Food safety monitoring	2012/09/06 - 2012/10/06	Food safety monitoring course
3	Nguyen Thi Kim Ngan	BDWSM		Food safety monitoring	2012/09/06 - 2012/10/06	Food safety monitoring course
4	Le Hong Dung	NIN/ Researcher	Osaka Univ.	Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
5	Le Viet Ha	TMU/ Researcher		Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
6	Chau Van Vien	PINT/ Researcher		Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
7	Nguyen Duc Thinh	IPH/ Researcher		Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
8	Tran Minh Phu	CTU/ Researcher		Pharmacology	2013/02/24 - 2013/03/09	Antibiotic residues analysis course
9	Tran Nguyen Minh Doan	IPH/ Researcher	Osaka Univ., Osaka Pref. Inst. of Public Health	Food Safety Management	2013/07/04 - 2013/10/15	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
10	Nguyen Van Sy	NIN/ Researcher		Food Safety Management	2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
11	Nguyen Thi Ngoc Hue	PINT/ Vice-director		Food Safety Management	2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
12	Le Thi Tiem	BDWM/ Officer		Food Safety Management	2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
13	Hoang Lan	TMU/		Food Safety	2013/09/16 –	Food Safety Management

	Phuong	Researcher		Management	2013/10/13	for Multi-drug Resistant Bacteria
14	Tran Thi Thu Suong	CTU/ Researcher		Food Safety Management	2013/09/16 – 2013/10/13	Food Safety Management for Multi-drug Resistant Bacteria
15	Le Quoc Phong	PINT/ Researcher	Osaka Univ., Osaka Pref. Univ.	Molecular Biological Course on Antibiotic Resistant Bacteria	2014/05/07 – 2014/10/12	Obtaining high-end analysis and research technique of Molecular Biology
16	Tran Thi Thu Suong	CTU/ Researcher	Osaka Univ., Osaka Pref. Univ.	Molecular Epidemiology Course for Multi-drug Resistant Bacteria in Mekong Delta	2014/09/04- 2015/02/14	To enhance knowledge and technologies on advanced molecular epidemiology for master degree.
17	Bui Thi Kim Ngan	NIN/ Researcher	Osaka Univ., Osaka Pref. Inst. of Public Health, Osaka Pref. Univ., Tokushima Univ. Univ. of the Ryukyus	Technical Training for Monitoring Antibiotic Resistant Bacteria	2014/08/24 - 2014/10/12	To develop analytical methods and techniques for monitoring antibiotic resistant bacteria.
18	Nguyen Thi Anh Dao	IPH/ Researcher				
19	Hoang Thi Ai Van	PINT/ Researcher				
20	Dao Thi Van Khanh	PINT/ Researcher	Osaka Univ.	Sandwich Course for Advanced Pharmacology Research	2015/05/10 - 2015/07/04	To learn advanced analysis method of antibiotics residues. To apply it for master degree thesis after the course.
21	Le Viet Ha	TMU/ Researcher	Osaka Pref. Univ.	Molecular Epidemiology Course for Multi-drug Resistant Bacteria	2015/06/15 - 2015/11/14	To learn advanced molecular epidemiology analysis and research method. To apply it for Ph.D.'s thesis after the course.
22	Ha Thi Tuong Van	NIN/ Researcher	Univ. of the Ryukyus	Molecular Epidemiology Course for Multi-drug Resistant Bacteria	2015/06/15 - 2015/11/14	To learn advanced molecular epidemiology analysis and research method. To apply it for Ph.D.'s thesis after the course.
23	Trinh Hong Son	NIN/ Researcher	Osaka Univ.	Anthropological Course for Multi-drug Resistant Bacteria	2015/06/15 - 2015/08/15	To learn advanced public health research and analysis method. To apply it for Ph.D.'s thesis after the course.
24	Le Danh Tuyen	NIN/ Director	Osaka Univ., Tokushima Univ.	Course for Multi-drug Resistant Monitoring System	2015/07/12 - 2015/07/19	To promote social implementation of a model of multi-drug resistant monitoring system.
25	Vien Quang Mai	PINT/ Director				
26	Dang Van Chinh	IPH/ Director				
27	Bui Thi Mai Huong	NIN/ Vice Head				
28	Nguyen Thi Ngoc Hue	PINT/ Head				
29	Nguyen Do Phuc	IPH/ Vice Head				
30	Bui Thi Mai Huong	NIN/ Vice Head	Osaka Univ.	Policy recommendation making course for Multi-drug Resistant Bacteria	2015/11/15 - 2015/11/21	To make a draft comprehensive project report to MOH.
31	Le Hong Dung	NIN/ Head				
32	Trinh Hong Son	NIN/ Head				

