

モンゴル国
モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と
社会実装可能な診断法の開発プロジェクト
終了時評価調査報告書

2020年4月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）
経済開発部

経開
J R
20-018

モンゴル国
モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と
社会実装可能な診断法の開発プロジェクト
終了時評価調査報告書

2020年4月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）
経済開発部

序 文

独立行政法人国際協力機構は、モンゴル国政府との討議議事録（Record of Discussion : R/D）に基づき、技術協力プロジェクト「モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト」を2014年6月から5年間の計画で実施しました。

プロジェクトの終了前である2019年2月9日から2月22日までの間、日本国及びモンゴル国側での合同評価を通じて、協力期間における活動の実績の確認と評価及び残り期間に向けての課題の抽出と提言を行うことを目的として、JICA モンゴル事務所 次長 田村えり子を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、これらの終了時評価調査団による現地調査や協議の内容・結果をまとめたものであり、今後のプロジェクト運営に広く活用されることを願うものです。

最後に、調査の実施にあたりご協力を頂いた内外の関係者の方々に深い感謝の意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第です。

2020年4月

独立行政法人国際協力機構

経済開発部長 牧野 耕司

目 次

序 文

目 次

プロジェクト位置図

写 真

略語表

評価結果要約表（和文・英文）

第1章 終了時評価調査概要	1
1-1 終了時評価の背景と目的	1
1-2 プロジェクト概要	2
1-3 合同評価調査団の構成	3
1-4 調査日程	3
1-5 調査手法	3
1-6 主要面談者	4
第2章 プロジェクトの実績	6
2-1 投入実績	6
2-1-1 日本側投入	6
2-1-2 モンゴル側投入	6
2-2 主要活動の達成状況	7
2-3 成果の達成状況	7
2-4 プロジェクト目標の達成状況	8
2-5 実施プロセス	10
2-5-1 実施体制	10
2-5-2 モニタリングシステム	11
2-5-3 広報活動	11
2-5-4 プロジェクトの成果物（マニュアル・ガイドライン等）	12
2-5-5 研修・セミナー・ワークショップ等	12
2-5-6 中間レビューの提言に対する対応	13
2-5-7 促進要因・阻害要因	16
第3章 評価5項目による評価結果	17
3-1 妥当性	17
3-1-1 モンゴルの開発政策との整合性	17
3-1-2 地域社会のニーズとの整合性	17
3-1-3 わが国の支援政策との整合性	18

3-2	有効性	18
3-3	効率性	19
3-4	インパクト	19
3-4-1	上位目標の達成見込み	19
3-4-2	技術的インパクト	22
3-4-3	社会経済的インパクト	22
3-5	持続性	23
3-5-1	政策面の持続性	23
3-5-2	財政面の持続性	23
3-5-3	技術・運営面の持続性	23
3-6	結 論	24
第4章	提 言	26
4-1	GAVS と IVM がとるべき措置	26
4-1-1	PDM (vesion 2.0) の修正	26
4-1-2	県のアクションプラン策定への支援	27
4-1-3	プロジェクト完了後の予算確保	28
4-2	MECSS がとるべき措置	28
4-3	SCVL がとるべき措置	28
4-4	NRCPD がとるべき必要な措置	28
第5章	教 訓	29
付属資料		
1.	終了時評価調査日程	33
2-1.	プロジェクト・デザイン・マトリックス (version 2.0) (英文)	34
2-2.	プロジェクト・デザイン・マトリックス (version 2.0) (和文仮訳)	36
3.	活動計画表 (Plan of Operation) (英文)	39
4.	評価グリッド	40
5.	日本人専門家派遣状況	46
6.	本邦研修実績	47
7.	供与機材リスト	49
8.	モンゴル側研究者 (カウンターパート) 配置状況	52
9.	主要活動の進捗	53
10.	プロジェクトの研究者による論文作成状況	57
11.	主な会議・セミナー等の開催実績	63
12-1.	プロジェクト・デザイン・マトリックス修正案 (version 3.0) (英文)	64
12-2.	プロジェクト・デザイン・マトリックス修正案 (version 3.0) (和文仮訳)	66

プロジェクト位置図



出典：www.theworldmap.net

写 真



Dundgovi 県のモデルファーム



モデルファームが飼養するウマ



Dundgovi 県のモデルファーム



モデルファームにおける血液サンプリング



Govisumber 県の獣医局でのインタビュー



Govisumber 県の獣医局のラボラトリー



IVM の遺伝子ラボラトリー (ICT キット 製造機器)



IVM の遺伝子ラボラトリー



総合獣医庁 (GAVS)



総合獣医庁長官へのインタビュー



国立中央獣医ラボラトリーでのインタビュー



教育・文化・科学・スポーツ省への表敬



食糧・農業・軽工業省でのインタビュー



モンゴル生命科学大学学長への表敬



SATREPS 成果発表会



SATREPS 成果発表会



ミニッツ署名



ミニッツ署名

略 語 表

略 語	英 語	日 本 語
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
C/P	Mongolian Counterpart	モンゴル側カウンターパート (研究者)
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay	酵素結合免疫吸着法(試料中の抗体あるいは抗原の濃度を調べる試験。日本語の定訳はなく、エライザと呼ばれることが多い)
GAVS	General Authority for Veterinary Services	総合獣医庁 (旧獣医繁殖局)
ICT	Immunochromatographic Test	免疫クロマトグラフィー試験
IVM	Institute of Veterinary Medicine, MULS	モンゴル生命科学大学獣医学研究所
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MECSS	Ministry of Education, Culture, Science and Sports	モンゴル教育・文化・科学・スポーツ省
MOFALI	Ministry of Food, Agriculture and Light Industry	モンゴル食糧・農業・軽工業省
MSUA	Mongolian State University of Agriculture (current MULS)	モンゴル国立農業大学(現モンゴル生命科学大学)
MULS	Mongolian University of Life Sciences (former MSUA)	モンゴル生命科学大学(旧モンゴル国立農業大学)
NRCPD	National Research Center for Protozoan Diseases	帯広畜産大学 原虫病研究センター
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
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
PO	Plan of Operation	作業計画表
R/D	Record of Discussion	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模技術課題共同研究
SCVL	State Central Veterinary Laboratory	国立中央獣医ラボラトリー
SVM	School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences	モンゴル生命科学大学獣医学部

評価結果要約表

1. 案件の概要	
国名：モンゴル国	案件名：モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト
分野：農業・農村開発	援助形態：技術協力プロジェクト（SATREPS）
所轄部署：農村開発部	協力金額（調査時点）：約2億7,000万円
協力期間	(R/D)：
	2014年6月1日～ 2019年5月31日 (5年間)
	先方関係機関：獣医学研究所（Institute of Veterinary Medicine：IVM） 日本側協力機関：帯広畜産大学原虫病研究センター（National Research Center for Protozoan Diseases：NRCPD） 他の関連協力：特になし
1-1 協力の背景と概要	
<p>モンゴル国（以下、「モンゴル」と記す）では、全就労人口の3割近くが畜産業を営んでおり、6,000万頭以上の家畜（ウシ、ウマ、ヤギ、ヒツジ、ラクダ等）が飼養されているが、ほとんどの畜産農家が遊牧生活を営む零細経営で、生産性や収益性は低い。モンゴル政府は、家畜の生産性や収益性向上のために家畜疾病対策を重視しており、「ミレニアム目標に基づくモンゴル総合的国家開発計画」並びに「モンゴル国家家畜プログラム」で牧畜関連の法整備や牧畜分野の人材育成に加えて、家畜感染症対策の強化を挙げている。</p> <p>モンゴルの家畜疾病対策は、感染症に対する診断・予防・治療法については、わが国を含めたドナーによる協力などを通じて知見が蓄積され、地方の獣医ラボでも、ある程度の診断と治療が実施できる水準となった。一方、家畜原虫病については、モンゴル国内での分布や被害の実体が不明であったが、2008年から2010年にかけて全国規模で実施されたウマのピロプラズマ病に関する疫学調査で、感染割合が平均で約35%に達していることが判明し、対策の必要性が明らかとなった。</p> <p>家畜原虫病に感染した家畜は健康障害により生産性が悪化するだけでなく、モンゴルの冬期の低温と雪害（ゾド）による飼料不足で死亡するケースも多いとされ、畜産業の生産性向上のためには、主要家畜について、全国規模の疫学調査を通して原虫病の実態を解明するとともに、施設設備のない牧野でも実施可能な簡易迅速診断法の開発が求められている。</p> <p>これらの課題に対応することを目的に、2012年5月になされたモンゴル政府の要請に応え、わが国政府は2013年10月に詳細計画策定調査を実施し、モンゴル政府関係者と協議を行い、国際科学技術協力案件（Science and Technology Research Partner Ship for Sustainable Development：SATREPS）の枠組みを決定し、2014年1月に討議議事録（Record of Discussion：R/D）を締結した。</p> <p>「モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」と記す）は、疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通じて、モンゴルの家畜原虫病の早期発見及び予防・対策のための研究開発能力の向上をめざし、モンゴル国立農業大学¹獣医学研究所（IVM）と帯広畜産大学（NRCPD）を実施機関とし、2014年6月より5年間の予定で実施されている。</p>	
1-2 協力内容	
(1) 上位目標	
ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キットを用いた原虫病（トリパノソーマとピロプラズマ）の予防と対策が実施される。	
(2) プロジェクト目標	
共同研究による疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通して、家畜原虫病（トリパノソーマ病、ピロプラズマ病）の早期摘発及び予防・対策のための研究開発能力が向上する。	

¹ 2014年8月よりモンゴル生命科学大学（Mongolian University of Life Sciences：MULS）

(3) 成 果

- 成果 1：家畜原虫病の簡易迅速診断法が開発される。
- 成果 2：モンゴルにおける家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況が明らかになる。
- 成果 3：疫学調査の詳細分析結果や原虫病予防・対策の試行実施結果に基づき、モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策方法が提案される。

(4) 投 入

日本側 (2019 年 1 月末時点)

- ・ 専門家 長期専門家：3 名〔業務調整員 2 名/長期研究員 1 名 (56.1 人月)〕
短期専門家：延べ 13 名 (約 21.6 人月)
- ・ 本邦研修：50 名 (研修先：帯広畜産大学)
- ・ 機材購入：総額約 8,890 万円
- ・ ローカルコスト負担：約 6,670 万円

モンゴル側

- ・ カウンターパート (Mongolian Counterpart : C/P)：これまで延べ 20 名 (2019 年 1 月末時点 15 名)
- ・ 土地施設提供：①専門家執務室 (IVM)、②実験用ラボ (分子遺伝学ラボ、病理学ラボ、クモ・昆虫学ラボ)、③中・大型動物実験舎建設費用、④新実験棟
- ・ ローカルコスト負担：C/P 給与、光熱費、フィールド調査費用等 (2014～2018 年度合計：約 3,400 万円)

2. 評価調査団の概要

日本側	総 括	田村 えり子	JICA モンゴル事務所 次長
	評価計画	渡辺 剛智	JICA 農村開発部農業・農村開発第一グループ第一チーム 専門囑託
	協力企画	田嶋 容子	JICA 北海道国際センター 道東業務課
	感染症対策	北 潔	長崎大学熱帯医学・グローバルヘルス研究所研究科長・教授 〔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 : AMED) 研究主幹〕
	科学技術協力計画・評価	新谷 靖	AMED 国際事業部国際連携研究課 主幹
	評価分析	東野 英昭	株式会社レックス・インターナショナル シニアコンサルタント
モンゴル側	リーダー	Dr. Boldbaatar Bazartseren	獣医学研究所 (IVM) ウイルス研究室 室長
	メンバー	Dr. Nansalmaa Myagmar	国立中央獣医ラボラトリー (State Central Veterinary Laboratory : SCVL) 感染症・寄生虫症セクション長
調査期間	2019 年 2 月 9 日～22 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) プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標：共同研究による疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通して、家畜原虫病 (トリパノソーマ病、ピロプラズマ病) の早期摘発及び予防・対策のための研究開発能力が向上する。

指標 1：獣医学研究所で開発された簡易迅速診断法が、国家獣医薬品品質管理・認証ラボに提出

される。

【達成状況】指標 1 は以下の理由により達成された。

- IVM で開発されたウマのトリパノソーマ用簡易迅速診断キットが、国家獣医薬品品質管理・認証ラボを経て、2018 年 2 月にモンゴルの薬事委員会で承認を受けた。
- また、これに加え、四つの PCR 法 (Polymerase Chain Reaction : ポリメラーゼ連鎖反応) と四つの ELISA 法 [Enzyme Linked Immunosorbent Assay : 酵素結合免疫吸着法 (試料中の抗体あるいは抗原の濃度を調べる試験。日本語の定訳はなく、エライザと呼ばれることが多い)] による診断キットが開発され、製造・販売のために薬事委員会の承認を待っているところである。

指標 2 : 被引用インデックス付きの国際ジャーナルに掲載されるモンゴル・日本研究者の共著論文の数が 10 編以上となる。

【達成状況】指標 2 は以下の理由により達成された。

- 国際科学雑誌の原著論文 : 本プロジェクトの研究者は 2014 年から 2018 年までに、合計 82 編の論文を発表し、そのうちモンゴル人研究者は日本の研究者と共著で、被引用インデックス付き論文 30 編を国際ジャーナルに発表している。
- モンゴルと日本の国内科学雑誌の原著論文 : 国内学術誌には合計 25 編が掲載された (モンゴル研究者のみによるモンゴル科学誌 : 22 編、日本研究者のみによる日本の科学雑誌 : 3 編)。

(2) 成果の達成状況

<p>成果 1 : 家畜原虫病の簡易迅速診断法が開発される。【進捗 : 達成された】</p>	<p>指標 1-1 : 2016 年までに、試作された簡易迅速診断キットが野外での疫学調査で使用される。【達成状況 : 達成された】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2015 年 8 月、帯広畜産大の原虫病研究センターで製造された、組み換え GM6-4r 抗原ベースのトリパノソーマ用 ICT (Immunochromatographic Test : 免疫クロマトグラフィー試験、簡易迅速診断キット) がモンゴル全土の野外での疫学調査に利用されている。 • ICT (簡易迅速診断キット) 作成に必要な装置類が 2016 年 2 月に IVM に設置され、2016 年 10 月からは、簡易キットが IVM で製造された。 • 2016 年 10 月から IVM で達成された簡易キットがモンゴルの 13 県で疫学調査に活用された。 <p>指標 1-2 : 2018 年までに、獣医学研究所が試作した簡易迅速診断キットの有効性が確認される (ELISA 法と比較して kappa 値が 0.5 以上となる)。【達成状況 : 達成された】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016 年 3 月にウランバートル (Ulaanbaatar) 郊外のモデル農家で 50 頭のウマの血清サンプルを収集し、簡易迅速診断キットの結果と ELISA の診断結果を比較した結果、kappa 値は 0.53 であった。 • 2014 年 7 月から 2015 年 12 月にかけて 21 県で採集した血清サンプルについて、同様の比較試験を行ったところ、kappa 値が 0.58 であった。
<p>成果 2 : モンゴルにおける家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況が明らかになる。【進捗 : 達成された】</p>	<p>指標 2-1 : 7 種類の原虫及び 3 種類の媒介マダニの分布マップが作成される。【達成状況 : 達成された】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 全国規模の疫学調査で、2016 年 7 月末までに合計 1 万 1,446 の家畜の血液サンプルが採取された。1 万 2,000 を超えるダニのサンプルも全国から採取された。 • 採取された血液サンプルの分析から、2016 年末に、最初の原虫及び媒介マダニの分布マップが作成された。

	<ul style="list-style-type: none"> マップは、合計 16 種で、9 種類の原虫病（1. <i>Trypanosoma equiperdum</i>, 2. <i>Theileria equi</i>, 3. <i>Trypanosoma evansi</i>, 4. <i>Babesia caballi</i>, 5. <i>Babesia bovis</i>, 6. <i>Babesia bigemina</i>, 7. <i>Toxoplasma gondii</i>, 8. <i>Neospora caninum</i>, and 9. <i>Anaplasma ovis</i>）と 7 種類の媒介マダニ（1. <i>Dermacentor nuttalli</i>, 2. <i>D. silvarum</i>, 3. <i>D. daghestanus</i>, 4. <i>Ixodes</i>, 5. <i>Haemaphysalis</i>, 6. <i>Hyalomma</i> and 7. <i>Rhipicephalus</i>）について作成された。 <p>指標 2-2：家畜原虫病と媒介マダニによる被害の現状についてのセミナーが年 2 回以上開催される。【達成状況：達成された】</p> <ul style="list-style-type: none"> これまでに SATREPS 科学セミナーが 6 回〔地方獣医師会議の際に 6 回（Dornogovi 2015 年 7 月、Bayan-Olgii 及び Khentii 2016 年 7 月及び 8 月、Govisumber 2017 年 8 月、Uvs 2018 年 7 月、Sukhbaatar 2018 年 8 月）〕開催された。 また、研究の進捗を確認する SATREPS 会議が、日本人研究者がモンゴルに滞在するタイミングで、これまで 28 回開催されている。
<p>成果 3： 疫学調査の詳細分析結果や原虫病予防・対策の試行実施結果に基づき、モンゴルにおいて社会実装可能な原虫の予防・対策方法が提案される。【進捗：ほぼ達成された】</p>	<p>指標 3-1：社会実装可能な家畜原虫病予防・対策のガイドライン提案書が作成され、モンゴル食糧・農業・軽工業省（Ministry of Food, Agriculture and Light Industry：MOFALI）に提出される。【達成状況：達成された】</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下の五つのガイドラインがプロジェクトによって作成され、このうちの四つが 2018 年 3 月に獣医繁殖局に提出され総合獣医庁（General Authority for Veterinary Services：GAVS）の承認を受けた。 <ul style="list-style-type: none"> - <i>Trypanosoma equiperdum</i> に関するガイドライン（2018 年 10 月承認） - <i>Trypanosoma evansi</i> に関するガイドライン（2018 年 11 月承認） - <i>Theileria equi</i> 及び <i>Babesia caballi</i> に関するガイドライン（2018 年 10 月承認） - <i>Babesia bovis</i> 及び <i>Babesia bigemina</i> に関するガイドライン（2018 年 11 月承認） - <i>Anaplasma ovis</i> に関するガイドライン（未承認） <p>指標 3-2：2019 年までに、原虫の予防と対策に関するガイドラインの提案内容についてのセミナーが開催される。【達成状況：達成される予定】</p> <ul style="list-style-type: none"> セミナーが 2019 年 4 月に開催される予定である。

3-2 評価結果の要約（評価結果は、高い・おおむね高い・中程度・やや低い・低い of 5 段階）

(1) 妥当性—高い

本プロジェクトは、モンゴル側の開発政策（持続的開発ビジョン 2030、政府アクションプラン 2016～2020 年、三本柱開発政策、及び食料と農業に関する国家政策）、地域社会のニーズ（原虫の感染状況や被害に関する実態把握がされておらず、原虫に感染した家畜の貧血や、発熱、流産などの健康被害を受けて死亡するケース散見）、並びに日本の ODA 政策（環境と調和した均衡ある経済成長の実現への支援）と整合していることから、終了時評価の時点でも妥当性は高い。

(2) 有効性—高い

プロジェクト目標は十分に達成された。簡易迅速診断キット（ウマトリパノソーマ症用の ICT キット）の開発がなされ、さらに、四つの PCR 及び四つの ELISA 診断キットが IVM によって製造され、薬事委員会の承認を待っている。これらの事実は、家畜原虫病に対する早期発見、予防

及び管理対策のための IVM の研究開発能力が、疫学的研究実施及び現場診断の開発を通じて強化されたことを示す。

また、プロジェクト研究者は 2014 年から 2018 年までに合計 82 編の論文を発表したが、そのうちモンゴル人研究者は日本の研究者と共著で被引用インデックス付きの論文 30 編を国際ジャーナルに発表している（中間レビュー時には、国際学会誌掲載論文 15 編のうち、4 編のみが共著によって国際学会誌に掲載された）。さらに、2019 年 2 月 20 日に開催されたプロジェクトの成果発表会で、モンゴル側研究者の原虫病に対する早期発見と管理対策及び研究方法に関する能力の向上が実感され、プロジェクト活動に参加することによる語学力の向上も認められた。

(3) 効率性—高い

日本側、モンゴル側の投入はおおむね適切であった。

日本側が供与した資機材のほぼすべてが IVM によって有効に活用され、維持管理されている。資機材が良好な状態に維持されていることから、研究活動も円滑に進んでいる。

モンゴル側も、研究者の人件費などの固定費をはじめ、フィールドサンプリングの費用負担や、中・大型家畜用の実験舎の建設費用、新実験棟の建設などの投入を行ってきた。プロジェクトの研究活動に必要なバックグラウンドをもつ研究者が配置された。

プロジェクトの成果はほぼすべて達成されている。

(4) インパクト

- 1) 上位目標達成見込み（想定された正のインパクト）：指標が定量的に設定されていないため、達成見込みの判断は困難であった。

上位目標：ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キットを用いた原虫病（トリパノソーマとピロプラズマ）の予防と対策が実施される。

指標 1：xx%の獣医師が診断キットを使用している。

IVM によると、2018 年の実績として、全国 993 の獣医サービスユニットのうち、91 ユニットが簡易迅速診断キットを受け取った。全獣医サービスユニットの約 9.1%であり、十分ではないと思われるが、指標が定量的に設定されていないため、評価チームが適否を判断することは困難である。なお、指標の修正を提言している（「3-6 提言」を参照）。

指標 2：年間 xx セットの診断キットが販売される。

IVM によると、1,820 個のキットを製造し、2018 年に配布したが、指標 1 の場合と同様、指標が定量的に設定されていないため、評価チームが配布されたキットの数の適否を判断するのは困難である。なお、指標の修正を提言している（「3-6 提言」を参照）。

指標 3：プロジェクトチームによって提案されたガイドラインの内容が MOFALI による原虫病の予防・対策戦略に反映されている。

指標 3 は協力期間の終了後 3 年以内に達成されると予想される。

2018 年 6 月、家畜健康法の施行に伴い、モンゴル側研究者は、4 種類のガイドラインを作成し、MOFALI に提出して承認を得た。なお、指標の修正を提言している（「3-6 提言」を参照）。IVM の研究者はガイドラインの内容の改訂の重要性と必要性を十分に認識しており、調査団との協議でもガイドラインの内容の改訂をコミットしている。

- 2) その他のインパクト：さまざまな正のインパクトが期待される。

技術的インパクト

簡易迅速診断キットの利用は、モンゴルのみにとどまらず、世界規模での家畜の原虫病に対する予防・対応策の確立のモデルとなる可能性がある。そのほかにも、動物検疫での利用、モンゴル国内の獣医師と MULS への教材提供などのインパクトが期待される。

社会・経済的インパクト

家畜原虫病の対策は、畜産業の生産性を向上させ、長期的には、遊牧民を含め、畜産業を営む人々の生計の向上につながることを期待される。ウマのトリパノソーマ症は適切に治療されなければ理論上、最大 1,640 億モンゴルトウグルグ (MNT) の損失 (約 68 億円) を引き起こすと推定される。損失に加えて、肥育率の低下が起り、治療費が発生する。現場診断キットを用い、ジミナゼンなどで適時に治療することにより、モンゴル社会に最大 2,400 億 MNT (100 億円) 規模の利益をもたらすと期待される。

(5) 持続性—おおむね高い

1) 政策面

モンゴルの開発政策やプログラムのなかで、家畜疾病の監視と獣医サービスの国際基準への改善による適切な治療による畜産業の開発が開発目標の一つとして含まれている。

特に、2018 年 6 月に施行された家畜健康法第 21 条「寄生虫病対策」には、県の獣医学局が寄生虫病 (原虫病含む) の疫学調査及びモニタリングを行うことが記載されている。そのため、各県の獣医師は診断キットを必要とし、本プロジェクトによって開発されたガイドラインと原虫病及びダニ分布図を使用して効果的かつ効率的にサービスを実施する可能性が高まるであろう。

2) 財政面

評価チームは、これまでプロジェクトの予算 (IVM の年間予算) が円滑に配分されており、プロジェクトの協力期間が終了するまで確保されることを確認した。モンゴル政府当局者 [モンゴル教育・文化・科学・スポーツ省 (Ministry of Education, Culture, Science and Sports : MECSS) 及び MOFALI] へのインタビューで、彼らはプロジェクトの成功を認識し、IVM がプロジェクトの下で実施した現在の研究活動を継続するために、協力期間後も IVM の予算を確保してほしいという評価チームからの要求に好意的なコメントを返した。しかし、2020 年以降の予算はまだ確保されていないため、財政の持続性についてはわずかな懸念が残っている。

3) 技術・運営面

モンゴル側 C/P による機材の管理は適切に行われていくと期待できる。地方の獣医師は、そのネットワークを通じて、プロジェクトの活動に協力してきており、このネットワークにより、プロジェクトの成果の普及や、データの収集が円滑かつ継続的に行われることが期待できる。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

- プロジェクトの実施体制が比較的シンプルで、運営管理しやすい案件の計画内容であった。

(2) 実施プロセスに関すること

- プロジェクトの研究活動を実施するうえで最適な研究室と研究者が C/P として配置され、プロジェクト活動へ積極的に参加した。
- 全国に張り巡らされた獣医師のネットワークが活用され、疫学調査 (全国をカバーする血液サンプリングデータの効率的な取得) や、研究結果の紹介が円滑に行われた。
- モンゴル側研究機関 (IVM) と日本側研究機関双方による適切な研究活動管理と IVM 所長による、モンゴル側関係機関 (MOFALI、MECSS 等) との適切な調整がなされた。
- 1997 年の技術協力プロジェクト (家畜感染症診断技術改善計画) から現在に至るまで継続されてきた IVM と帯広畜産大学との共同研究の歴史により両研究機関の信頼関係が構築されていたこと。

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

特筆すべき阻害要因は見当たらない。中間レビューの時点で、供与機材に用いる試薬や消耗品の調達は、モンゴル国内では時間がかかっていた。2017年3月に、ウランバートルに試薬や消耗品を取り扱うサービスエージェントが開業し、状況は改善されている。

3-5 結論

プロジェクトはモンゴル政府の開発政策、地域社会のニーズ、日本の ODA 政策と高い整合性をもち、実施の妥当性は「高い」。

有効性も「高い」。プロジェクト目標は、終了時評価の時点で十分に達成されている。

プロジェクトの効率性は「高い」。日本・モンゴル両国の適切な投入の下、アウトプットがほぼすべて達成された。

インパクト：技術的インパクトが大きいと予想されるほか、診断キットの活用によりウマのトリパノソーマによる損失を軽減することで、長期的には、100 億円規模の経済的な便益をもたらすと試算できる。

持続性：政策的な持続性が期待できる。プロジェクトの成功から、IVM の活動予算の見込みはある程度立つが、2020 年以降の予算は調査段階で確保されておらず、長期的な財政面での持続性には若干の懸念が残る。技術面・管理面の持続性には大きな課題はみられない。

以上の評価結果に基づき、評価チームは終了時評価時点でプロジェクト目標が達成されたことから、予定どおり 2019 年 5 月末でプロジェクトを終了することと結論する。

3-6 提言

(1) GAVS と IVM によってとられるべき必要な措置

1) プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM) の修正

IVM では、簡易迅速診断キット (ウマトリパノソーマのための ICT 診断キット) に加えて、四つの ELISA 診断キットも開発した。この点を考慮し、上位目標を次のように修正する。

原文 (PDM version 2)	ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キットを用いた原虫病 (トリパノソーマとピロプラズマ) の予防と対策が実施される。
修正案	ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キット及び ELISA キットを用いて、原虫病 (トリパノソーマとピロプラズマ) の予防と対策が実施される。

2) 上位目標の指標の修正

a) 指標 1 の修正

原文 (PDM version 2)	xx%の獣医師が簡易迅速診断キットを使用している。
修正案	簡易迅速診断キットがモンゴルの獣医師ユニットの 40%に配布される。

2018 年に 1,820 の簡易迅速診断キットが製造され、同年には全獣医サービスユニットの約 9.1%がそれを受け取った。さらに、2019 年には 4,200 の簡易迅速診断キットが製造され、配布される予定である。2019 年に配布される簡易迅速診断キットは 2018 年の 2 倍以上となる見込みである。

評価チームは、GAVS と IVM が、診断キットの配布対象とする国内獣医サービスユニットを毎年 80 ユニットずつ増やしていき、最終的に合計 40%の獣医サービスユニットに配布する目標を立てることを提言する。獣医サービスユニットは、モンゴルの南部 (Govi)、北部 (Central)、東部及び西部の四つの地域に分けられるが、GAVS 及び IVM との協議に基づく

と、各地域でキットの配布対象として年間 20 ユニットの増やしていくこと（4 地域で 80 ユニット増）が可能であると見込まれる。

2022 年までに、配布対象を全ユニットの 40%相当〔約 400 ユニット（91+320=411 ユニット）〕まで増やすという目標の設定は妥当である。

b) 指標 2 の修正

原文（PDM version 2）	年間 xx セットの診断キットが販売される。
修正案	開発された 3 種類の ELISA 診断キット*がすべての県の獣医師ラボに配布される。 *3 種類の ELISA 診断キットとは <i>Trypanosoma equiperdum</i> 、 <i>Babesia caballi</i> 及び <i>Theileria equi</i> 用のものを指す。

