

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

(分野「感染症」領域)

「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」

(モンゴル)

国際共同研究期間*1

平成26年6月1日から平成31年6月30日まで

JST側研究期間*2

平成25年5月7日から平成31年3月31日まで

(正式契約移行日 平成26年4月1日)

*1 R/D に記載の協力期間

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=R/D に記載の協力期間終了日又は当該年度末

平成26年度実施報告書

代表者： 井上 昇

帯広畜産大学 原虫病研究センター・教授

<平成26年度採択>

I. 国際共同研究の内容（公開）

途上国において家畜原虫病による被害を最小限に抑えるためには、牧野のような施設設備の全く無い場所であっても実施可能な簡易迅速診断法を開発・普及するとともに、家畜が放牧されているフィールドの自然環境、野生動物宿主と媒介節足動物の分布状況やその種類等を調査し、得られた疫学情報に基づいて現場に則した原虫病対策を考案、実施していく必要がある。本国際共同研究ではモンゴル国立農業大学獣医研究所と共同してモンゴル国内で流行しているトリパノソーマ病、ピロプラズマ病及びその媒介マダニの全国的な疫学調査によってそれらの流行と分布の実態を明らかにし、家畜の原虫感染状況を明らかにする。加えて、持続的原虫病対策のための共同研究を通じた人材育成、新規簡易迅速診断キットの開発とそれらの自然宿主（主にウシ、ウマ、ヤギ、ヒツジ）実験感染系を用いた評価試験を実施する。原虫病の診断法開発研究に関しては、これまでに原虫病研究センターが各種の原虫病簡易迅速診断法として応用し、成果を挙げてきたLAMP法とイムノクロマト法（ICT）があり、長年にわたってアジア・アフリカ地域を対象にして家畜原虫病疫学調査を実施してきた実績もある。これらの研究成果を土台としてモンゴルでの家畜原虫病および媒介マダニ調査を徹底的に実施し、分離した原虫野生株に由来する遺伝子資源を用いてモンゴルで社会実装可能な新規簡易迅速診断キットを開発する。得られた疫学情報を数年にわたって収集・分析することで、時間軸に沿った原虫病の被害状況と冷害による家畜損失との因果関係も明らかになってくる。モンゴルのような家畜原虫病高度汚染国での包括的な疫学調査とそれに立脚した原虫病対策は、世界規模での原虫病対策を策定する上でも極めて有用かつ具体的なモデルとなる。

以上をまとめると、本国際共同研究の大目的は下記の2つである。

- (1) 原虫病及び媒介マダニの特異診断・分類技術を用いてモンゴルにおけるトリパノソーマ病、ピロプラズマ病および媒介マダニの大規模疫学調査を実施し、その存在、分布と被害の実態を明らかにすること。
- (2) 疫学調査で得られた感染材料から原虫野生株を樹立し、原虫野生株由来材料を活用してモンゴルで社会実装可能な簡易迅速診断キットを開発して普及し、同国の家畜原虫病対策に貢献すること。

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

研究題目・活動	H25年度 (11ヶ月)	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度 (12ヶ月)
1. 原虫野生株収集 1-1 原虫野生株の収集・株化 1-2 セルバンク整備・稼働		←				→ セルバンクの確立
2. 疫学調査 2-1 原虫病流行調査 2-2 媒介マダニ分布調査		←		流行マップ作成 分布マップ作成		→ 流行マップ作成 分布マップ作成
3. 簡易迅速診断キット開発 3-1 原虫野生株の抗原解析 3-2 組換え抗原作製 3-3 血清診断法開発 3-4 原虫遺伝子解析 3-5 遺伝子増幅診断法開発		←	←	←		→ 診断キットの確立

JST上位目標

JST成果目標シート

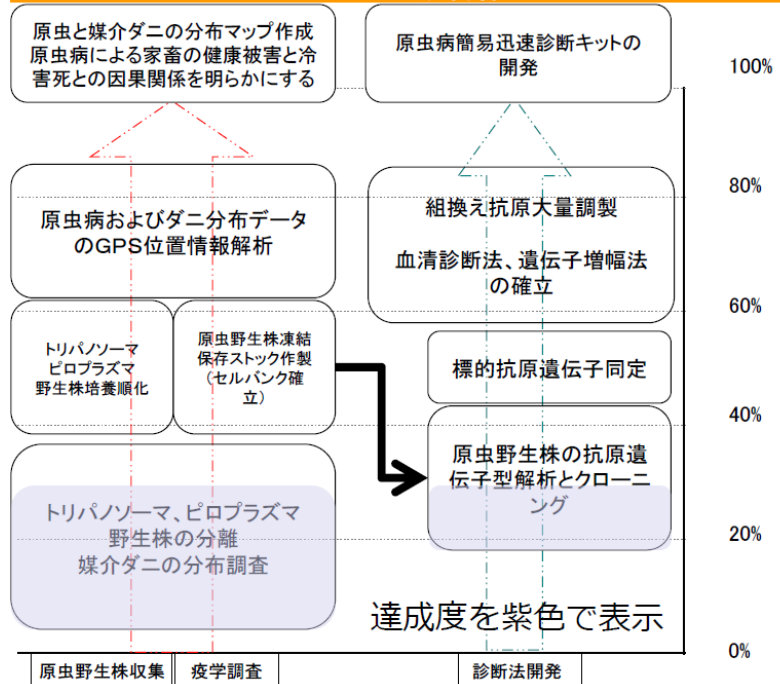
JST従たる評価項目

商品の普及	<ul style="list-style-type: none"> 各国の研究所で野外原虫野生株由来サンプルの利用が増加 他の感染症簡易迅速診断法研究への応用 簡易迅速診断法の普及
特許出願	<ul style="list-style-type: none"> 新規診断用分子(抗原・遺伝子)特許出願
レビュー付雑誌への掲載	<ul style="list-style-type: none"> 新規簡易迅速診断法について掲載 自然感染宿主の原虫病病態について掲載 モンゴル国内の原虫及びダニ疫学調査について掲載
人材育成	<ul style="list-style-type: none"> 参画若手研究者・学生名でレビュー付雑誌への論文掲載 ポストドク研究者でレビュー付雑誌への論文掲載
生物資源へのアクセスの確立	<ul style="list-style-type: none"> モンゴル野外原虫株に関するストック確保 原虫サンプル入手経路の確立