4-4. Provision of Equipment

No.	Name	Quantity	Price (JPY)	Date of acquisition	Place
1	Ion Personal Genome Machine System	1	9,980,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
2	Ion One Touch System	1	1,480,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
3	Veriti 96-well Thermal Cycler	1	980,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
4	StepOnePlus Real-Time PCR System	1	5,500,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
5	Ultrapure Water Purification System	1	2,630,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
6	Refrigerator	1	953,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
7	Ultra Small Sample Spectrophotometer	1	1,750,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
8	High Speed Refrigerated Micro Centrifuge	3	3,519,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
9	Low Speed Refrigerated Centrifuge	1	1,217,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
10	Autoclaves	2	1,540,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
11	iMARK Microplate Absorbance Reader	1	750,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
12	GelDoc XRC Plus ImageLab system	1	1,980,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
13	Supersonic device with sound proof	1	1,620,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
14	Bioanalyzer	1	3,213,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
15	Clean Bench	1	395,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
16	Vortex-Genie 2	2	117,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
17	Aluminum Block bath	2	262,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
18	Balance	1	455,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
19	Balance	1	188,000	2013.02.26	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
20	Thermal Cycler	4	2,320,000	2013.09.12	Molecular Biology Laboratory (Room 318), NIN
21	Deep Freezer	1	2,160,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN

Annex 4

22	Biological Safety Cabinets	1	1,200,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
23	Automated Microbial Identification System	1	6,900,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
24	Homogenizer	1	376,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
25	Soft Incubator	1	188,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
26	Convection oven	1	175,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
27	Vortex-Genie 2	1	117,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
28	System biological microscope blight field combinations	1	1,020,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
29	Incubator Shaker	1	904,000	2013.02.26	Microbiology Laboratory (Room 412), NIN
30	Smart Dilutor Single Pump Set	1	598,000	2014.01.21	Microbiology Laboratory (Room 412): Temporally lend to IPH
31	Tabletop Centrifuge Set	1	465,000	2014.12.19	Microbiology Laboratory (Room 412): Temporally lend to IPH