2018 年には、三つの県の獣医局（獣医師ラボ）のみが全 3 種類の ELISA 診断キットを受け取った。2019 年には、IVM は ELISA 診断キットとして、*Trypanosoma equiperdum* 用のもの 4,224、*Theileria equi* 用のもの 4,200、*Babesia caballi* 用のもの 1,440 の生産と流通を計画しているが、これら 3 種類の ELISA 診断キットすべてを受け取ることになっているのは 10 県のみで、他の県は、主に実験室の職員の能力上の制約から、三つのキットすべてを受け取ることとはできない。

評価チームは、ELISA キットの使用方法に関する実験室スタッフの能力強化トレーニングを実施することによって、トリパノソーマ症及びピロプラズマ症の感染率及び分布状況を確認するために、GAVS 及び IVM が三つの ELISA 診断キットをすべての県の獣医局（獣医師ラボ）に配布することを提言する。

c) 指標 3 の修正

原文（PDM version 2）	プロジェクトチームによって提案されたガイドラインの内容が MOFALI による原虫病の予防・対策戦略に反映されている。
修正案	プロジェクトチームによって提案されたガイドラインの内容が原虫病の現状を反映して改訂される。

四つのガイドラインは既に MOFALI によって承認されている。評価チームは、実施した調査及び研究に基づいて認識した新たな状況に応じて、IVM はガイドラインの内容を、より実情に即したものになるように改訂することを提言する。

3) 県のアクションプラン策定への支援

「家畜健康法」中の「寄生虫病対策」第 21 条に基づき、県獣医局は寄生虫病の疫学調査及びモニタリング活動を行うこととされている。評価チームは、GAVS と IVM が、県獣医局とそのラボラトリーに、セミナー、パンフレット、及びインターネット、電話、ソーシャルメディアなどのツールを活用してガイドライン、簡易迅速診断キット及び ELISA 診断キットの利用の促進を図ることを推奨する（法律によれば、2019 年には 2 名の獣医師が各郡に割り当てられる。評価チームは、郡レベルの獣医師によるガイドラインの使用を提言する）。

4) プロジェクト完了後の予算確保

以下に述べる活動に関して、GAVS は必要な予算の確保を図ること。

- IVM が開発した簡易迅速診断キット及び ELISA 診断キットの製造及び普及
- ガイドラインに基づき、IVM による獣医師養成コースの確立
- 現場診断キット及び ELISA 診断キットの利用能力の強化のためのトレーニング
- 地方の獣医局/ラボラトリーによって策定される行動計画支援

(2) MECSS がとるべき措置

以下の活動に必要な予算の確保

- 本プロジェクトで供与された IVM による機材の適切な維持管理
- IVM による研究開発能力の向上のための自主的努力の継続

(3) SCVL がとるべき措置

- 簡易迅速診断キット及び ELISA 診断キットの需要及び流通記録の維持

SCVL は、各州からの簡易迅速診断キット並びに三つの ELISA 診断キットの需要記録、及び各州への配布記録並びに使用状況に関する記録を保管すること。

(4) NRCPD がとるべき必要な措置

- プロジェクトの実施を通じて開発された研究ネットワークの利用

プロジェクトの実施を通じて共同研究ネットワークが構築された。プロジェクトの持続可能性を確保するため、NRCPD は、プロジェクト終了後も、できる範囲でモンゴル側に技術的な指導と支援を行うこと。

3-7 教訓

(1) 実施機関間の信頼関係と長期的な人材育成

評価チームは、プロジェクトの成功の要因の一つは、NRCPD と IVM の間に、長期にわたり構築された信頼関係であると評価した。1997 年から、両者は 5 年間の JICA 技術協力プロジェクトを実施し、それ以来、20 年以上にわたり学術交流や留学生の派遣を継続しており、両機関の間には確固たる信頼関係が確立されている。

モンゴルから留学した学生は、帰国後、行政や研究機関で重要な地位を占めており、本プロジェクトにおいても重要な役割を果たした。双方のプロジェクトリーダーとサブリーダーの間の強い信頼関係の結果として、良好で円滑なコミュニケーションが維持され、研究方針が協議され、モンゴルの研究者による強いオーナーシップが醸成された。

プロジェクトリーダーとサブリーダーの両者がモンゴルの若手研究者の能力を高めるために協力し、若手研究者は彼らの指導に応えたことが、プロジェクトを成功させるための鍵となった。

(2) 日本での研修とモンゴルでの実践の組み合わせ

本プロジェクトでは、プロジェクト期間中、日本での技術研修が集中的に行われた。これまでに合計 50 名の研究者が訓練を受け、プロジェクトの研究活動を実施するのに必要な先進技術を日本で学んだ。モンゴルに戻ったとき、彼らは日本で学んだ知識をプロジェクトの下での彼らの実際的な研究活動に適用することによって能力を強化した。

日本での研修とモンゴルでの実務の組み合わせは、協力期間全体を通じてモンゴルの研究活動の円滑かつ効率的な運営に貢献した。

Summary of Terminal Evaluation Results

1. Outline of the Project	
Country: Mongolia	Project Title: The Project for Epidemiological Studies on Animal Protozoan Diseases in Mongolia and Development of Effective Diagnostic Measures
Sector: Agriculture and Rural Development	Cooperation Scheme: Technical Cooperation Project (SATREPS)
Division in charge: Agricultural and Rural Development Group1, Rural Development Department	Total Cost: 270 Million Japanese Yen
Period of Cooperation (R/D): From June 2014 to May 2019 (five years)	Partner Country's Implementation Organization: Institute of Veterinary Medicine (IVM)
	Supporting Organization in Japan: Obihiro University of Veterinary Medicine
<p>1-1. Background of the Project</p> <p>In Mongolia, agriculture is one of the most important sectors along with the mining industry, accounting for approximately 10.3% of GDP and employs about 29.8% of labor forces as of 2017 (World Bank). Livestock production is Mongolia's traditional livelihood, the main supply of food for the population, and the source of raw materials for livestock processing industries. The number of livestock has reached 66.4 million in 2018, and are mainly maintained by nomadic people who seasonally migrate from pasture to pasture with mixed herds of sheep, goats, cattle, horses and camels.</p> <p>In order to enhance the productivity and quality of livestock products, animal infectious diseases are the major issues to be addressed. In the "Mongolian National Livestock Program" resolved in the State Great Khural in May 2010, "raising of the veterinary service standard to international levels and protecting public health through securing Mongolian livestock health" is one of the five priority areas. Under the above priority area, the following specific objectives are set up:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Early prevention measures, increased preparedness to combat against and prevent infectious animal diseases that are banned for international trade, • Bringing the veterinary service structure to international standard; strengthen the capacity of veterinary services to the level that can fully meet consumers' demands and requirements, and, • Bringing livestock medicine and veterinary tools to international standards. <p>Animal infectious diseases in Mongolia include more than 30 zoonotic emerging and re-emerging diseases such as protozoan diseases. The protozoan diseases significantly limit animal productivity. Prevalence of the diseases has been rapidly increasing in the last decade because of lack of established affordable diagnostics and preventive and treatment measures in the country.</p> <p>In order to address these issues, Institute of Veterinary Medicine (IVM), Mongolian State University of Agriculture¹ and National Research Center for Protozoan Diseases (NRCPD), Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine formulated a proposal of a collaborative research project which aims at the improvement of research and development capacities of IVM for early detection, prevention and control measures against animal protozoan diseases through conducting epidemiological studies and developing on-site diagnostics.</p> <p>After the Detailed Design Formulation Survey in October 2013, the Government of Mongolia (GoM) and the Government of Japan (GoJ) mutually agreed and signed the Record of Discussions (R/D) on January 7th, 2014 and "The Project for Epidemiological Studies on Animal Protozoan Diseases in Mongolia and Development of Effective Diagnostic Measures (the Project)" was officially commenced in June 2014, with the cooperation period of five years.</p>	
<p>1-2. Project Overview (PDM (version 2.0))</p> <p>(1) Overall Goal: Prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are taken based on the guideline using on-site diagnostic kits.</p>	

¹ Mongolian University of Life Sciences since August 2014.

<p>(2) Project Purpose: Research and development capacities of IVM for early detection, prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomosis and piroplasmosis) are improved through conducting epidemiological studies and developing on-site diagnostics in collaboration with NRCPD.</p>	
<p>(3) Output</p> <p>1. On-site diagnostics against animal protozoan diseases are developed.</p> <p>2. Prevalence, distribution and damages of major animal protozoan diseases and the vector ticks in Mongolia are clarified.</p> <p>3. Effective measures for the prevention and control of animal protozoan diseases in Mongolia are proposed based on detailed analyses of the results of epidemiological studies and the trial runs of the measures.</p>	
<p>(4) Inputs</p> <p>Japanese Side (as of the end of January 2019)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispatch of Experts: Long-term Experts (3) (56.1 person-months), Short-term Experts (13) (21.67 person-months) • Procurement of Equipment : Approximately 88.9 million yen (vehicles, immunochromatography test strip making system, cryostat, etc.). • Local Cost Assistance: Approximately 66.7 million yen (employment of local staffs, travel allowance, accommodation, provision of construction materials of large-animal experimental facility, etc.). 	
<p>Mongolian Side</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allocation of CPs: a total of 20 CPs have been assigned; 15 CPs are assigned as of the end of January 2019. • Facility: Office space for Japanese Experts/Laboratories for study on protozoan diseases and vectors (<i>in vitro</i> cultivation laboratory, molecular biology laboratories, and pathology laboratory)/A vehicle and a driver for field sampling/Construction cost and land for large-animal facility/Construction cost and land for the new laboratory building. • Project Running Cost: salary of CPs, per diem and travel cost for field sampling, utilities, internet fee, etc. The total amount for the fiscal year from 2014 to 2018 was approximately MNT 755.2 million (approximately 34.0million yen). 	
<p>2. Mid-term Review Team</p>	
<p>Japanese Side</p> <p>(1) Ms. Eriko TAMURA (Leader), Senior Representative, JICA Mongolia Office</p> <p>(2) Mr. Taketoshi WATANBE (Evaluation Planning), Program Officer, Agricultural and Rural Development Group 1, Rural Development Department, JICA</p> <p>(3) Yoko TAJIMA (Cooperation Planning), Program Division, Eastern Hokkaido, JICA</p> <p>(4) Dr. Kyoshi KITA (Infectious Disease Control Research), Program Officer, SATREPS, AMED</p> <p>(5) Dr. Yasushi SHINTANI (Evaluation and Planning) Deputy Manager, Division of International Collaboration Department of International Affairs, AMED</p> <p>(6) Dr. Hideaki HIGASHINO (Evaluation Analysis), Senior Consultant, RECS International. Inc.</p>	<p>Mongolian Side</p> <p>(1) Dr. BOLDBAATAR Bazartseren (Leader), Head, Laboratory of Virology, IVM</p> <p>(2) Dr. NANSALMAA Myagmar (Member), Head of Department of Infectious and Parasitic Disease Surveillance, State Central Veterinary Laboratory</p>
<p>Period of Evaluation: February 9-22, 2019</p>	<p>Type of Evaluation: Terminal Evaluation</p>
<p>3. Results of Evaluation</p>	
<p>3-1. Project Performances</p> <p>(1) Summary of Project Purpose Achievements</p> <p>Project Purpose: <i>Research and development capacities of IVM for early detection, prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomosis and piroplasmosis) are improved through conducting epidemiological studies and developing on-site diagnostics in collaboration with NRCPD.</i></p> <p>Indicator 1: <i>On-site diagnostic kits are developed by IVM and submitted to the state laboratory for quality control and certification of veterinary drug.</i></p>	

Indicator 1 is considered to have been achieved as an on-site diagnostic kit (ICT-kit for equine trypanosomosis) was approved by Pharmacopeia Committee.

In addition, four PCR and four ELISA diagnostics kits were produced by IVM and submitted to the State Laboratory for Quality Control and Certification of Veterinary Drug and approved².

	Diagnostic Kits	Date of Submission	Date of Approval by State Laboratory	Date of Approval by Pharmacopeia Committee
1	ICT <i>Trypanosoma equiperdum</i>	January 12, 2018	January 30, 2018	February 1, 2018
2	PCR <i>Trypanosomosis</i>	February 21, 2018	April 13, 2018	In the process of approval
3	PCR <i>Anaplasmosis</i>	February 21, 2018	April 13, 2018	
4	PCR <i>Babesia bovis</i>	February 21, 2018	April 13, 2018	
5	PCR <i>Babesia bigemina</i>	February 21, 2018	April 13, 2018	
6	ELISA <i>Trypanosoma equiperdum</i>	October 24, 2018	November 17, 2018	
7	ELISA <i>Babesia caballi</i>	October 24, 2018	November 17, 2018	
8	ELISA <i>Theileria equi</i>	October 24, 2018	November 17, 2018	
9	ELISA <i>Trypanosomosis</i>	October 24, 2018	November 17, 2018	

For trypanosomoses, as shown in the above table, an on-site kit for *Trypanosoma equiperdum* was developed by IVM and submitted to the State Laboratory and finally approved by Pharmacopeia Committee on February 1, 2018.

While, for piroplasmoses, on-site diagnostic kits for two types of major piroplasmoses were supposed to be developed by IVM based on the results of blood sample analyses. However, due to the following reasons, submission to the State Laboratory for approval of production was not made so far.

It is considered that there is no strong demand from local veterinary service units to use on-site diagnostics kits to identify infection of piroplasma as it is already known through the epidemiological studies by IVM that majority of livestock animals are infected with piroplasma, mediated by ticks, and piroplasmoses do not show acute symptoms (chronic).

In 2018, MOFALI and IVM provided veterinary laboratories in 21 aimags (province) and Ulaanbaatar with 1,820 diagnostic kits. Many provincial veterinary laboratories expressed their interest of purchasing on-site diagnostic and ELISA diagnostic kits, as well.

Indicator 2: More than 10 international publications with citation index are coauthored by Mongolian and Japanese researchers.

Indicator 2 has been achieved. Papers and articles prepared by the Mongolian and Japanese researchers are as follows (ANNEX10):

1) Original Papers to International Scientific Journals

The Project researchers published a total of 82 papers from 2014 to 2018, out of which, Mongolian researchers published 30 papers to international journals with citation index together with Japanese

² Since August 2014, it is necessary to have approval of the pharmacopeia committee to manufacture and sell pharmaceutical products in Mongolia. PCR and ELISA kits are in the process of approval by the committee at the moment.

researchers.

2) Original Papers to Domestic Scientific Journals in Mongolia and Japan

A total of 25 are accepted by domestic journals (22 papers to Mongolian scientific journals by Mongolian researchers only, and 3 papers to Japanese scientific journals by Japanese researchers only).

3) Review Articles

Two articles to international and three articles to Japanese scientific journals (by Japanese researchers only)

4) Articles to Mongolian commercial journals

16 articles by Mongolian researchers only

(2) Summary of Output Achievements

Output 1: On-site diagnostics against animal protozoan diseases are developed.

<p>Indicator 1-1: By 2016, the prepared on-site diagnostic kits will be used for the epidemiological studies in the field.</p>	<p><u>Achieved</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • For trypanosomoses, GM6-4r-ICT, an on-site diagnostic trial kit, was produced in NRCPD, Obihiro in August 2015. • The recombinant GM6-4r-ELISA and GM6-4r-ICT tests that were produced at NRCPD have been evaluated by using positive control sera and field samples in Mongolia. • On-site diagnostic kits that were produced at NRCPD have been repeatedly used for the epidemiological studies in the field all over Mongolia for trypanosomoses. • Devices essential for ICT diagnostic kits were installed into IVM, Mongolia in February 2016 and ICT sticks were produced at IVM from October, 2016. • Since October 2016, on-site diagnostic kits developed by IVM were used for epidemiological studies in 13 provinces in Mongolia.
<p>Indicator 1-2: By 2018, the effectiveness of the on-site diagnostic kits developed by IVM will be verified by kappa value more than 0.5 in comparison with ELISA.</p>	<p><u>Achieved</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Blood serum was collected from 50 heads of horses in a model farm in the suburb of Ulaanbaatar in March 2016. • The results of on-site diagnosis on these samples using ICT kit was compared with the results of ELISA and effectiveness of the on-site diagnostic kit developed by IVM was verified in September 2017. • The result: kappa value was 0.53 (more than 0.5) in comparison with ELISA. • Similarly, 1701 blood serum samples of horses collected from the 21 prefectures between July 2014 and December 2015 were diagnosed using on-site diagnostic kits and compared with ELISA in September 2017. The result shows kappa value: 0.58.

Output 2: Prevalence, distribution and damages of major animal protozoan diseases and the vector ticks in Mongolia are clarified.

<p>Indicator 2-1: Prevalence and distribution maps of 7 kinds of animal protozoan parasites and 3 kinds of vector ticks are prepared.</p>	<p><u>Achieved</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • A total of 11,446 animal blood samples and over 12,000 tick samples were collected by countrywide epidemiological surveillance. • Based on the analysis of the collected samples, the first issue of the disease prevalence/distribution maps was prepared in December 2016: 16 maps (nine protozoan parasites (disease) and seven ticks were prepared as follows: <u>Disease:</u> 1. <i>Trypanosoma equiperdum</i>, 2. <i>Theileria equi</i>, 3. <i>Trypanosoma evansi</i>, 4. <i>Babesia caballi</i>, 5. <i>Babesia bovis</i>, 6. <i>Babesia bigemina</i>, 7. <i>Toxoplasma gondi</i>, 8. <i>Neospora caninum</i>, and 9. <i>Anaplasma ovis</i>, <u>Ticks:</u> 1. <i>Dermacentor nuttalli</i>, 2. <i>D. silvarum</i>, 3. <i>D. daghestanus</i>, 4. <i>Ixodes</i>, 5. <i>Haemaphysalis</i>, 6. <i>Hyalomma</i> and 7. <i>Rhipicephalus</i>
---	---

<p>Indicator 2-2: Seminars on current status of damages due to major animal protozoan diseases and the vector ticks are conducted at least twice a year.</p>	<p><u>Achieved</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • On occasion of Regional Veterinarian Conferences, SATREPS Scientific Seminar was held six times in Mongolia (July 2015 in Dornogovi, and July and August 2016 in Bayan-Ulgii and Khentii, August 2017 in Govisumber, and July and August 2018 in Uvs and Sukhbaatar) and presentation was made on protozoan disease and prevention measures by the Project researchers. • The Project was planning to hold another seminar in Arkhangai during Rural Veterinarian Conference in June 2017, however, it was postponed due to the Presidential Election. In September, Rural Veterinarian Conference in Arkhangai was finally carried out, but it was overlapped with the SATREPS Scientific Meeting in Obihiro, and the Project members couldn't attend. • SATREPS Meeting was held 28 times at IVM when Japanese researchers stayed in Mongolia.
<p>Output3: Effective measures for the prevention and control of animal protozoan diseases in Mongolia are proposed based on detailed analyses of the results of epidemiological studies and the trial runs of the measures.</p>	
<p>Indicator 3-1: Proposal of guideline for prevention and control measures for targeting protozoan diseases is prepared and submitted to MOFALI.</p>	<p><u>Achieved</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Five guidelines were prepared and submitted to VABA (Veterinary and Animal Breeding Agency) on March 27, 2018 and as of January 2019, four of them are approved by GAVS (General Authority for Veterinary Services), MOFALI.
<p>Indicator 3-2: By 2019, seminar(s) on proposal guideline for prevention and control measures for targeting protozoan diseases is (are) held.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seminars are scheduled to be held in April 2019.
<p>3-2 Summary of Evaluation based on Five Evaluation Criteria Evaluation results based on 5 evaluation criteria are as follows:</p> <p>(1) Relevance: High</p> <ul style="list-style-type: none"> • The Project was evaluated as highly relevant with Mongolian development policy, Japan's aid policy and strategy, and the needs of Mongolian societies, at the time of Terminal Evaluation. <p>(2) Effectiveness: High</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectiveness of the Project was also evaluated high. Capacity enhancement of IVM has been successfully executed through technical guidance by the researchers of NRCPD, participation in the trainings, as well as provision of necessary equipment for research works on protozoan diseases. • The Project researchers' intensive work on collection as well as analyses of nationwide blood sampling and development of prevalence maps of protozoan diseases and tick distribution is highly admired. Development of diagnostic kits by IVM is a remarkable achievement of the Project, too. • The Project researchers published a total of 82 papers from 2014 to 2018, out of which, Mongolian researchers published 30 papers to international journals with citation index together with Japanese researchers. <p>(3) Efficiency: High</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efficiency of the Project was evaluated high, too. As a whole, input by both the Japanese and Mongolian sides was appropriate. Most of the provided equipment by the Japanese side has been fully utilized to implement the Project activities and contributed to successful achievements of Output. 	

(4) Impact:

- Prospect of Overall Goal Achievement: The Evaluation Team had difficulty evaluating the prospect as quantitative indicators were not set up yet. Therefore the Evaluation Team suggested to modify indicators of the Overall Goal as shown in 3-6. Recommendations.
- Other Impact: There will be a significant impact by the Project in the control of protozoan diseases in Mongolia. Animal protozoan diseases, such as trypanosomosis and piroplasmosis, are considered major constraints of the livestock industry in Mongolia. Development and dissemination of low cost on-site diagnostic kits and other developed diagnostic kits for protozoan diseases, together with visualization of epidemiological data of the protozoan diseases and ticks will help local veterinarians and researchers to draw up effective control measures of the diseases and ticks and bring about socio-economic impact (maximum JPY 10 billion) by reducing loss of livestock animals.

(5) Sustainability: Relatively High

Policy Aspect

- The current and future administration of Mongolia will maintain the policy to put priority on development of livestock industry by better management through prevention of animal infectious and endemic diseases.

Financial Aspect

- The Evaluation Team confirmed that budget of the Project has been allocated smoothly so far and will be allocated until the end of the Project cooperation period. In the interview to Mongolian governmental officials (MECSS and MOFALI), they recognize the successful achievements of the Project and made favorable response to the requests by the Evaluation Team to allocate the budget for IVM to continue current research activities that IVM had conducted under the Project even after the cooperation period. However there remains a slight concern of financial sustainability as the budget after 2020 has not been secured yet.

Technical and Management Aspects

- Provided equipment had been effectively used and properly maintained so far, and it is expected that Mongolian C/P will continue to effectively use and properly maintain the equipment.
- Purchase of reagents and consumables for the equipment in Mongolia posed difficulties against smooth operation of the research works at IVM in the first half of the Project cooperation period. However, opening of a new service agent in Ulaanbaatar mitigated the situation.
- Local veterinarians are highly cooperative to the Project activities. Hence, the Project outcomes could be sustainably utilized for development of livestock industry in Mongolia.
- According to NRCPD professors, the head of IVM (Project Director) will be nominated as a member of the steering committee of NRCPD, which raises the sustainability of the Project as academic exchange is considered to continue even after the completion of the Project cooperation period.

3-3. Factors promoting the production of effects

3-3-1. Factors pertaining to planning

- A relatively simple structure of the Project implementation, as well as limited number of implementing agencies.

3-3-2. Factors pertaining to implementation process

- All Mongolian CP scientists understood the aims of the Project, and have been actively participating in the Project activities. Appropriate laboratories and scientists were selected as CP (Basic knowledge and skills of CP scientists are at substantially high standard. Therefore, training courses and research progress seminar have been efficiently working).
- Countrywide local veterinarian's network has contributed to efficient data collection and distribution of the research outcomes.
- Organized management of the Project by both the Mongolian and Japanese sides to carry out the research works, including coordination among relevant Mongolian governmental organizations (e.g. MOFALI, MOESCS, etc.).
- Long history of collaborative research between IVM and Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine that started in 1997 from a JICA technical cooperation project (Improvement of Technology on Diagnosis of Animal Infection Diseases in Mongolia (1997-2002))

3-4. Factors inhibiting the production of effects

3-4-1. Factors pertaining to planning

- None

3-4-2. Factors pertaining to the implementation process

- There has not been observed significant inhibiting factors so far. However, timely purchase of reagents and consumables has been and an issue to be addressed by the Mongolian side to smoothly implement the research activities of protozoan diseases. Establishment of a service agent in Ulaanbaatar has mitigated the situation.

3-5. Conclusion

- Based on the Evaluation results, the Evaluation Team concluded that the Project be terminated as scheduled at the end of May 2019, as the Project Purpose is fully achieved at the time of Terminal Evaluation.

3-6. Recommendations

The following recommendations were made by the Joint Terminal Evaluation Team

3-6-1. Necessary measures to be taken by GAVS and IVM

(1) Revision of PDM

(1) -1 Amendment of the Overall Goal for adding unexpected useful output

- In addition to an on-site diagnostic kit (ICT-kit for equine trypanosomoses), were produced by IVM, and then these kits were utilized for control measures for targeting protozoan diseases. Therefore, the Overall Goal should be revised as follows:

Original:	Prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are taken based on the guideline using on-site diagnostic kits.
Amendment:	Prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are taken based on the guideline using an on-site diagnostic kit and ELISA diagnostics kits.

(1) -2 Amendment of Overall Goal Indicators

Indicators of Overall Goal should be amended as follows:

1) Indicator 1

Original:	xx % of clinical veterinarians use on-site diagnostic kits.
Amendment:	On-site diagnostic kit is distributed to 40% of veterinary service units in Mongolia.

- A total of 1,820 on-site diagnostic kits were produced in 2018, about 9.1% of total service units (91 units) received them in 2018. In addition, it is planned that 4,200 on-site diagnostic kits will be produced and distributed in 2019.
- The Evaluation Team recommends that GAVS and IVM distribute the on-site diagnostic kit to 80 more veterinary service units countrywide per year, in addition to the previous year, and that finally about 40% of veterinary service units receive them in Mongolia.
- Veterinarian service units are divided into four regions in Mongolia: South (Govi), North (Central), East and West. Based on the discussion with GAVS and IVM, it seems feasible to increase 20 veterinary service units to receive on-site diagnostic kits in each region per year. If 80 more service units receive the kits per year, there will be an increase of 320 service units in 2022. Including the 91 veterinary units in 2018, a total of service units to receive on-site diagnostic kits will be more than 400 (about 40% of veterinary service units).

2) Indicator 2

Original:	xx sets of on-site diagnostic kits are sold per year.
Amendment:	<u>Three ELISA diagnostics kits* are distributed to all provincial veterinary laboratories.</u> <u>* Three ELISA diagnostics kits: for <i>Trypanosoma equiperdum</i>, <i>Babesia caballi</i> and <i>Theileria equi</i></u>

- Only three provincial veterinary laboratories received all the three ELISA diagnostics kits in 2018. In 2019, IVM is planning to produce and distribute 4,224 for *Trypanosoma equiperdum*, 4,200 for *Theileria equi*, and 1,440 for *Babesia caballi*, and only ten provincial veterinary laboratories are supposed to receive all the three ELISA diagnostic kits. The remaining provinces will not receive all the three kits mainly due to capacity limitation of laboratory staff.
- The Evaluation Team recommends that GAVS and IVM distribute all the three ELISA diagnostics kits to all provincial veterinary laboratories for confirming prevalence and distribution situation of trypanosomoses and piroplasmoses by conducting capacity enhancement trainings of laboratory staffs on how to use ELISA kits.

3) Indicator 3

Original:	Guideline proposed by the Project is reflected in the official strategy for prevention and control of animal diseases by MOFALI.
Amendment:	<u>Contents of guidelines are revised by IVM to reflect the current status of animal protozoan diseases.</u>

- Four guidelines were already approved by MOFALI. The Evaluation Team recommends that IVM revise contents of guidelines to be more practical in accordance with the situation changed/updated based on the study and research works conducted by IVM.

(2) Support of establishment of provincial action plan

- According to “Article 21. Measurement for combating against parasitic diseases” of “Law on Animal Health” provincial veterinary department/unit shall conduct epidemiological research and monitoring activities on the parasitic disease.
- Therefore, the Evaluation Team recommends that GAVS and IVM encourage provincial veterinary department/laboratories to utilize guidelines, on-site and ELISA diagnostics kits developed by IVM through seminar and brochure as well as other tools such as internet, telephone, social media and so on. (According to the law, two veterinarians will be assigned in each soum in 2019, and the Team recommends that veterinarians at soum level use guidelines also)

(3) Securing budget after completion of the Project

GAVS should secure the necessary budget;

- to manufacture and disseminate on-site diagnostic kits and ELISA diagnostics kits developed by IVM
- to establish the training course for veterinarians by IVM, based on guidelines
- to strengthen capacity of utilization of on-site diagnostic kits and ELISA diagnostics kits
- to support above mentioned action plan to be established by provincial veterinary department/laboratories

3-6-2. Necessary measures to be taken by MECSS

MECSS should secure the necessary budget for the followings:

- to properly maintain and utilize equipment by IVM provided under the Project
- to continue self-effort for improving research and development capacities by IVM

3-6-3. Necessary measures to be taken by SCVL

Maintaining records of demand and distribution of on-site diagnostic kit and ELISA diagnostics kits

- SCVL keep demand records of on-site diagnostic kit and three ELISA diagnostics kits from each province as well as distribution record to and status of utilization in each province.

3-6-4. Necessary measures to be taken by NRCPD

Utilization of the research network developed through the implementation of the Project

- A collaborative research network was formulated through the Project implementation. NRCPD is recommended to give technical guidance and assistance to the Mongolia side as necessity rises to ensure the sustainability of the Project.