SATREPS

トリパノソーマ病とピロプラズマ病に対する簡易迅速診断キットの上市

JST達成目標



2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト

(1) プロジェクト全体

- ・プロジェクト全体のねらい、当該年度の成果の達成状況とインパクト等

(プロジェクト全体のねらい)

本研究計画では、研究期間（5年間）を通じてトリパノソーマ病、ピロプラズマ病および媒介マダニについて、モンゴル全国規模での大規模疫学調査を実施し、現在流行している原虫野生株の樹立とマダニの種同定ならびに流行・発生時期の動向調査を実施する。得られた疫学情報をもとに3年目と5年目には原虫病と媒介マダニの流行分布地図を作成し、地域ごとの分布変化を調査するとともに重点的に対策すべき地域とそこに分布する原虫病およびマダニを明らかにする。疫学調査と同時に感染家畜から原虫野生株を樹立し、1年目後半から4年目前半にかけて主要抗原および遺伝子解析を実施してモンゴル国内で流行する原虫に最適な診断用抗原と診断標的遺伝子配列を決定する。モンゴルで現在行われている原虫病診断法の問題点や改善すべき点を精査し、日本側研究グループのイムノクロマト法（ICT）、LAMP法、ELISA等の技術基盤をどのようなフォーマットで提供すれば社会実装可能かについて検討し、4～5年目までに簡易迅速診断キットの完成を実現する。

(平成26年度の成果達成状況とインパクト)

平成26年度のプロジェクト実施計画はPlan of Operation (PO)記載の成果1、2および3に対してそれぞれ下記の活動項目であった。

成果1：家畜原虫病の簡易診断法が開発される。

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

活動項目 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。

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、分布および被害状況が明らかになる。

活動項目 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なら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。

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。

活動項目：2016年度まで該当する活動項目なし。

プロジェクト1年目の今年度は、調査研究面では成果1～3を達成するための最も基礎となる疫学調査、すなわち、家畜血液およびマダニサンプルの採集を重点的に実施し、ハード面ではモンゴル国立獣医学研究所内に設置したプロジェクトオフィス並びに実験室の整備を実施した。疫学調査は帯広・モンゴル共同で3回、モンゴル側単独で2回実施し、モンゴル21県中、10県から家畜血液サンプルを採集した。集めたサンプル数は合計でウマ706検体、ウシ590検体、ヤク250検体、ラクダ202検体、ヒツジ877検体、ヤギ914検体で、これに加えて媒介マダニ高度汚染地域である西部のバヤンウルギー県からマダニ450匹の採集にも成功した。次年度以降、得られた血液サンプルから血清とDNAを分離し、原虫病感染状況を明らかにしていく。

モンゴル国立獣医学研究所には2015年3月12日に様式03 JICA 供与機材実績に記載の実験機器設置が完了し、原虫野生株の分離培養と疫学調査で得られた血液サンプルの原虫病感染検査が可能となった。本年度9月以降、モンゴル国内で散発的に発生が認められるウマのトリパノソーマ病について、本プロジェクトで簡易診断、治療、感染拡大を防ぐための畜主へのアドバイス等をカウンターパート研究者らと実施してきたことが現場の獣医師に周知されてきており、少数ではあるが感染が疑われるウマの血液検体の検査依頼も来るようになってきている。今後、ピロプラズマ病、マダニについても同様の活動を行い、早い段階でICTによる簡易迅速診断キットを開発し、現場に普及することでモンゴルにおける原虫病の制圧に大きく貢献できると考えている。

(2) 研究題目1：モンゴル国内に分布している原虫野生株の収集

①研究題目1の研究のねらい

モンゴル国内で流行しているトリパノソーマとピロプラズマに対して最適化した簡易迅速診断キットを開発するためには、現在流行しているモンゴル原虫野生株の収集とそれら野生株に由来する原虫抗原遺伝子の解析が必須である。よって、各地に分布している原虫野生株、すなわちプロジェクト目標達成に必要な十分な原虫野生株コレクションとしてトリパノソーマ (*Trypanosoma equiperdum* と *T. evansi* の2種)、ピロプラズマ (*Babesia bovis*, *B. bigemina*, *B. equi*, *B. caballi*, *Theileria* spp. の5種) を感染動物や媒介マダニから分離し、株化する。原虫野生株は本研究プロジェクトの推進にとどまらず、国際的にも貴重な研究資源となり得るため、収集し樹立した原虫野生株はセルバンクで長期保管し、必要に応じて試験研究に利用できるようにする。

原虫野生株は可能な限り試験管内培養に順化し、簡易迅速診断キット開発に利用する。原虫病研究センターでは既にトリパノソーマの実験動物接種法や、ピロプラズマの試験管内培養法による原虫野生株樹立法を確立している。また、診断法評価のための自然宿主原虫感染実験と原虫株保存のためには、モンゴル国立獣医学研究所に中～大動物用感染実験舎と細胞株液体窒素保存システム(セルバンク)を導入する。媒介マダニについても原虫同様の疫学調査を行い、マダニ唾液腺中の動物感染型原虫を特異的遺伝子診断(LAMP法やPCR法)で同定し、媒介マダニの種、保有原虫種、媒介ステージ、及び保有時期等を明らかにする。

原虫野生株の株化が困難な場合でも、野外感染動物由来材料から抽出した原虫DNAを用いて、簡易迅速診断キット開発に活用する遺伝子情報を取得して開発研究を実施する。

②研究題目1の研究実施方法

原虫野生株は実験動物(トリパノソーマはマウス・ラット・ウサギ、ピロプラズマはウシまたはウマ)を用いた分離に加えて、可能な限り試験管内培養に順化する。既にトリパノソーマでは実験動物接種による野生株分離法を、ピロプラズマでは試験管内培養法による原虫野生株樹立法を確立しているため、これらの手技で臨床検体からの原虫分離を実施する。