1. Original Articles published in International Journals

- (1) **Fecal Carriage of CTX-M β -lactamase-producing *Enterobacteriaceae* in Nursing Homes in the Kinki Region of Japan.** Ulzii-Orshikh Luvsansharav, Itaru Hirai, Marie Niki, Arisa Nakata, Aya Yoshinaga, Akira Yamamoto, Mayumi Yamamoto, Hiroyuki Toyoshima, Fusao Kawakami, Nariaki Matsuura, and Yoshimasa Yamamoto. *Infection and Drug Resistance*, 2013; 6:67-70. doi:10.2147/IDR.S43868
- (2) **Detection of Chromosomal blaCTX-M-15 in *Escherichia coli* O25b-B2-ST131 Isolates from the Kinki Region of Japan.** Itaru Hirai, Naoki Fukui, Masumi Taguchi, Kou Yamauchi, Tatsuya Nakamura, Sho Okano, and Yoshimasa Yamamoto. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2013 Dec; 42(6):500-6. doi:10.1016/j.ijantimicag.2013.08.005.
- (3) **Antibiotic Residue Monitoring Results for Pork, Chicken, and Beef Samples in Vietnam in 2012-2013.** Takahiro Yamaguchi, Masahiro Okihashi, Kazuo Harada, Yoshimasa Konishi, Kotaro Uchida, Mai Hoang Ngoc Do, Huong Dang Thien Bui, Thinh Duc Nguyen, Phuc Do Nguyen, Vien Van Chau, Khanh Thi Van Dao, Hue Thi Ngoc Nguyen, Keiji Kajimura, Yuko Kumeda, Chien Trong Bui, Mai Quang Vien, Ninh Hoang Le, Kazumasa Hirata, and Yoshimasa Yamamoto. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2015; 63(21):5141–5145. doi :10.1021/jf505254y.
- (4) **Wide Dissemination of Extended Spectrum Beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in Community Residents in the Indochinese Peninsula.** Tatsuya Nakayama, Shuhei Ueda, Bui Thi Mai Huong, Le Danh Tuyen, Chalit Komalamisra, Teera Kusolsuk, Itaru Hirai, and Yoshimasa Yamamoto. *Infection and Drug Resistance*, 2015 Jan; 8:1-5. doi:10.2147/IDR.S74934.
- (5) **Rapid and Easy Multiresidue Method for the Analysis of Antibiotics in Meats by Ultrahigh-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry.** Takahiro Yamaguchi, Masahiro Okihashi, Kazuo Harada, Kotaro Uchida, Yoshimasa Konishi, Keiji Kajimura, Kazumasa Hirata, and Yoshimasa Yamamoto. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 2015; 63(21):5133–5140. doi:10.1021/acs.jafc.5b00170.
- (6) **Limited Transmission of blaCTX-M-9-type Positive *Escherichia coli* between Humans and Poultry in Vietnam.** Shuhei Ueda, Thi Kim Ngan Bui, Thi Mai Huong Bui, Itaru Hirai, Danh Tuyen Le, and Yoshimasa Yamamoto. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2015 Jun; 53(6):1848-53. doi:10.1128/AAC.00517-15
- (7) **Characteristics of Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in Retail Meats and Shrimp at a Local Market in Vietnam.** Quoc Phong Le, Shuhei Ueda, Thi Ngoc Hue Nguyen, Thi Van Khanh Dao, Thi Ai Van Hoang, Thi Thuy Nga Tran, Itaru Hirai, Tatsuya Nakayama, Ryuji Kawahara, Thai Hung Do, Quang Mai Vien, and Yoshimasa Yamamoto. *Foodborne Pathogens and Disease*, 2015 Aug; 12(8):719-725. doi:10.1089/fpd.2015.1954.
- (8) **DNA-binding Protein HU Coordinates Pathogenicity in *Vibrio parahaemolyticus*.** Ngoc Quang Phan, Takashi Uebanso, Takaaki Shimohata, Mutsumi Nakahashi, Kazuaki Mawatari and Akira Takahashi. *Journal of*

