

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ラオス人民民主共和国	案件名：マラリア及び重要寄生虫症の流行拡散制御に向けた遺伝疫学による革新的技術開発研究プロジェクト
分野：保健医療	援助形態：技術協力プロジェクト〔地球規模課題国際科学技術協力（SATREPS）〕
所轄部署：人間開発部保健第2グループ保健第4チーム	協力金額：4億円
協力期間	(R/D)： 2014年5月1日～ 2019年4月30日
	先方関係機関：保健省、マラリア学・寄生虫学・昆虫学センター（CMPE）、* <u>ラオス国立パスツール研究所（IPL）</u> （ラオス側代表機関）、ラオス熱帯医学公衆衛生研究所（Lao TPHI）、国家ラボラトリー・疫学センター（NCLE）
	日本側協力機関： <u>国立研究開発法人国立国際医療研究センター（NCGM）</u> （日本側代表機関）、東京大学、琉球大学、順天堂大学、東京医科歯科大学
	他の関連協力：国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>ラオスでは、マラリアや吸虫症（メコン住血吸虫症、タイ肝吸虫症等）をはじめとする重要寄生虫感染症が深刻な社会経済的負荷となっている。同国政府はこれまでに開発パートナー機関等の支援を受けて長期残留型殺虫剤含有蚊帳の配布、駆虫剤の供与を行ってきた。しかしながら、効果的な感染対策や薬物耐性発現防止など、ラオス国内だけでなく、地球規模課題対策の観点から国際社会のニーズに対応するためにも、科学的根拠に基づく対策計画の策定をより強化することは喫緊の課題である。</p> <p>かかる状況に対応するため、ラオス政府の要請に基づき、独立行政法人国際協力機構（JICA）は2014年5月から5年間の予定で「マラリア及び重要寄生虫症の流行拡散制御に向けた遺伝疫学による革新的技術開発研究プロジェクト」（以下、「プロジェクト」と記す）を保健省下の組織であるCMPE及びIPLをカウンターパート機関としてSATREPSの枠組みで実施している。</p> <p>1-2 協力内容</p> <p>(1) プロジェクト目標</p> <p>開発されたマラリア、メコン住血吸虫症、タイ肝吸虫症の遺伝疫学的診断方法に基づく研究成果が疾病対策等の行政サービスに反映される。</p> <p>(2) 成果</p> <p>1) マラリア、メコン住血吸虫症、タイ肝吸虫症のより簡便で精度の高い診断法〔ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）法・ループ媒介等温（核酸）増幅（LAMP）法等〕が開発・普及される。</p> <p>2) マラリア、メコン住血吸虫症、タイ肝吸虫症の病原体とベクター（媒介者）の集団としての</p>	

* 下線は代表機関

遺伝子構造の時空間的变化がモニタリングされる。

- 3) 薬剤耐性マラリアの出現と拡散のメカニズムが分析される。
- 4) 開発された診断方法によるマラリア、メコン住血吸虫症、タイ肝吸虫症のサーベイランスに基づき、地域の行政機関とともに住民教育が強化され、流行の監視が実施される。
- 5) ラオスの研究者及び行政官のマラリア・寄生虫感染対策に関する能力が強化される。

(3) 投入（評価時点）

日本側

- ・ 専門家派遣：合計4名（寄生虫学研究1名、業務調整延べ3名）（101人・月）及び延べ73名の短期専門家（15人・月）
- ・ カウンターパート研究者の来日：延べ9名、研究成果の共有や研究計画の協議等（合計61日間）
- ・ 本邦研修：合計5名（マラリア診断、薬剤感受性試験、遺伝子解析、マラリア疫学研究等）
- ・ 資機材の供与：DNAシーケンサー、電気泳動ゲル撮影装置、マルチガスインキュベーター、分光光度計、超低温フリーザー、自動電気泳動装置、リアルタイムPCRシステムなど
- ・ 在外事業強化費：試薬、消耗品等の調達費やその他雑費を含む一般業務費、旅費、研修経費等