自然宿主(ウシ、ウマなど)原虫感染実験と原虫株保存のためには、モンゴル国立獣医学研究所に中～大動物感染実験施設と細胞株液体窒素保存システム(セルバンク)が必要である。

③研究題目1の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

今年度はこう疫トリパノソーマ (*T. equiperdum*) に慢性感染しているウマ3頭の確保に成功した。こう疫はウマ属 (ウマ・ロバ・ラバなど) に特有の性病で、トリパノソーマは交尾によってのみ伝播する (図1)。こう疫は過去20年以上にわたって世界で数例しか臨床例の論文報告がなく、ほぼ制圧に成功したと考えられていたが、本プロジェクトでモンゴル国内のウマを調査した結果、高度に流行していることが明らかとなり、繁殖障害や斃死などの問題も多発していることが明らかとなった。本研究の成果として期待できるこう疫の疫学情報、患畜の臨床情報、病理標本、原虫野生株は獣医学領域の教育・研究資料としてきわめて価値の高いものとなる。

すでに細胞凍結保存用液体窒素タンクは供与機材として設置済みであるため、液体窒素を充填して原虫野生株保存に備えている。中～大動物感染実験施設については資材購入について調整中である。

次年度、これらのウマの尿道粘膜から採取したトリパノソーマを用いて野生株の分離を試みる。ピロプラズマについては研究題目2 (原虫病と媒介マダニの疫学調査) の結果を待って、原虫野生株分離用慢性感染動物の確保あるいは野外からの新鮮感染血液によって野生株の分離を試みる。



図1. 現在飼育中のトリパノソーマ (こう疫) 慢性感染馬の外貌 (1)、水腫傾向にある雄性外部生殖器 (2)、尿道粘膜の採集 (3)、尿道粘膜サンプル中から検出したトリパノソーマ (4、矢頭)。

④研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

1. こう疫慢性感染馬から採取した病理組織標本の薄切、染色、顕微鏡観察と一般的な病理解剖手技についての技術移転をモンゴル国立獣医学研究所の研究員1名に対して実施した (2015年2月23日から2週間)。

⑤研究題目1の当初計画では想定されていなかった新たな展開

こう疫トリパノソーマの流行状況がこれほど深刻であるとは想定していなかった。本プロジェクトで開発する簡易迅速診断キットや今後の詳細な調査で明らかにしていく疫学情報に対する現場獣医師の関心も予想以上に高い。

(3) 研究題目 2：原虫病と媒介マダニの疫学調査

①研究題目 2 の研究のねらい

モンゴル各地の主要家畜（ウシ、ウマ、ヤギ、ヒツジ等）由来血液サンプルを採取してトリパノソーマとピロプラズマを検出するとともに、牧野と家畜体表面からは媒介マダニを採集して原虫と媒介マダニの大規模疫学調査を実施する。調査は1年目の6月以降から本格的に開始し、5年間継続して実施する。初年度～3年度までは従来の血清診断法（ELISA）および遺伝子診断法（LAMP、PCR）を用いて調査する。3年度以降は本研究計画で開発する簡易迅速診断キットの試作品が完成次第、従来の診断法に加えて簡易迅速診断キットを用いて感度、正確度などを比較検討しながら疫学調査を実施する。調査の手順と地元獣医師との協力関係はモンゴル側研究者がすでに確立している。得られた原虫病に関する疫学情報や遺伝子分データはGPS情報を元にマッピングし、モンゴル国立獣医学研究所で一元的に管理する。GPS情報のマッピング技術はモンゴル側研究者がすでに習得している。疫学調査と感染動物の一般臨床所見、病理組織学的な病態解析を5年間継続することで流行の季節変動、家畜の年齢や性別による違い、地域差などの経時的データを得ることができ、それらを分析することによって原虫感染と冬季の寒冷ストレスによる家畜の斃死との因果関係を評価することが可能となる。

②研究題目 2 の研究実施方法

モンゴル各地の家畜（ウシ、ウマ、ヤギ、ヒツジ、ラクダ、ヤク）由来血液サンプルを採取してトリパノソーマとピロプラズマを検出するとともに、牧野と家畜体表面からは媒介マダニを採集して原虫と媒介マダニの大規模疫学調査を実施する。加えて自然感染動物の一般臨床症状検査や、病理組織学的な病態解析も実施して、原虫病やマダニの吸血による家畜の健康被害について詳細なデータを収集する。得られた疫学データをGISソフトを用いて可視化し、原虫病流行状況一目でわかるマップを作成して、地方獣医師やモンゴルの関連機関へ情報発信する。

③研究題目 2 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

平成26年度は疫学調査を帯広・モンゴル共同で3回、モンゴル側単独で2回実施し、モンゴル主要18県の内、トリパノソーマ病とピロプラズマ病の発生が多数報告されており、マダニの被害も多いセレンゲ、ドンドゴビ、ドルノゴビ、ブルガン、アルハンガイ、フブスグル、バヤンホンゴル、ザブハン、バヤンウルギー、ホブドの10県で疫学調査を行い、血液サンプルとしてウマ706検体、ウシ590検体、ヤク250検体、ラクダ202検体、ヒツジ877検体、ヤギ914検体に加え、マダニ450匹の採集に成功した。採集した血液検体はモンゴルの主要家畜（ウシ、ウマ、ラクダ、ヤギ、ヒツジ、ヤク）を網羅しており、当初予定よりも広い地域からかつ多数のサンプルを集めることができた。次年度以降、原虫病の流行状況が明らかになるにしたがって、各種原虫のモンゴル牧畜業に及ぼすインパクトが明らかになることが期待できる。