Bacteriology, 2015 Sep; 197(18):2958-2964. doi:10.1128/JB.00306-15

- (9) **Carriage of *Escherichia coli* Producing CTX-M-Type Extended-Spectrum β -Lactamase in Healthy Vietnamese Individuals.** Thi Mai Huong Bui, Itaru Hirai, Shuhei Ueda, Thi Kim Ngan Bui, Kouta Hamamoto, Takehiko Toyosato, Danh Tuyen Le and Yoshimasa Yamamoto. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2015 Oct; 59(10):6611-6614. doi:10.1128/AAC.00776-15
- (10) **Widespread Dissemination of Extended-spectrum β -lactamase-producing, Multidrug-resistant *Escherichia coli* in Livestock and Fishery Products in Vietnam.** Ha Viet Le, Ryuji Kawahara, Diep Thi Khong, Hoa Thi Tran, Thang Nam Nguyen, Khai Ngoc Pham, Michio Jinnai, Yuko Kumeda, Tatsuya Nakayama, Shuhei Ueda, and Yoshimasa Yamamoto. *International Journal of Food Contamination*, 2015, 2:17. doi:10.2147/IDR.S74934.
- (11) **Spread of Antibiotic and Antimicrobial Susceptibility of ESBL-producing *Escherichia coli* Isolated from Wild and Cultured Fish in the Mekong Delta, Vietnam.** Nguyen Thi Ngoc Hon, Tran Thi Tuyet Hoa, Nguyen Quoc Thinh, Atsushi Hinenoya, Tatsuya Nakayama, Kazuo Harada, Megumi Asayama, Minae Warisaya, Kazumasa Hirata, Nguyen Thanh Phuong and Yoshimasa Yamamoto. *Fish Pathology, Fish Pathology*, Vol. 51 (2016) No. Special-issue p. S75-S82, doi: 10.3147/jsfp.51.S75
- (12) **Dissemination of Extended-spectrum β -lactamase- and AmpC β -lactamase-producing *Escherichia coli* within the Food Distribution System of Ho Chi Minh City, Vietnam.** Phuc Nguyen Do, Dao Nguyen Thi Anh, Hien Le Thi, Doan Tran Nguyen Minh, Phong Ngo Thanh, Chinh Dang Van, Takao Kawai, Masashi Kanki, Ryuji Kawahara, Michio Jinnai, Shinya Yonogi, Yuji Hirai, Yoshimasa Yamamoto and Yuko Kumeda. *BioMed Research International*, Volume 2016 (2016), Article ID 8182096, 9 pages. doi: 10.1155/2016/8182096.
- (13) **High Prevalence of Chromosomal blaCTX-M-14 in *Escherichia coli* Isolates Possessing blaCTX-M-14.** Kouta Hamamoto, Shuhei Ueda, Takehiko Toyosato, Yoshimasa Yamamoto and Itaru Hirai. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2016 Apr; 60(4): 2582-2584. doi: 10.1128/AAC.00108-16.
- (14) **Current Status of Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli*, *Klebsiella Pneumoniae* and *Proteus Mirabilis* in Okinawa Prefecture, Japan.** Rika Nakama, Aoi Shingaki, Hiroko Miyazato, Rikako Higa, Chota Nagamoto, Kouta Hamamoto, Shuhei Ueda, Teruyuki Hachiman, Yuki Touma, Kazufumi Miyagi, Ryuji Kawahara, Takehiko Toyosato and Itaru Hirai. *Journal of Infection and Chemotherapy*. 2016 May; 22(5):281-286. doi:10.1016/j.jiac.2016.01.008.
- (15) **Screening of Antibiotic Residues in Pork Meat in Ho Chi Minh City, Vietnam, using a Microbiological Test Kit and Liquid Chromatography/tandem Mass Spectrometry.** Mai Hoang Ngoc Do, Takahiro Yamaguchi, Masahiro Okihashi, Kazuo Harada, Yoshimasa Konishi, Kotaro Uchida, Long Thi Bui, Thinh Duc Nguyen, Ha Bich Phan, Huong Dang Thien Bui, Phuc Do Nguyen, Keiji Kajimura, Yuko Kumeda, Chinh Van Dang, Kazumasa Hirata, and Yoshimasa Yamamoto. *Food Control*, 69(2016):262-266. doi:10.1016/j.foodcont.2016.05.004.