ラオス側

- ・ カウンターパート配置：計20名（プロジェクト・ダイレクター、プロジェクトマネージャー、研究者など）
- ・ 施設及び資機材：IPL内研究スペース及び事務スペース、IPL及び県CMPEにおける既存の研究機器、保健省及びIPLが保有する研究関連情報、データ及び標本等
- ・ ローカルコスト：プロジェクト事務所水道光熱費、コストシェアリングによる機材保守管理等に係るJICA負担分以外の費用

2. 評価調査団の概要

調査者	金井 要	団長・総括	JICA 人間開発部 技術審議役
	前田 紫	協力企画	JICA 人間開発部保健第2グループ保健第4チーム 職員
	井上 洋一	評価分析	(株)日本開発サービス調査部 主任研究員
	石井 克美	計画・評価	AMED 国際事業部国際連携研究課 主幹 (オブザーバー参加)
調査期間	2018年10月2日～20日		評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 成果1

マラリア診断のための LAMP 法による DNA 検出法（Loopamp™ MALARIA Pan/Pf Detection Kit）について、プロジェクトは導入した3つの県保健局マラリア学・寄生虫学、昆虫学スーパーション（SMPE）において適切な検査診断のための地方部ラボ環境での運用上の問題や製品としての改良の必要性を確認した。また、Loopamp™ の普及には世界保健機関（WHO）の事前認

証を取得し、その結果を基にラオス保健省が同法を公定法として承認する必要がある。そのため成果 1 で示されているような Loopamp™ をプロジェクトの枠組みの中で普及することは困難であることが関係者間の共通認識である。このような状況を踏まえ、LAMP 法の検出器を浸淫地域の郡の医療機関に 5 台導入し、プロジェクト期間終了後も臨床症例の蓄積を継続するとともに、上述の問題解決のための取り組みや改良を継続する予定である。

一方で、指標の達成状況にも示したとおり、メコン住血吸虫症、タイ肝吸虫症とともに、疾患の特性やラオスにおける対策活動などを考慮すると、流行地域の臨床現場で診断サービスを提供する必要性はない。また、保健省の依頼により、特定の地域で実施する有病率調査にプロジェクトは PCR 法や LAMP 法、ELISA 法などによる検査協力を継続しており、成果 1 で示される保健省は IPL がラオスのメコン住血吸虫症及びタイ肝吸虫症検査のリファレンス・ラボラトリーとして機能することを期待していることから、IPL でこれらの遺伝子診断技術を備えておく必要がある。したがって、当初想定したものと異なるかたちであるが、プロジェクトはラオスでのニーズに即したメコン住血吸虫症及びタイ肝吸虫症の診断法開発・普及を達成したと考えることができる。

以上のことから、プロジェクトは 3 つの対象疾患に対する DNA 検出法を確立し、プロジェクトの研究に使用するとともに、それぞれの疾患で求められる運用に適したかたちでラオスの感染症対策に貢献できていることが確認された。したがって、当初想定されたかたちとは異なる部分はあるものの、成果 1 は終了時評価時点でおおむね達成されているといえる。

