

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3億3,000万円
協力 期間	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：国立原虫病研究センター（帯広畜産大学）
	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、4,000万頭以上の家畜（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、地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development：SATREPS）の枠組みを決定し、2014年1月に討議議事録（Record of Discussions：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）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（Institute of Veterinary Medicine：IVM）と帯広畜産大学を実施機関とし、2014年6月より5年間の予定で実施されている。</p>	

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

1-2 協力内容

(1) 上位目標：SATREPS 案件につき設定なし（本レビューにて設定を提言。本報告書「第4章 4-1 提言」参照）。

(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) 投入

1) 日本側

専門家：長期専門家3名〔業務調整員2名/長期研究員1名（25.6人/月）〕。短期専門家延べ7名（約11.7人/月）（2016年7月末時点）

本邦研修：16名（研修先：帯広畜産大学）

機材購入：総額約6,460万円（2016年7月時点）

ローカルコスト負担：約3,100万円（2016年3月末時点）

2) モンゴル側

カウンターパート（Counterpart：C/P）：これまで延べ19名（現在16名）（2016年7月末時点）

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（建設中）

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（2014～2015年度合計：1,380万円）

2 評価調査団の概要

日本側	担当分野	氏名	所属
	総括	平 知子	JICA 農村開発部農業農村開発第一グループ第一チーム課長
	評価計画	渡邊 成男	JICA 農村開発部農業農村開発第一グループ第一チーム特別嘱託
	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	斉藤 恵子	国立研究開発法人日本医療研究開発機構（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	Dr. Boldbaatar Bazartseren	リーダー	獣医学研究所ウイルス研究室 室長
	Dr. Oyuntsetseg Gungaa	メンバー	教育・科学・文化・スポーツ省 科学技術政策部
調査期間	2016年8月4日～2016年8月20日		評価種類：中間レビュー
3 評価結果の概要			
3-1 実績の確認			
(1) プロジェクト目標の達成状況			
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（IVM）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】			
<ul style="list-style-type: none"> ・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（National Research Center for Protozoan Diseases：NRCPD）で製造され、現在までに3,000以上の試験スティックが現場調査で使われた。簡易迅速診断キット製造に必要な装置一式が2016年2月にIVMに設置されており、2016年10月からは、簡易迅速診断キットはIVMで製造される予定である。 ・ピロプラズマについては、血液サンプルと疫学調査の分析の結果をみて、被害の状況などを総合的に勘案し、1～2種類程度を対象とした簡易迅速診断キットを開発する予定である。 ・IVMが製造する簡易迅速診断キットは有効性を確認し、プロジェクトの協力期間終了時まで「国家獣医薬品品質管理・認証ラボ」の承認と登録を申請する予定である。 			
指標 2：国際学術論文の数			
【達成状況】			
<ol style="list-style-type: none"> 1) これまでプロジェクトで実施された疫学調査の結果と、原虫の分離・馴化培養等に関する論文15編が、国際学術論文として作成された。そのうち、4編については、モンゴル側（IVM）の研究者が共著者として名前を連ねている。 2) IVMの研究者は、本プロジェクトでの研究活動の結果を取りまとめ、4編の論文と、9本の報文をモンゴル国内の学術雑誌に寄稿している。また、学会で16編のプレゼンテーションを行った。 			
(2) 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。【進捗：予定どおり】	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。 <ul style="list-style-type: none"> ・2015年8月、帯広畜産大のNRCPD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（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。 ・ピロプラズマについては、血液サンプルと疫学調査の分析の結果をみて、被害の大きさなどを総合的に勘案し、1、2種類程度を対象とした簡易迅速診断キットを開発する予定。 		