- (16) **Monitoring of Antibiotic Residues in Aquatic Products in Urban and Rural Areas of Vietnam.** Kotaro Uchida, Yoshimasa Konishi, Kazuo Harada, Masahiro Okihashi, Takahiro Yamaguchi, Mai Hoang Ngoc Do, Long Thi Bui, Thinh Duc Nguyen, Phuc Do Nguyen, Diep Thi Khong, Hoa Thi Tran, Thang Nam Nguyen, Ha Viet Le, Vien Van Chau, Khanh Thi Van Dao, Hue Thi Ngoc Nguyen, Keiji Kajimura, Yuko Kumeda, Khanh Tran Pham, Khai Ngoc Pham, Chien Trong Bui, Mai Quang Vien, Ninh Hoang Le, Chinh Van Dang, Kazumasa Hirata, and Yoshimasa Yamamoto. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Epub on 9 May. 2016, now in press, doi: 10.1021/acs.jafc.6b00091
- (17) ***Enterococcus saigonensis* sp. nov., isolated from retail chicken meat and liver.** Tetsuya Harada, Van Chinh Dang, Do Phuc Nguyen, Thi Anh Dao Nguyen, Mitsuo Sakamoto, Moriya Ohkuma, Daisuke Motooka, Shota Nakamura, Kotaro Uchida, Michio Jinnai, Shinya Yonogi, Ryuji Kawahara, Masashi Kanki, Takao Kawai, Yuko Kumeda and Yoshimasa Yamamoto. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, Epub 2016 Jun 30. doi:10.1099/ijsem.0.001264
- (18) **Prevalence, antibiotic resistance, and Extended-Spectrum and AmpC β -Lactamase productivity of *Salmonella* isolates from raw meat and seafood samples in Ho Chi Minh City, Vietnam.** Dao Thi Anh Nguyen, Masashi Kanki, Phuc Do Nguyen, Hien Thi Le, Phong Thanh Ngo, Doan Nguyen Minh Tran, Ninh Hoang Le, Chinh Van Dang, Takao Kawai, Ryuji Kawahara, Shinya Yonogi, Yuji Hirai, Michio Jinnai, Shinji Yamasaki, Yuko Kumeda and Yoshimasa Yamamoto. *International Journal of Food Microbiology*, Epub 2016 Jul 14. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2016.07.017

2. Conference Presentations

i. Invited Lectures

- (1) Shinji Yamasaki. (Osaka Pref. Univ.). ***Campylobacter* and *Enterohemorrhagic Escherichia coli*: Two Most Important Bacteria Associated with Food Poisoning in Japan.** 1st International Allied Health Sciences Conference 2014 on the Occasion of the 80th Anniversary of Thammasat University, -International Conference on Medical Innovation for Health-, Bangkok, Thailand. 6 Nov. 2014.
- (2) Yoshimasa Yamamoto (Osaka Univ.). **Super-resistant Bacteria.** 1st International Congress Ecology and Evolution of Global Communicable Diseases, Ecuador, 14-19 Mar. 2016.

ii. Oral Presentations (9 presentations at conferences in Japan, 4 presentations at international conferences)

- (1) Hoang Hoai Phuong (Osaka Pref. Univ.), et al. 抗菌薬投与が薬剤耐性菌のマウスの排菌期間に及ぼす影響. 第66回日本細菌学会関西支部総会. 大阪. 16 Nov. 2013.
- (2) Hoang Hoai Phuong (Osaka Pref. Univ.), et al. **Persistent Gastro-intestinal Colonization of ESBL-producing *Escherichia coli* in Cefoperazone Treated Mice.** 1st International Allied Health Sciences Conference 2014 on the Occasion of 80th Anniversary of Thammasat University, -International Conference on Medical Innovation for Health-, Bangkok, Thailand. 6 Nov. 2014.