(2) 成果 2

プロジェクトはこれまでに既存のデータ分析から、ラオスで報告されるマラリアのうち熱帯熱マラリアの占める割合が年々減少し、三日熱マラリアの占める割合が増加していることが明らかとなった。さらに、プロジェクトが実施した流行域の住民に対する能動的サーベイランスによって、特に三日熱マラリア原虫の無症候性キャリアが予想以上に多いことが明らかとなった。また、プロジェクトは発熱などのマラリア感染に特徴的な症状を呈さない無症候のマラリア感染が一定程度存在することを明らかにした。ラオス政府等の努力によりマラリア患者数が減少傾向にあるなかで、プロジェクトはマラリア排除に重要なリザーバーとしての無症候性マラリア感染者の実態を明らかにしたことは、終了時評価までのプロジェクトの重要な成果の一つと考えられる。また、これに関連して、プロジェクトは三日熱マラリアのプリマキンによる根治療法を実施した際に重大な有害事象（急性溶血性貧血）を惹起する可能性があるグルコース-6-リン酸デヒドロゲナーゼ（G6PD）欠損をもつ住民の状況を遺伝疫学的に調査し、有病率を明らかにした。このことは一般の根治療法を安全に実施することも重要であるため、プロジェクトは三日熱マラリア原虫感染に向けた集団駆虫を考慮するうえで重要な情報を提供したと考えられる。

成果 2 に関係するその他の成果として、プロジェクトはラオス初のサルマラリア原虫のヒト感染症例を発見した。一般的にサルマラリア (*Plasmodium knowlesi*) は、遺伝的に三日熱マラリア原虫と類似していることから、迅速診断テストの結果だけでなく PCR 法でも三日熱と間違っ て診断される場合があることが知られている。サルマラリア原虫のヒト感染は重症化する場合があり、マレーシアでは死亡例も多数報告されている。したがって、迅速診断テストで三日熱

マラリアと診断されても、油断せず適切な抗マラリア薬による治療を実施する必要があることが、本プロジェクトの研究成果から明らかとなった。

このように、マラリアに関しては終了時評価までに今後の対策を考慮する際に重要な疫学的知見が得られており、集団遺伝学的手法等を用いた高度な解析の結果が論文として国際誌等に発表されるとともに、ラオスのマラリア対策を実施するうえで重要なエビデンスを保健省や WHO などの関係機関に提供した。メコン住血吸虫症及びタイ肝吸虫症については、集団遺伝学的解析の適用とはならないことが関係者間での共通認識となっているため、総合的に判断すると終了時評価時点での成果 2 の達成度はおおむね適切と考えられる。

(3) 成果 3

クロロキン耐性熱帯熱マラリアがメコン地域に多いことから、ラオスではクロロキンの使用が禁止されている。しかしながら、プロジェクトがクロロキン耐性責任遺伝子 *pfprt* について解析したところ、クロロキン感受性型（野生型）の熱帯熱マラリア原虫が増加する傾向にあることが確認された。野生型熱帯熱マラリアの増加は、クロロキンによる選択圧が減少したことが一因であると推察されるが、検体数が少ないので現時点では断定することは困難である。また、プロジェクトはアルテミシニン耐性に関連する遺伝子 *K13* について大規模な調査、解析を実施したところ、カンボジア由来のアルテミシニン耐性原虫は人の移動に伴いラオス南部から徐々に北部へと拡散し、2017 年末には最北のポンサリー県にまで到達したと推察された。以上の結果から、アルテミシニン耐性マラリアはラオスのポンサリー県から中国雲南省へ拡散する危険性が示唆された。このような結果から、ラオスにおいて薬剤耐性遺伝子変異の能動的サーベイランスを実施する必要があることが強く示唆された。

上記のとおり、終了時評価時点で薬剤耐性の発生や拡散のメカニズムに関する重要な知見や研究成果を得ている。その成果は学術論文として国際誌に発表され、そのうちの一つは世界的にも権威のある学術誌である。また、これらの知見や研究成果はラオスのみならず、地域、世界がマラリア対策を行ううえで重要なエビデンスとして関係機関に供給されていることから、終了時評価時点での成果 3 の達成度は非常に高いと考えられる。