	<p>指標 1-2：2018 年までに、IVM が試作した簡易迅速診断キットの有効性が確認される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IVM が今後製造する簡易迅速診断キットの有効性は、2016 年 10 月以降に確認される予定である。
<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：予定どおり】</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。</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 11,446 の家畜の血液サンプルが採取された。12,000 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 12 月末までに、最初の原虫及び媒介マダニの分布マップ（ドラフト）が作成される予定である。 ・マップは、合計 10 種類で、7 種類の原虫病（1. <i>Trypanosoma equiperdum</i>, 2. <i>Trypanosoma evansi</i>, 3. <i>Babesia bovis</i>, 4. <i>Babesia bigemina</i>, 5. <i>Theileria equi.</i>, 6. <i>Babesia caballi</i>, 7. <i>Theileria spp.</i>）と 3 種類の媒介マダニ（1. <i>Dermacentor</i>, 2. <i>Hyalomma</i>, and 3. <i>Ixodes</i>）について作成される。 <p>指標 2-2：家畜原虫病被害状況や媒介マダニに関するレポートや報告会の数が合計 7 種類以上となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでに SATREPS 科学セミナーが 6 回〔帯広で 1 回、モンゴルで 2 回、地方獣医師会議の際に 3 回（Dornogovi：2015 年 7 月、Bayan-Olgie 及び Khenty：2016 年 7 月及び 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 14 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：予定どおり】</p>	<p>指標 3-1：社会実装可能な家畜原虫病予防・対策に関するレポートや報告会の数が合計 7 種類以上となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ウマのトリパノソーマの感染率が高い農家をプロジェクトの関係者が見つけ出し、3 軒の飼育農家と交渉し、原虫病予防・対策のモデル地区としての研究活動の受入れを打診した。 ・その結果、2 軒の飼育農家から口頭での受入れを確認した。2016 年の 9 月には合意書を作成する予定である（2 軒合計で、ウマの頭数は 340 頭程度）。 ・モデル地区における原虫の予防と対策法の試行は、受入農家がプロジェクトからの試行に関する提案に同意した後に実施する。
<p>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・低いの 5 段階）</p> <p>(1) 妥当性：高い</p> <p>本プロジェクトは、モンゴル側の開発政策、地域社会のニーズ、日本の ODA 政策と整合していることから、中間レビューの時点でも妥当性は高い。</p>	

(2) 有効性：おおむね高い

プロジェクト目標の達成状況は、中間レビューの時点としては妥当なものである。これまでに合計 15 編の論文が作成され、国際学会誌に掲載されたが、モンゴル側 C/P が著者(共著者)として作成された論文数は 4 編にとどまった。

(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の達成状況は、ほぼ計画どおりである。原虫野生株の単離と培養、簡易迅速診断キットの試作品による性能評価、原虫及び媒介マダニの分布マップ作成のためのデータ収集が進んでいる。これらの活動の多くが、日本・モンゴル国側双方の研究者の共同作業として行われてきている。

(4) インパクト

上位目標達成見込み（想定された正のインパクト）：未設定につき検討対象外。

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。

2016 年 6 月 7 日に発効した日本・モンゴル経済連携協定 (EPA) により、モンゴルでは、対日輸出振興に関心が集まっている。プロジェクトの診断キットと、プロジェクトの後半で作成される原虫病のコントロールに関するガイドラインの活用によって、原虫病の予防と適切な対策がなされ、モンゴルで生産される畜産品（食肉加工品や酪農製品）への信頼とイメージの向上による輸出の促進への貢献を期待。

(5) 持続性：長期的な持続性の判断は現時点では困難である。

政策面：モンゴルの経済は、鉱業と畜産業を 2 本の柱とする。2016 年 7 月に新政権が発足したが、家畜の伝染病予防と対策を通じた管理機能強化によって畜産業の発展をめざす政策は維持されるとみられる。

財政面：モンゴル政府職員〔教育・科学・文化・スポーツ省 (Ministry of Education, Science, Culture and Sports : MOESCS)、科学技術基金、食料・農業・軽工業省 (Ministry of Food, Agriculture, and Light Industry : MOFALI) 等) によれば、プロジェクト期間中の運営費用に関する予算措置については確保される見込み。しかし、プロジェクト終了後の財政措置については、現在、モンゴル経済が後退期にあることから懸念が残る。