- (3) Bui Thi Mai Huong (National Institute of Nutrition), et al. **Integration of Research and Monitoring of Multi-drugs Resistant Bacteria in Food Chain: Primary Achievements from Japan- Vietnam Research Collaboration.** 7th National Conference of Vietnam Social of Food and Nutrition Science, Vietnam, 2 Dec. 2014.
- (4) Lee Joon Won (Osaka Univ.), et al. **The Duality of Hygiene and Taste-focusing on the Fish-farming Industry in Vietnam.** International Symposium: Anthropological Study of Food Security, Osaka.20-22 Dec. 2013.
- (5) Sumimura Yoshinori (Osaka Univ.), et al. **Global Environmental Risk and Food Security in Vietnam: The Case of Antibiotic Resistant Bacteria.** International Symposium: Anthropological Study of Food Security, Osaka. 20-22 Dec. 2013.
- (6) Kotaro Uchida (大阪府立公衆衛生研究所), et al. **Antibiotic Residue Monitoring for Freshwater Products in Ho Chi Minh City, Vietnam.** 24th Symposium of Environmental Chemistry, Hokkaido, Japan, 24-16 Jun.2015.
- (7) 上田宗平(琉球大), et al. ベトナム農村地域住民における ESBL 産生 *Escherichia coli* 蔓延状況の解析. 日本細菌学会感染症若手フォーラム、長崎.13-15 Feb. 2014.
- (8) Itaru Hirai (Univ. of the Ryukyus), et al. **Dissemination of CTX-M Type ESBL-producing Bacteria in Southeast Asian Countries.** 第 87 回日本細菌学会総会、東京. 26-28 Mar. 2014.
- (9) Thinh Duc Nguyen (Institute of Public Health HCMC), et al. **Antibiotic Residue Monitoring for Animal Food in Ho Chi Minh City, Vietnam.** 52nd Annual North American Chemical Residue Workshop, Florida, USA. 19-22 Jul. 2015.
- (10) 割鞘美苗(大阪大), et al. ベトナム環境水中の残留抗菌性物質の実態調査. 第 65 回日本薬学会近畿支部総会・大会、大阪, 17 Oct.2015.
- (11) 浅山恵(大阪大), et al. ベトナムにおける β -ラクタム系抗菌性物質分解物の残留実態調査.第 65 回日本薬学会近畿支部総会・大会、大阪, 17 Oct.2015.
- (12) 山根諒子(武庫川女子大), et al. ベトナムで流通する香辛料の腸内細菌科菌群汚染実態と分離株の薬剤耐性, 第 36 回日本食品微生物学会学術総会、川崎市 12-13 Nov. 2015.
- (13) Itaru Hirai (Univ. of the Ryukyus), et al. **Community-level Distribution of Extended-spectrum Beta-lactamase-producing Bacteria.** 89th Annual Meeting of Japanese Society for Bacteriology, Osaka. 23-25 Mar.2016.

iii. **Poster Presentations (17 presentations at conferences in Japan, and 18 presentations at international conferences)**

➤ **International Conferences**

- (1) Bui Thi Mai Huong (National Institute of Nutrition), et al. High Prevalence of Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in Household Members of a Rural Area in Vietnam. 53rd Interscience Conference of Antimicrobial Agents and Chemotherapy (ICAAC 2013), Denver, CO, USA. 10-12 Sep. 2013.
- (2) Nguyen Do Phuc (Institute of Public Health HCMC), et al. Prevalence of Extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in the Food Distribution System in Ho Chi Minh City, Vietnam. 114th General Meeting of American Society for Microbiology 2014. Boston, USA. 17-20 May.2014.
- (3) Itaru Hirai (Univ. of the Ryukyus), et al. Predominant Chromosomal Locations of the bla CTX-M-14 Transposition Unit in *Escherichia coli* Strains Producing CTX-M-14-Type Extended Spectrum β -Lactamase. Interscience Conference of Antimicrobial Agents and Chemotherapy 2014 (ICAAC 2014), Washington DC, USA. 5-9 Sep. 2014.
- (4) Masahiro Okihashi (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. A Simple and Low-cost Method for Analyzing Multiple Veterinary Drug Residues in Foods of Animal Origin in Vietnam. North American Chemical Residue Workshop (51st Annual NACRW-FPRW). Florida, USA. 20-23 Jul.2014.
- (5) Tran Thi Tuyet Hoa (Can Tho Univ.), et al. Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of ESBL-producing *Escherichia coli* Isolated from Fish in the Mekong Delta. 9th Symposium on Disease in Asian Aquaculture. HCMC, Vietnam. 24-28 Nov. 2014.
- (6) Takahiro Yamaguchi (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Surveillance of Residual Veterinary Drugs in Foods of Animal Origin in Vietnam. International Conference of Asian Environmental Chemistry (ICAEC2014). Bangkok, Thailand. 24-26 Nov. 2014.
- (7) Shuhei Ueda (Univ. of the Ryukyus), et al. Limited Transmission of CTX-M-9-type Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* between Human and Poultry in Vietnam. American Society for Microbiology 2015, 115th General Meeting. New Orleans, USA. 30 May-2 Jun. 2015.
- (8) Hoang Hoai Phuong (Osaka Pref. Univ.), et al. Effects of Orally Administered Ampicillin on Intestinal Colonization of ESBL-producing *Escherichia coli* and In Vivo Horizontal Transfer of the Plasmid conferring ESBL. American Society for Microbiology 2015, 115th General Meeting. New Orleans, USA. 30 May-2 Jun. 2015.
- (9) Nguyen Thi Ngoc Hue (Pasteur Institute Nha Trang), et al. Contamination of Extended Spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in Poultry and Shrimp at a Local Market in Vietnam. American Society for Microbiology 2015, 115th General Meeting. New Orleans, USA. 30 May-2 Jun. 2015.
- (10) Kotaro Uchida (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Antibiotic Residue Monitoring for Freshwater Products in Ho Chi Minh City and Thai Binh, Vietnam. 52nd Annual North American Chemical Residue Workshop, Florida, USA. 19-22 Jul. 2015.