3-7. Lessons Learned

(1) Credible relationship between implementing organizations and long-term personnel development

The key for the success of the Project is the trust nurtured by long-term relationships built between NRCPD (Japan) and IVM (Mongolia). Since 1997, two organizations implemented a 5-year JICA technical cooperation project, and since then, they have kept their cooperation through exchanging students and professors. More than 20 years, strong credibility has been established by Japanese and Mongolian students who studied and carried out research together. Today, these students have taken important positions in their respective institutions and also play important roles (leaders and sub-leaders) in the Project.

The strong credibility, especially between Japanese and Mongolian project leaders and sub-leaders, good and smooth communication has been maintained. Consequently, no conflict emerged about research policies and directions, and a strong sense of ownership by Mongolian researchers has matured. As their Professors have done, both leaders and sub-leaders have cooperated to build capacities for young Mongolian and Japanese researchers, and young researchers returned their appreciation to leaders as their dedicated and hard works.

(2) Combination of the trainings in Japan and actual practices in Mongolia

In the Project, technical trainings in Japan were conducted intensively throughout the Project period. A total of 50 researchers were trained so far and learned in Japan advanced technologies necessary to implement the research activities of the Project. When they come back to Mongolia, they strengthened their capacities by applying their knowledge learned in Japan to their practical research works under the Project. Combination of the trainings in Japan and actual practices in Mongolia contributed to smooth and efficient operation of the research activities in Mongolia during the entire cooperation period.

第1章 終了時評価調査概要

1-1 終了時評価の背景と目的

モンゴル国（以下、「モンゴル」と記す）は150万km²の国土面積（アジアで5番目に大きい）を有し、2017年の人口は約310万人であった（世界銀行）。モンゴルでは、農業は鉱業と並んで最も重要な部門の一つであり、2017年時点GDPの約10.3%を占め、労働力の約29.8%が従事している（世界銀行）。

家畜生産はモンゴルの伝統的な職業として、人々にとっての主な食料の供給源であり、畜産業における原料の供給源である。家畜の数は2018年に6,640万頭に達し（モンゴル統計局）、主に牧草地間を、ヒツジ、ヤギ、ウシ、ウマ、ラクダの群れを伴って移動する遊牧民によって営まれている。

家畜製品の生産性と品質を向上させるために取り組むべき主要な課題として動物感染症がある。

2010年5月20日の国家大会議（State Great Khural）で決議された「モンゴル畜産国家プログラム」では、「獣医サービス水準の国際レベルへの向上とモンゴル家畜の健康確保による公衆衛生の保護」が五つの優先分野の一つとして挙げられた。この優先分野の下で、以下の具体的な目標が設定されている。

- 国際貿易が禁止されている感染性動物の病気を予防するための早期予防策、準備の強化
- 獣医サービス構造を国際基準に合わせ、獣医サービスの能力を消費者の要求を十分に満たすことができるレベルまで強化
- 家畜用医薬品と獣医用具の品質の国際基準への向上

モンゴルの動物感染症には、原虫病などの30以上の人畜共通感染症及び再興感染症が含まれる。原虫病は動物の生産性を著しく阻害するが、モンゴルでは手頃な価格の診断法並びに予防及び治療方法が欠如しているため、過去10年間でこれらの疾患の感染率は急速に増加している。

これらの問題に対処するために、モンゴル国立農業大学¹（Mongolian State University of Agriculture : MSUA）、帯広畜産大学原虫病研究センター（NRCPD）、獣医学研究所（IVM）は、IVMにおける原虫病の早期発見、予防・管理対策のための研究開発能力の向上を、疫学調査と早期診断キットの開発を通じて実現することを目的とした共同研究プロジェクトを提案した。モンゴル政府を通じて2012年5月になされた要請に応え、わが国政府は2013年10月に詳細計画策定調査を実施し、モンゴル政府関係者と協議を行い、国際科学技術協力案件（SATREPS）の枠組みを決定し、2014年1月に討議議事録（R/D）を締結した。

「モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」と記す）は、疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通じて、モンゴルの家畜原虫病の早期発見及び予防・対策のための研究開発能力の向上をめざし、IVMとNRCPDを実施機関とし、2014年6月より5年間の予定で実施されている。

今般、およそ3カ月後に協力期間の終了（2019年5月末）を迎えるにあたり、既存プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）及び活動計画に基づき、プロジェクトの投入、活動、成果、目標の達成度等を確認し、問題点を整理するとともに、評価5項目による評価を実施し、協力期間終了までの課題及び今後の方向性について確認し、報告書に取りまとめ、合意することを目的として終了時評

¹ 2014年8月よりモンゴル生命科学大学（MULS）

価が実施された。

1-2 プロジェクト概要

- (1) プロジェクト名：モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト
- (2) プロジェクト期間：2014年6月～2019年5月（5年間）
- (3) カウンターパート（C/P）機関：獣医学研究所（IVM）
- (4) プロジェクトの枠組み（PDM version 2.0）
 - 1) 上位目標：ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キットを用いた原虫病（トリパノソーマとピロプラズマ）の予防と対策が実施される。
 - 2) プロジェクト目標：共同研究による疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通して、家畜原虫病（トリパノソーマ病、ピロプラズマ病）の早期摘発及び予防・対策のための研究開発能力が向上する。

3) 成 果

成果1	家畜原虫病の簡易迅速診断法が開発される。
成果2	モンゴルにおける家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況が明らかになる。
成果3	疫学調査の詳細分析結果や原虫病予防・対策の試行実施結果に基づき、モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策方法が提案される。

4) 活 動

1. 家畜原虫病簡易迅速診断法の開発	
活動 1-1	トリパノソーマ病、ピロプラズマ病の野生株を収集・分離し馴化培養する。
活動 1-2	1-1 で収集した野生原虫株の抗原遺伝子型解析を行い、標的抗原遺伝子を同定する。
活動 1-3	組み換え抗原を作製する。
活動 1-4	組み換え抗原の反応特性、感応性、適用性を LAMP 法や ELISA 法などを活用して評価し、イムノクロマト法（ICT）に利用可能な抗原たんぱく質を得る。
活動 1-5	組み換え抗原を用いて ICT による簡易迅速診断キットを試作する。
活動 1-6	簡易迅速診断法の自然感染宿主を用いた評価を実施する。
活動 1-7	開発した簡易迅速診断法の野外における社会実装性評価（2-1 の疫学調査と並行して実施）と改良を行う。

2. 疫学調査による家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況把握

活動 2-1	原虫病と媒介マダニの疫学調査を実施し、原虫病に関する情報並びに感染動物の一般臨床症状や病理組織学情報を収集する。
活動 2-2	原虫病及び媒介マダニ分布データの GPS 位置情報を解析する。
活動 2-3	原虫病及び媒介マダニの流行分布マップを作成する。
3. 社会実装可能な原虫病予防・対策方法の提案	
活動 3-1	疫学調査で得られた情報を基に、原虫病予防・対策のモデル地区を決定する。
活動 3-2	原虫病の予防・対策方法を検討し、モデル地区にて試行実施する。
活動 3-3	疫学的・社会経済的な視点から原虫病感染による健康被害の実態と家畜生産性の関係についての分析を行う。
活動 3-4	モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策を提案する。

1-3 合同評価調査団の構成

(1) 日本側

総括	田村 えり子	JICA モンゴル事務所 次長
評価計画	渡辺 剛智	JICA 農村開発部農業・農村開発第一グループ第一チーム 専門嘱託
協力企画	田嶋 容子	JICA 北海道国際センター 道東業務課
感染症対策	北 潔	長崎大学熱帯医学・グローバルヘルス研究所研究科長・教授 〔国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 研究主幹〕
科学技術協力計画・評価	新谷 靖	AMED 国際事業部国際連携研究課 主幹
評価分析	東野 英昭	株式会社レックス・インターナショナル シニアコンサルタント

(2) モンゴル側

リーダー	Dr. Boldbaatar Bazartseren	IVM ウイルス研究室 室長
メンバー	Dr. Nansalmaa Myagmar	SCVL 感染症・寄生虫症 セクション長

1-4 調査日程

2019年2月9日～22日（詳細は付属資料1参照）

1-5 調査手法

本終了時評価は、日本側及びモンゴル側合同評価チームにより、以下のプロセスにて実施された。

- ① プロジェクトチーム作成・提供資料、その他関連資料のレビュー
- ② PDM [version 2.0 (付属資料2)] 及び活動計画表 (付属資料3) に基づき、プロジェクト実績、実施プロセス、評価5項目ごとに、評価設問を設定した評価グリッド (和文、英文) の作成 (付属資料4)

- ③ 同グリッドに基づいた質問票の準備、プロジェクト関係者（プロジェクト専門家、モンゴル側 C/P）への事前配布
- ④ 質問票に基づいた、プロジェクト関係者へのインタビュー
- ⑤ プロジェクトサイト視察（IVM、畜産農家）
- ⑥ 収集情報に基づいた、プロジェクト実績（投入、活動）の確認、アウトプットの達成状況・見込みについての検証、プロジェクト実施プロセスについての確認
- ⑦ 以下の評価 5 項目の観点からの評価の実施
 - 妥当性：プロジェクト目標は、モンゴル側の開発政策・ニーズ、日本の援助政策と整合性がとれているか。
 - 有効性：プロジェクト目標はどの程度達成されている（達成される見込み）か、アウトプットとの関係はどのようになっているか。
 - 効率性：投入はアウトプット達成のために効率的（量、質、タイミング）に行われたか。
 - インパクト：プロジェクト実施による正・負の直接・間接の効果はあるか。
 - 持続性：プロジェクト終了後に、その効果がどの程度持続する見込みがあるか。
- ⑧ 上記評価結果を踏まえたうえ、今後のプロジェクト活動の運営方針に係る提言事項取りまとめ

1-6 主要面談者

(1) モンゴル側関係者

1) モンゴル生命科学大学獣医学研究所（IVM）

Dr. Badgar Battsetseg	所長（プロジェクト・ダイレクター）
Dr. Banzragch Battur	モンゴル生命科学大学大学院学長 （プロジェクト・マネジャー）
Dr. Punsantsogvoo Myagmarsuren	分子遺伝学研究室長
Ms. Adilbish Altanchimeg	病理学研究室長
Dr. BOLDBAATAR Bazartseren	ウイルス学研究室長

2) 食糧・農業・軽工業省（MOFALI）

Mr. ENKH-AMAR Mijidsuren	政策・計画局長
Mr. TUMENDEMBEREL.D	総合獣医庁（GAVS）長官
Mr. BATSAIKHAN Sodnom	GAVS 副長官
Dr. Batsukh Bosan	GAVS 副長官 家畜衛生・保証局長

3) 教育・文化・科学・スポーツ省（MECSS）

Mr. MUNKHBAT Sonomdarjaa	科学技術政策局長
--------------------------	----------

4) モンゴル生命科学大学（MULS）

Mr. Tumurbaatar KHERUUGA	学 長
--------------------------	-----

(2) 日本側関係者

1) 在モンゴル日本国大使館

松橋 知之

三等書記官

2) プロジェクト専門家

横山 直明

日本側研究代表 帯広畜産大学教授 (原虫病研究センター)

井上 昇

前日本側研究代表 帯広畜産大学副学長

西川 義文

帯広畜産大学教授 (原虫病研究センター)

早川 祥子

業務調整

3) JICA モンゴル事務所

佐藤 睦

所 長

堀田 健太郎

企画調査員

Ms. T. OYUNCHULUUN

プログラムオフィサー

第2章 プロジェクトの実績

2-1 投入実績

2-1-1 日本側投入

(1) 専門家派遣

2016年4月から2019年1月末までの間、長期専門家3名（研究者1名・業務調整員2名）（約56.1人月）及び短期専門家延べ13名（約21.6人月）が派遣されている。詳細については、付属資料5に示すとおりである。

(2) 本邦研修

プロジェクト開始からこれまでに、50名のC/Pが派遣された。詳細については、付属資料6に示すとおりである。

(3) 供与資機材

2019年1月末までに、およそ8,890万円相当の資機材が供与された。主な機材としては、車両、ICT試験キット作成機材、低温保持装置（Cryostat）、自動血球計数装置などである。詳細は付属資料7に示すとおりである。

(4) 現地業務費

2019年1月末までの現地業務費は59万1,680米ドル（USD）〔約6,670万円（JPY）〕である。

	USD	JPY
2014	134,652.06	16,027,634.7
2015	110,977.00	12,652,487.8
2016	131,586.42	14,765,312.2
2017	132,629.93	14,162,223.9
2018	81,834.13	9,073,932.0
Total	591,679.54	66,681,590.6

*年度終わり（3月）時点のJICAの公定レートを使用（2018年は2019年1月のレートを利用）

2-1-2 モンゴル側投入

(1) C/Pの配置

2019年1月末までに配置されたC/Pの総数は20名である。現在プロジェクトに配置されているのは15名²である。詳細は付属資料8に示すとおりである。

(2) プロジェクトのオペレーションコスト

モンゴル側は、C/Pの給与、日当、フィールドサンプリングの交通費、プロジェクト事務所の光熱費、インターネット費用などを負担した。

² モンゴル側C/Pのうち、1名はプロジェクト開始以来、日本側の研究補助として雇用している。

	JPY	MNT*1	交換比率*2
2015年まで	13,800,000	303,931,347	---
2016	10,136,082	222,820,000	0.045
2017	5,292,437	118,505,092	0.045
2018	4,813,015	109,961,500	0.044
Total	34,041,534	755,217,939	

*1 MNT：モンゴルトウグルグ

*2 年度終わり（3月）時点のJICAの公定レートを使用（2018年は2019年1月のレートを利用）

これらの費用の総額（2014年から2018年12月末まで）はおよそ3,400万円程度である。

(3) 施設・機材など

- 専門家執務室
- 原虫病研究施設（分子遺伝学、病理学研究室他）
- 中・大型用動物実験舎（建設費用）
- 新研究棟建設費用

2-2 主要活動の達成状況

プロジェクト・デザイン・マトリックス〔PDM（version 2）〕記載の主な活動の進捗状況は、付属資料9に示すとおりである。

2-3 成果の達成状況

成果1：家畜原虫病の簡易迅速診断法が開発される。（終了時評価時点で達成されている）	
指標1-1：2016年までに、試作された簡易迅速診断キットが野外での疫学調査で使用される。	<p>達成された。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2015年8月、組み換えGM6-4r抗原ベースのトリパノソーマ用ICT（簡易迅速診断キット）が帯広畜産大の原虫病研究センターで製造された。この診断キットが、モンゴル全土の野外での疫学調査に利用されている。 • ICT（簡易迅速診断キット）作成に必要な装置類が2016年2月にIVMに設置され、2016年10月からは、簡易キットがIVMで製造された。 • 2016年10月からIVMで達成された簡易キットがモンゴルの13県で疫学調査に活用された。
指標1-2：2018年までに、獣医学研究所が試作した簡易迅速診断キットの有効性が確認される（ELISA法と比較してkappa値が0.5以上となる）。	<p>達成された。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016年3月にウランバートル郊外のモデル農家で50頭のウマの血清サンプルを収集し、簡易迅速診断キットの結果とELISAの診断結果を比較した結果、kappa値は0.53であった。 • 2014年7月から2015年12月にかけて21県で採集した血清サンプルについて、同様の比較試験を行ったところ、kappa値が0.58であった。
成果2：モンゴルにおける家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況が明らかになる。（終了時評価時点で達成されている）	

<p>指標2-1：7種類の原虫及び3種類の媒介マダニの分布マップが作成される。</p>	<p><u>達成された。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 2016年7月末の終わりまでに、1万1,446の家畜の血液サンプルが全国規模の疫学調査で採取された。1万2,000を超えるダニのサンプルも全国から採取された。 採取された血液サンプルの分析から、2016年末に、最初の原虫及び媒介マダニの分布マップが作成された。 マップは、合計16種で、9種類の原虫病（1. <i>Trypanosoma equiperdum</i>, 2. <i>Theileria equi</i>, 3. <i>Trypanosoma evansi</i>, 4. <i>Babesia caballi</i>, 5. <i>Babesia bovis</i>, 6. <i>Babesia bigemina</i>, 7. <i>Toxoplasma gondi</i>, 8. <i>Neospora caninum</i>, and 9. <i>Anaplasma ovis</i>）と7種類の媒介マダニ（1. <i>Dermacentor nuttalli</i>, 2. <i>D. silvarum</i>, 3. <i>D. daghestanus</i>, 4. <i>Ixodes</i>, 5. <i>Haemaphysalis</i>, 6. <i>Hyalomma</i> and 7. <i>Rhipicephalus</i>）について作成された。
<p>指標 2-2：家畜原虫病と媒介マダニによる被害の現状についてのセミナーが年2回以上開催される。</p>	<p><u>達成された。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> これまでにSATREPS科学セミナーが6回〔地方獣医師会議の際に6回（Dornogovi 2015年7月、Bayan-Olgii及びKhentii 2016年7月及び8月、Govisumber 2017年8月、Uvs 2018年7月、 Sukhbaatar 2018年8月）〕開催された。 また、研究の進捗を確認するSATREPS会議が、日本人研究者がモンゴルに滞在するタイミングで、これまで28回開催されている。
<p>成果3：疫学調査の詳細分析結果や原虫病予防・対策の試行実施結果に基づき、モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策方法が提案される。（終了時評価時点でほぼ達成されている）</p>	
<p>指標3-1：社会実装可能な家畜原虫病予防・対策のガイドライン提案書が作成され、MOFALIに提出される。</p>	<p><u>達成された。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 以下の五つのガイドラインがプロジェクトによって作成され、このうちの四つが2018年3月に獣医繁殖局に提出されGAVSの承認を受けた。 <ul style="list-style-type: none"> <i>Trypanosoma equiperdum</i>に関するガイドライン（2018年10月承認） <i>Trypanosoma evansi</i>に関するガイドライン（2018年11月承認） <i>Theileria equi</i>及び<i>Babesia caballi</i>に関するガイドライン（2018年10月承認） <i>Babesia bovis</i>及び<i>Babesia bigemina</i>に関するガイドライン（2018年11月承認） <i>Anaplasma ovis</i>に関するガイドライン（未承認）
<p>指標3-2：2019年までに、原虫病の予防と対策に関するガイドラインの提案内容についてのセミナーが開催される。</p>	<p><u>セミナーが2019年4月に開催される予定である。</u></p>

2-4 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標：共同研究による疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通して、家畜原虫病（トリパノソーマ病、ピロプラズマ病）の早期摘発及び予防・対策のための研究開発能力が向上する。

プロジェクト目標は以下の理由により達成されたと考える。

指標 1：獣医学研究所で開発された簡易迅速診断法が、国家獣医薬品品質管理・認証ラボに提出される。

IVM で開発された簡易迅速診断キットが、モンゴルの薬事委員会で承認を受けたため、指標 1 は達成された。

また、これに加え、四つの PCR 法と四つの ELISA 法による診断キットが開発され、製造・販売のために薬事委員会の承認を待っているところである³。

	診断キット	提出時期	国家獣医薬品品質管理・ 認証ラボによる承認	薬事委員会による承認
1	ICT <i>Trypanosoma equiperdum</i>	2018 年 1 月 12 日	2018 年 1 月 30 日	2018 年 2 月 1 日
2	PCR <i>Trypanosomosis</i>	2018 年 2 月 21 日	2018 年 4 月 13 日	承認待ち
3	PCR <i>Anaplasmosis</i>	2018 年 2 月 21 日	2018 年 4 月 13 日	
4	PCR <i>Babesia bovis</i>	2018 年 2 月 21 日	2018 年 4 月 13 日	
5	PCR <i>Babesia bigemina</i>	2018 年 2 月 21 日	2018 年 4 月 13 日	
6	ELISA <i>Trypanosoma equiperdum</i>	2018 年 10 月 24 日	2018 年 11 月 17 日	
7	ELISA <i>Babesia caballi</i>	2018 年 10 月 24 日	2018 年 11 月 17 日	
8	ELISA <i>Theileria equi</i>	2018 年 10 月 24 日	2018 年 11 月 17 日	
9	ELISA <i>Trypanosomosis</i>	2018 年 10 月 24 日	2018 年 11 月 17 日	

上の表に示すように、トリパノソーマ症については、*Trypanosoma equiperdum* 用の簡易迅速診断キットが IVM によって開発され、国家獣医薬品品質管理・認証ラボに提出され、最終的に 2018 年 2 月 1 日に薬事委員会によって承認された。

なお、同簡易迅速診断キットは、MOFALI と IVM が 2018 年に 21 aimags (県) とウランバートルの獣医師局に 1,820 の診断キットを提供した。その結果、多くの州の獣医師局は、現場診断キットの簡易性や有効性を体感しさらなる ELISA 診断キットを入手することを望んでいる。

一方、ピロプラズマ症については、中間レビュー時点では、血液サンプル分析の結果に基づいて、2 種類の主要ピロプラズマ症のための簡易迅速診断キットの IVM による開発を想定していた。しかし、以下の理由により、生産・販売承認のための州の研究所への提出は行われなかった。

- 家畜の大多数がダニによって媒介されるピロプラズマに感染していることが IVM による疫学研究を通して判明し、ピロプラズマの感染を同定するために現地診断キットを使用することに関して、民間獣医サービスユニットからの強いニーズはないと考えられること、また、ピロプラズマ症は急性症状を示さないこと（慢性症状にとどまることが多い）。

指標 2：被引用インデックス付きの国際ジャーナルに掲載されるモンゴル・日本研究者の共著論文の数が 10 編以上となる。

指標 2 は以下の理由により達成された（付属資料 10）。

³ 2014 年 8 月より薬品の製造・販売については、薬事委員会の承認を得ることが新たに法律で定められた（中間レビューの時点では、新たな法律についての情報を得られなかったため、PDM の指標は変更できなかった）。PCR と ELISA 診断キットについては、薬事委員会の承認を待っているところである。

① 国際科学雑誌の原著論文

本プロジェクトの研究者は2014年から2018年までに、合計82編の論文を発表し、そのうちモンゴル人研究者は日本の研究者と共著で、被引用インデックス付き論文30編を国際ジャーナルに発表した。

② モンゴルと日本の国内科学雑誌の原著論文

国内学術誌には合計25編が掲載された(モンゴル研究者のみによるモンゴル科学誌:22編、日本研究者のみによる日本の科学雑誌:3編)。

③ レビュー記事

国際学会誌への記事2編、日本の科学雑誌への記事3編(両者とも日本人研究者のみ)が掲載された。

④ モンゴル商業雑誌への記事

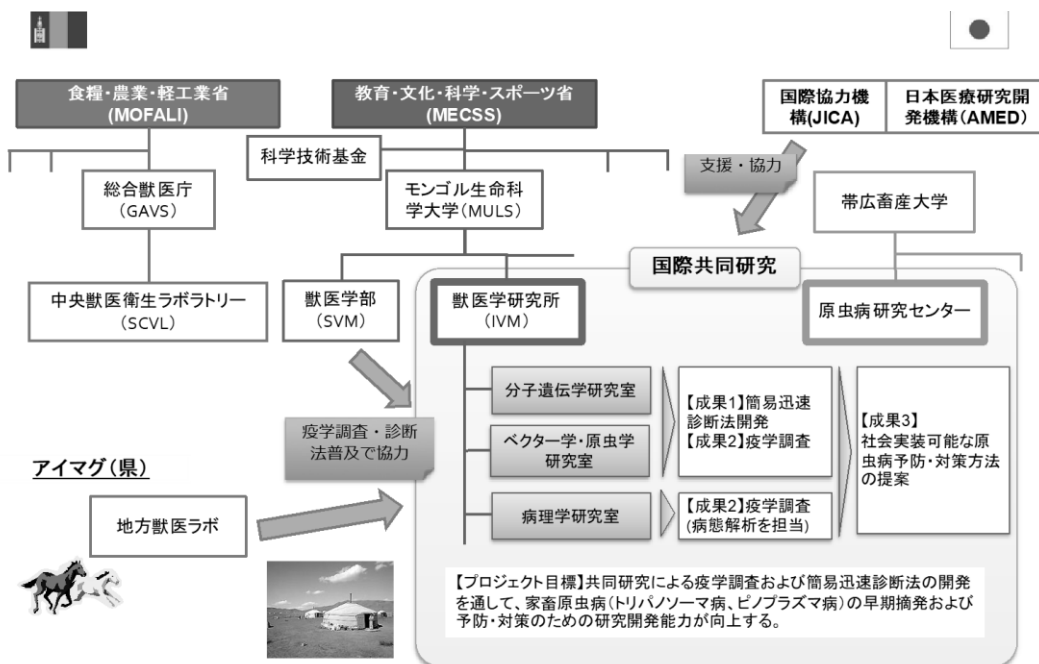
モンゴルの研究者による記事16編が掲載された。

2-5 実施プロセス

2-5-1 実施体制

プロジェクトの実施体制は、下図に示すとおりである。

2017年12月の家畜健康法の制定に対応して、家畜及び家畜の健康を管理し、人々に健康的な食物を提供することを使命とする州の中央行政機関としてGAVSが2018年6月に設立された。GAVSは、SCVLとともにIVMによって開発された診断キットの普及において主導的な役割を果たすことが期待される。



実施体制図

2-5-2 モニタリングシステム

(1) 合同調整委員会 (JCC) 会議

プロジェクト開始から 2019 年 2 月までに、開催された合同調整委員会 (Joint Coordinating Committee : JCC) 会議は 7 回である。

JCC 会議	開催日	参加者数
第 1 回 JCC 会議	2014 年 7 月 8 日	21
第 2 回 JCC 会議	2015 年 6 月 10 日	22
第 3 回 JCC 会議	2016 年 5 月 27 日	27
第 4 回 JCC 会議	2016 年 8 月 19 日	27
第 5 回 JCC 会議	2017 年 7 月 6 日	22
第 6 回 JCC 会議	2018 年 5 月 29 日	22
第 7 回 JCC 会議	2019 年 2 月 22 日	33

(2) その他の会議

1) SATREPS 会議 (内部会議)

SATREPS 会議 (内部会議) は、日本人研究者のモンゴル滞在のタイミングで、2019 年 1 月末までに合計 28 回実施されている。会議の目的は研究の進捗、新たな発見を報告し、関係者で共有し、研究を円滑に進行させることである。

2) その他の会議

SATREPS に参加しているすべての研究者は、定期的に研究の進捗を内部進捗セミナーで発表し、課題の解決や今後の研究計画についての打合せを行ってきた。

2-5-3 広報活動

(1) ウェブサイト

プロジェクトの概要が JICA、科学技術振興機構 (Japan Science and Technology Agency : JST)、NRCPD 等のウェブサイトで公開されている⁴。

(2) 地方獣医師会議での獣医師に対するプレゼンテーション (SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR)

地方の獣医師を対象に、地方獣医師会議の際にこれまでの原虫病の研究の成果に関するプレゼンテーションを 6 回実施している。

SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR	開催日	開催場所	参加人数
第 1 回セミナー (南部地域獣医師会)	2015 年 7 月 2 日	Dornogovi	211
第 2 回セミナー (西部地域獣医師会)	2016 年 7 月 23 日	Bayan-Olgii	250
第 3 回セミナー (東部地域獣医師会)	2016 年 8 月 6 日	Khentii	273
第 4 回セミナー (南部地域獣医師会)	2017 年 8 月 5 日	Govisumber	150
第 5 回セミナー (西部地域獣医師会)	2018 年 7 月 26 日	Uvs	300
第 6 回セミナー (東部地域獣医師会)	2018 年 8 月 10 日	Sukhbaatar	228

⁴ <http://www.jica.go.jp/project/mongolia/010/index.html>、https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2510_mongol.html 等。

(3) 学会におけるプレゼンテーション

合計 49 回（日本の学会で 22 回、モンゴルの学会で 9 回、国際学会で 18 回）

(4) プロジェクトのオープニングセレモニーと第 1 回 SATREPS 科学会議

2014 年 6 月に IVM で開催されたプロジェクトのオープニングセレモニーと第 1 回 SATREPS 科学会議の実施：日本大使館より清水特命全権大使、JICA モンゴル事務所所長、MECSS 科学政策・計画局総局長及び局長、工業農牧省⁵政策・計画局総局長、MULS 学長などが参加した。セレモニーと第 1 回 SATREPS 科学会議の様子は Eagle News TV とモンゴル TV で放映された。

(5) モンゴル国営放送による取材

第 5 回 SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 及び第 7 回 JCC の様子がモンゴル国営放送による取材を受けた。

2-5-4 プロジェクトの成果物（マニュアル・ガイドライン等）

	成果物のタイトル	作成時期
1	プロジェクト紹介パンフレット（英語とモンゴル語）	2014/10
2	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（ウランバートル/2014 年 10 月 15 日）	2014/10
3	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（Dornogovi/2015 年 7 月 2 日）	2015/07
4	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（帯広/2015 年 9 月 15 日）	2015/09
5	ウマの検視マニュアル（モンゴル語版 14 ページ）	2016/04
6	ウマの検視マニュアルビデオ（モンゴル語版 60 分）	2016/05
7	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（Bayan-Olgii/2016 年 7 月 23 日）	2016/07
8	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（Khentii/2016 年 8 月 6 日）	2016/08
9	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（ウランバートル/8 月 16 日）	2016/08
10	プロジェクト紹介パンフレット（モンゴル語）	2017/06
11	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（Govisumber/2017 年 8 月 5 日）	2017/08
12	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（帯広/2017 年 9 月 8 日-9 日）	2017/09
13	<i>Trypanosoma equiperdum</i> に関する啓発パンフレット	2018/07
14	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（Uvs/2018 年 7 月 26 日）	2018/08
15	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（Sukhbaatar/2018 年 8 月 10 日）	2018/03
16	ガイドライン <i>Anaplasma ovis</i> (draft)	2018/10
17	ガイドライン <i>Trypanosoma equiperdum</i>	2018/10
18	ガイドライン <i>Theileria equi</i> and <i>Babesia caballi</i>	2018/10
19	ガイドライン <i>Babesia bovis</i> and <i>Babesia bigemina</i>	2018/11
20	ガイドライン <i>Trypanosoma evansi</i>	2018/11
21	SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR 配布資料（ウランバートル/2019 年 2 月 20 日）	2019/02