(4) 成果 4

マラリアに関して、成果 1~3 のもとで流行状況や薬剤耐性の分布、拡散にかかわる調査・分析がプロジェクトの研究として実施された。メコン住血吸虫症についても、プロジェクトは感度、特異度の高い DNA 検出法を IPL で確立し、ヒトだけではなく媒介貝や動物の感染率調査などの研究に適用している。プロジェクトはこれらの感染率の結果と国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の協力によって提供された人工衛星からの地理データを複合的に解析してリスクマップを作成するとともに、感染のリスク要因の分析も行った。タイ肝吸虫症についても同様に、プロジェクトは感度、特異度の高い DNA 検出法を開発し、プロジェクトの研究に使用した。特に、タイ肝吸虫 DNA 検出法の開発作業を通じて、プロジェクトは顕微鏡検査では実際にはタイ肝吸虫に形態学的に類似する吸虫症がタイ肝吸虫として診断されている割合が一定程度あることを明らかにした。これらの活動を通して得られた知見や研究成果は、保健省だけでなく WHO やその他のラオスや地域のマラリア対策にかかわる関係機関にエビデンスとし

て供給され、政策の立案や流行の監視、対策の実施に直接的、間接的に活用されている。

プロジェクト期間内ではポジション・デビエンスのような科学的根拠に基づいた住民の感染予防に向けた手段を構築できなかったものの、プロジェクトは IPL において感度、特異度の高い遺伝子検出法を確立し、ラオスー日本寄生虫学ラボをこれら対象疾患のリファレンス・ラボラトリーとして機能させることに大きく貢献した。また、プロジェクトの研究成果の共有はラオスにおける対象疾患の監視に直接的に貢献している。以上のことから、終了時評価時点で成果 4 はおおむね達成できていると考えられる。

(5) 成果 5

プロジェクトはラオス人若手研究者育成を重視し、プロジェクト活動を進めてきた。その結果、終了時評価時点で同ラボのラオス人研究者はフィールド調査を自ら企画し、検体を収集し、高度な研究機器を活用して DNA 解析結果を出すことができるようになった。また、JICA 専門家の指導のもと英文での抄録作成や学会発表用ファイルの作成、並びに発表練習もより精力的に実施し、ラオス人研究者の何名かは得られた成果を国家保健研究フォーラムにおいて英語で口頭発表した。他方、プロジェクトでは現場の寄生虫病対策を担う県や郡の保健人材合計 156 名に対してマラリア及び寄生虫病対策に関する基礎研修やリフレッシャー研修を提供している。このことは対象疾患の予防対策に資するだけでなく、研修を実施したことの副産物としてサンプル収集を国全体で定期的に行うネットワークの構築につながった。さらに、プロジェクトの長期専門家（NCGM 研究者）は保健省や WHO 等の主催するさまざまな感染症対策にかかわる会議にアドバイザーとして参加しており、会議上での技術的なアドバイスや研究成果の共有を継続して行った。また、保健省の主催する有病率調査活動などでは実施プロトコルの作成に対して直接的な支援を行っており、ラオスの感染対策にかかわる行政官、研究機関の職員的能力強化にも大きく貢献したと考えられる。

このように、プロジェクトはラオスの感染症対策、研究にかかわる人材に対して、さまざまなかたちで能力強化の機会を提供しており、プロジェクト期間終了後も継続されることが見込まれる。以上のことから、終了時評価時点での成果 5 に関する達成状況はおおむね適切であると考えられる。

(6) プロジェクト目標

これまで示してきたとおり、プロジェクトは終了時評価までに特にマラリアに関してラオスにおける流行状況（無症候性キャリアも含む）や薬剤耐性に寄与するメカニズム等について重要な知見や研究成果を得ており、学術論文として発表されている。また、簡便で感度の高い LAMP 法を用いた DNA 検出法も北部、中部、南部、ビエンチャンの主要な研究施設、検査施設に導入されており、それらの施設で寄生虫病対策に従事する保健人材の育成も進められている。さらに、成果の達成度でも示したとおり、IPL で活動する JICA 長期専門家（NCGM 研究者）は国レベルの対策会議等にメンバーとして参加しており、研究成果の共有や技術的アドバイスを実施している。