今年度、ウランバートル近郊の農家で集団発生したウマのこう疫を受け（研究題目1でも言及）、

モンゴル側研究者と共同で（１）本プロジェクトで実用化を目指しているトリパノソーマ病血清診断用 I C Tを用いた感染馬の診断と、（２）市販の抗トリパノソーマ薬による感染馬の治療を実施し、加えて（３）トリパノソーマ原虫野生株分離に供するよう疫慢性感染馬 3 頭の確保に成功した。トリパノソーマ用 I C Tは我々がこれまでに実験感染動物由来血清検体、並びに世界各地から採集した自然感染動物由来血清検体を用いてその実用性を評価して論文発表してきた結果（Nguyen *et al.* 2012, *Parasitol. Res.*; Nguyen *et al.* 2014, *Vet. Parasitol.*; Nguyen *et al.* 2015, *J. Vet. Med. Sci.* in press）と同様に、迅速かつ正確にこの疫を血清診断可能であることが明らかとなった（図 2）。



左上：発生農家で全頭採血

左下：rGM6-4r-ICTによる診断

右上：Cymelarsan® (Merial社)による治療

Cymelarsan®

有効成分：Melarsomine

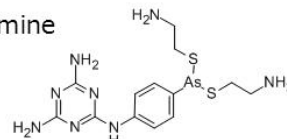


図 2. コウ疫発生農家での疫学調査と簡易迅速診断、市販薬による治療

④研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

1. 疫学調査での効率的な採血のため、日本から家畜用真空採血管一式を供与し、日本・モンゴル合同で行った疫学調査の際に使用法を技術移転した。

⑤研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

rGM6-4r 抗原を用いたトリパノソーマ用 I C Tがこの疫の簡易迅速診断に期待以上の成績を示した。カウンターパートと協力し、当初計画よりかなり早くモンゴル国内での実用化を目指して必要な手続きを協議している。

(4) 研究題目 3：簡易迅速診断キット開発

① 研究題目 3 の研究のねらい

現在モンゴルで流行している原虫野生株の主要抗原遺伝子を研究題目 2 の疫学調査で収集した感

染動物由来材料からPCR増幅してクローニングする。得られた抗原遺伝子クローンの遺伝子配列を決定し、その結果を分子系統樹解析することで、モンゴルで現在流行している原虫種の抗原遺伝子型を明らかにする。得られた遺伝子情報を元に、血清診断法開発用組換え抗原の発現・精製と、遺伝子診断法開発に最適な抗原候補遺伝子の探索を開始する。

② 研究題目3の研究実施方法

原虫野生株の遺伝子解析はこれまでに我々が論文発表した世界の原虫病疫学調査から明らかにした主要原虫抗原の個別クローニングと配列解析に加え、可能な場合は次世代シーケンス技術とバイオフィォマティクスにより網羅的に抗原遺伝子型解析を行って、モンゴルで流行している原虫の遺伝子型に関するデータを蓄積する。その結果を解析して血清および遺伝子診断に最適な抗原候補遺伝子や原虫特異的遺伝子配列を決定する。得られた遺伝子情報に基づいて、診断用組換え抗原の作製と診断用遺伝子プライマーの設計をおこなう。

③ 研究題目3の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

今年度試作し、こう疫集団発生の検査に用いたトリパノソーマ用ICTでは台湾由来トリパノソーマからクローニングしたGM6抗原を使用したが、モンゴルのこう疫臨床検体から増幅した抗原遺伝子の配列を台湾株と比較し、配列が異なっているようであればモンゴル株の抗原に最適化する必要がある。現在飼育しているこう疫慢性感染馬から採取したトリパノソーマDNAを用いて、現在モンゴル野生トリパノソーマ株由来GM6遺伝子のクローニングを行っている。一方、ピロプラズマ用ICTで使用する抗原についてはモンゴル側ですでに2種のウマピロプラズマ病検出用抗原をクローニング済みで、今後これらの抗原をICT作製に供するため大量発現する。

④ 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

1. 原虫遺伝子増幅から抗原遺伝子クローニングまでの技術移転をモンゴル国立獣医学研究所の研究員3名に対して実施した（2015年1月19日から2週間・2名、2015年2月23日から2週間・1名）。

⑤ 研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開特になし。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

次年度以降、平成27年度にモンゴルに供与するICTテストストリップ製造装置を活用してICTの開発から大量生産に至る過程をモンゴル側研究者との共同研究によって確立し、今年度すでにこう疫臨床例を用いて実用性評価を開始したトリパノソーマ用ICTの製造に加えて、疫学調査で得た遺伝子情報を基に、ピロプラズマ病血清診断用ICTの開発にも着手する。

今年度採集した血液およびマダニ検体から血清分離とDNA抽出を行う。すでに大部分の実験機器類のモンゴル側への供与が完了し、試薬の調達も目途が立っていることから、試薬がそろい次第、DNA抽出、トリパノソーマとピロプラズマの遺伝子検出に着手すると同時に、原虫病流行マップ作成の基盤データとなる血清診断法を用いた抗体保有状況調査を実施する。

モンゴルではトリパノソーマ病やピロプラズマ病が蔓延しているが、その全国規模での実態は明らかでなく、簡便で安価な診断法も利用できないため、現場レベルでの原虫病対策が困難な状況となっている。このような状況は世界の開発途上国においても同様である。よって本プロジェクトでモンゴルのトリパノソーマ病、ピロプラズマ病および媒介ダニの大規模疫学調査が完了し、現場で利用可能な簡易迅速診断法が普及すれば感染動物の早期発見、隔離、淘汰を適切に実施することができるようになり、原虫病の蔓延を食い止め、家畜生産性を向上することが可能となる。実際、本プロジェクトが開始してから行ってきたモンゴル国内でのセミナー、プレスリリース、出版物による活動紹介と診断・治療サービスが現場獣医師にも徐々に認知されており、試作 ICT 診断キットがあるトリパノソーマ病については、今年度の後半から少数ながら確定診断を求めて、獣医師あるいは畜主が率先して感染が疑われるウマの血清検体を持参してくる例も出てきている。今後、プロジェクトの計画に従って各種原虫病の簡易迅速診断法を確立し、普及を図ることで、モンゴルにおける家畜原虫病対策の意識向上と実質的な流行防止策の提案につながることを期待でき、モンゴル獣医分野におけるインパクトは高い。