2-5-5 研修・セミナー・ワークショップ等

(1) セミナー

SATREPS SCIENTIFIC SEMINAR : 6 回（付属資料 11）

⁵ 2014 年 12 月に食糧・農業・牧畜省に名称変更し、2016 年 7 月に再度、食糧・農業・軽工業省（MOFALI）に名称変更。

(2) 研 修

帯広での本邦研修：これまでに 14 回・研修生延べ 50 名（付属資料 6）

(3) 講 義

JICA 教師海外研修にてモンゴルを訪問した日本の高校の教師に対して SATREPS プロジェクトの紹介講義を実施。

2-5-6 中間レビューの提言に対する対応

2016 年 8 月に実施された中間レビューの提言に対する対応状況は以下のとおりである。PDM の改訂以外は、適切な対応がなされたと考える。

提 言	対応の状況
<p>(1) プロジェクト目標の達成に向けて【プロジェクトチーム（日本・モンゴル研究者）への提言】</p> <p>1) モンゴル側研究者の能力強化</p> <p>プロジェクトの下で、被引用度（citation index）付きの論文15編が、既に国際学会誌に掲載されており、そのうち、4編は日本・モンゴル研究者の共著である。IVMの研究者は、これまで、日本人研究者の指導に基づいて、主に、データの収集と分析の面で、研究活動に貢献してきており、その結果は、モンゴル国内の学会誌に掲載されてきている。</p> <p>しかし、モンゴル側の研究者にとっても、被引用度付きの国際学会誌に論文を投稿し、掲載されることが研究者として重要な意味をもっている。よって、プロジェクト期間終了後も、モンゴル側研究者が、国際学会誌への投稿と掲載を継続できるようにするためにも、プロジェクト期間中に、日本人専門家との共著論文を作成し、国際学会誌での掲載数を増やすことを通じて、IVM研究者のさらなる能力強化をめざすこと。</p> <p>モンゴル側の若い研究者たちは、SATREPS事業に参加していることの利点を活用し、研究能力の向上はもちろん、語学のスキルも可能な限り向上させること。さらに、国際学会誌への投稿から掲載までの所要期間を考慮し、プロジェクト協力期間終了の半年前には論文を投稿すること。</p>	<p>(1) プロジェクト目標の達成に向けて【プロジェクトチーム（日本・モンゴル研究者）への提言】</p> <p>1) モンゴル側研究者の能力強化</p> <p>中間レビュー以降、IVMの研究者は、研究論文の作成において実績を残した。</p> <p>プロジェクトの研究者（日本人研究者を含む）が2014年から2018年の間で作成した論文数は82編である。</p> <p>このうち、モンゴル側研究者が日本人研究者と共著で被引用度付きの国際学会誌に投稿した論文数は30編に達した。</p> <p>このほか、モンゴル側研究者によるモンゴル国内の学会誌への投稿は16編になった。</p> <p>まだ十分ではないが、SATREPSプロジェクトへの参画を通じて、英語のコミュニケーションスキルについても努力を重ねてきた。</p>
<p>2) プロジェクト管理【プロジェクトチームへの提言】</p> <p>研究室とフィールド試験に必要な試薬や消耗品の購入が、モンゴル国内ではうまくいかない場合（品質面と購入にかかる時間）があったことが報告されている。プロジェクトの持続性</p>	<p>2) プロジェクト管理【プロジェクトチームへの提言】</p> <p>プロジェクトの前半では、提言にあるように研究室とフィールド試験に必要な試薬や消耗品の購入が、モンゴル国内ではうまくいかない場合があった。</p>

提 言	対応の状況
<p>確保の観点から、必要な試薬や消耗品は、時間を前倒して購入手続きを行う計画性が求められる。IVMは、プロジェクト期間終了後の円滑な研究活動の遂行のために、ある程度まとまった量の試薬や消耗品の購入手続きを適時に行えるように、プロジェクト期間中から心がけるべきである。</p> <p>さらに、2016年末に予定されている新研究棟の完成に伴う研究室の移動に際しては、現在進行しているプロジェクトの研究活動の妨げにならないように、十分な配慮を行うことを提言する。</p>	<p>しかし、2017年3月に、ウランバートルに試薬や消耗品を取り扱うサービスエージェントが開業し、状況は改善されている。状況が完全に改善されたわけではないので、計画的な発注に務めている。</p> <p>新研究棟の建設は計画より遅れて2018年2月に完成した。研究室（機材）の移動については、円滑に行うことができ、研究活動に支障はなかった。</p>
<p>(2) プロジェクトのアウトカムの実装に向けて（上位目標の達成）【プロジェクトチームとMOFALIに対する提言】</p> <p>1) 上位目標の設定</p> <p>プロジェクトのアウトカムが社会実装される際の具体的な内容を共有するためには、上位目標として文章で記述することが望ましいため、レビューチームは、上位目標として、「簡易迅速診断キットによる診断結果を基に、原虫病（トリパノソーマとピロプラズマ）に対する予防とコントロール対策が実施される」を、PDMに追加することを提言する。レビューチームは、上位目標の設定に加えて、幾つかの指標の明確化など、PDM（version 1.0）を修正し、付属資料9-1と9-2に示すようにPDM（version 2.0）を提案する。</p> <p>上位目標の達成に至る道筋では、モンゴル国内での診断キットの配布や、現場での感染症の予防とコントロールの実施においてMOFALIが重要な役割を果たす。MOFALI傘下の国家獣医薬品品質管理・承認ラボは診断キットの承認の権限をもち、獣医・繁殖サービス局は診断キットの配布に関して、また、プロジェクト期間終了までにプロジェクトによって提案される予定のガイドラインに基づく原虫病の予防と対策の両者に関して、その戦略の策定と実施を担う。</p> <p>よって、IVMとMOFALIは、診断キットが承認されたなら会合をもち、疫学調査のデータと診断キットの普及計画を共有し、データの分析結果が示す現況を参照して計画の最終化を事前に行い、IVMがキットの製造準備を整えられるように配慮すること。</p>	<p>(2) プロジェクトのアウトカムの実装に向けて（上位目標の達成）【プロジェクトチームとMOFALIに対する提言】</p> <p>1) 上位目標の設定</p> <p>上位目標は提言にあるように、PDM（version 2.0）に追加された。しかし、上位目標の指標に関する議論は行われず、定量的な指標の設定については、終了時評価の時点まで手が付けられていない。</p> <p>中間レビュー時の提言にある「会議」は開催されていないが、新たに発足した総合獣医庁（GAVS、MOFALI傘下）とは、情報共有に務めてきた。</p> <p>GAVSの副長官をIVMのボードメンバーとして任命し情報の共有を行った。この成果もあり、簡易迅速診断キットの認可が円滑になされ、全国で使用が可能となった。</p> <p>GAVSは、政府に代わり、診断キットを発注し、各県に配布する任を担っている。SCVLは、各県からの発注を取りまとめている。</p> <p>毎年、SCVLは、各県からの要求を取りまとめ、配布計画を策定し、GAVSに提出する。GAVSは、SCVLの計画に基づき、診断キットを購入する予算の要求をモンゴル政府に対し行っている。</p>
<p>2) プロジェクトの社会・経済的効果の推定【プロジェクトチームに対する提言】</p> <p>診断キットの普及を促進するために、原虫病</p>	<p>2) プロジェクトの社会・経済的効果の推定【プロジェクトチームに対する提言】</p> <p>3カ所（Khentii県に1カ所、Dundgovi県に2</p>

提 言	対応の状況
<p>の予防と対策によってもたらされる社会経済的な効果を、獣医師と畜産農家に提示することが重要である。プロジェクトの活動として含まれていることもあり、IVMは既にモデルファーム候補の畜産農家と交渉を開始し、原虫病の予防・対策方法の試行実施への協力をとりつけつつあるが、プロジェクトチームは、疫学調査の視点に加えて、社会経済的な視点を含めたデータの取得を行うこと。</p>	<p>カ所)のモデルファームが設定され、2年間の長期モニタリングの対象となり、簡易迅速診断キットの効果検証 (kappa 値) のための活動が実施された。</p> <p>また、2種類の治療薬 [diminazine aceturate (Demin) と quinapyramine sulfate (Triquine S)] を用いた治療実験が行われた。二つのモデルファームで両者を用いた治療法が、残りの一つのファームでは quinapyramine sulfate のみを使用した治療法が試みられた。</p> <p>これらの活動を通じて、簡易キットによる診断と治療のサイクルが確立され、本報告書の第3章 (インパクト) に示す、社会経済的インパクトの試算がなされるベースとなった。</p> <p>簡易迅速診断キットによる社会経済的インパクトについては、2019年に行われる最終セミナーで発表される予定である。</p>
<p>3) 知的財産権【プロジェクトチームに対する提言】</p> <p>日本とモンゴルの共同研究から得られた知的財産権 (例えば ICT ライセンス) を社会実装するケースが出てきた場合には、適時、関係機関 (IVM、帯広畜産大、AMED、JICA 等) 間で協議を行うこと。</p>	<p>3) 知的財産権【プロジェクトチームに対する提言】</p> <p>プロジェクト期間中、知的財産権に関する問題が生ずるたびに、日本・モンゴルの研究チームは話し合いをもち、適切な対応をとってきた。</p> <p>例えば、両者による著作がなされた場合、著作権は、モンゴルの知的財産事務所に登録された。プロジェクトの成果に関して、さらなる課題が生じたときは両者の話し合いで解決することとしている。</p> <p>簡易迅速診断キットのライセンスについては、プロジェクト終了後に話し合いの場をもつこととする。</p>
<p>4) 他の JICA プロジェクトとの連携【プロジェクトチームに対する提言】</p> <p>モンゴルでは、本プロジェクト以外にも、MULS と MOFALI をターゲットに、北海道大学の支援による技術協力プロジェクト (獣医・畜産分野人材育成能力強化プロジェクト) が実施されている。両プロジェクトは、既に、JCC への参加を通じた情報の共有を行っているが、両プロジェクトのインパクトを相乗的に生み出すために、作成された教材や、リソースの共有などを通じて、さらなる連携の拡大を図ること。</p>	<p>4) 他の JICA プロジェクトとの連携【プロジェクトチームに対する提言】</p> <p>中間レビュー以降、JCC 参加以外にも、以下に示すような協力体制を構築してきた。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 両プロジェクトのリーダーが情報・知識の共有に努めた。 2. SATREPS の成果である著作、テキスト、ビデオ教材などが MULS の獣医学部の授業に用いられた。 3. IVM 研究者と MULS の獣医学部の学生は、訪問した日本人教授の講義に出席した。 4. 両プロジェクトは、病理学のサンプルの分析を協働で実施し、知見の共有に努めた。 5. 二つの機関 (IVM と MULS) は、供与された機材と現有施設を共有した。

2-5-7 促進要因・阻害要因

(1) 促進要因

- すべてのモンゴル側 C/P (IVM の研究者) は、プロジェクトの目的を理解し、プロジェクト活動に積極的に参加してきた。プロジェクトの研究活動を実施するうえで最適な研究室と、所属する研究者が C/P として配置された (C/P の知識と技術のベースラインは高いものであり、研修内容の理解と消化は効率的であり、研究進捗セミナー等が円滑に進んだ)。
- 全国に張り巡らされた獣医師のネットワークが活用され、疫学調査 (全国をカバーする血液サンプリングデータの効率的な取得) や、研究結果の紹介が円滑に行われた。
- モンゴル側研究機関 (IVM) と日本側研究機関双方による適切な研究活動管理が行われた。IVM 所長による、モンゴル側関係機関 (MOFALI、MECSS 等) との適切な調整も円滑な研究活動の遂行に貢献した。
- IVM と帯広畜産大学との共同研究の歴史は、1997 年の技術協力プロジェクト [家畜感染省診断技術改善計画 (1997~2002)] に遡り、現在に至るまで継続されてきた。本プロジェクトの実施は、この長い交流の基礎の上に実施されている。

(2) 阻害要因

これまで、特筆すべき阻害要因は見当たらない。しかし、IVM に供与された機材で用いる試薬や消耗品の調達は、モンゴル国内では時間がかかることがあり、プロジェクトの前半は、日本側研究者が日本から持参して対応してきたケースがみられた。

2017年3月に、ウランバートルに試薬や消耗品を取り扱うサービスエージェントが開業し、状況は改善されている。

第3章 評価5項目による評価結果⁶

3-1 妥当性

プロジェクトの妥当性は以下の理由から高いと評価する。

3-1-1 モンゴルの開発政策との整合性

モンゴルでは、農業は鉱業とともに最も重要な部門の一つであり、GDPの約10.3%を占め(2017年世界銀行)、約29.8%の労働力を雇用している(2018年世界銀行)。モンゴル政府は、2017年時点でGDPの23.4%(モンゴル国家統計委員会)を占める鉱業への過度な依存を避けるために、モンゴルで歴史的に最も重要で、象徴的な産業である畜産業の生産性向上を強く推進している。

2016年2月にモンゴル国家大会議で承認された「持続的開発ビジョン2030」では、家畜疾病の監視と獣医サービスの国際基準への改善を通じた適切な治療による畜産業の発展が開発目標の一つとして含まれている。

2016年9月に承認された「政府アクションプラン2016～2020年」においては、現在の獣医組織を国際基準のものとし、その迅速かつ総合的な行動を確実にし、疾病の伝染を防止する行動をとり、高リスクの人畜共通感染症を予防し、国境を超えるこれらのリスクを管理し、撲滅するための戦略を実行し、家畜由来の原料及び製品を輸出する可能性を高めるとしている。

また、「持続的開発ビジョン2030」や「政府アクションプラン2016～2020年」に関連して策定された「三本柱開発政策」では、モンゴル政府は農業セクターを優先経済セクターとして開発し、安全な食品を市民に供給することを目標に掲げている。

モンゴル国会の決議で2015年11月に承認された「食料と農業に関する国家政策」においても、食料と農業は国家安全保障に関連する重要な機能を有する経済的及び社会的柱の一つであるとモンゴル政府は強調している。本方針には、家畜の生産と原材料及び製品の供給に関連する以下の事項が含まれている。

- 動物の感染症及び風土病を予防し、疾病を管理しそれを克服するための戦略を守り、早期に感染を特定する能力を高め、対応策を改善し疾病のない地域を明確にすること。
- 国際的な獣医学の基準を満たすスキームを含め、あらゆる階層レベルで包括的で迅速なシステムを実施し、生産者、企業の責任を向上させ、地元の獣医の能力を高めること。

家畜の病気の制御は、高品質で生産性の高い家畜の飼育を達成するための必要条件である。本プロジェクトは、疫学的研究及び現地開発を通じた動物原虫病の早期発見・予防及び管理対策に資するためのIVMの研究開発能力の向上を目的としており、モンゴルの開発政策との妥当性が高い。

3-1-2 地域社会のニーズとの整合性

プロジェクトの開始前には、モンゴルの原虫病の感染状況や被害に関する実態の把握がなされていなかったため、原虫病の予防と対策法開発への取り組みが不十分であった。しかし、原虫病に感染した家畜は、貧血や、発熱、流産などの健康被害を受け、モンゴルの厳しい冬の気候に耐えきれずに死亡するケースがみられる。

⁶ 本報告書の評価結果は、高い・やや高い・中程度・やや低い・低い、の5段階で示した。

本プロジェクトは2014年の6月に、原虫病の感染状況の把握と簡易診断法の開発を成果（アウトプット）に定めて開始された。

プロジェクトの協力期間の前半には、モンゴルにおける、予想を上回る家畜原虫病の感染の広がりやマダニによる媒介の実態が全国規模のフィールドサンプリングによって明らかとなり、簡易迅速診断キットの開発が進められてきた。また、プロジェクトの後半には、診断キット、原虫病とダニの分布及び原虫病の対策ガイドラインが作成された。

本プロジェクトの実施は、家畜の生産性を向上させ、長期的には、遊牧民を含む家畜農家の生計の向上に貢献するものであり、モンゴルの地域社会のニーズに合致している。

3-1-3 わが国の支援政策との整合性

対モンゴル国国別援助方針（2017年12月）において、わが国政府は、以下の項目を重点分野としている。

- 健全なマクロ経済の実現に向けたガバナンスの強化
- 環境と調和した均衡ある経済成長の実現
- 包摂的な社会の実現

上記重点分野の「環境と調和した均衡ある経済成長の実現」のなかで、わが国政府は、「産業の多角化が停滞する一方、所得レベルや地域による格差が顕在化していることから、モンゴル側の自主的なイニシアティブを前提としつつ、持続可能な鉱物資源開発の実現に向けた人材育成、農牧業分野等における産業多角化の推進及び産業発展を担う人材の育成、地域開発戦略の強化、環境に優しく、かつ防災面に配慮した安全な都市の開発、成長を支える質の高いインフラの整備を通じた連結性の強化等を支援する」と述べている。

より具体的には、本プロジェクトは、対モンゴル事業展開計画（2017年4月）の重点分野（環境と調和した均衡ある経済成長の実現）中の開発課題（産業多角化の推進と地域開発戦略の強化プログラム）の下に位置づけられている。

3-2 有効性

プロジェクトの有効性は、以下の理由から、高いものと評価する。

プロジェクト目標「共同研究による疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通して、家畜原虫病（トリパノソーマ病、ピロプラズマ病）の早期摘発及び予防・対策のための研究開発能力が向上する」の指標は十分に達成されている（「2-4 プロジェクト目標の達成状況」）。

簡易迅速診断キット（ウマトリパノソーマ症用のICTキット）が、薬事委員会によって承認されており、さらに、四つのPCR及び四つのELISA診断キットがIVMによって製造され、獣医薬の品質管理及び認証のために国家獣医薬品品質管理・承認ラボに提出、承認され、薬事委員会の承認を待っている状況である。

これらの事実は、動物原虫病（トリパノソーマ症及びピロプラズマ症）に対する早期発見、予防及び管理対策のためのIVMの研究開発能力が、疫学的研究の実施及び現場診断の開発を通じて強化されたことを示すものと考えられる。

また、プロジェクト研究者は2014年から2018年までに合計82編の論文を発表したが、そのうちモンゴル人研究者は日本の研究者と協働で被引用インデックス付きの論文30編を国際ジャーナルに

発表している。モンゴルの研究者の論文作成への関与は、中間レビューの時点と比較して大幅に改善されている（中間レビュー時には、国際学会掲載論文 15 編のうち、4 編のみが日本・モンゴル研究者共著によって国際学会誌に掲載された）。

さらに、モンゴルの C/P 研究者への一連のインタビューと 2019 年 2 月 20 日に開催された発表会でも、モンゴル側研究者の原虫病に対する早期発見と管理対策及び研究方法に関する能力の向上が実感され、プロジェクト活動に参加することによる語学力の向上も認められた。

3-3 効率性

プロジェクトの効率性は、以下の理由から高いものと評価する。

(1) 投入

日本、モンゴル双方とも投入の内容は適切なものであった。

レビューチームは、日本側が供与した資機材のほぼすべてが IVM によって有効に活用され、維持管理されていることを確認した。資機材が良好な状態に維持されていることから、研究活動も円滑に進んだ。

モンゴル側も、研究者の人的費などの固定費をはじめ、フィールドサンプリングの費用負担や、中・大型家畜用の実験舎の建設費用、新実験棟の建設などの投入を行ってきた。また、IVM は、プロジェクトの研究活動に必要なバックグラウンドをもつ研究者を配置した。

(2) 成果（アウトプット）

プロジェクトの成果は、ほぼすべて達成された。未達成の指標も間もなく達成する予定である。原虫野生株の単離と培養、迅速簡易型診断キットの試作品の作成、原虫及び媒介マダニの分布マップ作成が行われた。これらの活動の多くが、日本・モンゴル双方の研究者の共同作業として行われてきた。

3-4 インパクト

本プロジェクトは、モンゴルの社会に技術面と社会・経済面で正のインパクトを与えることが期待される。上位目標（予想された正のインパクト）の指標が定量的に設定されていないため、達成の見通しを判断するのは困難であった（第 4 章で、評価チームは上位目標の指標の設定について提言を行っている）。

3-4-1 上位目標の達成見込み

上位目標：ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キットを用いた原虫病（トリパノソーマとピロプラズマ）の予防と対策が実施される。

指標が定量的に設定されていないため、評価チームが上位目標の達成の見込みを判断することは困難であった。

指標 1：xx%の獣医師が診断キットを使用している。

IVM によると、2018 年の実績として、全国 993 の獣医サービスユニットのうち、91 ユニットが

簡易迅速診断キットを受け取った。これは、全獣医サービスユニットの約9.1%であり、まだ十分ではないと思われるが、指標が定量的に設定されていないため、評価チームが適否の判断を行うことは困難であった。

	県名	各県の獣医師サービスユニット数	簡易迅速診断キットを受け取った各県の獣医師サービスユニット数
1	Arkhangai	42	4
2	Bayankhongor	49	5
3	Bayan-Olgii	50	2
4	Bulgan	56	5
5	Darkhan-Uul	13	3
6	Dornod	42	5
7	Dornogovi	23	2
8	Dundgovi	29	4
9	Govi-Altai	60	4
10	Govisumber	9	5
11	Khentii	58	5
12	Khovd	54	2
13	Khuvsgul	74	4
14	Orkhon	8	2
15	Selenge	46	5
16	Sukhbaatar	56	4
17	Tuv	95	5
18	Ulaanbaatar	24	15
19	Umnugovi	32	4
20	Uvs	71	2
21	Uvurkhangai	44	2
22	Zavkhan	58	2
	合計	993	91

指標2：年間xxセットの診断キットが販売される。

IVMによると、以下の表に示すように、1,820個のキットを製造し2018年に国家予算で買い上げのうえ配布した。

No.	県名	ICT <*	ELISA <i>T. equiperdum</i>	ELISA <i>B. caballi</i>	ELISA <i>T. equiperdum</i>
1	Arkhangai	70	100	100	50
2	Bayankhongor	100			
3	Bayan-Olgii	(50)			
4	Bulgan	(50)			
5	Darkhan-Uul	100			
6	Dornod	100		100	
7	Dornogovi	(50)			
8	Dundgovi	50			
9	Govi-Altai	50			
10	Govisumber	100			
11	Khentii	100	25	25	50
12	Khovd	(50)			
13	Khuvsgul	100	100	100	
14	Orkhon	100		100	
15	Selenge	100			100

No.	県名	ICT <*	ELISA <i>T. equi</i>	ELISA <i>B. caballi</i>	ELISA <i>T. equiperdum</i>
16	Sukhbaatar	100	100	100	
17	Tuv	(50)			
18	Ulaanbaatar	300	250	150	300
19	Umnugovi	(50)			100
20	Uvs	50			
21	Uvurkhangai	(50)			
22	Zavkhan	(50)			100
合計		1,820 (400)	575	675	700

<*: 括弧内の数字は、IVM がプロモーションのために配布したキットの数を示す。

また、各県からの要求に応えた 2019 年の診断キットの配布計画（国家予算で買い上げて配布）は以下のとおりである。

No.	県名	ICT <i>T. equiperdum</i>	ELISA <i>T. equi</i>	ELISA <i>B. caballi</i>	ELISA <i>T. equiperdum</i>
1	Arkhangai	100	200	100	100
2	Bayankhongor	500	400		500
3	Bayan-Olgii	200	200	100	200
4	Bulgan	200	200		200
5	Darkhan-Uul	100	300	100	200
6	Dornod	400	200	100	200
7	Dornogovi	100	100		100
8	Dundgovi	100	100		100
9	Govi-Altai	100	100		100
10	Govisumber	100	100		100
11	Khentii	200	200	100	300
12	Khovd	200	100	100	400
13	Khuvsgul	100	300	100	100
14	Orkhon	200	300	100	200
15	Selenge	100	200		100
16	Sukhbaatar	200	100	100	200
17	Tuv	200	300		300
18	Ulaanbaatar <*	700 (500)	400 (200)	200 (100)	400 (200)
19	Umnugovi	100	100		200
20	Uvs	100	100		100
21	Uvurkhangai				
22	Zavkhan	200	200		100
合計		4,200 (500)	4,200 (200)	1,100 (100)	4,200 (200)

<*: 括弧内の数字は、IVM がプロモーションのために配布したキットの数を示す。

指標 1 の場合と同様、指標が定量的に設定されていないため、評価チームが配布されたキットの数が十分かどうかを判断するのは困難である。

指標 3：プロジェクトチームによって提案されたガイドラインの内容が MOFALI による原虫病の予防・対策戦略に反映されている。

指標 3 は協力期間の終了後 3 年以内に達成されると予想される。

2018 年 6 月、家畜健康法が施行されるに伴い、モンゴルの研究者らは、以下のガイドラインを

作成し、MOFALI に提出して承認を得た（ガイドラインは、家畜健康法第 3 章「家畜や動物の病気の闘い」に準拠して作成されている）。

IVM の研究者がガイドラインの内容改訂の重要性と必要性を十分に認識しており、調査団との協議でも、ガイドラインの内容の改訂をコミットしていることから、プロジェクト協力期間終了後も、ガイドラインは IVM によって改訂され、承認のために MOFALI に提出されることが期待される。

3-4-2 技術的インパクト

プロジェクトは、モンゴルの家畜原虫病の早期発見、予防と対策の各面で、技術的に大きなインパクトをもたらすと期待される。

トリパノソーマやピロプラズマなどの家畜の原虫病は、モンゴルの畜産業の発展を妨げる主要因の一つである。原虫病の診断に使える安価な診断キットの開発と普及に加えて、原虫病と媒介マダニに関する疫学調査の結果の視覚化データの提供は、感染地域の獣医師や研究者が原虫病に対する効果的な対策をとるうえでの大きな助けとなるであろう⁷。

また、プロジェクトの開発する技術は、家畜の輸出入に携わる動物検疫官の活動にも大きな貢献をするものと期待される。

さらに、トリパノソーマ及びピロプラズマの簡易迅速診断キットと疫学調査の結果の視覚化データの併用による原虫病対策は、家畜の原虫病に苦しむ世界の各国で標準モデルとして普及する可能性を秘めている。

本プロジェクトの技術的なインパクトは、獣医学部の学生と獣医師に対する専門教育の視点でも期待される。2016 年 5 月、媾疫に感染したウマの解剖（検視）マニュアルが、ビデオと冊子の両形態で作成されており、MULS の獣医学部の学生と獣医師のための教材として用いられている。

また、プロジェクト期間中の研究成果により、研究機関としての IVM の評価が高まったとの指摘もある。プロジェクト期間中に上げた成果はさまざまな外国の研究機関の注目を集め、IVM はこれらの機関から共同研究の提案を受けている。

3-4-3 社会経済的インパクト

家畜原虫病を克服することで、畜産業の生産性が向上し、長期的には、遊牧民を含め、畜産業を営む人々の生計の向上につながることを期待される。

簡単な試算で、予想されるインパクトの規模を示す。

- ウマトリパノソーマ症の感染率は、IVM が実施した疫学調査によると約 4.8%であることが判明した。
- 適切な治療が施されなければ、病気による死亡率は科学文献で約 50%であることが知られている（モンゴルの死亡率は今後、現場で開発された診断キットを使用して調査される予定）。
- モンゴルで飼育されているウマの数は約 390 万頭で、平均市場価格は 1 頭当たり 175 万 MNT である。

⁷ 新たな *T. equiperdum* の野生株の単離は過去 30 年間なされていなかった。*T. equiperdum* IVM-t はプロジェクトにとって重要なだけでなく、世界の科学界にとって重要なものである。この原虫の遺伝子型、全ゲノム、トランスクリプトームのさらなる解析を通じて、新たな診断法、ワクチン、治療薬の開発につながることを期待される（Suganuma, Narantsatsral et al. *Parasites & Vectors*, 9:481, 2016/Davaasuren, et al. *Journal of Microbiology Resource Announcements*, In press, 2019）。

これらの条件の下、試算すると、ウマのトリパノソーマ症は適切に治療されなければ理論上、1,640 億 MNT（約 68 億円）の損失を引き起こすと推定される⁸。損失に加えて、肥育率の低下が起こり、治療費が発生する。現場診断キットを用い、ジミナゼンなどで適時に治療することにより、モンゴル社会に最大 2,400 億 MNT（100 億円）の利益をもたらすことが推定される。

3-5 持続性

プロジェクトの持続性は終了時評価時点ではおおむね高いと考えられる。

3-5-1 政策面の持続性

モンゴル経済は、畜産業（農業）と鉱業を中心としている。現在及び将来の政権は、動物感染症の予防を通じ、管理を改善することによって畜産業の発展に重きを置く政策を維持するであろう。

さまざまな開発政策やプログラムのなかで、家畜疾病の監視と獣医サービスの国際基準への改善による適切な治療による畜産業の開発が開発目標の一つとして含まれている。

特に、2018 年 6 月に施行された家畜健康法第 21 条「寄生虫病対策」には、県の獣医学局が寄生虫病の疫学調査及びモニタリングを行うことが記載されている。そのため、各県の獣医師は診断キットを必要とし、本プロジェクトによって開発されたガイドラインと原虫病及びダニ分布図を使用して効果的かつ効率的にサービスを実施する可能性が高まるであろう。