一方で、メコン住血吸虫症及びタイ肝吸虫症に関しては、LAMP 法による DNA 検出法について技術的には開発作業は完了した。国際保健規則（IHR）のもと感染症に対する備えを適切に行

うことはすべての WHO メンバー国に求められており、検査、診断法のオプションを準備しておくことが必要である。プロジェクトはこれらの寄生虫病に対する感度、特異度の高い DNA 検出法を IPL で確立し、ラオスにおけるリファレンス・ラボラトリーとして機能させることに貢献した。また、これらの方法を用いて実施した研究成果は保健省や WHO など、ラオスの感染症対策に資するエビデンスとして活用されている。

以上のとおり、プロジェクトはラオスの寄生虫病対策に資するさまざまな研究成果を創出した。また、プロジェクトの実施本体である IPL ラオスー日本寄生虫学ラボは既に科学的エビデンスの供給機関として、また直接的な対策の実施機関としてラオスにおける感染症対策の実施体制に組み込まれており、欠くことのできない存在となっている。したがって、プロジェクト目標の終了時評価時点での達成状況は非常に良好であるといえる。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

プロジェクトの妥当性はこれまで高く維持されている。

「第 8 次保健セクター開発 5 カ年計画 2016～2020」の中では、マラリアだけでなく本プロジェクトの対象疾患であるメコン住血吸虫症やタイ肝吸虫症などの寄生虫疾患に対する対策の重要性を明記しており、IHR 等の国際的な基準に沿って国レベル、地方部の検査施設の機能強化（人材育成や品質管理なども含む）を行うことや、サーベイランス機能強化、薬剤耐性対策、健康教育の強化などが具体的な取り組みとして示されている。また、ラオス保健省は WHO、JICA 専門家や IPL が支援する本プロジェクトの協力のもとで、2016 年 1 月に「マラリア対策及び排除のための国家戦略 2016～2020」を発表した。この戦略計画の中には、保健省 CMPE はパートナー機関と協力し、県レベルの検査室に分子診断技術を導入すること、IPL が薬剤耐性に関する研究を計画立案、実施することが明記された。これらのことはプロジェクトがマラリア排除のための無症候性マラリア対策や薬剤耐性研究の重要性を関係機関に示してきた結果であるが、同時に本プロジェクトの妥当性を更に高める結果となった。

また、日本政府は従前から感染症対策に関する支援を進めてきていた。国際保健政策 2011～2015 では、顧みられない熱帯病（NTD）対策、新興・再興感染症への備えと国際連携の推進がより明確に打ち出されている。また、2015 年 9 月に日本政府が発表した「平和と健康のための基本方針」及び「国際的に脅威となる感染症対策の強化に関する基本方針」において、公衆衛生危機・災害等の外的要因に対しても強靱な健康安全保障体制を構築し、国際的に公衆衛生上の脅威となる感染症の発生国・地域に対する日本の貢献及び役割の強化がそれぞれ謳われている。2012 年 4 月に策定されたわが国の対ラオス国別援助方針では、「保健医療サービスの改善」は 4 つの重点分野の一つに位置づけられている。さらに、わが国は 2015 年 5 月の WHO 総会で「薬剤耐性に関する国際行動計画」が採択されて以降、薬剤耐性（antimicrobial resist : AMR）対策に資する国際協力の実施にも力を入れている。以上のことから、共同研究を通じてラオスの保健医療サービスや薬剤耐性対策への貢献をめざしている本プロジェクトの目標と、わが国のラオスに対する援助政策との一致性は高いと認められる。