加えて、複数年度にわたる疫学調査の結果を分析することで、原虫病による家畜の健康被害と冷害による家畜損失の因果関係も明らかになってくることが予想され、適切な家畜の飼養管理・健康管理の重要性がモンゴルという極端な自然環境における家畜管理に関して適切な対策を提案できる。この事例をモデルケースとして他の家畜原虫病蔓延国に成果を還元することで地球規模課題である家畜原虫病制圧にも貢献できる。よって本課題の成果は世界の獣医畜産領域、畜産振興、家畜生産性向上に大きなインパクトがある。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など (公開)

(1) プロジェクト全体

・ プロジェクト全体の現状と課題

カウンターパート研究者の研究遂行能力や供与機材の有効活用については今のところは全く問題がないが、モンゴルでは研究用試薬の入手に時間がかかるか、品質の良い試薬の入手が困難で、そのことが研究活動における阻害要因となっている。

・ 各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・自立発展性・インパクトを高めるために実際に行った工夫

研究用試薬の調達は、プロジェクト期間中は日本からの輸出で対応可能であるが、将来的にはモンゴル国内での試薬供給状況改善が必要である。

- ・ プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項

国レベルでの科学研究振興で、獣医学分野にとらわれず各方面での教育・研究を活性化し、モンゴル国内での教育・研究に関するソフト面とハード面を整備していく必要がある。

(2) 研究題目 1：モンゴル国内に分布している原虫野生株の収集

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

今のところ特筆すべき問題はない。

- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

モンゴル国立獣医学研究所での研究レベルは比較的高く、類似のプロジェクトを実施するに当たっては極めて良好なカウンターパートとなり得る。

(3) 研究題目 2：原虫病と媒介マダニの疫学調査

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

予想していたよりもはるかに順調かつ広範囲の疫学調査が実施できており、当初危惧していた移動手段、天候、地元獣医師の協力体制についても今のところ問題はない。

- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

ドライバーの質が高く、車での長距離移動にあまり不安がないことに加えて、車両の故障など不測の事態が発生した場合でも迅速に解決できる能力がある。

(4) 研究題目 3：簡易迅速診断キット開発

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

予想以上に試作したトリパノソーマ用 ICT 診断キットの実用性が高く、これについては早期の実用化を目指して準備している。一方、ピロプラズマについては遅れている遺伝子解析用試薬類の到着をまって、解析を急ぐ必要がある。

- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

前述したが、モンゴルでは試薬調達の迅速性に問題がある、今後改善していきたい点である。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

1. 今年度は地方獣医師等も招いて本プロジェクトの目的、活動内容、試作中のトリパノソーマ簡易迅速診断 ICT キットの紹介・指導を行った。

(2) 社会実装に向けた取り組み

1. 試作中のトリパノソーマ簡易迅速診断 ICT キットの早期実用化を目指してカウンターパートと協力して必要な手続き等について調査中である。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

1. 在モンゴル日本大使館・清水武則 特命全権大使から、モンゴルにおける遊牧文化継承の重要性と外貨獲得手段として鉱物資源輸出にのみ頼らず、さらに畜産振興すべきであることについてご意見をいただき、本プロジェクトの成果に期待するとのお言葉をいただいた。
2. モンゴル教育文化科学省戦略政策企画局局長・Nasanbayar, B. 氏から本プロジェクトに期待するとのお言葉をいただき、モンゴル国立獣医学研究所への予算配分面などでもご尽力いただいている。

VI. 成果発表等（公開）

VII. 投入実績（非公開）

VIII. その他（公開）

今年度については期待以上に進んでいる。

その他の要望は今のところ無い。

以上

VI(1)(公開)論文発表等

	国内	国際
原著論文 本プロジェクト期間累積件数	0	11

①原著論文(相手側研究チームとの共著論文)

著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発 表 日 ・ 出 版 日	特記事項 (分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、 ここに明記ください。)

論文数 0 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 0 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(相手側研究チームとの共著でない論文)