3-5-2 財政面の持続性

評価チームは、これまでプロジェクトの予算（IVM の年間予算）が円滑に配分されており、プロジェクトの協力期間が終了するまで確保されることを確認した。

	2017	2018	2019
IVM年間活動予算 (MNT)	1,352,085	1,573,799	1,403,770

モンゴル政府当局者（MECSS 及び MOFALI）へのインタビューで、彼らはプロジェクトの成功を認識し、IVM がプロジェクトの下で実施した現在の研究活動を継続するために、協力期間後も IVM の予算を確保してほしいという評価チームからの要求に好意的なコメントを返した。しかし、2020 年以降の予算はまだ確保されていないため、財政の持続性についてはわずかな懸念が残っている。

3-5-3 技術・運営面の持続性

モンゴル側 C/P の基礎的な研究能力は、プロジェクトの開始前から相応の水準に達していたが、プロジェクト活動への参加を通じて、その研究能力はさらに向上している。また、評価チームは、日本側が供与した資機材のほぼすべてが IVM によって有効に活用され、維持管理されていることを確認した。

研究者間に資機材を注意深く、丁寧に扱う文化が浸透していることから、今後も、機材の管理は適切に行われていくものと期待できる。

⁸ 390 万頭×175 万 MNT/頭×4.8%×50%=1,640 億 MNT

モンゴルでの機器用試薬及び消耗品の購入は、プロジェクト協力期間の前半に IVM での研究作業の円滑な運営に困難をもたらしていたが、ウランバートルに新しいサービス代理店が営業を開始したため、試薬や消耗品の購入状況は改善されている。

地方の獣医師は、そのネットワークを通じて、プロジェクトの活動に協力してきてくれた。このネットワークにより、プロジェクトの成果の普及や、データの収集が円滑かつ継続的に行われることが期待できる。

また、NRCPD の教授によると、IVM 所長（プロジェクト・ダイレクター）は NRCPD の運営委員会の委員に指名される予定である。NRCPD はモンゴルを海外重要拠点として認識していることから、プロジェクトの協力期間終了後も学术交流は継続すると考えられ、プロジェクトの持続可能性を高める要素の一つである。

3-6 結論

モンゴルと日本の合同評価チームは、文献調査、関係者（IVM 研究者、日本人研究者）からの聞き取り、モンゴル政府職員との一連の協議や、県獣医師局（Govisumber 県）、畜産農家（Dundgovi 県）の視察などを通じて情報を収集し、収集した情報の分析を基に、評価 5 項目によるプロジェクトの評価を実施した。

(1) 妥当性：高い

プロジェクトは、終了時評価時点でも、モンゴル政府の開発方針、地域社会のニーズ、わが国の支援方針と高い整合性を有していることが確認され、プロジェクト実施には高い妥当性があると評価された。

(2) 有効性：高い

プロジェクトの有効性も高いと評価された。プロジェクト目標である、IVM 研究者の家畜原虫病の早期診断、予防・対策に関する研究・開発能力の強化は、帯広畜産大学の研究者との共同研究、本邦研修参加を通じて達成された。研究開発に必要な資機材の供与も円滑な研究活動の進捗に大きく貢献している。

モンゴル側研究者が、日本人研究者と協力して、あるいは単独で行った、全国を網羅する家畜の血液サンプル採取とその分析作業は、多大の労力を伴うものであり、その遂行のための努力は高く評価されるべきものである。

また、モンゴル側研究者は、研究の成果を日本人専門家との共著で、国際学会誌に被引用インデックス付き論文 30 編を投稿した。

(3) 効率性：高い

プロジェクトの効率性は高いと結論した。全体として、日本・モンゴル双方の投入は適切なものであった。日本側の供与した資機材は、ほとんどがプロジェクトのための研究活動に有効活用され、アウトプットの達成に貢献した。

(4) インパクト：技術面と社会・経済面で正のインパクトが見込まれる。上位目標の見込みは定量的指標が設定されていないため判断が困難である

インパクトについては、予想された正のインパクトである上位目標の達成見込みは、指標が定量的に設定されておらず、評価が困難であったため、評価チームは、上位目標の見直し（指標を含め）を提言した。

プロジェクトは、モンゴルの家畜原虫病の早期発見、予防と対策の各面で、技術的に大きなインパクトをもたらすと期待される。

トリパノソーマやピロプラズマなどの家畜の原虫病は、モンゴルの畜産業の発展を妨げる主な要因の一つである。原虫病の診断に使える安価な診断キットの開発と普及に加えて、原虫病と媒介マダニに関する疫学調査の結果の視覚化データの提供は、感染地域の獣医師や研究者が原虫病に対する効果的な対策をとるうえでの大きな助けとなるであろう。

また、プロジェクトの開発する技術は、家畜の輸出入に携わる動物検疫官の活動にも大きな貢献をするものと期待される。

さらに、トリパノソーマ及びピロプラズマの簡易迅速診断キットと疫学調査の結果の視覚化データの併用による原虫病対策は、家畜の原虫病に苦しむ世界の各国で標準モデルとして普及する可能性を秘めている。

これらに加えて、家畜の損失を減らすことで、社会経済的インパクトがもたらされるであろう。

(5) 持続性：おおむね高い

終了時評価時点で、プロジェクトの持続性は高いと考えられる。

評価チームは、政府当局者とのインタビューを通じて得られた情報に基づいて、現在及び将来の政権下においても、本プロジェクトはモンゴルの開発政策との関連性が高いと考える。

評価チームは、これまでモンゴル側によるプロジェクトの予算が円滑に配分されており、また、プロジェクトの協力期間が終了するまで配分されることを確認した。

モンゴル政府当局者（MECSS 及び MOFALI）へのインタビューで、政府関係者に対する、プロジェクトの成功を認識し、IVM がプロジェクトの下で実施した現在の研究活動を継続するために、プロジェクト終了後も IVM の予算を配分してほしいという評価チームからの要求に、政府関係者は好意的に応えた。

しかし、2020 年以降の予算はまだ確保されていないため、財政の持続可能性についてはわずかな懸念が残ると考える。

(6) 結 論

以上の評価結果に基づき、終了時評価時点でプロジェクト目標が達成されたことから、評価チームは予定どおりに 2019 年 5 月末でプロジェクトを終了することと結論する。

第4章 提 言

4-1 GAVS と IVM がとるべき措置

「3-4 インパクト」の項に記載されているように、指標が量的に設定されていないため、評価チームが上位目標達成の見込みを評価することは困難であった。JICA がプロジェクト終了およそ 3 年後に実施する事後評価の適切な実施を可能とするために、評価チームは現在の PDM (version 2.0、付属資料 2) における上位目標とその指標を以下のように修正することを提案する〔改訂 PDM (version 3.0) は付属資料 12 に示すとおり〕。

4-1-1 PDM (version 2.0) の修正

(1) 予期されなかった有用な成果を追加するための上位目標の修正

IVM では、簡易迅速診断キット (ウマトリパノソーマのための ICT 診断キット) に加えて、四つの ELISA 診断キットも開発した。この点を考慮し、上位目標は次のように修正する必要がある。

原文 (PDM version 2.0)	ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キットを用いた原虫病 (トリパノソーマとピロプラズマ) の予防と対策が実施される。
修正案	ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キット及びELISAキット ⁹ を用いて、原虫病 (トリパノソーマとピロプラズマ) の予防と対策が実施される。

(2) 上位目標の指標の修正

1) 指標 1 の修正

原文 (PDM version 2.0)	xx%の獣医師が簡易迅速診断キットを使用している。
修正案	簡易迅速診断キットがモンゴルの獣医師ユニットの 40%に配布される。

2018 年に 1,820 の簡易迅速診断キットが製造され、同年には全獣医サービスユニットの約 9.1%がそれを受け取った。さらに、2019 年には 4,200 の簡易迅速診断キットが製造され、国家予算で買い上げられたうえ配布される予定である。2019 年に配布される簡易迅速診断キットは 2018 年の 2 倍以上となる見込みである。

評価チームは、GAVS と IVM が、診断キットの配布対象とする国内獣医サービスユニットを毎年 80 ユニットずつ増やしていき、最終的に合計 40%の獣医サービスユニットに配布する目標を立てることを提言する。

獣医サービスユニットは、モンゴル、南部 (Govi)、北部 (Central)、東部及び西部の四つの地域に分けられるが、GAVS 及び IVM との協議に基づくと、各地域でキットの配布対象として年間 20 ユニットの増やしていくこと (4 地域で 80 ユニット増) が可能であると見込

⁹ PCR の診断法も IVM によって開発されたが、上位目標には含まれていない。PCR 診断は、原虫の種の同定などの特別な目的に使用される。したがって、すべてのモンゴル地方の獣医学検査室で PCR 診断システムを設定することは現実的ではないためである。

まれる。

したがって、2022年にまでに、全ユニットの40%相当〔約400ユニット(91+320=411ユニット)〕まで増やすという目標の設定は妥当であると思われる。

2) 指標2の修正

原文 (PDM version 2.0)	年間xxセットの診断キットが販売される。
修正案	開発された3種類のELISA診断キット*がすべての県の獣医師ラボに配布される。 *3種類のELISA診断キットとは <i>Trypanosoma equiperdum</i> 、 <i>Babesia caballi</i> 及び <i>Theileria equi</i> 用のものを指す。

「3-4 インパクト」の項で述べたように、2018年には、三つの県の獣医局(獣医師ラボ)のみが全3種類のELISA診断キットを受け取った。2019年には、IVMはELISA診断キットとして、*Trypanosoma equiperdum* 用のもの4,224、*Theileria equi* 用のもの4,200、*Babesia caballi* 用のもの1,440の生産と流通を計画しているが、これら3種類のELISA診断キットすべてを受け取ることになっているのは10県のみで、他の県では、主に実験室の職員の能力上の制約から、三つのキットすべてを受け取ることはいできない。

評価チームは、ELISAキットの使用方法に関する実験室スタッフの能力強化トレーニングを実施することによって、トリパノソーマ症及びピロプラズマ症の感染率及び分布状況を確認するために、GAVS及びIVMが三つのELISA診断キットをすべての県の獣医局(獣医師ラボ)に配布することを提言する。

3) 指標3の修正

原文 (PDM version 2)	プロジェクトチームによって提案されたガイドラインの内容がMOFALIによる原虫病の予防・対策戦略に反映されている。
修正案	プロジェクトチームによって提案されたガイドラインの内容が原虫病の現状を反映して改訂される。

「2-3 成果の達成状況」で述べたように、四つのガイドラインは既にMOFALIによって承認されている。評価チームは、実施した調査及び研究に基づいて認識した新たな状況に応じて、IVMはガイドラインの内容を、より実情に即したものになるように改訂することを提言する。

4-1-2 県のアクションプラン策定への支援

「家畜健康法」中の「寄生虫病対策」第21条に基づき、県獣医局は寄生虫病の疫学調査及びモニタリング活動を行うこととされている。

評価チームは、GAVSとIVMが、県獣医局/ラボラトリーに、セミナー、パンフレット、及びインターネット、電話、ソーシャルメディアなどのツールを活用してガイドライン、簡易迅速診断キット及びELISA診断キットの利用の促進を図ることを推奨する(法律によれば、2019年には2名の獣医師が各郡に割り当てられる。評価チームは、郡レベルの獣医師によるガイドラインの使用を提言する)。

4-1-3 プロジェクト完了後の予算確保

以下に述べる活動に関して、GAVS は必要な予算の確保を図ること。

- IVM が開発した簡易迅速診断キット及び ELISA 診断キットの製造及び普及
- ガイドラインに基づき、IVM による獣医師養成コースの確立
- 現場診断キット及び ELISA 診断キットの利用能力の強化のためのトレーニング
- 地方の獣医局/ラボラトリーによって策定される行動計画支援（4-1-2 参照）

4-2 MECSS がとるべき措置

以下の活動に必要な予算の確保

- 本プロジェクトで供与された IVM による機材の適切な維持管理
- IVM による研究開発能力の向上のための自主的努力の継続

4-3 SCVL がとるべき措置

- 簡易迅速診断キット及び ELISA 診断キットの需要及び流通記録の維持

SCVL は、各州からの簡易迅速診断キット並びに三つの ELISA 診断キットの需要記録、及び各県への配布記録並びに使用状況に関する記録を保管すること¹⁰。

4-4 NRCPD がとるべき必要な措置

- プロジェクトの実施を通じて開発された研究ネットワークの利用

プロジェクトの実施を通じて IVM と NRCPD の間に共同研究ネットワークが構築された。プロジェクトの持続可能性を確保するため、NRCPD は、プロジェクト終了後も、可能な範囲で、モンゴル側に技術的指導と支援を行うこと。

¹⁰ モンゴル政府関係者によると、新たな組織「疫学ユニット」が SCVL または GAVS のいずれかの傘下に設置される予定である。「疫学ユニット」の調査に基づいて、各県に次年度以降配布される診断キットの数が決定される予定。

第5章 教 訓

(1) 実施機関間の信頼関係と長期的な人材育成

評価チームは、プロジェクトの成功の要因の一つは、NRCPD と IVM の間に、長期にわたり構築された信頼関係であると評価した。1997 年には、両者が 5 年間の JICA 技術協力プロジェクトを実施し、それ以来、20 年以上にわたり学術交流や留学生の派遣を継続しており、両機関の間には確固たる信頼関係が確立されている。

モンゴルから留学した学生は、帰国後、行政や研究機関で重要な地位を占めており、本プロジェクトにおいても重要な役割を果たした。また、双方のプロジェクトリーダーとサブリーダーの間の強い信頼関係の結果として、良好で円滑なコミュニケーションが維持され、研究方針が協議され、モンゴルの研究者による強いオーナーシップが醸成された。

プロジェクトリーダーとサブリーダーの両者がモンゴルの若手研究者の能力を高めるために協力し、若手研究者は彼らの指導に応えたことが、プロジェクトを成功させるための鍵となった。

(2) 日本での研修とモンゴルでの実践の組み合わせ

本プロジェクトでは、プロジェクト期間中、本邦での技術研修が集中的に行われ、これまでに合計 50 名の研究者が訓練を受け、プロジェクトの研究活動を実施するのに必要な先進技術を日本で学んだ。モンゴルに戻ったとき、彼らは日本で学んだ知識を、プロジェクトでの研究活動に適用することによって、研究能力を強化した（日本と同様の研究活動を可能とした資機材供与も要因の一つである）。

日本での研修とモンゴルでの実際の研究活動の組み合わせは、協力期間全体を通じてモンゴルの研究活動の円滑かつ効率的な運営に貢献した。

付 属 資 料

1. 終了時評価調査日程
- 2-1. プロジェクト・デザイン・マトリックス (version 2.0) (英文)
- 2-2. プロジェクト・デザイン・マトリックス (version 2.0) (和文仮訳)
3. 活動計画表 (Plan of Operation) (英文)
4. 評価グリッド
5. 日本人専門家派遣状況
6. 本邦研修実績
7. 供与機材リスト
8. モンゴル側研究者 (カウンターパート) 配置状況
9. 主要活動の進捗
10. プロジェクトの研究者による論文作成状況
11. 主な会議・セミナー等の開催実績
- 12-1. プロジェクト・デザイン・マトリックス修正案 (version 3.0) (英文)
- 12-2. プロジェクト・デザイン・マトリックス修正案 (version 3.0) (和文仮訳)

1. 終了時評価調査日程

終了時評価調査日程（モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト）

No.	日付		評価分析	総括	評価計画	協力企画	科学技術協力計画・評価 (AMED)	感染症対策 (AMED)	日本側研究者 (帯広畜産大学)					
			東野 英昭	田村 えり子	渡辺 剛智	田嶋 容子	新谷 靖	北 潔	横山 直明	井上 昇				
1	2月9日	土	15:30 移動 成田 (OM502) → 20:25 ウランバートル											
2	2月10日	日	- 8:30 現場視察 - 12:30 Dundgovi モデル農家											
3	2月11日	月	- 10:00 Govisumber 県獣医局視察 - 14:00 ウランバートルへ移動											
4	2月12日	火	- 9:30 JICA モンゴル事務所表敬 - 13:00 日本人専門家と協議 - 14:00 獣医学研究所 (IVM) 研究者インタビュー											
5	2月13日	水	- 10:00 IC-kit 製造会社視察 - 11:00 IVM 研究者インタビュー											
6	2月14日	木	- 10:00 総合獣医庁 (GAVS) 長官聞き取り - 13:00 モンゴル側評価委員との打合せ											
7	2月15日	金	- 10:00 国立中央獣医ラボ (SCVL) 聞き取り								15:30 移動 成田 (OM502) → 20:25 ウランバートル	9:15 移動 帯広 (HD062) → 11:00 羽田/ 15:30 移動 成田 (OM502) → 20:25 ウランバートル		
8	2月16日	土	団内協議及び資料整理							20:10 移動 帯広 (JL576) → 21:55 羽田				
9	2月17日	日	団内協議及び資料整理							15:30 移動 成田 (OM502) → 20:25 ウランバートル	21:10 移動 羽田 →	- 調査団と協議 - 関係省庁表敬同行 (MECSS/MOFALI)		
10	2月18日	月	- 9:00 日本人専門家・研究者・IVM研究者と協議 - 11:00-11:30 JICA モンゴル事務所表敬 - 15:00 教育・文化・科学・スポーツ省 (MECSS) 表敬 - 16:00 食糧・農業・軽工業省 (MOFALI) 表敬							- 00:05 北京 (CA422) 11:55 北京 → 14:30 ウランバートル (CA901)	- 調査団との協議 - MULS表敬			
11	2月19日	火	- 9:00 モンゴル側評価委員/IVM研究者/日本人専門家/日本人研究者と評価報告書 (ドラフト) 協議 - 15:00 モンゴル生命科学大学 (MULS) 学長表敬											
12	2月20日	水	- 9:00 プロジェクト最終成果発表会 - 11:00 GAVS聞き取り - 15:00 GAVS聞き取り											
13	2月21日	木	- 10:00 終了時評価報告書最終化							7:30 移動 ウランバートル (OM223) → 9:45 北京 (CA167) → 16:10 羽田	必要に応じて調査団と協議			
14	2月22日	金	- 10:00 合同調整委員会 (JCC) 会議 - 15:00 日本大使館報告							調査団と同様				
15	2月23日	土	資料整理・報告書作成							資料整理・報告書作成	8:55 移動 (OM501) → 14:30 成田			
16	2月24日	日	資料整理・報告書作成							資料整理・報告書作成	7:55 移動 羽田 (JL573) → 9:25 帯広			
17	2月25日	月	追加調査・協議							- 追加調査・協議 - 他ミッションフォロー				
18	2月26日	火												
19	2月27日	水	8:55 移動 (OM501) → 14:30 成田	8:55 移動 (OM501) → 14:30 成田										

プロジェクト・デザイン・マトリックス (version.2.0) (英文)

Project Title: The Project for Epidemiological Studies on Animal Protozoan Diseases in Mongolia and Development of Effective Diagnostic Measures
Cooperation Period: June 2014 – June 2019 (5 years)

Target Area: Entire Mongolia

Implementing Organization (Mongolian side): Institute of Veterinary Medicine (IVM), Mongolian University of Life Sciences

Implementing Organization (Japanese side): National Research Center for Protozoan Diseases (NRCPD), Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine
Direct Beneficiaries: Researchers of IVM

Indirect Beneficiaries: Mongolian Stock Raisers and Administrative Organizations in the Livestock Sector

Date: 19 August 2016

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>Overall Goal Prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are taken based on the guideline using on-site diagnostic kits.</p>	<p>1. xx % of clinical veterinarians use on-site diagnostic kits. 2. xx sets of on-site diagnostic kits are sold per year. 3. Guideline proposed by the Project is reflected in the official strategy for prevention and control of animal diseases by MOFALI.</p>	<p>- Annual report of Department of Veterinary and Animal Breeding Service, MOFALI - Official strategy of MOFALI</p>	
<p>Project Purpose Research and development capacities of IVM for early detection, prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are improved through conducting epidemiological studies and developing on-site diagnostics in collaboration with NRCPD.</p>	<p>1. On-site diagnostic kits are developed by IVM and submitted to the state laboratory for quality control and certification of veterinary drug. 2. More than 10 international publications with citation index are coauthored by Mongolian and Japanese researchers.</p>	<p>- Acceptance record by the state laboratory for quality control and certification of veterinary drug - Reprints of the publications</p>	<p>The guideline on prevention and control measures for protozoan diseases is authorised by MOFALI.</p>
<p>Outputs 1. On-site diagnostics against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are developed. 2. Prevalence, distribution and damages of major animal protozoan diseases and the vector ticks in Mongolia are clarified. 3. Effective measures for the prevention and control of animal protozoan diseases in Mongolia are proposed based on detailed analyses of the results of epidemiological studies and the trial runs of the measures.</p>	<p>1-1. By 2016, the prepared on-site diagnostic kits will be used for the epidemiological studies in the field. 1-2. By 2018, the effectiveness of the on-site diagnostic kits developed by IVM will be verified by kappa value more than 0.5 in comparison with ELISA. 2-1. Prevalence and distribution maps of 7 kinds of animal protozoan parasites and 3 kinds of vector ticks are prepared. 2-2. Seminars on current status of damages due to major animal protozoan diseases and the vector ticks are conducted at least twice a year. 3-1. Proposal of guideline for prevention and control measures for targeting protozoan diseases is prepared and submitted to MOFALI. 3-2. By 2019, seminar(s) on proposal guideline for prevention and control measures for targeting protozoan diseases is(are) held.</p>	<p>- Assessment record of the on-site diagnostic kits (e.g. publications, experimental records) - Prepared distribution maps of the protozoan diseases and vector ticks - Records of seminars - Proposal of guideline - Records of seminars</p>	<p>Cooperation by local veterinarians on epidemiological studies is obtained.</p>

<p>Activities</p> <p>1. Development of On-site Diagnostics of Animal Protozoan Diseases</p> <p>1-1. Collect, isolate, and cultivate the wild strains of trypanosome and piroplasma.</p> <p>1-2. Conduct antigen genotype analyses on the wild strains mentioned above (1-1) and identify the suitable diagnostic antigens.</p> <p>1-3. Produce recombinant antigens.</p> <p>1-4. Identify antigenic proteins for Immunochromatographic test (ICT) by evaluating the specificity, sensitivity and applicability of the recombinant antigens using diagnostic methods such as ELISA.</p> <p>1-5. Develop ICT-based on-site diagnostic trial kits applying the optimized recombinant antigens.</p> <p>1-6. Assess the on-site diagnostic methods using infected natural hosts.</p> <p>1-7. Evaluate the effectiveness of the on-site diagnostic methods in the field and make improvements based on the evaluation results (conduct in parallel with (2-1))</p> <p>2. Clarification of prevalence, distribution and damages due to major animal protozoan diseases and vector ticks in Mongolia</p> <p>2-1. Collect information on animal protozoan diseases, clinical symptoms of infected animals, as well as histopathological information, by conducting epidemiological studies on protozoan diseases and vector ticks.</p> <p>2-2. Analyze GPS data on prevalence and distribution of animal protozoan diseases and vector ticks.</p> <p>2-3. Prepare prevalence and distribution maps of animal protozoan diseases and the vector ticks.</p> <p>3. Proposal of effective preventive measures and countermeasures against animal protozoan diseases in Mongolia</p> <p>3-1. Decide the model areas for applying the candidate preventive measures and the countermeasures based on the information obtained through the epidemiological studies.</p> <p>3-2. Review the preventive measures and countermeasures, and conduct trial runs in the model areas.</p> <p>3-3. Analyze the relations between the health damages caused by animal protozoan diseases and the livestock productivity from epidemiological and socio-economic aspects.</p> <p>3-4. Propose effective preventive measures and countermeasures against animal protozoan diseases in Mongolia.</p>	<p>Inputs</p> <p>【Japanese Side】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dispatch of Japanese researchers as experts in specific fields 2. Dispatch of Japanese project coordinator 3. Receiving Mongolian researchers in Japan 4. Provision of equipment and materials which are necessary for the Project 5. Necessary expenses, except the running cost, for the collaborative research activities 	<p>【Mongolian Side】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Services of counterpart researchers and administrative personnel 2. Provision of facilities necessary for the implementation of the Project: Suitable project office; Suitable space for an animal facility for protozoan diseases and tick vectors 3. Preparation of the existing equipment utilized for research activities 4. Replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA 5. Means of transport and travel allowances for the counterparts for official travel within Mongolia 6. Running expenses necessary for Project implementation 7. Expenses necessary for transportation within Mongolia of the equipment as well as for the installation, operation and maintenance thereof 8. Available data (including maps and photographs) and information related to the Project <p>Pre-Conditions</p>
--	--	---

プロジェクト・デザイン・マトリックス (version 2.0) (和文仮訳)
Project Design Matrix (Ver. 2.0)
 モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト
 プロジェクト名
 期 間
 対象地域
 実施機関 (モンゴル側)
 実施機関 (日本側)
 直接受益者
 間接受益者

モンゴル国全土
 2014年6月～2019年5月 (5年間)
 モンゴル国全土
 モンゴル生命科学大学獣医学研究所 (IVM)
 帯広畜産大学原虫病研究センター
 モンゴル生命科学大学獣医学研究所の研究者
 モンゴル国内の畜産業従事者、畜産分野の行政機関

プロジェクト要約 (Narrative Summary)	指 標 (Objectively Verifiable Indicators)	入手手段 (Means of verification)	外部条件 (Important assumptions)
[上位目標] ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キットを用いた原虫病 (トリパノソーマとピロプラズマ) の予防と対策が実施される。	1. xx%の獣医師が簡易迅速診断キットを使用している。 2. 年間xxセットの診断キットが販売される。 3. プロジェクトチームによって提案されたガイドラインの内容が食糧・農業・軽工業省(MOFALI) による原虫病の予防・対策戦略に反映されている。	- MOFALI 傘下の獣医繁殖局の年間報告書 - MOFALI の公式戦略	
[プロジェクト目標] 共同研究による疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通して、家畜原虫病 (トリパノソーマ病、ピロプラズマ病) の早期摘発及び予防・対策のための研究開発能力が向上する。	1. 獣医学研究所で開発された簡易迅速診断法が、国家獣医薬品品質管理・認証ラボに提出される。 2. 被引用インデックス付きの国際ジャーナルに掲載されるモンゴル・日本研究者の共著論文の数が10編以上となる。	- 国家獣医薬品品質管理・認証ラボの受領記録 - 掲載された論文の別刷り (Reprint)	原虫病の予防と対策に對するガイドラインがMOFALIによって承認される。
[成果 (アウトプット)] 1. 家畜原虫病の簡易迅速診断法が開発される。 2. モンゴルにおける家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況が明らかになる。	1. 2016年までに、試作された簡易迅速診断キットが野外での疫学調査で使用される。 2. 2018年までに、獣医学研究所が試作した簡易迅速診断キットの有効性が確認される (ELISA法と比較してKappa値が0.5以上となる)。 1. 7種類の原虫及び3種類の媒介マダニの分布マップが作成される。 2. 家畜原虫病と媒介マダニによる被害の現状についてのセミナーが年2回以上開催される。	- 簡易迅速診断キットの検証記録 (レポート、実験記録) - 作成された原虫病・媒介マダニの分布マップ - セミナーの記録	野外疫学調査で地方獣医師による協力が得られる。

<p>3. 疫学調査の詳細分析結果や原虫病予防・対策の試行実施結果に基づき、モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策方法が提案される。</p>	<p>1. 社会実装可能な家畜原虫病予防・対策のガイドライン提案書が作成され、MOFALI に提出される。</p> <p>2. 2019年までに、原虫病の予防と対策に関するガイドラインの提案内容についてのセミナーが開催される。</p>	<p>- ガイドラインの提案内容 - セミナーの記録</p>
活 動 投 入		
<p>1. 家畜原虫病簡易迅速診断法の開発</p> <p>1-1. トリパノソーマ病、ピロプラズマ病の野生株を収集・分離し馴化培養する。</p> <p>1-2. 1-1で収集した野生原虫株の抗原遺伝子型解析を行い、標的抗原遺伝子を同定する。</p> <p>1-3. 組み換え抗原を作製する。</p> <p>1-4. 組み換え抗原の反応特性、感応性、適用性をLAMP法やELISA法などを活用して評価し、イムノクロマト法(ICT)に利用可能な抗原たんぱく質を得る。</p> <p>1-5. 組み換え抗原を用いてICTによる簡易迅速診断キットを試作する。</p> <p>1-6. 簡易迅速診断法の自然感染宿主を用いた評価を実施する。</p> <p>1-7. 開発した簡易迅速診断法の野外における社会実装性評価(2-1の疫学調査と並行して実施)と改良を行う。</p>	<p>【日本側】</p> <ol style="list-style-type: none"> 共同研究者(長期・短期)の派遣 業務調整専門家の派遣 モンゴル側共同研究者の本邦受入れ 機材供与 共同研究の運営経費以外の必要経費 	<p>【モンゴル側】</p> <ol style="list-style-type: none"> カウンセラーパートナー(C/P)の配置 研究施設及び他の必要な設備 研究活動用資機材 JICAによって供与された資機材の交換及びリース C/Pの業務上の国内移動手段及び経費 プロジェクト運営経費 機材のモンゴル国内移送経費、据え付け・運転・保守経費 入手できるデータ(地図、写真を含む)の提供
<p>2. 疫学調査による家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況把握</p> <p>2-1. 原虫病と媒介マダニの疫学調査を実施し、原虫病に関する情報並びに感染動物の一般臨床症状や病理組織学情報を収集する。</p> <p>2-2. 原虫病及び媒介マダニ分布データのGPS位置情報を解析する。</p> <p>2-3. 原虫病及び媒介マダニの流行分布マップを作成する。</p>		<p>前提条件</p>