- (11) Nguyen Duc Thinh (Institute of Public Health HCMC), et al. Antibiotic Residue Monitoring for Meat and Egg in Ho Chi Minh City, Vietnam in 2014-2015. 52nd Annual North American Chemical Residue Workshop, Florida, USA. 19-22 Jul. 2015.
- (12) Khong Thi Diep (Thai Binh Univ. of Medicine & Pharmacy), et al. A Wide Dissemination of Extended-spectrum Beta-lactamase-producing Multi-drug Resistant Strain of *Escherichia coli* in the Livestock and Fishery Products in Vietnam. ICAAC/ICC 2015, San Diego, CA, USA. 17-21 Sep. 2015.
- (13) Shinya Yonogi (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Prevalence of Antibiotic-resistant *Salmonella* Strains in Raw Meat, Fish and Shellfish from Ho Chi Minh City, Vietnam. U.S.-Japan Cooperative Medical Sciences Program (USJCMSP) 50th Anniversary and 18th International Conference on Emerging Infectious Diseases (EID) in the Pacific Rim, North Bethesda, Maryland, USA. 11-15 Jan. 2016.
- (14) Kazuo Harada (Osaka Univ.), et al. Antibiotic Residue in Food and Environment in Vietnam. 2016 ICCA-LRI Workshop, Awaji city, Japan. 15-16 Jun. 2016.
- (15) Masahiro Okihashi (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Results from a Monitoring Program of Animal Food in Vietnam (2012-2015). 11th European Pesticide Residue Workshop. Limassol, Cyprus. 24-27 May. 2016.
- (16) Michio Jinnai (Osaka Pref. Institute of Public Health), et al. Limited Clonal Expansion of Extended Spectrum β -Lactamase-Producing *Escherichia coli* in a Community. ASM Microbe 2016, Boston, USA. 16-20 Jun. 2016.
- (17) Le Quoc Phong (Pasteur Institute of Nha Trang), et al. Molecular Characteristics of Extended-spectrum β -Lactamase-Producing *Escherichia coli* Isolates from Retail Food Products, Healthy Workers and Patients: Horizontal Transfer of Ctx-M-55 Plasmids. ASM Microbe 2016, Boston, USA. 16-20 Jun. 2016.
- (18) Bui Thi Kim Ngan (National Institute of Nutrition), et al. Higher Risk of ESBL-producing *Escherichia coli* Infection by the Large-scale Chicken Farming Style in Vietnam. ASM Microbe 2016, Boston, USA. 16-20 Jun. 2016.