著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発 表 日 ・ 出 版 日	特記事項 (分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、 ここに明記ください。)
Myagmarsuren, P., Battsetseg, B., Altangerel, D., Dungu, D., 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. 2014, 6 (4) 46-49.	10.5897/IJGMB2014.0101	国際誌	出版済み	
Nguyen, T. T., Zhou, M., Ruttayaporn, N., Nguyen, Q. D., Nguyen, V. K., Goto, Y., Suzuki, Y., Kawazu, S., Inoue, N. Diagnostic value of the recombinant tandem repeat antigen TeGM6-4r for surra in water buffaloes. Veterinary Parasitology 2014, 201(1-2) 18-23.	10.1016/j.etpar.2014.01.009	国際誌	出版済み	本プロジェクトでモンゴルでの実用化を予定しているトリパノソーマ用イムノクロマトグラフィー診断法の実用性をベトナムで収集したトリパノソーマ自然感染スライグウサンプルを用いて証明した。
Suganuma, K., Allamanda, P., Hakimi, H., Zhou, M., Angeles, J. M., Kawazu, S., Inoue, N. Establishment of ATP-Based Luciferase Viability Assay in 96-Well Plate for Trypanosoma congolense. Journal of Veterinary Medical Science 2014, 76(11) 1437-1441.	10.1292/jvms.14-0273	国際誌	出版済み	
The International Glossina Genome Initiative (IGGI). Genome sequence of the tsetse fly (Glossina morsitans): Vector of African trypanosomiasis. Science. 2014, 344 (6182) 380-386.	10.1126/science.1249656	国際誌	出版済み	本プロジェクトとは直接関係ないが、トリパノソーマのベクターであるツェツェバエの全ゲノム配列解読を大規模な国際共同研究によって明らかにした。
Zhou, M., Suganuma, K., Ruttayaporn, N., Nguyen, T. T., Yamasaki, S., Igarashi, I., Kawazu, S., Suzuki, Y., Inoue, N. Identification and Characterization of a Trypanosoma congolense 46 kDa Protein as a Candidate Serodiagnostic Antigen. Journal of Veterinary Medical Science. 2014, 76(6) 799-806.	10.1292/jvms.13-0462	国際誌	出版済み	
Sivakumar, T., Hayashida, K., Sugimoto, C., Yokoyama N. Evolution and genetic diversity of Theileria (Review). Infection Genetics and Evolution. 2014, 27, 250-263.	10.1016/j.meegid.2014.07.013	国際誌	出版済み	世界のタイレリア原虫について、そのジェノタイプングを総括し、本プロジェクトで深く解析するモンゴル株の分子系統学的位置づけを明らかにした。
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., Yokoyama, N. Genetic characterization of Babesia and Theileria parasites in water buffaloes in Sri Lanka. Veterinary Parasitology 2014, 200 (1-2) 24-30	10.1016/j.etpar.2013.11.029	国際誌	出版済み	
Sivakumar, T., Tattiyapong, M., Okubo, K., Suganuma, K., Hayashida, K., Igarashi, I., Zakimi, S., Matsumoto, K., Inokuma, H., Yokoyama, N. PCR detection of Babesia ovata from questing ticks in Japan. Ticks and Tick Borne Diseases. 2014, 5 (3) 305-310.	10.1016/j.tbd.2013.12.006	国際誌	出版済み	
Elsify, A., Sivakumar, T., Nayel, M., Salama, A., Elkhtam, A., Rizk, M., Mosaab, O., Sultan, K., Elsayed, S., Igarashi, I., Yokoyama, N. An epidemiological survey of bovine Babesia and Theileria parasites in cattle, buffaloes, and sheep in Egypt. Parasitology International. 2015, 64 (1) 79-85.	10.1016/j.parint.2014.10.002	国際誌	出版済み	
Yokoyama, N., Sivakumar, T., Fukushi, S., Tattiyapong, M., Tuvshintulga, B., Kothalawala, H., Silva, S.S., Igarashi, I., Inoue, N. Genetic diversity in Trypanosoma theileri from Sri Lankan cattle and water buffaloes. Veterinary Parasitology 2015, 207 (3-4) 335-341	10.1016/j.etpar.2014.12.006	国際誌	出版済み	
Nguyen, T.T., Motsiri, M.S., Taioe, M.O., Mtshali, M.S., Goto, Y., Kawazu, S., Thekiso, O.M.M., Inoue, N. Application of crude and recombinant ELISAs and immunochromatographic test for serodiagnosis of animal trypanosomiasis in the Umkhanyakude district of KwaZulu-Natal province, South Africa. Journal of Veterinary Medical Science. 2015, 77 (2) 217-220.	10.1292/jvms.14-0330	国際誌	出版済み	本プロジェクトでモンゴルでの実用化を予定しているトリパノソーマ用イムノクロマトグラフィー診断法の実用性を南アフリカで収集したトリパノソーマ自然感染家畜サンプルを用いて証明した。

論文数 11 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 11 件

	国内	国際
その他の著作物 本プロジェクト期間累積件数	14	0

③その他の著作物(相手側研究チームとの共著のみ)(総説、書籍など)

著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年	出版物の種類	発表日・出版日	特記事項
著作物数	0 件		
公開すべきでない著作物	0 件		

④その他の著作物(相手側研究チームとの共著でないもの)(総説、書籍など)

著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ	出版物の種類	発表日・出版日	特記事項
Battur B., Myagmarsuren P., Davaasuren B., Battsetseg B. Let your racing horse be free from blood parasites. Veterinarian 2014, No. 11, 12-13.	商業誌	出版済み	
Myagmarsuren P., Narantsatsral S., Enkhtaivan B., Amgalanbaatar T., Uuganbayar E., Battsetseg B., Battur B. Information about infectious diseases targeted by JICA JST/ SATREPS project. Veterinarian 2014, No.11, 22-23.	商業誌	出版済み	
Altanchimeg A., Mungun-Ochir B., Ganbold D., Baatarjargal P., Soyolmaa G. SATREPS project: Pathology laboratory activity. Veterinarian 2014, No. 11, 38-40.	商業誌	出版済み	
Myagmarsuren P., Davaasuren B., Narantsatsral S., Batmagnai E., Amgalanbaatar T., Battsetseg B., Battur B. Development of technology of pour-on preparation against pasture tick and its experiment result. "Role of animal husbandry in regional economic development" International scientific symposium proceeding. 2014, 46-55.	プロシーディング	出版済み	
Battur B., Battsetseg B., Myagmarsuren P., Narantsatsral S., Enkhtaivan B., Mungun-ochir B. Piroplasmosis of takhi and vector tick investigation. 2014, Vol. 11 123-135.	専門誌	出版済み	
Narantsatsral S., Myagmarsuren P., Enkhtaivan B., Battsetseg B. Molecular biological detection of emerging tick borne zoonotic pathogens in ixodid tick species. Agrarian- agricultural production in Siberia, Mongolia, Kazakhstan and Bulgaria 17th International Conference. 2014 Vol. 2, 73-77.	プロシーディング	出版済み	
Altanchimeg A., Mungun-Ochir B., Ganbold D., Khukhuu A. Histopathology of small intestine of Mongolian sheep. Scientific proceedings of Mongolian Scientific Women UB. 2014, p.253-257	プロシーディング	出版済み	
Myagmarsuren P., Davaasuren B., Narantsatsral S., Enkhtaivan B., Batmagnai E., Amgalanbaatar T., Battsetseg B., Battur B. Experiment result of Deltatraz, Deltamon and Amemictin pour-on's anti-tick effect on camel (Camelus bactrianus). "The features and productivity of yak and camels" Yak and camel workshop 2014, Conference Book, 69- 73.	プロシーディング	出版済み	
Myagmarsuren P., Davaasuren B., Narantsatsral S., Batmagnai E., Enkhtaivan B., Usukhjargal D., Munkhbat T., Bandi N., Battsetseg B., Battur B. Result of treatment against piroplasmosis in takhi and its prevalence and morbidity Takhi Journal, Khustai National Park 2014, Vol. 22, 123-136.	専門誌	出版済み	
Amgalanbaatar T., Myagmarsuren P., Battur B., Battsetseg B. Experiment result of Deltatraz pour-on in in vitro and in vivo. Mongolian Journal of Infectious Disease. 2015 Vol. 1 (60) 46-49.	専門誌	出版済み	
Myagmarsuren P., Narantsatsral S., Enkhtaivan B., Battur B., Battsetseg B. Developing recombinant antigen for the diagnosis of neosporosis. Mongolian Journal of Infectious Disease. 2015 Vol. 1 (60) 25-28.	専門誌	出版済み	
Narantsatsral S., Myagmarsuren P., Enkhtaivan B., Battsetseg B., Battur B. Molecular detection of emerging tick borne zoonotic pathogens in field harbored ixodid tick species. Journal of Agricultural Sciences. 2015 Vol. 12, 3-7.	専門誌	出版済み	
Altanchimeg A., Mungun-Ochir B., Ganbold D., Soyolmaa G., Baatarjargal P., Oyunbadam M., Sodgerel D. Immunohistochemical detection of macrophage. Mongolian Journal of Infectious Disease. 2015, Vol. 1, 39-42.	専門誌	出版済み	
Amgalanbaatar T., Narantsatsral S., Myagmarsuren P., Enkhtaivan B., Battur B., Battsetseg B. Experiment result of Deltatraz pour-on in in vitro and in vivo. Journal of Agricultural Sciences. 2015 Vol 13.	専門誌	in press	