<p>3. 社会実装可能な原虫病予防・対策方法の提案</p> <p>3-1. 疫学調査で得られた情報を基に、原虫病予防・対策のモデル地区を決定する。</p> <p>3-2. 原虫病の予防・対策方法を検討し、モデル地区にて試行実施する。</p> <p>3-3. 疫学的・社会経済的な視点から原虫病感染による健康被害の実態と家畜生産性の関係についての分析を行う。</p> <p>3-4. モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策を提案する。</p>	
---	--

3. 活動計畫表 (Plan of Operation) (英文)

活動計畫表 (Tentative Plan of Operation (PO))

No.	Activities	YEAR																			
		2014			2015			2016			2017			2018			2019				
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
Cooperation Period (2014.6-2019.6)																					
Output 1: On-site diagnostics against animal protozoan diseases are developed.																					
1-1	Collect, isolate, and cultivate the wild strains of trypanosome and piroplasma.																				
1-2	Conduct antigen genotype analyses on the wild strains mentioned above (1-1) and identify the suitable diagnostic antigens.																				
1-3	Produce recombinant antigens.																				
1-4	Identify antigenic proteins for Immunochromatographic test (ICT) by evaluating the specificity, reactivity and practicability of the recombinant antigens using diagnostic methods such as LAMP and ELISA.																				
1-5	Develop ICT-based on-site diagnostic trial kits applying the optimized recombinant antigens.																				
1-6	Assess the on-site diagnostic methods using infected natural hosts.																				
1-7	Evaluate the effectiveness of the on-site diagnostic methods in the field and make improvements based on the evaluation results (conduct in parallel with (2-1))																				
Output 2: Prevalence, distribution and damages of major animal protozoan diseases and the vector ticks in Mongolia are clarified.																					
2-1	Collect information on animal protozoan diseases, clinical symptoms of infected animals, as well as histopathological information, by conducting epidemiological studies on protozoan diseases and vector ticks.																				
2-2	Analyze GPS data on prevalence and distribution of animal protozoan diseases and vector ticks.																				
2-3	Prepare prevalence and distribution maps of animal protozoan diseases and the vector ticks.																				
Output 3: Effective measures for the prevention and control of animal protozoan diseases in Mongolia are proposed based on detailed analyses of the results of epidemiological studies and the trial runs of the measures.																					
3-1	Decide the model areas for applying the preventive measures and the countermeasures based on the information obtained through the epidemiological studies.																				
3-2	Review preventive measures and countermeasures, and conduct trial runs in the model areas.																				
3-3	Analyze the relations between the health damages caused by animal protozoan diseases and the livestock productivity.																				
3-4	Propose effective preventive measures and countermeasures against animal protozoan diseases in Mongolia																				

4. 評価グリッド

評価グリッド1. プロジェクトの達成状況とプロセスの確認

検証内容	評価調査項目		判断方法	必要データ	データソース	データ収集方法
	大項目	小項目				
プロジェクト活動の進捗と実施過程	プロジェクト活動は予定どおり進捗しているか？	*活動が遅れがあった場合、原因は何か？ *活動と実施計画（PDM・PO）に変更はあったか？	活動計画表と実績の比較	- 実際の活動計画と実績 - 活動と計画変更にかかわる情報	- プロジェクト報告書 - モンゴル側関係者（獣医学研究所（IVM）他） - 日本人専門家	- 文献調査 - 質問票 - インタビュー
	プロジェクトの運営管理に関する問題があったか？	*プロジェクト活動は適切にモニタリングされたか？ *意思決定のメカニズムは機能していたか？ *関係者間の情報共有はなされていたか？	モニタリングの方法/頻度/結果のフィードバックの状況が適切か？ 問題の有無/対応の方法/対応の過程 情報の共有に関する状況の確認	- モニタリングについて左記にかかわる情報 - JCC や他の意志決定メカニズムに関する情報 - 情報共有の方法（定例会議、その他の会議の開催状況、報告書配布、日常のコミュニケーションの状況等確認）	- 同上	- 同上
実施機関のプロジェクトへの理解と業務遂行状況		*実施機関はプロジェクトの目的/意義/実施アプローチ等を理解しているか？ *カウンターパート（C/P）はプロジェクトに主体的に参加しているか？		- 理解の度合い - 参加の度合い/意欲	- 同上	- 同上
	ターゲット/受益者によるプロジェクトの認識	*ターゲット/受益者の認識 *ターゲット/受益者の主体的な参加	ターゲット/受益者はプロジェクトの活動について知っているか？ ターゲット/受益者はプロジェクト活動に主体的に参加しているか？	- 理解の度合い（広報活動の状況など含め） - 参加の度合い	- モンゴル側関係者（IVM、県獣医ラボ、ソム獣医繁殖ユニット、民間獣医センター、牧畜業者他） - 日本人専門家	- インタビュー - 質問票 - 現場視察

評価グリップ2. 妥当性

評価基準 妥当性	評価調査項目		判断方法	必要データ	データソース	データ収集方法
	大項目	小項目				
プロジェクトの実施の正当性、必要性はあったか確認	プロジェクトはモンゴル国の政策と整合性をもつか？	*プロジェクトの目標、方向性がモンゴル国の政策と一致しているか？	プロジェクト目標とモンゴル国の政策との整合性を検証	- モンゴル国における畜産分野の政策、戦略、計画等	- プロジェクト報告書 - モンゴル側関係者〔食糧・農業・軽工業省 (MOFALI)、IVM他〕 - 日本人専門家	- 文献調査 - 質問票 - インタビュー
	ターゲットグループの選択は適切だったか？	*プロジェクトは、ターゲットグループのニーズに合致していたか？ *ターゲットグループの規模は適切だったか？	プロジェクト目標とターゲットグループのニーズを検証	- モンゴル側関係者の認識	- 同上	- 同上
	プロジェクトは、日本の海外援助方針と国別援助方針等に合致していたか？	*プロジェクトは日本の援助方針の重点項目を扱っていたか？ *プロジェクトは、JICAの国別援助方針に整合していたか？	プロジェクト目標の内容と日本の援助方針の重点項目を検証 プロジェクト目標、上位目標の内容とJICAの援助方針を検証	- C/Pリスト - ターゲットグループに関するデータ - 日本国のモンゴル国に対する援助方針等	- プロジェクト報告書 - 畜産統計等 - 日本政府のモンゴル国援助方針等	- 文献調査
	手段としての適切さ	*プロジェクトの戦略は、モンゴル国の関連セクターに効果を上げる手段として適切だったか？	プログラムのアプローチ、対象地域、他ドナーとの援助協調などを確認	- JICAの対モンゴル国援助方針	- JICA 国別援助方針等	- 文献調査
				- 他ドナーの援助動向 - 関係者の意見	- プロジェクト報告書 - モンゴル側関係者 (IVM、県獣医ラボ、ソム獣医繁殖ユニット、民間獣医センター、牧畜業者他) - 日本人専門家	- 文献調査 - インタビュー
			裨益の公平性が確保されているか？	- 関係者の意見	- 同上	- インタビュー - 現場視察

評価グリップ3. 有効性

評価基準 有効性		評価調査項目		判断方法	必要データ	データソース	データ収集方法
大項目	小項目						
プロジェクトの達成状況（プロジェクトの効果）を問う	プロジェクトの達成見込みはどうか？	【共同研究による疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通して、IVMの家畜原虫病（トリパノゾーマ病、ピロプラズマ病）の早期摘発及び予防・対策のための研究開発能力が向上する】はどの程度達成されているか？	<p>PDMの指標値と現状の比較、今後の達成見込みの分析等を総合的に勘案する。</p> <p>指標： 1. IVMによって簡易迅速診断キットが開発され、国家獣医薬品品質管理・認証ラボによる承認手続きの申請がなされる。 2. 国際学会への論文投稿数（引用索引付き 10編以上）</p>	- 達成度を判断するための指標に関連する各種データ	- プロジェクト報告書 - モンゴルの関係者 (IVM 他) - 日本人専門家	- 文献調査 - 質問票 - インタビュー - 現場視察	
		*プロジェクト目標の進捗、達成に阻害・貢献した外部要因はあるか？	PDMの外部条件を中心としたモニタリングの結果から判断	- モニタリング結果 - 現場関係者の意見	- 同上	- 同上	
		*アウトプットの達成状況は十分であるか？	アウトプットの指標値と現状の比較	- アウトプット指標データ - 現場関係者の意見	- 同上	- 同上	

評価グリップド4. 効率性

評価基準		評価調査項目		判断方法	必要データ	データソース	データ収集方法
効率性	大項目	小項目					
アウトプット(成果)の達成と投入との間の効率性を検証	アウトプット(成果)の達成状況はどの程度か?	1. 【家畜原虫病の簡易迅速診断法が開発】されたか? 2. 【モンゴルにおける家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況が】明らかにされたか? 3. 【疫学調査の詳細分析結果や原虫病予防・対策の試行実施結果に基づき、モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策方法】が提案されたか?	アウトプット達成状況とPDMの指標との比較、達成の時期の適切さ、外部要因の影響等を合わせて総合的に判断	- アウトプット指標データ	- プロジェクト報告書 - モンゴル側関係者 (IVM、獣医ラボ、ソム獣医繁殖ユニット、民間獣医センター、牧畜業者他) - 日本人専門家	- 文献調査 - 質問票 - インタビュー - 現場視察	
	日本側投入 1) 日本人専門家	* 専門家の数、専門領域、派遣のタイミンは適切だったか?	実績と計画を検証	- 専門家のアサイン(期間、人数)実績とモンゴル国側人の評価	- 投入実績・報告書 - モンゴル側関係者 (IVM他)	- 文献調査 - 質問票 - インタビュー	
	2) 供与機材	* 供与機材の仕様、量、導入の時期は適切だったか?	実績と計画、利用状況等を検証	- 投入資機材のリスト、納入時期、仕様、利用状況、管理状況	- 同上	- 質問票 - インタビュー - 現場視察	
	3) 本邦研修	* 研修の受入人数、研修分野、時期は適切だったか?	実績、研修参加者の満足度、業務への活用の度合い等を検証	- 研修記録、研修参加者のコメント - 日本人専門家の意見	- 同上	- 文献調査 - インタビュー	
	モンゴル側投入 1) C/Pの配置	* C/Pの数、能力の適切さ	C/P配置の実績と計画を検証	- C/Pの配置時期、人数、専門、活動状況、異動の有無	- 同上	- 同上	
	2) 運営資金(予算管理体制)	* 運営資金は、過不足、遅滞なく執行されたか?	予算計画と執行の状況を検証	- 予算計画、執行状況	- 同上	- 同上	
	外部要因、外部条件の影響	* プロジェクトの実施に貢献・阻害した要因は何か?	PDMの外部条件を中心としたモニタリングの結果等から判断	- モニタリングの結果 - 現場関係者の評価	- 同上	- 文献調査 - インタビュー - 現場視察	

評価グリッド5. インパクト

評価基準 インパクト	評価調査項目		判断方法	必要データ	データソース	データ収集方法
	大項目	小項目				
プロジェクト のインパクト 検証	上位目標は達成 される見込みが あるか？	【上位目標：簡易迅速診断キ ットによる診断結果を基に、 原虫病（トリパノソーマとピ ロプラズマ）に対する予防と コントロール対策が実施され る】見込みを問う。	<ul style="list-style-type: none"> - 上位目標の定量的指標 を設定し、見込みを問 う 指標1: XX%の臨床獣医 師が簡易迅速診 断法（またはキ ット）を使用し ている。 指標2: 年間 XX セット のキットが販売 される。 	<ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトの進捗状況と モンゴル国（MOFALI）の 簡易迅速診断キットの生 産・販売・配布の計画内容 	<ul style="list-style-type: none"> - モンゴル側関係者（MOFALI、 教育・文化・科学・スポーツ 省（MECSS）、IVM他） 	<ul style="list-style-type: none"> - インタビュー - 関係者との協議
	その他のインパ クトの有無・内 容の検討	* 上位目標以外（政策、制度、 環境、技術、社会、文化面 等）のインパクトはあった か？	<ul style="list-style-type: none"> - モンゴル側関係者の認識 - 日本人専門家の認識 	<ul style="list-style-type: none"> - モンゴル側関係者（IVM、県獣 医ラボ、ソム獣医繁殖ユニッ ト、民間獣医センター、牧畜 業者他） - 日本人専門家 	<ul style="list-style-type: none"> - インタビュー - 関係者との協議 - 現場視察 	

評価グリッド6. 持続性

評価基準 自立発展性	評価調査項目		判断方法	必要データ	データソース	データ収集方法
	大項目	小項目				
協力期間終了後の持続性の見込みの検証と評価	プログラムの便実施による便益の発現、継続に対し、阻害あるいは貢献要因はあるか？	政策面 * 政府による政策的サポートは継続されるのか？ (MOFALI 他)の政策)	中央政府、地方政府の政策を確認	- モンゴル国政府担当者の見解 - 日本人専門家 - 政策、法規などの動向	- プロジェクト報告書 - モンゴル側関係者 (MOFALI、MECSS、IVM 他) - 日本人専門家	- 文献調査 - インタビュー - 質問票 - 関係者との協議
		組織面 (活動体制) * 関連組織は活動を実施する能力をもっているのか？ * 人員は適切に配置されているのか？	IVM、モンゴル国立農業大学 (MSUA) の人員配置、組織体制上などの現状を検証	- モンゴル側関係者の見解 - 日本人専門家の認識	- プロジェクト報告書 - モンゴル側関係者 (MOFALI、MECSS、IVM、県獣医ラボ、ソム獣医繁殖ユニット、民間獣医センター他) - 日本人専門家	- インタビュー - 質問票 - 関係者との協議
		財政面 * 畜産分野の開発に関連する今後の活動予算は確保されるか？	プロジェクト活動の継続に関連する予算確保の見込みを確認	- モンゴル側関係組織の見解 (IVM の年度予算と今後の見込み)	- 同上	- インタビュー - 質問票 - 関係者との協議
		技術面 * 技術移転は十分に行われているか？ * 供与機材の維持管理 (保守点検、部品手当て) は適切に行われる見込みがあるか？	関係者への技術移転の状況と維持管理体制を確認	- 能力評価のデータ等 - 日本人専門家の認識	- 同上	- インタビュー - 質問票 - 現場視察 (供与機材管理状況)
		オーナーシップ * 実施機関 [モンゴル側関係者 (IVM、対象地域)] による活動のオーナーシップは確立されているのか？	関係者の意識を確認	- モンゴル側関係者の見解 - 日本人専門家の見解	- プロジェクト報告書 - モンゴル側関係者 (MOFALI、IVM、県獣医ラボ、ソム獣医繁殖ユニット、民間獣医センター、牧畜業者他) - 日本人専門家	- インタビュー - 質問票 - 関係者との協議 - 現場視察

6. 本邦研修実績

本邦研修実績

No	研修生氏名	研修分野	研修コース名	派遣時期	
				自	至
1	Punsantsogvoo Myagmarsuren	分子遺伝学	Epidemiological studies on animal protozoan diseases in Mongolia and development of effective diagnostic measures	2015/1/19	2015/2/4
2	Batsaikhan Enkhtaivan	分子遺伝学	- ditto-	2015/1/19	2015/2/4
3	Khandsuren Naranbaatar	蜘蛛・昆虫学/病理学	- ditto-	2015/2/23	2015/3/9
4	Bayasgalan Mungun-Ochir	病理学	- ditto-	2015/2/23	2015/3/9
5	Badgar Battsetseg	SATREPSプロジェクトリーダー	SATREPS Scientific Progress Meeting	2015/9/14	2015/9/21
6	Banzragch Battur	SATREPSプロジェクトマネージャー	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
7	Batsaikhan Enkhtaivan	分子遺伝学	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
8	Tovuu Amgalanbaatar	分子遺伝学	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
9	Erdenekhuu Uuganbayar	分子遺伝学	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
10	Davaajav Otgonsuren	分子遺伝学	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
11	Khandsuren Naranbaatar	蜘蛛・昆虫学/病理学	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
12	Adilbish Altanchimeg	病理学	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
13	Bayasgalan Mungun-Ochir	病理学	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
14	Purevdorj Baatarjargal	病理学	- ditto-	2015/9/14	2015/9/21
15	Khandsuren Naranbaatar	蜘蛛・昆虫学/病理学	Epidemiological studies on animal protozoan diseases in Mongolia and development of effective diagnostic measures	2016/2/1	2016/5/30
16	Adilbish Altanchimeg	病理学	- ditto-	2016/5/16	2016/6/24
17	Batsaikhan Enkhtaivan	分子遺伝学	- ditto-	2016/9/26	2016/11/25
18	Davaajav Otgonsuren	分子遺伝学	- ditto-	2016/9/26	2016/11/25
19	Purevdorj Baatarjargal	病理学	- ditto-	2017/5/22	2017/6/4
20	Uranbileg Nyamdolgor	病理学	- ditto-	2017/5/22	2017/6/4
21	Badgar Battsetseg	SATREPSプロジェクトリーダー	SATREPS Scientific Progress Meeting & Veterinary conference	2017/9/5	2017/9/16
22	Banzragch Battur	SATREPSプロジェクトマネージャー	- ditto-	2017/9/5	2017/9/14
23	Narantsatsral Sandagdorj	分子遺伝学	- ditto-	2017/9/5	2017/9/16
24	Punsantsogvoo Myagmarsuren	分子遺伝学	- ditto-	2017/9/5	2017/10/4
25	Bayasgalan Mungun-Ochir	病理学	SATREPS Scientific Progress Meeting	2017/9/5	2017/11/9
26	Batsaikhan Enkhtaivan	分子遺伝学	- ditto-	2017/9/5	2017/11/9
27	Uranbileg Nyamdolgor	病理学	- ditto-	2017/9/5	2017/11/9
28	Davaajav Otgonsuren	分子遺伝学	- ditto-	2017/9/5	2017/9/12
29	Tovuu Amgalanbaatar	分子遺伝学	- ditto-	2017/9/5	2017/9/12
30	Batbold Davkharbayar	分子遺伝学	- ditto-	2017/9/5	2017/9/12
31	Purevdorj Baatarjargal	病理学	- ditto-	2017/9/5	2017/9/12
32	Gurdorj Soyolmaa	病理学	- ditto-	2017/9/5	2017/9/12

No	研修生氏名	研修分野	研修コース名	派遣時期	
				自	至
33	Batbold Davkharbayar	分子遺伝学	Epidemiological studies on animal protozoan diseases in Mongolia and development of effective diagnostic measures	2018/1/14	2018/2/28
34	Batsaikhan Enkhtaivan	分子遺伝学	- ditto-	2018/1/14	2018/2/28
35	Davaajav Otgonsuren	分子遺伝学	- ditto-	2018/1/14	2018/2/28
36	Tovuu Amgalanbaatar	分子遺伝学	- ditto-	2018/1/14	2018/3/30
37	Myagmar Zoljargal	分子遺伝学	- ditto-	2018/3/4	2018/3/30
38	Punsantsogvoo Myagmarsuren	分子遺伝学	- ditto-	2018/3/4	2018/3/30
39	Bayasgalan Mungun-Ochir	病理学	- ditto-	2018/5/13	2018/7/13
40	Batdorj Davaasuren	分子遺伝学	- ditto-	2018/5/13	2018/7/13
41	Davaajav Otgonsuren	分子遺伝学	- ditto-	2018/5/13	2018/7/13
42	Myagmar Zoljargal	分子遺伝学	- ditto-	2018/5/13	2018/7/6
43	Punsantsogvoo Myagmarsuren	分子遺伝学	- ditto-	2018/6/17	2018/7/6
44	Punsantsogvoo Myagmarsuren	分子遺伝学	Veterinary conference	2018/9/8	2018/9/13
45	Badgar Battsetseg	SATREPSプロジェクトリーダー	- ditto-	2018/9/8	2018/9/13
46	Banzragch Battur	SATREPSプロジェクトマネージャー	- ditto-	2018/9/8	2018/9/13
47	Narantsatsral Sandagdorj	分子遺伝学	- ditto-	2018/9/8	2018/10/12
48	Adilbish Altanchimeg	病理学	- ditto-	2018/10/1	2018/11/2
49	Gurdorj Soyolmaa	病理学	- ditto-	2018/10/1	2018/11/2
50	Batbold Davkharbayar	分子遺伝学	- ditto-	2018/10/1	2018/11/30

7. 供与機材リスト

供与機材リスト

No.	到着日	供与機材名称		数量	単価	小計		設置場所	使用頻度 (**)	状況 (*)	補足
		Item	製造会社及びモデル番号			Currency	Currency				
1	2014/6/20	TAYOTA 4WD Landeriser	200GX	L	JPY 6,052,715	JPY 6,052,715	MNT 108,084,196	IVM	B	a	
2	2014/8/18	TAYOTA 4WD Landeriser	200GX	L	JPY 5,930,221	JPY 5,930,221	MNT 107,822,200	- ditto -	B	a	
3	2014/10/8	Autoclave (オートクレーブ)	Wiegand International WAC-80	L	JPY 784,517	JPY 784,517	MNT 13,296,898	- ditto -	B	b	
4	2014/11/5	Freezer (-86°C) [フリーザー (-86°C)]	Thermo Scientific FORMA 993	L	JPY 2,315,109	JPY 2,315,109	MNT 39,239,136	- ditto -	A	b	
5	2014/11/24	Incubator (インキュベーター)	Thermo Scientific HeraTherm	L	JPY 297,918	JPY 297,918	MNT 5,049,458	- ditto -	B	a	
6	2014/11/24	Freezer (-37°C) [フリーザー (-37°C)]	Thermo Scientific 7320V-8806	L	JPY 1,832,795	JPY 1,832,795	MNT 31,064,322	- ditto -	A	b	
7	2014/11/24	Safety cabinet (安全キャビネット)	Thermo Scientific 1386 A2	L	JPY 1,350,481	JPY 1,350,481	MNT 22,889,508	- ditto -	D	c	Use only for culture cultivation
8	2014/12/26	Liquid nitrogen tank (液体窒素タンク)	Thermo Scientific CK509X4	L	JPY 524,102	JPY 524,102	MNT 8,453,258	- ditto -	A	a	
9	2015/2/24	Fluorescence microscope (蛍光顕微鏡)	NIKON Eclipse Ci-L	J	JPY 3,363,120	JPY 3,363,120	MNT 56,052,000	- ditto -	B	b	
10	2015/2/24	Invert microscope (倒立顕微鏡) with digital camera	NIKON Eclipse TS100	J	JPY 1,146,960	JPY 1,146,960	MNT 19,116,000	- ditto -	D	b	Use only for culture cultivation
11	2015/2/24	Upright microscope (生物顕微鏡)	NIKON E200	J	JPY 287,280	JPY 287,280	MNT 4,788,000	- ditto -	A	b	
12	2015/2/24	Stereoscopic microscope (trinocular) (立体顕微鏡 (三眼))	NIKON SMZ745T	J	JPY 266,220	JPY 266,220	MNT 4,437,000	- ditto -	D	a	Use only when ticks & protozoan are found in the samples
13	2015/2/24	Stereoscopic microscope (binocular) (立体顕微鏡 (双眼))	NIKON SMZ745	J	JPY 201,420	JPY 201,420	MNT 3,357,000	- ditto -	A	a	
14	2015/2/24	Balance (分析天秤)	Mettler Toledo MS304S/02	J	JPY 246,240	JPY 246,240	MNT 4,104,000	- ditto -	A	a	
15	2015/2/24	pH meter (pHメーター)	HORIBA F-72S	J	JPY 216,000	JPY 216,000	MNT 3,600,000	- ditto -	A	b	
16	2015/2/24	Incubator (恒温器)	EYELA SL1-400	J	JPY 251,640	JPY 251,640	MNT 4,194,000	- ditto -	A	a	
17	2015/2/24	Pure water purification system (純水製造装置)	Millipore Elix Advantage 5	J	JPY 1,188,648	JPY 1,188,648	MNT 19,810,800	- ditto -	A	b	
18	2015/2/24	Ultrapure water purification system (超純水製造装置)	Millipore Simplicity UV	J	JPY 377,136	JPY 754,272	MNT 12,571,200	- ditto -	B	b	
19	2015/2/24	Filter-based microplate photometer (吸光マイクロプレートリーダー)	Thermo Scientific Multiskan FC	J	JPY 858,600	JPY 858,600	MNT 14,310,000	- ditto -	B	a	
20	2015/2/24	Microplate Washer (マイクロプレートウォッシャー)	Thermo Scientific Wellwash	J	JPY 669,600	JPY 669,600	MNT 11,160,000	- ditto -	B	a	
21	2015/2/24	Cooled centrifuge (庫上冷却遠心機)	Thermo Scientific Sorvall ST	J	JPY 1,301,589	JPY 2,603,178	MNT 43,386,300	- ditto -	A	a	
22	2015/2/24	Thermal cycler (サーマルサイクラ)	Applied Biosystems Veriti200	J	JPY 952,560	JPY 952,560	MNT 15,876,000	- ditto -	E	d	Error appeared. Currently inquiring to the provider.
23	2015/2/24	Multiple blood cell analyzer (他項目自動血球計数装置)	Sysmex Peh-100iV Diff	J	JPY 2,052,000	JPY 2,052,000	MNT 34,200,000	- ditto -	B	b	
24	2015/2/24	Electrophoresis apparatus (電気泳動装置)	ADVANCE Mupid-exU	E	JPY 52,272	JPY 156,816	MNT 2,613,000	- ditto -	A	a	
25	2015/3/6	CO2 incubator (CO2インキュベーター)	Panasonic MCO-5M	L	JPY 1,904,882	JPY 1,904,882	MNT 31,748,033	- ditto -	D	b	Use only for culture cultivation
26	2015/3/6	Multi-gas incubator (マルチガスインキュベーター)	Thermo Scientific HeraCell 150i	L	JPY 1,555,482	JPY 1,555,482	MNT 25,924,700	- ditto -	A	a	
27	2015/4/20	Capillary array (DNA型鑑定器具)	Applied Biosystem 3100/3130XL 50cm	E	JPY 140,454	JPY 140,454	MNT 2,340,900	- ditto -	C	c	Use only for sequencing
28	2015/7/31	Microtome (マイクロトーム)	YAMATO KOHRI TU-213	J	JPY 775,656	JPY 775,656	MNT 12,312,000	- ditto -	A	a	
29	2015/7/31	Beads cell homogenizer (ビーズ式細胞破碎装置)	Tony Digital Biology MS100-R	J	JPY 1,403,568	JPY 1,403,568	MNT 22,278,857	- ditto -	C	b	Use only for DNA separation from organs