➤ **Conferences in Japan**

- (1) 平井到(琉球大), et al.. 健康人由来 CTX-M 型 ESBL 産生菌株における ESBL 遺伝子の存在形態と地理的分布の関連性、第 85 回日本細菌学会総会、千葉.18-20 Mar. 2013.
- (2) 久米田裕子(大阪府立公衆衛生研究所), et al. ホーチミン市の食材流通過程における ESBL 産生大腸菌と各種食中毒細菌の汚染状況. 第 40 回日本防菌防黴学会総会、大阪. 10-11 Sep. 2013.
- (3) 上田宗平 (琉球大), et al. ベトナムにおける ESBL 産生 *Escherichia coli* の分布状況について. 第 61 回日本化学療法学会西日本支部総会、大阪. 6-8 Nov. 2013.
- (4) 起橋雅浩(大阪府立公衆衛生研究所), et al. ベトナムで検出された食肉中のスルファクロジンについて. 第 106 回日本食品衛生学会、沖縄. 21-22 Nov. 2013.

- (5) 山口貴弘(大阪府立公衆衛生研究所), et al. ベトナムにおける食肉中の動物用医薬品汚染実態について. 第106回日本食品衛生学会、沖縄. 21-22 Nov. 2013.
- (6) 中山達哉(大阪大), et al. インドシナ半島における ESBL 産生大腸菌の拡がり. 第 87 回日本細菌学会総会、東京. 26-28 Mar. 2014.
- (7) 田口 真澄 (大阪府立公衆衛生研究所), et al. 市販鶏肉には AmpC 型 β -lactamase 産生大腸菌と ESBL 産生大腸菌が同じ割合で存在する. 第 87 回日本細菌学会総会、東京. 26-28 Mar. 2014.
- (8) Hoang Hoai Phuong (Osaka Pref. Univ.), et al. The Effect of Cefoperazone on Intestinal Colonization by ESBL-producing *Escherichia coli* in Mice. 第 87 回日本細菌学会総会、東京. 26-28 Mar. 2014.
- (9) Phan Ngoc Quang (徳島大), et al. DNA-binding Protein HU Coordinates Pathogenicity in *Vibrio parahaemolyticus*. 第 249 回徳島医学会学術集会、徳島. 27 Jul. 2014.
- (10) Phan Ngoc Quang (徳島大), et al. DNA-binding Protein HU Coordinates Pathogenicity in *Vibrio parahaemolyticus*. 日米医学協力研究会コレラ・細菌性腸管感染症専門部会、京都. 7 Aug. 2014.
- (11) 浜元 宏太(琉球大), et al. GIG-EM 法を用いた臨床分離 *Escherichia coli* 株の系統分類の 試み. 第 88 回日本細菌学会総会、岐阜. 26-28 Mar. 2015.
- (12) 上田 宗平(琉球大), et al. Limited Transmission of CTX-M-9-type ESBL-producing *Escherichia coli* between Human and Poultry. 第 88 回日本細菌学会総会、岐阜. 26-28 Mar. 2015.
- (13) 平井 到(琉球大), et al. 健康人における CTX-M 型基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ産生大腸菌の動態. 第 88 回日本細菌学会総会、岐阜. 26-28 Mar. 2015.
- (14) Phan Ngoc Quang (徳島大), et al. DNA-binding Protein HU Coordinates Pathogenicity in *Vibrio parahaemolyticus*. 第 88 回日本細菌学会総会、岐阜. 26-28 Mar. 2015.
- (15) 小西良昌(大阪府立公衆衛生研究所), et al. ベトナム・ホーチミンにおける魚類中合成抗菌剤の残留実態. 第 24 回環境化学討論会、札幌. 24-26 Jun. 2015.
- (16) 山口貴弘(大阪府立公衆衛生研究所), et al. ベトナムにおける食品中の残留抗菌薬実態調査およびモニタリングシステム構築に向けた取り組み. 第 110 回日本食品衛生学会学術講演会、京都. 29-30 Oct. 2015.
- (17) Kouta Hamamoto (Univ. of the Ryukyus), et al. High Detection Rate of Chromosomal blaCTX-M-14 in *Escherichia coli* Isolates. 89th Annual Meeting of Japanese Society for Bacteriology, Osaka. 23-25 Mar. 2016.

*Presentations and publications made in Japanese are described in the original Japanese language.