著作物数 14 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項
帯広畜産大学カウンターパート本邦研修2名(簡易迅速診断法の開発研究)		Ms. Myagmarsuren Punsantsogvoo, Ms. Enkhtaivan Batsaikhan 2015年1月19日～2015年2月4日
帯広畜産大学カウンターパート本邦研修2名(病理学/簡易迅速診断法の開発研究)		Mr. Bayasgalan Mungun-Ochir, Mr. Khandsuren Naranbaatar 2015年2月23日～2015年3月9日

VI(2)(公開)学会発表

	国内	国際
招待講演 本プロジェクト期間累積件数	0	0
口頭発表 本プロジェクト期間累積件数	5	0
ポスター発表 本プロジェクト期間累積件数	0	0

①学会発表(相手側研究チームと連名のもののみ)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演	口頭発表	ポスター発表
			0	0	0

②学会発表(相手側研究チームと連名でないもの)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演	口頭発表	ポスター発表
2014	国内学会	Myagmarsuren Punsantsogvoo, Developing recombinant antigen for the diagnosis of neosporosis, "One health, one world" symposium for 70th anniversary by Microbiology department of MSUA, 2014		○	
2014	国内学会	Narantsatsral Sandagdorj, Enkhtaivan B., Myagmarsuren P., Battur B., Battsetseg B., Molecular diagnostic approaches of tick borne diseases in Mongolia, "Current topics on infectious diseases" joint symposium by School of veterinary medicine MSUA, JICA, 8th of Oct 2014		○	
2014	国内学会	Amgalanbaatar Tovuu, Battur B., Experiment result of Deltatraz pour-on in in vitro and in vivo, "Competition for best speech" Graduate school of Veterinary sector, 2014		○	
2014	国内学会	Amgalanbaatar Tovuu, Battur B., Experiment result of Deltatraz pour-on in in vitro and in vivo, "New generation and sustainable development of agriculture" symposium by MSUA, 2014		○	
2014	国内学会	MungunOchir B, "Immunohistochemical method for detection of immune system", MSUA 2014.11.20		○	
			0	5	0

VI(3) (特許出願した発明件数のみを公開し、他は非公開) 特許出願

①国内出願
国内特許出願数 0 件

②外国出願
外国特許出願数 0 件

VI(4) (公開)受賞等

①受賞

6件

年度	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞日	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2014	Grant	Grant project from Minister	2014年2月12日	Battur Banzragch	工業農牧省	その他	
2014	森永奉仕会賞	小児の健康、公衆衛生上問題となる原虫感染症の酵素解析と薬剤開発	2014年7月1日	加藤 健太郎	公益財団法人森永奉仕会	その他	
2014	President's Awards for Scientific Publication-2012	スリランカにおける牛ビロプラズマ症の分子疫学調査に関する研究	2014年10月31日	Sivakumar Thillaiampalam	スリランカ国	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2014	第10回若手農林水産研究者表彰・農林水産技術会長賞	食品媒介性原虫感染症に対する新規薬剤の技術開発	2014年11月12日	加藤 健太郎	農林水産省 農林水産技術会議	その他	
2014	Grand prize	Young lecturers and researcher's best presentation	2014年11月20日	Amgalanbaatar Tovu	Mongolian State University of Life	その他	
2014	Medal	Glorification of labour	2014年11月28日	Enkhtaivan Batsaikhan	National Youth Association	その他	

②マスコミ(新聞・TV等)報道(プレス発表をした場合にはその概要もお書き下さい)

10件

年度	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載日	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2014	十勝毎日新聞	今なぜ、モンゴル?十勝発の挑戦 満を持して 帯畜大研究プロジェクト	2014年4月2日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクト採択の経緯について紹介した。
2014	『モンゴルの地方』(新聞)	簡易迅速診断法の開発プロジェクトのオープニング	2014年10月28日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的等を紹介した。
2014	『Mongolnews.mn』(インターネットニュース)	簡易迅速診断法の開発プロジェクトのオープニング	2014年10月15日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的等を紹介した。
2014	『eagle.mn』(インターネットニュース)	5畜の血液により感染症疫学調査をするプロジェクト	2014年10月15日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的等を紹介した。
2014	『News. Dorgio.mn』(インターネットニュース)	簡易迅速診断法の開発プロジェクトのオープニング	2014年10月15日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的等を紹介した。
2014	モンゴル国営放送	TVニュース	2014年10月15日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的や活動内容を紹介した。
2014	Eagle News TV	TVニュース	2014年10月15日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的や活動内容を紹介した。
2014	Mongol TV	TVニュース	2014年10月15日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的や活動内容を紹介した。
2014	ザブハン地方TV	TVニュース	2014年10月28日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的や活動内容を紹介した。
2014	獣医師	JICA/SATREPSプロジェクト	2014年11月11日	全ページ	1.当課題研究の成果である	モンゴル国内専門誌「獣医師」に本プロジェクトの活動を紹介する特集号が出版された。
2014	十勝毎日新聞	続・今なぜ、モンゴル?十勝発の挑戦 草原横断2000キロ 技術で牧民応援	2014年12月18日		1.当課題研究の成果である	本プロジェクトの目的や活動内容を紹介した。