No.	到着日	供与機材名称		数量	単価	小計		設置場所	使用頻度 (**)	状況(*)	補足		
		Item	製造会社及びモデル番号			Currency	Currency						
30	2015/7/31	Incubation cold shaker (インキュベーションシヨノンコールドシェーカー)	Thermo Scientific MaxQ.4000	J	1	JPY	1,278,720	MNT	20,297,143	- ditto -	D	b	Use only for big amount of samples
31	2015/7/31	Cryostat (クリオスタット)	Leica CM1950 OUVV	J	1	JPY	6,023,268	MNT	95,607,429	- ditto -	C	a	Use only for frozen samples & skin
32	2015/7/31	Tissue Tech (バラフイン包埋ブロック作製装置 (ティッシュテック))	Sakura Finetek TEC5	J	1	JPY	2,057,400	MNT	32,657,143	- ditto -	A	a	
33	2016/2/25	Water softener (給水軟水装置)	ORGANO SA-0750ZW-000	J	1	JPY	310,608	MNT	5,264,542	- ditto -	A	a	
34	2016/2/18	Ultrasonic DISRUPTOR (超音波発生器)	TOMY DIGITAL BIOLOGY UD-211	J	1	JPY	981,720	MNT	16,639,322	- ditto -	C	b	Use only for separation of protein
35	2016/2/18	Immunochromatography test strip making system (イムノクロマト試験開発用装置)	NIPPON ENGINEERING Immunochromato DispenserND	J	1	JPY	12,349,800	MNT	209,318,644	- ditto -	C	a	Use only for separation of protein
36	2016/2/18	Temperature gradient incubator (温度勾配恒温器)	EVELA MTH-202	J	1	JPY	1,564,920	MNT	26,524,068	- ditto -	A	b	
37	2016/11/4	Lap top computer	Dell Inspiron 5559	L	2	JPY	90,246	MNT	4,102,091	- ditto -	A	b	
38	2017/1/6	Chromatography system (クロマトグラフィシステム)	GE Healthcare AKTA Prime Plus	J	1	JPY	1,645,000	MNT	35,000,000	- ditto -	D	b	Use only for separation of IgG
39	2017/1/6	Biological microscope (生物顕微鏡)	NIKON ECLIPSE CL	J	1	JPY	1,175,200	MNT	25,004,255	- ditto -	A	a	
40	2017/1/6	In-vitro shaker (インビトロシェーカー)	TAITEC Wave-SI	J	1	JPY	169,200	MNT	3,600,000	- ditto -	A	a	
41	2017/1/6	Double shaker with shaker stand (ダブルシェーカー (設置台付))	TAITEC NR-3 MR2925	J	1	JPY	255,600	MNT	5,438,298	- ditto -	C	a	Use only for sorting big amount of samples
42	2017/1/6	Alumi block bath with half block (クールサーモユニット (ハーフブロック付))	TAITEC CTU-mini B-1120A	J	1	JPY	218,700	MNT	4,653,191	- ditto -	A	a	
43	2017/1/6	Unit water bath (サーモミキスター)	TAITEC SDN-B	J	1	JPY	113,800	MNT	2,421,277	- ditto -	B	b	
44	2017/1/6	Constant temperature incubator shaker (バイオシェーカー)	TAITEC BR-22FP MR	J	2	JPY	527,650	MNT	22,453,191	- ditto -	A	b	
45	2017/1/6	Alumi block bath with deep block (ドライサーモユニット (ディープブロック付))	TAITEC DTU-1BN AL-1136	J	1	JPY	128,200	MNT	2,727,660	- ditto -	A	a	
46	2017/1/6	Thermal cycler (サーマルサイクラー)	Applied Biosystem Veriti200	J	1	JPY	955,000	MNT	20,319,149	- ditto -	A	b	
47	2017/1/6	Waterbath for electrolyte (電気泳動槽)	Atto AE-6530	J	2	JPY	52,812	MNT	2,247,319	- ditto -	C	a	Use only for separation of protein
48	2017/1/6	Semidry blotting unit (セミドライブロット)	Atto 2MR	J	1	JPY	86,400	MNT	1,838,298	- ditto -	F	a	Still using old one and not yet replaced
49	2017/1/20	High speed micro centrifuge	HITACHI CFI5RN	J	2	JPY	825,450	MNT	35,125,532	- ditto -	A	b	
50	2017/1/20	Lap top computer	Dell Inspiron 5368	L	6	JPY	89,295	MNT	11,399,362	- ditto -	A	b	
51	2017/1/20	Lap top computer	ASUS ROG G551V	L	1	JPY	173,853	MNT	3,699,000	- ditto -	A	b	
52	2017/1/20	Lap top computer	ASUS ROG GL752V	L	1	JPY	173,853	MNT	3,699,000	- ditto -	A	b	
53	2017/1/20	Lap top computer	ASUS Zenbook UX303U	L	1	JPY	117,453	MNT	2,499,000	- ditto -	A	b	
54	2017/2/3	Lap top computer	ASUS Zenbook UX360C	L	1	JPY	117,453	MNT	2,553,326	- ditto -	A	b	
55	2017/3/7	pH meter (pHメーター)	Oakton pH2700	L	2	JPY	118,800	MNT	5,280,000	- ditto -	A	b	
56	2017/11/8	Generator (発電機)	Himoisa HVW350T5	L	1	JPY	6,545,363	MNT	142,290,500	- ditto -	F	c	No long power cut yet since 11/17
57	2018/2/28	Clean rack for experimental animal (クリーンラック)	Clea Japan CL-5413	J	1	JPY	1,100,000	MNT	24,444,444	- ditto -	F	a	Keep for special lab. mice (currently use normal mice)
58	2018/2/28	Positive pressure blower unit (クリーンラックのブロワーユニット)	Clea Japan CL-5413-1-0	J	1	JPY	1,100,000	MNT	24,444,444	- ditto -	F	a	Keep for special lab. mice (currently use normal mice)
59	2018/2/28	Freeze dryer (フリーズドライヤー)	EVELA FDU-1200	J	1	JPY	1,203,000	MNT	26,733,333	- ditto -	C	a	Use only for separation of protein
60	2018/2/28	Diamond knife (ダイヤモンドナイフ)	DIATOME Ultra 45 degrees	J	1	JPY	405,000	MNT	9,000,000	- ditto -	F	d	For electronmicro scope which IVM doesn't have

No.	到着日	供与機材名称		数量	単 価	小 計		設置場所	使用頻度 (**)	状況 (*)	補 足
		Item	R/P			Currency	Currency				
61	2018/10/16	Pringraph (プリントグラフ)	Ato AE693ZGXES-U	L 1	JPY 1,510,031	JPY 1,510,031	MNT 33,326,661	- ditto -	D	a	Use only for scientific papers
62	2019/1/7	Clean bench set (クリーンベンチンナー式)	ASTEC AV-1340	J 1	JPY 957,000	JPY 957,000	MNT 22,629,463	- ditto -	F	a	Newly arrived
63	2019/1/9	Centrifuge (遠心分離機)	Hermle Z446K	L 1	JPY 2,300,576	JPY 2,300,576	MNT 54,400,000	- ditto -	B	a	
TOTAL (JAPANESE Value Added Tax included)						¥88,865,258	₮ 1,621,716,453				

Note: The listed equipments should be the unit price of 50,000yen or more and be usable for one year or more, according to manual for JICA coordinator.

R/P:Route of Procurement (J: From Japan, L:Local, E:With Expert)

*** Condition of equipment**

Rank	Statement
a	Good condition
b	In moderate condition
c	For repair
d	Unable to use

**** Classification of the frequency of use of the equipment**

Rank	Statement	Frequency	Others
A	used frequently	almost daily	
B	used well	1-3 times per week	
C	not so much used	1-2 times per month	needs reasons
D	used in specific	ex. specific season only	needs reasons
E	not used	currently not used	needs reasons
F	not used	never used	needs reasons

主要活動の進捗

「成果1：家畜原虫病の簡易迅速診断法が開発される」に関する活動

1-1：トリパノソーマ病、ピロプラズマ病の野生株を収集・分離し馴化培養する。

- ・トリパノソーマ病については野生株 (*Trypanosoma equiperdum*) を2015年4月に1種類、2016年4月に1種類、合わせて2種類を分離し馴化培養に成功した。最初に分離された1種類を2015年12月に帯広畜産大の原虫病研究センターに送り、ゲノム分析、トランスクリプトーム分析などの分析を行った。
- ・2016年5月に4種類のピロプラズマ病 (*Babesia*) の株を試験管培養し、獣医学研究所 (IVM) で保管した。
- ・*Trypanosoma equiperdum*の合計四つの野生型分離株が、媾疫の天然感染種馬から得られた (2016年12月、2017年3月、2017年9月、2017年10月)。
- ・プロジェクト実施期間中、*Trypanosoma equiperdum*の野生型分離株1種 (2017年1月) が、自然界で媾疫に感染した雌馬の脳脊髄液から得られた。

1-2：1-1で収集した野生原虫株の抗原遺伝子型解析を行い、標的抗原遺伝子を同定する。

- ・*T. equiperdum*のトリパノソーマ (*T. equiperdum*) 種に特有の抗原をコードする遺伝子を特定するために、原虫株の全ゲノム解析が実施されている。
- ・家畜のトリパノソーマ病の標的抗原であるとみられるGM6遺伝子が*T. equiperdum*からクローニングされた。
- ・タイレリア (*Theileria*) 及びバベシア (*Babesia*) 病の抗原をコードするEMA-2t及びRAP-1遺伝子がモンゴル全土の疫学調査で収集された血液のDNAサンプルからクローニングされた。
- ・*B. bovis*及び*B. bigemina*感染症の診断用抗原をコードするRAP-1遺伝子 (RAP-1) を、全国的な疫学的調査によって収集された全血液DNAサンプルからクローニングした。
- ・*Trypanosoma equiperdum*野生型単離株から、IVM-Du3を動物トリパノソーマ症の診断キットの粗抗原として利用した (2017年1月)。

1-3：組み換え抗原を作製する。

- ・2015年8月、GM6の組み換え抗原の作製に成功し、EMA-2tとRAP-1の組み換え抗原の作製が試みられた。
- ・*B. bovis*及び*B. bigemina*のRAP-1抗原が産生され、ウシのバベシア症の血清調査における診断薬として利用された。

1-4：組み換え抗原の反応特性、感応性、適用性をLAMP法やELISA法などを活用して評価し、免疫クロマト法 (ICT) に利用可能な抗原たんぱく質を得る。

- ・組み換えGM6-4r抗原 (rGM6-4r：動物のトリパノソーマの診断用抗原) を利用したELISA法とICTの開発が行われた。
- ・両診断法の成績を、全国から集められた血液の血清サンプルを用いたトリパノソーマ標準粗抗原ELISAと比較した。その結果、組み換えGM6-4r抗原ベースの試験法は、標準ELISAと良好な相関を示した。この事実から、組み換えGM6-4r抗原ベースのELISAとICTは、モンゴルにおける家畜のト

リパノソーマの新しい診断法として用い得る可能性が高いことが示された。

- ・ICTを配布したあとの2019年に、合計11の私立獣医サービスユニットと県の獣医局がICTを購入することに興味を示し、媾疫のスクリーニングに非常に有効であると述べた。

1-5：組み換え抗原を用いてICTによる簡易迅速診断キットを試作する。

- ・簡易迅速診断キット（組み換えGM6-4r抗原ベースのトリパノソーマ用ICT）が、2015年8月に帯広畜産大の原虫病研究センターで作成され、現在までに3,000以上のスティック（簡易迅速診断キット）が現場調査に使われた。
- ・モンゴルでの簡易迅速診断キット作成に必要な機器がIVMに導入され、国内製造の準備が整いつつある。
- ・2018年2月に、媾疫の簡易迅速診断キット（ICT）が国家品質管理ラボの検査を受け、薬事委員会によって承認された。同年3月に、このテストは正式に食糧・農業・軽工業大臣からの書面（A/44）による承認を得た。4月にIVMで合計2,500のICTストリップが製造された。
- ・2018年度は、獣医庁が合計1,420個の媾疫の簡易迅速診断キット（ICT）を購入し、14県及びウランバートル市の獣医局に配布した。また、他の8県がプロモーションとしてIVMより400のテストストリップを受領した。

1-6：簡易迅速診断法の自然感染宿主を用いた評価を実施する。

- ・この当初計画に先んじて、組み換えGM6-4r抗原ベースの簡易迅速診断キットの評価が、トリパノソーマに感染したウマ（自然感染宿主）から採取された血清を対照に用いて実施されている。血清の採取に先駆けて、トリパノソーマ標準粗抗原ELISAと標準顕微鏡試験を用いた検査を用いて陽性を確認したあと、各馬からサンプルを採取している。
- ・2017年には、77農家から636頭のウマの血清サンプルがICTを使用して検査され、媾疫の感染率が20.2%であった。また、これらの農家のうちの63%が媾疫に感染していることが判明した。
- ・2018年には、83の農家からの合計479頭のウマを検査したところ、感染率が18.1%で、農家の48%が感染状態にあった。

1-7：開発した簡易迅速診断法の野外における社会実装性評価（2-1の疫学調査と並行して実施）と改良を行う。

- ・組み換えGM6-4r抗原ベースのトリパノソーマ用ICTの感度の改良が実施されている。同時に、ICTキット作成の標準手順書の作成を行っている。
- ・2018年3月に媾疫の簡易迅速診断キット（ICTキット）が薬事委員会承認を経て、食糧・農業・軽工業大臣令により認可された。この認可内容にはICTの標準プロトコルが完全に含まれている。

「成果2：モンゴルにおける家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況が明らかになる」に関する活動

2-1：原虫病と媒介マダニの疫学調査を実施し、原虫病に関する情報並びに感染動物の一般臨床症状や病理組織学情報を収集する。

- ・2016年7月末までに、1万1,446の家畜の血液サンプルが全国規模の疫学調査で採取された〔モンゴ

ル/日本共同調査によるもの：7,574サンプル、モンゴル側単独調査によるもの：3,872サンプル（サンプル数の家畜種類別の内訳は、ウマ：2,901、ウシ：1,791、ヤク：305、ラクダ：1,654、ヒツジ：2,352、ヤギ：2,443）】。

- ・全DNAと血清がこれらの血液サンプルから準備された。サンプルの数とこれがカバーする地域は、当初計画を上回っている。1万2,000を超えるダニのサンプルも全国から採取された。
- ・2018年9月までに、合計1万9,351の血液と血清のサンプル（2,552頭のラクダ、3,230頭のウシ、4,191頭のヤギ、4,797頭のウマ、3,980頭のヒツジ、597頭のヤク、4頭のトナカイ）が収集された。
- ・プロジェクトの調査はモンゴルの330郡のうち228郡に達した。

2-2：原虫病及び媒介マダニ分布データのGPS位置情報を解析する。

- ・全国規模の疫学調査で得られた家畜原虫病のデータのGPS位置情報の解析が進められた。
- ・ArcGisコンピュータプログラムによってGPSデータ（疾病罹患率は郡レベルとして表示）の分析がなされた。
- ・モンゴル側研究者は、国際ジャーナルにウシピロプラズマ症、トリパノソーマ症、ダウリン及びヒツジアナプラズマ症の有病率に関する四つの論文を発表した。

2-3：原虫病及び媒介マダニの流行分布マップを作成する。

- ・ArcGisコンピュータプログラムによる「モンゴルの家畜原虫病とその媒介ダニの原色分布図」（*bovine piroplasmosis*、*trypanosomosis*、媾疫及び*bovine anaplasmosis*症の感染率、さらには5種のダニ分布を含む）が作成された。郡レベルで情報を表示している。2019年3月に各県の獣医師のために1,000部印刷された。

「成果3：疫学調査の詳細分析結果や原虫病予防・対策の試行実施結果に基づき、モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策方法が提案される」に関する活動

3-1：疫学調査で得られた情報を基に、原虫病予防・対策のモデル地区を決定する。

- ・モデル農家での媾疫対策として、長期モニタリングを3農家、短期モニタリングを7農家で実施した。

3-2：原虫病の予防・対策方法を検討し、モデル地区にて試行実施する。

- ・上記のモデルがプロジェクトからの提案に同意し、予防措置の試行が行われた。
- ・長期モニタリングの施行は、2年間の調査で8回の訪問で終了し、1回の試験が残っており2018年8月に終了する予定である。短期モニタリングのすべての対策が正常に終了した。

3-3：疫学的・社会経済的な視点から原虫病感染による健康被害の実態と家畜生産性の関係についての分析を行う。

- ・家畜原虫病による健康被害と家畜生産性の関係分析は、上記モデル農家が本プロジェクトの提案に同意して行われた。
- ・長期モニタリングが実施された三つの農場での媾疫による総経済的損失が試算された。

3-4：モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策を提案する。

- ・簡易迅速診断キット1種類、ELISA法4種類、PCR法4種類が、国家品質管理・承認ラボで承認された。
- ・4種類のキット（媾疫用のICT診断キット、媾疫診断用のELISAキット、トリパノソーマ症の診断用ELISAキット、及び二つの異なるウマピロプラズマ症を引き起こすELISA診断キット）が14県に配布された。
- ・また4種類のガイドライン（*Trypanosoma equiperdum*、*Trypanosoma evansi*、*Theileria equi*及び*Babesia caballi*、*Babesia bovis*及び*Babesia bigemina*）が食糧・農業・軽工業省の承認を得た。

10. プロジェクトの研究者による論文作成状況

プロジェクトの研究者による論文作成状況

International Journals

1. Nguyen, T.T., Zhou, M., Ruttayaporn, N., Nguyen, Q.D., Nguyen, V.K., Goto, Y., Suzuki, Y., Kawazu, S., and Inoue, N.: Diagnostic value of the recombinant tandem repeat antigen TeGM6-4r for surra in water buffaloes. *Vet. Parasitol.*, 201:18-23, 2014.
2. Tattiyapong, M., Sivakumar, T., Ybanez, A.P., Ybanez, R.H., Perez, Z.O., Guswanto, A., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: Diversity of *Babesia bovis* merozoite surface antigen genes in the Philippines. *Parasitol. Int.*, 63: 57-63, 2014.
3. Salama, A.A., Aboulaila, M., Terkawi, M. A., Mousa, A., El-Sify, A., Allaam, M., Zaghawa, A., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Inhibitory effect of allicin on the growth of *Babesia* and *Theileria equi* parasites. *Parasitol Res.* 113: 275-283, 2014.
4. Sivakumar, T., Tattiyapong, M., Fukushi, S., Hayashida, K., Kothalawala, H., Silva, S.S., Vimalakumar, S.C., Kanagaratnam, R., Meewewa, A.S., Suthaharan, K., Puvirajan, T., de Silva, W.K., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: Genetic characterization of *Babesia* and *Theileria* parasites in water buffaloes in Sri Lanka. *Vet. Parasitol.*, 200: 24-30, 2014.
5. Sivakumar, T., Tattiyapong, M., Okubo, K., Suganuma, K., Hayashida, K., Igarashi, I., Zakimi, S., Matsumoto, K., Inokuma, H., and Yokoyama, N.: PCR detection of *Babesia ovata* from questing ticks in Japan. *Ticks Tick Borne Dis.*, 5: 305-310, 2014.
6. Guswanto, A., Sivakumar, T., Rizk, M.A., Elsayed, S.A., Youssef, M.A., ElSaid, E.E., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Evaluation of a fluorescence-based method for antibabesial drug screening. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 58:4713-4717, 2014.
7. AbouLaila, M., Batadoj, D., Salama, A., Munkhjargal, T., Ichikawa-Seki, M., Terkawi, M. A., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Evaluation of the inhibitory effects of miltefosine on the growth of *Babesia* and *Theileria* parasites. *Vet. Parasitol.*, 204:104-110, 2014.
8. Yamagishi, J., Wakaguri, H., Yokoyama, N., Yamashita, R., Suzuki, Y., Xuan, X., and Igarashi, I.: The *Babesia bovis* gene and promoter model: an update from full-length EST analysis. *BMC Genomics.* 15:678, 2014.
9. Li, Y., Luo, Y., Cao, S., Terkawi, M. A., Lan, D. T. B., Long, P. T., Yu, L., Zhou, M., Gong, H., Zhang, H., Zhou, J., Yokoyama, N., Suzuki, H., and Xuan, X.: Molecular and seroepidemiological survey of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* infections in cattle and water buffaloes in the central region of Vietnam. *Trop Biomed.* 31:406-413, 2014.
10. Suganuma, K., Allamanda, P., Hakimi, H., Zhou, M., Angeles, J.M., Kawazu, S., and Inoue, N.: Establishment of ATP-based luciferase viability assay in 96-well plate for *Trypanosoma congolense*. *J. Vet. Med. Sci.*, 76:1437-41, 2014.
11. Zhou, M., Suganuma, K., Ruttayaporn, N., Nguyen, T.T., Yamasaki, S., Igarashi, I., Kawazu, S., Suzuki, Y., and Inoue, N.: Identification and characterization of a *Trypanosoma congolense* 46 kDa protein as a candidate serodiagnostic antigen. 76: 799-806, 2014.
12. The International Glossina Genome Initiative (IGGI). Genome sequence of the tsetse fly (*Glossina morsitans*): Vector of African trypanosomiasis. *Science.* 344: 380-386, 2014.
13. Javkhlan, G., Enkhtaivan, B., Baigal, B., Myagmarsuren, P., Battur, B., and Battsetseg, B.: Natural *Anaplasma phagocytophilum* infection in ticks from a forest area of Selenge province, Mongolia. *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 5: 21-24, 2014.
14. Myagmarsuren, P., Battsetseg, B., Altangerel, D., Dungu, D., and Myagmardulam, U.: Genetic polymorphism of blood potassium in goat belonging to the different breeds and subbreed in Mongolia. *International journal of Genetics and Molecular Biology*, 6 (4), 2013.
15. Nguyen, T.T., Ruttayaporn, N., Goto, Y., Kawazu, S., Sakurai, T., and Inoue, N.: A TeGM6-4r antigen-based immunochromatographic test (ICT) for animal trypanosomosis. *Parasitol. Res.*, 114:4319-25, 2015.
16. Nguyen, T.T., Motsiri, M.S., Taioc, M.O., Mtshali, M.S., Goto, Y., Kawazu, S., Thekiso, O.M., Inoue, N.: Application of crude and recombinant ELISAs and immunochromatographic test for serodiagnosis of animal trypanosomosis in the Umkhanyakude district of KwaZulu-Natal province, South Africa. *J. Vet. Med. Sci.*, 77: 217-20, 2015.
17. ElSify, A., Sivakumar, T., Nayel, M., Salama, A., Elkhtam, A., Rizk, M., Mosaab, O., Sultan, K.,

- Elsayed, S., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: An epidemiological survey of bovine *Babesia* and *Theileria* parasites in cattle, buffaloes, and sheep in Egypt. *Parasitol. Int.*, 64:79-85, 2015.
18. Yokoyama, N., Sivakumar, T., Fukushi, S., Tattiyapong, M., Tuvshintulga, B., Kothalawala, H., Silva, S.S., Igarashi, I., and Inoue, N.: Genetic diversity in *Trypanosoma theileri* from Sri Lankan cattle and water buffaloes. *Vet. Parasitol.*, 207: 335-341, 2015.
 19. Yokoyama, N., Sivakumar, T., Tuvshintulga, B., Hayashida, K., Igarashi, I., Inoue, N., Long, P.T., and Lan, D.T.: Genetic variations in merozoite surface antigen genes of *Babesia bovis* detected in Vietnamese cattle and water buffaloes. *Infect. Genet. Evol.*, 30: 288-295, 2015.
 20. Rizk, M.A., El-Sayed, S.A., Terkawi, M.A., Youssef, M.A., El Said el Sel S., Elsayed, G., El-Khodery, S., El-Ashker, M., Elsayfy, A., Omar, M., Salama, A., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Optimization of a Fluorescence-Based Assay for Large-Scale Drug Screening against *Babesia* and *Theileria* Parasites. *PLoS One*. 10: e0125276, 2015.
 21. Tuvshintulga, B., Sivakumar, T., Battsetseg, B., Narantsatsaral, S.O., Enkhtaivan, B., Battur, B., Hayashida, K., Okubo, K., Ishizaki, T., Inoue, N., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: The PCR detection and phylogenetic characterization of *Babesia microti* in questing ticks in Mongolia. *Parasitol. Int.* 64:527-532, 2015.
 22. Tuvshintulga, B., Sivakumar, T., Salama, A.A., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Evaluation of inhibitory effect of methylene blue against *Babesia* and *Theileria* parasites. *J. Protozool. Res.*, 25: 18-28, 2015.
 23. Tuvshintulga, B., Battsetseg, B., Battur, B., Myagmarsuren, P., Narantsatsral, S., Sivakumar, T., Takemae, H., Igarashi, I., Inoue, N., and Yokoyama, N.: First detection of *Babesia venatorum* (EU1) in *Ixodes persulcatus* ticks in Mongolia. *J. Protozool. Res.*, 25: 29-37, 2015.
 24. Tattiyapong, M., Sivakumar, T., Takemae, H., Simking, P., Jittapalapong, S., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: Analysis of the genetic diversity of *Babesia bovis* msa-1 in Thailand using type-specific polymerase chain reaction. *J. Protozool. Res.*, 25: 38-43, 2015.
 25. El-Sayed, S.A.E.-S., Rizk, M.A., Terkawi, M.A., Mousa, A., El-Said, E.-S.E.-S., Elsayed, G., Fouda, M., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Cocktail of *Theileria equi* antigens for detecting infection in equines. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5: 977-981, 2015.
 26. Liyanagunawardena, N., Sivakumar, T., Kothalawala, H., Silva, S.S., Battsetseg, B., Lan, D.T., Inoue, N., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: Type-specific PCR assays for *Babesia bovis* msa-1 genotypes in Asia: Revisiting the genetic diversity in Sri Lanka, Mongolia, and Vietnam. *Infect. Genet. Evol.*, 37:64-69, 2016.
 27. Tuvshintulga, B., AbouLaila, M., Davaasuren, B., Ishiyama, A., Sivakumar, T., Yokoyama, N., Iwatsuki, M., Otoguro, K., Ōmura, S., and Igarashi, I.: Clofazimine inhibits the growth of *Babesia* and *Theileria* parasites *in vitro* and *in vivo*. *Antimicrob. Agents Chemother.* 60: 2739-46, 2016.
 28. Ishizaki, T., Sivakumar, T., Hayashida, K., Tuvshintulga, B., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: RBC Invasion and invasion-inhibition assays using free merozoites isolated after cold treatment of *Babesia bovis* *in vitro* culture. *Exp. Parasitol.*, 166:10-15, 2016.
 29. Munkhjargal, T., Aboge, G.O., Ueno, A., Aboulaila, M., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Identification and characterization of profilin antigen among *Babesia* species as a common vaccine candidate against babesiosis. *Exp. Parasitol.*, 166:29-36, 2016.
 30. Munkhjargal, T., Ishizaki, T., Guswanto, A., Takemae, H., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Molecular and biochemical characterization of methionine aminopeptidase of *Babesia bovis* as a potent drug target. *Vet. Parasitol.*, 221: 14-23, 2016.
 31. Tattiyapong, M., Sivakumar, T., Takemae, H., Simking, P., Jittapalapong, S., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: Genetic diversity and antigenicity variation of *Babesia bovis* merozoite surface

- antigen-1 (MSA-1) in Thailand. *Infect. Genet. Evol.*, 41: 255-261, 2016.
32. Weerasooriya, G., Sivakumar, T., Lan, D.T., Long, P.T., Takemae, H., Igarashi, I., Inoue, N., and Yokoyama, N.: Epidemiology of bovine hemoprotozoa parasites in cattle and water buffalo in Vietnam. *J. Vet. Med. Sci.*, 78: 1361-1367, 2016.
 33. Adjou Moumouni, P.F., Terkawi, M.A., Jirapattharasate, C., Cao, S., Liu, M., Nakao, R., Umemiya-Shirafuji, R., Yokoyama, N., Sugimoto, C., Fujisaki, K., Suzuki, H., and Xuan, X.: Molecular detection of spotted fever group rickettsiae in *Amblyomma variegatum* ticks from Benin. *Ticks Tick Borne. Dis.*, 7:828-33, 2016.
 34. Yamasaki, S., Suganuma, K., Yamagishi, J., Asada, M., Yokoyama, N., Kawazu, S., and Inoue, N.: Characterization of an epimastigote-stage-specific hemoglobin receptor of *Trypanosoma congolense*. *Parasit. Vectors*, 9: 299, 2016.
 35. Munkhjargal, T., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Recombinant methionine aminopeptidase protein of *Babesia microti*: immunobiochemical characterization as a vaccine candidate against human babesiosis. *Parasitol. Res.*, 115: 3669-76, 2016.
 36. Rizk, M.A., El-Sayed, S.A., AbouLaila, M., Tuvshintulga, B., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Large-scale drug screening against *Babesia divergens* parasite using a fluorescence-based high-throughput screening assay. *Vet. Parasitol.*, 227:93-7, 2016.
 37. Sivakumar, T., Kothalawala, H., Weerasooriya, G., Silva, S.S.P., Puvanendiran, S., Munkhjargal, T., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: A longitudinal study of *Babesia* and *Theileria* infections in cattle in Sri Lanka. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 6: 20-27, 2016.
 38. Tuvshintulga, B., Sivakumar, T., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Evaluation of inhibitory effects of dipyrindamole against bovine and equine piroplasmosis. *J. Protozool. Res.*, 26: 40-46, 2016.
 39. Banzragchgarav, O., Murata, T., Odontuya, G., Buyankhishig, B., Suganuma, K., Davaapurev, B.O., Inoue, N., Batkhuu, J., and Sasaki, K.: Trypanocidal activity of 2,5-diphenyloxazoles isolated from the roots of *Oxytropis lanata*. *Journal of Natural Products*, 79: 2933-2940, 2016.
 40. Suganuma, K., Narantsatsral, S., Battur, B., Yamasaki, S., Otgonsuren, D., Musinguzi, S.P., Davaasuren, B., Battsetseg, B., and Inoue, N.: Isolation, cultivation and molecular characterization of a new *Trypanosoma equiperdum* strain in Mongolia. *Parasit. & Vectors*, 9: 481, 2016.
 41. Suganuma, K., Sarwono, A.E., Mitsuhashi, S., Jąkalski, M., Okada, T., Nthatisi, M., Yamagishi, J., Ubukata, M., and Inoue, N.: Mycophenolic Acid and Its Derivatives as Potential Chemotherapeutic Agents Targeting Inosine Monophosphate Dehydrogenase in *Trypanosoma congolense*. *Antimicrob. Agents Chemother.* 60: 4391-3, 2016.
 42. Musinguzi, S.P., Suganuma, K., Asada, M., Laohasinnarong, D., Sivakumar, T., Yokoyama, N., Namangala, B., Sugimoto, C., Suzuki, Y., Xuan, X., and Inoue, N.: A PCR-based survey of animal African trypanosomosis and selected piroplasm parasites of cattle and goats in Zambia. *J. Vet. Med. Sci.*, 78: 1819-1824, 2017.
 43. Kamyinkird, K., Cao, S., Tuvshintulga, B., Salama, A., Mousa, A.A., Efstratiou, A., Nishikawa, Y., Yokoyama, N., Igarashi, I., and Xuan, X.: Effects of dihydroorotate dehydrogenase (DHODH) inhibitors on the growth of *Theileria equi* and *Babesia caballi* *in vitro*. *Exp. Parasitol.*, 176:59-65, 2017.
 44. Guswanto, A., Allamanda, P., Mariamah, E.S., Munkhjargal, T., Tuvshintulga, B., Takemae, H., Sivakumar, T., AbouLaila, M., Terkawi, M.A., Ichikawa-Seki, M., Nishikawa, Y., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Evaluation of immunochromatographic test (ICT) strips for the serological detection of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* infection in cattle from Western Java, Indonesia. *Vet. Parasitol.*, 239:76-79, 2017.
 45. Rizk, M.A., El-Salam, El-Sayed, S.A., AbouLaila, M., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Evaluation of