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一方、適時の試薬や消耗品の調達は、これからもモンゴル側の課題であり、プロジェクト終了時までに、何らかの具体的な対応が必要である。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

1) 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

1) 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。

2) 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。

3) 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、MOESCS 等）との調整。

4) 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

1) 中間レビューの時点で、特筆すべき阻害要因は見当たらない。しかし、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る。これまでは、日本側研究者が日本から持参して、対応してきた。適時の試薬や消耗品の調達は、モンゴル側の課題であり、プロジェクトの終了までに、改善のための対応が求められる。

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」。

有効性は「おおむね高い」とした。プロジェクト目標の達成状況は、中間レビューの時点としては妥当なものであったが、プロジェクトの後半では、モンゴル側研究者による論文の国際学会誌への掲載数が増加することが期待される（共著論文）。

中間レビュー時点での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、アウトプットが順調に発現しつつある。

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、長期的には、家畜農家の生計向上が期待できる。原虫病への対応がなされれば、2016年に発効したEPAの枠組みのなかで、畜産製品の対日輸出の増加への貢献が期待される。

持続性：政策的な持続性が期待できる一方、モンゴルの経済の後退から、長期的な財政面での持続性には懸念が残る。技術的な持続性には大きな課題はみられないが、試薬の調達への対応が必要である。

3-6 提言

(1) プロジェクト目標の達成に向けて

1) モンゴル側研究者の能力強化【プロジェクトチーム（日本・モンゴル側研究者）への提言】

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、そのなかの4編が日本・モンゴル研究者の共著である。IVMの研究者は、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、モンゴル国内の学術誌に掲載されてきているが、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つ。モンゴル側研究者が、プロジェクト期間終了後も、国際学会誌への投稿と掲載を継続できるだけの能力をもつためにも、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。

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、学術誌への投稿から掲載までのタイムラグを考慮し、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。

2) プロジェクト管理【プロジェクトチームへの提言】

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確保の観点から、必要な試薬や消耗品は、時間を前倒し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。

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。

(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）

1) 上位目標の設定【プロジェクトチームと MOFALI に対する提言】

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、上位目標として、「簡易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。」を設定し、PDMに明記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、いくつかの指標の表現の明確化などを含めてPDM（version 1.0）を修正し、PDM（version 2.0）を提案した（付属資料 9-1と9-2参照）。

上位目標の達成には、モンゴル国内での診断キットの配付や、現場での感染症の予防・対策の実施などMOFALIの役割が重要である。MOFALI傘下の国家獣医薬品品質管理・認証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配付並びに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コントロールの両者に関して戦略策定と実施を担う。IVMとMOFALIは、診断キットが承認された後、定期的な協議の場を設け、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が診断キットの製造準備を整えられるように配慮すること。

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】

診断キットの普及の促進には、原虫病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と考えられる。プロジェクトの活動として含まれていることもあり、IVMは既に畜産農家と交渉を開始し、モデルファームとして原虫病の予防・対策方法の試行実施に協力に同意を取りつけつつあるが、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からのデータ取得を行うこと。

3) 知的財産権【プロジェクトチームへの提言】

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）を社会実装が想定されるにあたっては、適時、関係機関（IVM、帯広畜産大、AMED、JICA等）間で協議を行うこと。

4) 他の JICA プロジェクトとの連携【プロジェクトチームへの提言】

モンゴルでは、本プロジェクト以外に、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」が実施中である。本プロジェクトと、この技術協力プロジェクトは、既にJCCに参加を通じた情報の共有を行っているが、作成された教材やリソースの共有を通じたさらなる連携の拡大によって、両プロジェクトのインパクトに相乗効果を生み出すことが望ましい。