VI(5) (公開)ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動

①ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
		(開催国)	(相手国からの招聘者数)	
2014年6月19日	第1回研究ミーティング(TV会議)(非公開)	モンゴル/帯広	モンゴル側:4名 日本側:5名	JCCミーティング、Scientific Seminar、6月疫学調査、供与機材調達、研究アシスタント雇用などの打合せ
2014年7月6日	第2回研究ミーティング(非公開)	モンゴル	モンゴル側:3名 日本側:4名	JCCミーティング、Seminar、6月疫学調査などの打合せ
2014年7月31日	第3回研究ミーティング(非公開)	モンゴル	モンゴル側:2名 日本側:5名	8月疫学調査、10月疫学調査、10月オープニングセレモニー、Scientific Seminarの打合せ
2014年8月1日	モンゴル事務所との打合せ(於IVM)(非公開)	モンゴル	JICAモンゴル事務所:1名 モンゴル側:2名 日本側:3名	インターネット工事費及びプロジェクト車両ガソリン代に関する話し合い
2014年8月13日	第4回研究ミーティング(非公開)	モンゴル	モンゴル側:2名 日本側:4名	10月オープニングセレモニー、セミナー打合せ
2014年10月15日	在モンゴル日本大使との面談(非公開)	モンゴル	モンゴル側:2名 日本側:5名	プロジェクトオープニングセレモニー開始前の30分間、清水大使並びに加藤JICA所長と面談し、井上研究リーダー及び横山研究サブリーダーがプロジェクト概要の説明を行い、意見交換をした。
2014年10月15日	プロジェクトオープニングセレモニー	モンゴル	モンゴル側:67名参加 日本側:15名参加	在モンゴル清水日本大使、JICAモンゴル加藤所長、教育文化科学省戦略政策企画局局長、工業農牧省戦略計画政策局局長、モンゴル国立農業大学学長、Battsetseg Project Director、Battur Project Manager、井上研究リーダー、横山研究サブリーダーによるオープニングセレモニー
2014年10月15日	SATREPS Scientific Seminar	モンゴル	モンゴル側:39名参加 日本側:13名参加	1. プロジェクト紹介1 井上教授 2. プロジェクト紹介2 横山教授 3. モンゴルにおける馬のピロプラズマの現状 B. Battsetseg 4. 馬の感染症 Battur B 5. 2014年地方調査の報告 Myagmarsuren

②合同調整委員会開催記録(開催日、出席者、議題、協議概要等)

年月日	出席者	議題	概要
2014年7月8日	B. Nasanbayar (教育文化科学省戦略政策企画局局長)、L. Choi-Ish (工業農牧省戦略計画政策局局長)、G. Gantulga (モンゴル国立農業大学副学長)、D. Suvdaa (経済開発省経済協力ローン援助政策局)、P. Bolortuya (工業農牧省獣医繁殖庁)、Ch. Tuvshinbayar (国家獣医薬品質管理認証ラボ)、B. Battsetseg (Project Director 獣医学研究所所長)、Battur Banzragch (Project Mnager モンゴル国立農業大学大学院)、Ts. Byambajav (獣医学研究所科学秘書官)、G. Battsetseg (獣医学研究所クモ昆虫学原虫学研究室ヘッド)、A. Altanchimeg (獣医学研究所病理学研究室ヘッド)、P. Myagmarsuren (分子遺伝学研究室ヘッド)、加藤俊伸(JICAモンゴル所長)、岩井淳武(JICAモンゴル次長)、荒井順一(JICAモンゴル企画調査員)、Sh. Bolor(JICAモンゴル)、井上昇(研究リーダー 帯広畜産大学原虫病センターセンター長)、加藤里美(帯広畜産大学研究員)、大橋朋広(帯広畜産大学企画国際室国際係長)、遠藤のり子(業務調整員)、L. Bat-Uyanga (アシスタント)、Narantsatsral. S(通訳 獣医学研究所)	(1)井上研究リーダーからプロジェクト概要の説明。 (2)Battsetseg Project Directorから研究計画の説明。 (3)Battur Project Managerから関係省庁に対し予算報告の説明および今年度予算の要求説明。	動物舎建設費、IVM研究棟建設費、調査費についてモンゴル関連省庁にリクエストした。 プロジェクト車両2台分の保険やランニングコストを予算に入れてなかったのので来年度は予算に入れてほしいと要求。

JST成果目標シート

JST従たる評価項目

商品の普及	<ul style="list-style-type: none"> ・各国の研究所で野外原虫野生株由来サンプルの利用が増加 ・他の感染症簡易迅速診断法研究への応用 ・簡易迅速診断法の普及
特許出願	<ul style="list-style-type: none"> ・新規診断用分子(抗原・遺伝子)特許出願
レビュー付雑誌への掲載	<ul style="list-style-type: none"> ・新規簡易迅速診断法について掲載 ・自然感染宿主の原虫病病態について掲載 ・モンゴル国内の原虫及びダニ疫学調査について掲載
人材育成	<ul style="list-style-type: none"> ・参画若手研究者・学生名でレビュー付雑誌への論文掲載 ・ポスドク研究者でレビュー付雑誌への論文掲載
生物資源へのアクセスの確立	<ul style="list-style-type: none"> ・モンゴル野外原虫株に関するストック確保 ・原虫サンプル入手経路の確立

トリパノソーマ病とピロプラズマ病に対する簡易迅速診断キットの上市

JST達成目標