- the inhibitory effect of N-acetyl-L-cysteine on *Babesia* and *Theileria* parasites. *Exp. Parasitol.*, 179:43-48, 2017.
46. Ishizaki, T., Sivakumar, T., Hayashida, K., Takemae, H., Tuvshintulga, B., Munkhjargal, T., Guswanto, A., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: *Babesia bovis* BOV57, a *Theileria parva* P67 homolog, is an invasion-related, neutralization-sensitive antigen. *Infect. Genet. Evol.*, 54:138-145, 2017.
 47. El-Sayed, S.A.E., Rizk, M.A., Terkawi, M.A., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Molecular identification and antigenic characterization of *Babesia divergens* Erythrocyte Binding Protein (BdEBP) as a potential vaccine candidate. *Parasitol. Int.*, 66:721-726, 2017.
 48. Rizk, M.A., El-Sayed, S.A.E., AbouLaila, M., Eltaysh, R., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Performance and consistency of a fluorescence-based high-throughput screening assay for use in *Babesia* drug screening in mice. *Sci. Rep.*, 7:12774, 2017.
 49. Tuvshintulga, B., AbouLaila, M., Sivakumar, T., Tayebwa, D.S., Gantuya, S., Naranbaatar, K., Ishiyama, A., Iwatsuki, M., Ootoguro, K., Ōmura, S., Terkawi, M.A., Guswanto, A., Rizk, M.A., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Chemotherapeutic efficacies of a clofazimine and diminazene aceturate combination against piroplasm parasites and their AT-rich DNA-binding activity on *Babesia bovis*. *Sci. Rep.*, 7:13888, 2017.
 50. Guswanto, A., Allamanda, P., Mariamah, E.S., Sodikun, S., Wibowo, P.E., Indrayani, L., Nugroho, R.H., Wirata, I.K., Jannah, N., Dias, L.P., Wirawan, H.P., Yanto, R., Tuvshintulga, B., Sivakumar, T., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Molecular and serological detection of bovine babesiosis in Indonesia. *Parasit. Vectors*, 10: 550, 2017.
 51. AbouLaila, M. R., Tuvshintugla, B., Rizk, M. A., El-Sayed, S. A., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Serum-free GIT medium for short-term in vitro cultures of *Babesia bigemina*, *Babesia divergens*, and *Theileria equi*. *J. Protozool. Res.* 27: 13-22, 2017.
 52. Sivakumar, T., Ikehara, Y., Igarashi, I., Inokuma, H., and Yokoyama, N.: Dynamics of erythrocyte indices in relation to anemia development in *Theileria orientalis*-infected cattle. *J. Protozool. Res.* 27: 23-33, 2017.
 53. Davaasuren, B., Amgalanbaatar, T., Suganuma, K., Otgonsuren, D., Mossaad, E., Narantsatsral, S., Battur, B., Battsetseg, B., Xuan, X., and Inoue, N.: The evaluation of GM6-based ELISA and ICT as diagnostic methods on a Mongolian farm with an outbreak of non-tsetse transmitted horse trypanosomosis. *Veterinary Parasitology*, 244: 123-128, 2017.
 54. Mossaad, E., Salim, B., Suganuma, K., Musinguzi, P., Hassan, M.A., Elamin, E.A., Mohammed, G.E., Bakhiet, A.O., Xuan, X., Satti, R.A., and Inoue, N.: *Trypanosoma vivax* is the second leading cause of camel trypanosomosis in Sudan after *Trypanosoma evansi*. *Parasite & Vectors*, 10: 176, 2017.
 55. Mossaad, E., Satti, R.A., Fadul, A., Suganuma, K., Salim, B., Elamin, E.A., Musinguzi, S.P., Xuan, X., and Inoue, N.: The incrimination of three trypanosome species in clinically affected German shepherd dogs in Sudan. *Parasitology Research*, 116: 2921-2925, 2017.
 56. Molefe, N.I., Yamasaki, S., Macalanda, A.M.C., Suganuma, K., Watanabe, K., Xuan, X., and Inoue, N.: Oral administration of azithromycin ameliorates trypanosomosis in *Trypanosoma congolense*-infected mice. *Parasitology Research*, 116: 2407-2415, 2017.
 57. Suganuma, K., Molefe, N.I., and Inoue, N.: An ATP-based luciferase viability assay for animal African trypanosomes using a 96-well plate. *Methods in Molecular Biology*, 1601:89-95, 2017.
 58. Suganuma, K., Yamasaki, S., Molefe, N.I., Musinguzi, P.S., Davaasuren, B., Mossaad, E., Narantsatsral, S., Battur, B., Battsetseg, B., and Inoue, N.: The establishment of *in vitro* culture and drug screening systems for a newly isolated strain of *Trypanosoma equiperdum*. *International Journal for Parasitology – Drugs and Drug Resistance*, 7: 200-205, 2017.
 59. Sarwono, A.E.Y., Suganuma, K., Mitsuhashi, S., Okada, T., Musinguzi, S.P., Shigetomi, K., Inoue,

- N., and Ubukata, M.: Identification and characterization of guanosine 5'-monophosphate reductase of *Trypanosoma congolense* as a drug target. *Parasitology International*, 66: 537-544, 2017.
60. Badral, D., Odonbayar, B., Murata, T., Munkhjargal, T., Tuvshintulga, B., Igarashi, I., Suganuma, K., Inoue, N., Brantner, A.H., Odontuya, G., Sasaki, K., and Batkhuu, J.: Flavonoid and galloyl glycosides isolated from *Saxifraga spinulosa* and their antioxidative and inhibitory activities against species that cause piroplasmosis. *Journal of Natural Products*, 80: 2416-2423, 2017.
 61. Fereig, R.M., Mohamed, S.G.A., Mahmoud, H.Y.A.H., AbouLaila, M.R., Guswanto, A., Nguyen, T.T., Ahmed Mohamed, A.E., Inoue, N., Igarashi, I., and Nishikawa, Y.: Seroprevalence of *Babesia bovis*, *B. bigemina*, *Trypanosoma evansi*, and *Anaplasma marginale* antibodies in cattle in southern Egypt. *Ticks Tick Borne Dis.*, 8:125-131, 2017.
 62. Eman, A.E.F, Maged, E-A., Suganuma, K. and Kayano, M. Discriminant analysis for the prediction and classification of tick-borne infections in some dairy cattle herds at Dakahlia Governorate, Egypt. *Japanese Journal of Veterinary Research.*, 65: 127-133, 2017.
 63. Taioe, M.O., Motloang, MY., Namangala, B., Chota, A., Molefe, N.I., Musinguzi, S.P., Suganuma, K., Hayes, P., Tsilo, T.J., Chainey, J., Inoue, N., and Thekisoe, O.M.M., Characterisation of tabanid flies (Diptera: Tabanidae) in South Africa and Zambia and detection of protozoan parasites they are harbouring. *Parasitology*, 144: 1162-1178, 2017.
 64. Umemiya-Shirafuji, R., Hatta, T., Okubo, K., Sato, M., Maeda, H., Kume, A., Yokoyama, N., Igarashi, I., Tsuji, N., Fujisaki, K., Inoue, N., and Suzuki, H.: Transovarial persistence of *Babesia ovata* DNA in a hard tick, *Haemaphysalis longicornis*, in a semi-artificial mouse skin membrane feeding system. *Acta Parasitol.* 62:836-841, 2018.
 65. Sivakumar, T., Lan, D.T.B., Long, P.T., Viet, L.Q., Weerasooriya, G., Kume, A., Suganuma, K., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: Serological and molecular surveys of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* among native cattle and cattle imported from Thailand in Hue, Vietnam. *J. Vet. Med. Sci.*, 80: 333-336, 2018.
 66. Guswanto, A., Nugraha, A.B., Tuvshintulga, B., Tayebwa, D.S., Rizk, M.A., Batiha, G.E., Gantuya, S., Sivakumar, T., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: 17-DMAG inhibits the multiplication of several *Babesia* species and *Theileria equi* on *in vitro* cultures, and *Babesia microti* in mice. *Int. J. Parasitol. Drugs Drug Resist.*, 8: 104-111, 2018.
 67. Tayebwa, D.S., Tuvshintulga, B., Guswanto, A., Nugraha, A.B., Batiha, G.E., Gantuya, S., Rizk, M.A., Vudriko, P., Sivakumar, T., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: The effects of nitidine chloride and camptothecin on the growth of *Babesia* and *Theileria* parasites. *Ticks Tick Borne Dis.* 9: 1192-1201, 2018.
 68. Battsetseg, B., Sivakumar, T., Khandsuren, N., Narantsatsral, S., Myagmarsuren, P., Enkhtaivan, B., Davaasuren, B., Mizushima, D., Weerasooriya, G., Igarashi, I., Battur, B., and Yokoyama, N.: Serosurvey of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in cattle in Mongolia. *Vet. Parasitol.: Regional Studies and Reports*, 13: 85-94, 2018.
 69. Shibata, S., Sivakumar, T., Igarashi, I., Umemiya-Shirafuji, R., Inokuma, H., Fukumoto, S., and Yokoyama, N.: Epidemiological survey of a cervine *Theileria* in wild deer, questing ticks, and cattle in Hokkaido, Japan. *Ticks Tick Borne Dis.* 9: 1235-1240, 2018.
 70. Mizushima, D., Amgalanbaatar, T., Davaasuren, B., Molefe, N.I., Battur, B., Battsetseg, B., Inoue, N., Yokoyama, N., and Suganuma, K.: The utility of an rTeGM6-4r-based immunochromatographic test for the serological diagnosis of non-tsetse-transmitted equine trypanosomosis in rural areas of Mongolia. *Parasitol. Res.*, 117: 2913-2919, 2018.
 71. Tayebwa, D.S., Vudriko, P., Tuvshintulga, B., Guswanto, A., Nugraha, A.B., Gantuya, S., Batiha, G.E., Musinguzi, S.P., Komugisha, M., Bbira, J.S., Okwee-Acai, J., Tweyongyere, R., Wampande,

- E.M., Byaruhanga, J., Adjou Moumouni, P.F., Sivakumar, T., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Molecular epidemiology of *Babesia* species, *Theileria parva*, and *Anaplasma marginale* infecting cattle and the tick control malpractices in Central and Eastern Uganda. *Ticks Tick Borne Dis.*, 9: 1475-1483, 2018.
72. Nugrahaa, A.B., Cahyaningsih, U., Amrozi, A., Ridwanb, Y., Agungpriyono, S., Taher, D.M., Guswanto, A., Gantuya, S., Tayebwa, D.S., Tuvshintulga, B., Sivakumar, T., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Serological and molecular prevalence of equine piroplasmiasis in Western Java, Indonesia. *Vet. Parasitol.: Regional Studies and Reports*, 14: 1-6, 2018.
 73. Pagmadulam, B., Myagmarsuren, P., Fereiga, R.M., Igarashi, M., Yokoyama, N., Battsetseg, B., and Nishikawa, Y.: Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* infections in cattle in Mongolia. *Vet. Parasitol.: Regional Studies and Reports*, 14: 11-17, 2018.
 74. Sivakumar, T., Tuvshintulga, B., Zhyldyz, A., Kothalawala, H., Yapa, P.R., Kanagaratnam, R., Vimalakumar, S.C., Abeysekera, T.S., Weerasingha, A.S., Yamagishi, J., Igarashi, I., Silva, S.S.P., and Yokoyama, N.: Genetic analysis of *Babesia* isolates from cattle with clinical babesiosis in Sri Lanka. *J. Clin. Microbiol.*, 56: e00895, 2018.
 75. Hayashida, K., Umemiya-Shirafuji, R., Sivakumar, T., Yamagishi, J., Suzuki, Y., Sugimoto, C., and Yokoyama, N.: Establishment of a mouse-tick infection model for *Theileria orientalis* and analysis of its transcriptome. *Int. J. Parasitol.*, 48: 915-924, 2018.
 76. Rizk, M.A., AbouLaila, M., El-Sayed, S.A.E., Guswanto, A., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Inhibitory effects of fluoroquinolone antibiotics on *Babesia divergens* and *Babesia microti*, blood parasites of veterinary and zoonotic importance. *Infection and Drug Resistance*, 11: 1605-1615, 2018.
 77. Batiha, G.E., Beshbishy, A.M., Tayebwa, D.S., Shaheen, H.M., Yokoyama, N., and Igarashi, I.: Inhibitory effects of *Uncaria tomentosa* bark, *Myrtus communis* roots, *Origanum vulgare* leaves and *Cuminum cyminum* seeds extracts against the growth of *Babesia* and *Theileria* *in vitro*. *Jpn. J. Vet. Parasitol.*, 17: 1-13, 2018.
 78. Lee, S.H., Mossaad, E., Ibrahim, A.M., Ismail, A.A., Adjou Moumouni, P.F., Liu, M., Ringo, A.E., Gao, Y., Guo, H., Li, J., Efstratiou, A., Musinguzi, P., Angara, T.E.E., Suganuma, K., Inoue, N., and Xuan, X.: Detection and molecular characterization of tick-borne pathogens infecting sheep and goats in Blue Nile and West Kordofan states in Sudan. *Ticks and Tick-Borne Diseases*. 9: 598-604, 2018.
 79. Adeyemi, O.S., Molefe, N.I., Awakan, O.J., Nwonuma, C.O., Alejlowo, O.O., Olaolu, T., Maimako, R.F., Suganuma, K., Han, Y., and Kato, K.: Metal nanoparticles restrict the growth of protozoan parasites. *Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*, 22: 1-9, 2018.
 80. Naranmandakh, S., Murata, T., Odonbayar, B., Suganuma, K., Batkhuu, J., and Sasaki, K.: Lanostane triterpenoids from *Fomitopsis officinalis* and their trypanocidal activity. *Journal of Natural Medicines*, 72: 523-529, 2018.
 81. Enkhtajvan, B., Narantsatsral, S., Davaasuren, B., Otgonsuren, D., Amgalanbaatar, T., Uuganbayar, E., Zoljargal, M., Myagmarsuren, P., Suganuma, K., Molefe, N.I., Sivakumar, T., Inoue, N., Battur, B., Battsetseg, B., and Yokoyama, N.: Molecular detection of *Anaplasma ovis* in small ruminants and ixodid ticks from Mongolia. *Int. Parasitol.*, 69: 47-53, 2018.
 82. Davaasuren, B., Yamagishi, J., Mizushima, D., Narantsatsral, S., Otgonsuren, D., Myagmarsuren, P., Battsetseg, B., Battur, B., Inoue, N., and Suganuma, K.: Draft genome sequence of *T. equiperdum* IVM-t1 strain. *Journal of Microbiology Resource Announcements*, In press, 2019.

11. 主な会議・セミナー等の開催実績

主な会議・セミナー等の開催実績

Date	Title	Venue	Participants
2014/6/19	1 st SATREPS Meeting (TV conference) (closed)	IVM	9
2014/7/6	2 nd SATREPS Meeting (closed)	IVM	7
2014/7/31	3 rd SATREPS Meeting (closed)	IVM	7
2014/8/1	Meeting with JICA Mongolia Office (closed)	IVM	6
2014/8/13	4 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	6
2014/10/15	Meeting with Japanese Ambassador (closed)	Ulaanbaatar	7
2014/10/15	Project Opening Ceremony	Ulaanbaatar	82
2014/10/15	1 st SATREPS Scientific Seminar	Ulaanbaatar	52
2015/4/14	5 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	7
2015/5/28	6 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	6
2015/6/29	7 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	5
2015/7/2	2 nd Scientific Seminar in Dornogovi	Dornogovi	211
2015/8/15	8 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	5
2015/9/8	9 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	15
2015/9/16	1 st SATREPS Scientific Progress Meeting	Obihiro	27
2015/12/10	10 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	6
2016/2/10	11 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	8
2016/3/8	12 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	7
2016/4/19	13 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	6
2016/5/26	14 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	6
2016/6/16	15 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	6
2016/7/23	3 rd SATREPS Scientific Seminar in Bayan Olgii	Bayan Olgii	250
2016/8/6	Khentii Scientific Workshop	Khentii	273
2016/8/12	16 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	23
2016/8/16	4 th SATREPS Scientific Seminar	IVM	27
2017/1/21	17 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	9
2017/4/18	18 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	5
2017/7/3	19 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	3
2017/7/5	20 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	6
2017/8/3	21 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	5
2017/8/5	5 th SATREPS Scientific Seminar in Gobisumber	IVM	163
2017/9/8~9	2 nd SATREPS Scientific Progress Meeting	Tomakomai	27
2017/10/31	22 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	6
2018/2/26	23 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	9
2018/4/26	24 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	15
2018/5/30	25 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	16
2018/7/26	6 th SATREPS Scientific Seminar in Uvs	Uvs	303
2018/8/10	7 th SATREPS Scientific Seminar in Sukhbaatar	Sukhbaatar	228
2018/10/15	26 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	12
2018/10/17	27 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	10
2019/1/8	28 th SATREPS Meeting (closed)	IVM	19

プロジェクト・デザイン・マトリックス (version 3.0) (英文)

Project Title: The Project for Epidemiological Studies on Animal Protozoan Diseases in Mongolia and Development of Effective Diagnostic Measures

Cooperation Period: June 2014 – June 2019 (5 years)

Target Area: Entire Mongolia

Implementing Organization (Mongolian side): Institute of Veterinary Medicine (IVM), Mongolian University of Life Sciences

Implementing Organization (Japanese side): National Research Center for Protozoan Diseases (NRCPD), Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

Direct Beneficiaries: Researchers of IVM

Indirect Beneficiaries: Mongolian Stock Raisers and Administrative Organizations in the Livestock Sector

Date: 22nd February, 2019

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>Overall Goal Prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are taken based on the guideline using an on-site diagnostic kit and ELISA diagnostics kits.</p>	<p>-On-site diagnostic kit is distributed to 40% of veterinary service units in Mongolia. -Three ELISA diagnostics kits* are distributed to all provincial veterinary laboratories. * Three ELISA diagnostics kits: for Trypanosoma equiperdum, Babesia caballi and Theileria equi - Contents of guidelines are revised by IVM to reflect the current status of animal protozoan diseases.</p>	<p>- Distribution record of the on-site diagnostic kits and ELISA diagnostic kits by IVM and State Central Veterinary Laboratory (SCVL) - Revised guidelines</p>	
<p>Project Purpose Research and development capacities of IVM for early detection, prevention and control measures against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are improved through conducting epidemiological studies and developing on-site diagnostics in collaboration with NRCPD.</p>	<p>-On-site diagnostic kits are developed by IVM and submitted to the state laboratory for quality control and certification of veterinary drug. -More than 10 international publications with citation index are coauthored by Mongolian and Japanese researchers.</p>	<p>-Acceptance record by the state laboratory for quality control and certification of veterinary drug -Reprints of the publications</p>	<p>The guideline on prevention and control measures for protozoan diseases is authorized by MOFALL.</p>
<p>Outputs 1. On-site diagnostics against animal protozoan diseases (trypanosomoses and piroplasmoses) are developed. 2. Prevalence, distribution and damages of major animal protozoan diseases and the vector ticks in Mongolia are clarified. 3. Effective measures for the prevention and control of animal protozoan diseases in Mongolia are proposed based on detailed analyses of the results of epidemiological studies and the trial runs of the measures.</p>	<p>-By 2016, the prepared on-site diagnostic kits will be used for the epidemiological studies in the field. -By 2018, the effectiveness of the on-site diagnostic kits developed by IVM will be verified by kappa value more than 0.5 in comparison with ELISA. -Prevalence and distribution maps of 7 kinds of animal protozoan parasites and 3 kinds of vector ticks are prepared. -Seminars on current status of damages due to major animal protozoan diseases and the vector ticks are conducted at least twice a year. - Proposal of guideline for prevention and control measures for targeting protozoan diseases is prepared and submitted to MOFALL. -By 2019, seminar(s) on proposal guideline for prevention and control measures for targeting protozoan diseases is(are) held.</p>	<p>-Assessment record of the on-site diagnostic kits (e.g. publications, experimental records) - Prepared distribution maps of the protozoan diseases and vector ticks - Records of seminars - Proposal of guideline - Records of seminars</p>	<p>Cooperation by local veterinarians on epidemiological studies is obtained.</p>

<p>Activities</p> <p>1. Development of On-site Diagnostics of Animal Protozoan Diseases</p> <p>1-1. Collect, isolate, and cultivate the wild strains of trypanosome and piroplasma.</p> <p>1-2. Conduct antigen genotype analyses on the wild strains mentioned above (1-1) and identify the suitable diagnostic antigens.</p> <p>1-3. Produce recombinant antigens.</p> <p>1-4. Identify antigenic proteins for Immunochromatographic test (ICT) by evaluating the specificity, sensitivity and applicability of the recombinant antigens using diagnostic methods such as ELISA.</p> <p>1-5. Develop ICT-based on-site diagnostic trial kits applying the optimized recombinant antigens.</p> <p>1-6. Assess the on-site diagnostic methods using infected natural hosts.</p> <p>1-7. Evaluate the effectiveness of the on-site diagnostic methods in the field and make improvements based on the evaluation results (conduct in parallel with (2-1))</p>	<p>Inputs</p> <p>【Japanese Side】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dispatch of Japanese researchers as experts in specific fields 2. Dispatch of Japanese project coordinator 3. Receiving Mongolian researchers in Japan 4. Provision of equipment and materials which are necessary for the Project 5. Necessary expenses, except the running cost, for the collaborative research activities 	<p>Inputs</p> <p>【Mongolian Side】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Services of counterpart researchers and administrative personnel 2. Provision of facilities necessary for the implementation of the Project: Suitable project office; Suitable space for an animal facility for protozoan diseases and tick vectors 3. Preparation of the existing equipment utilized for research activities 4. Replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA 5. Means of transport and travel allowances for the counterparts for official travel within Mongolia 6. Running expenses necessary for Project implementation 7. Expenses necessary for transportation within Mongolia of the equipment as well as for the installation, operation and maintenance thereof 8. Available data (including maps and photographs) and information related to the Project 	<p>Pre-Conditions</p>
<p>2. Clarification of prevalence, distribution and damages due to major animal protozoan diseases and vector ticks in Mongolia</p> <p>2-1. Collect information on animal protozoan diseases, clinical symptoms of infected animals, as well as histopathological information, by conducting epidemiological studies on protozoan diseases and vector ticks.</p> <p>2-2. Analyze GPS data on prevalence and distribution of animal protozoan diseases and vector ticks.</p> <p>2-3. Prepare prevalence and distribution maps of animal protozoan diseases and the vector ticks.</p>			
<p>3. Proposal of effective preventive measures and countermeasures against animal protozoan diseases in Mongolia</p> <p>3-1. Decide the model areas for applying the candidate preventive measures and the countermeasures based on the information obtained through the epidemiological studies.</p> <p>3-2. Review the preventive measures and countermeasures, and conduct trial runs in the model areas.</p> <p>3-3. Analyze the relations between the health damages caused by animal protozoan diseases and the livestock productivity from epidemiological and socio-economic aspects.</p> <p>3-4. Propose effective preventive measures and countermeasures against animal protozoan diseases in Mongolia.</p>			

プロジェクト・デザイン・マトリックス (version 3.0) (和文仮訳) (下線は version 2.0 からの変更箇所)
Project Design Matrix (Ver.3.0)
 プロジェクト名
 期間
 対象地域
 実施機関 (モンゴル側)
 実施機関 (日本側)
 直接受益者
 間接受益者

モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト
 2014年6月～2019年5月 (5年間)
 モンゴル全土
 モンゴル国立生命科学大学獣医学研究所 (IVM)
 帯広畜産大学原虫病研究センター
 モンゴル国立生命科学大学獣医学研究所の研究者
 モンゴル国内の畜産業従事者、畜産分野の行政機関

プロジェクト要約 (Narrative Summary)	指標 (Objectively Verifiable Indicators)	入手段 (Means of verification)	外部条件 (Important assumptions)
[上位目標] ガイドラインに基づき、簡易迅速診断キット及びELISA キットを用いて、原虫病 (トリパノソーマとピロプラズマ) の予防と対策が実施される。	1. 簡易迅速診断キットがモンゴルの獣医師ユニットの40%に配布される。 2. 開発された3種類のELISA 診断キット*がすべての県の獣医師ラボに配布される。 * 3 種類の ELISA 診断キットとは <i>Trypanosoma equiperdum</i> 、 <i>Babesia caballi</i> 及び <i>Theileria equi</i> 用のものを指す。 3. プロジェクトチームによって提案されたガイドラインの内容が原虫病の現状を反映して改訂される。	- IVM と中央獣医ラボによる簡易迅速診断キットと ELISA 診断キットの配布記録 - 改訂されたガイドライン	
[プロジェクト目標] 共同研究による疫学調査及び簡易迅速診断法の開発を通して、家畜原虫病 (トリパノソーマ病、ピロプラズマ病) の早期摘発及び予防・対策のための研究開発能力が向上する。	1. 獣医学研究所で開発された簡易迅速診断法が、国家獣医薬品品質管理・認証ラボに提出される。 2. 被引用インデックス付きの国際ジャーナルに掲載されるモンゴル・日本研究者の共著論文の数が10編以上となる。	- 国家獣医薬品品質管理・認証ラボの受領記録 - 掲載された論文の別刷り (Reprint)	原虫病の予防と対策に対するガイドラインが食糧・農業・軽工業省 (MOFALI) によって承認される。 野外疫学調査で地方獣医師による協力が得られる。
[成果 (アウトプット)] 1. 家畜原虫病の簡易迅速診断法が開発される。	1. 2016年までに、試作された簡易迅速診断キットが野外での疫学調査で使用される。 2. 2018年までに、獣医学研究所が試作した簡易迅速診断キットの有効性が確認される (ELISA 法と比較して Kappa 値が0.5以上となる)。	- 簡易迅速診断キットの検証記録 (レポート、実験記録)	

<p>2. モンゴルにおける家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況が明らかになる。</p> <p>3. 疫学調査の詳細分析結果や原虫病予防・対策の試行実施結果に基づき、モンゴルにおいて社会実装可能な原虫病の予防・対策方法が提案される。</p>	<p>1. 7種類の原虫及び3種類の媒介マダニの分布マップが作成される。</p> <p>2. 家畜原虫病と媒介マダニによる被害の現状についてのセミナーが年 2 回以上開催される。</p> <p>1. 社会実装可能な家畜原虫病予防・対策のガイドライン提案書が作成され、MOFALI に提出される。</p> <p>2. 2019 年までに、原虫病の予防と対策に関するガイドラインの提案内容についてのセミナーが開催される。</p>	<p>- 作成された原虫病・媒介マダニの分布マップ</p> <p>- セミナーの記録</p> <p>- ガイドラインの提案内容</p> <p>- セミナーの記録</p>
<p>活動</p>		
<p>1. 家畜原虫病簡易迅速診断法の開発</p> <p>1-1. トリパノソーマ病、ピロプラズマ病の野生株を収集・分離し馴化培養する。</p> <p>1-2. 1-1 で収集した野生原虫株の抗原遺伝子型解析を行い、標的抗原遺伝子を同定する。</p> <p>1-3. 組み換え抗原を作製する。</p> <p>1-4. 組み換え抗原の反応特性、感応性、適用性を LAMP 法や ELISA 法などを活用して評価し、イムノクロマト法 (ICT) に利用可能な抗原たんぱく質を得る。</p> <p>1-5. 組み換え抗原を用いて ICT による簡易迅速診断キットを試作する。</p> <p>1-6. 簡易迅速診断法の自然感染宿主を用いた評価を実施する。</p> <p>1-7. 開発した簡易迅速診断法の野外における社会実装性評価 (2-1 の疫学調査と並行して実施) と改良を行う。</p>	<p>【日本側】</p> <ol style="list-style-type: none"> 共同研究者 (長期・短期) の派遣 業務調整専門家の派遣 モンゴル側共同研究者の本邦受入れ 機材供与 共同研究の運営経費以外の必要経費 	<p>【モンゴル側】</p> <ol style="list-style-type: none"> カウンセラーパートナー (C/P) の配置 研究施設及び他の必要な設備 研究活動用資機材 JICA によって供与された資機材の交換及びスぺアパーツ C/P の業務上の国内移動手段及び経費 プロジェクト運営経費 機材のモンゴル国内移送経費、据え付け・運転・保守経費 入手できるデータ (地図、写真を含む) の提供
<p>2. 疫学調査による家畜原虫病と媒介マダニの存在、分布及び被害状況把握</p> <p>2-1. 原虫病と媒介マダニの疫学調査を実施し、原虫病に関する情報並びに感染動物の一般臨床症状や病理組織学情報を収集する。</p>		<p>前提条件</p>

- 2-2. 原虫病及び媒介マダニ分布データの GPS 位置情報を解析する。
- 2-3. 原虫病及び媒介マダニの流行分布マップを作成する。
- 3. **社会実装可能な原虫予防・対策方法の提案**
 - 3-1. 疫学調査で得られた情報を基に、原虫予防・対策のモデル地区を決定する。
 - 3-2. 原虫の予防・対策方法を検討し、モデル地区にて試行実施する。
 - 3-3. 疫学的・社会経済的な視点から原虫感染による健康被害の実態と家畜生産性の関係についての分析を行う。
 - 3-4. モンゴルにおいて社会実装可能な原虫の予防・対策を提案する。

--	--	--