(2) 有効性

プロジェクトの有効性はおおむね高い。

プロジェクト目標の達成度で示したとおり、プロジェクトは終了時評価までに特にマラリアに関してラオスにおける流行状況（無症候性キャリアも含む）や薬剤耐性遺伝子変異の発生や拡散に寄与するメカニズム等について重要な知見や研究成果を得ている。これらの研究成果は学術論文として国際誌に数多く発表されており、国内外の学会等でも数多くの発表がプロジェクトのメンバーによってなされている（2018年10月時点で国際誌に掲載された原著論文9報、国際会議での口頭発表39件、ポスター発表7件、日本国内学会での口頭発表18件）。さらに、成果の達成度でも示したとおり、IPLで活動するJICA長期専門家（NCGM研究者）は国レベルの対策会議等にメンバーとして参加しており、研究成果の共有や技術的アドバイスを実施している。以上のことから、プロジェクトはマラリアに関してはラオスのみならず大メコン圏、世界のマラリア対策に資する研究成果を創出し、マラリア対策の政策や対策活動策定のエビデンスとして活用されるとともに、IPLがラオスや地域のマラリア対策実施に直接的に貢献していることから、研究成果と技術協力の両方の側面でプロジェクトの達成度は非常に高い。

一方で、メコン住血吸虫症及びタイ肝吸虫症に関しては、LAMP法によるDNA検出法について技術的には開発作業はおおむね終了し、これらは感度、特異度の高い信頼性のあるDNA診断法として保健省やWHOの実施する有病率調査に使用されている。また、保健省もIHR遵守の観点からIPLがこれらの疾患におけるリファレンス・ラボラトリーとして機能することを求めている。さらに、上述のマラリア対策同様、プロジェクトの長期専門家（NCGM研究者）は保健省やWHOの主催する寄生虫症にかかわる対策会議にアドバイザー・メンバーとして参加しており、本プロジェクトの研究成果の共有や技術的アドバイスの提供などもプロジェクト期間を通して継続している。したがって、メコン住血吸虫症、タイ肝吸虫症についても、当初の想定とは異なるかたちでラオスでの取り組みに貢献したといえる。

このように、共同研究による知見や成果に加え、共同研究や研修を通じたラオス人若手研究者や地方の保健行政官、医療従事者の能力強化も図っていることから、終了時評価時点でプロジェクト目標はおおむね達成できていると認められる。

(3) 効率性

プロジェクトの効率性はおおむね高い。

IPLの寄生虫学研究室はラオスー日本合同研究室として運営されており、本プロジェクトのチーフ・アドバイザー（NCGM部長）が研究室長、JICA長期専門家（NCGM研究者）が研究室管理者として主体的に研究活動、研究室の運営管理を行っている。IPLでは週に1回の研究室長会議が実施されており、研究成果の共有や運営管理等がIPL全体で確認されている。また、IPLに駐在しているJICA長期専門家（NCGM研究者）が中心となり、NCGMをはじめ東京大学、琉球大学、東京医科歯科大学、順天堂大学などの日本の研究機関との共同研究にかかわる連絡調整は円滑になされていた。なお、プロジェクトの業務調整員もプロジェクト期間終了の約1年前に交代したが、適切に業務の引き継ぎがなされ、ラオスにおけるさまざまな関係機関との連絡調整はプロジェクト期間を通しておおむね適切に実施された。

他方、研究機器・実験用試薬類をラオス国内へ輸入する際の討議議事録（R/D）に基づく無税

通関許可をラオス政府から得るのに想定以上の時間（2～4 カ月）を要したケースが多く認められた。IPL の他のラボでも同様の問題が生じていることが中間レビュー時に確認されていた。特に使用期限の短い試薬については、ラオス国内で実験に供することのできる期間が短くなるような弊害も生じている。中間レビュー以降も IPL は関係省庁に問題解決を訴えてきたが、終了時評価時点でも解決していない。また、プロジェクトは実施する研究項目に対して、ラオス及び日本で必要な倫理承認を取得したうえで研究活動を実施している。しかしながら、プロジェクトは国家保健研究倫理委員会に対して適切に申請を行っているが、標準的な審査期間を大幅に超えて結果が伝えられる場合も多い。これらのことによりプロジェクト成果達成には重大な影響は生じなかったものの、プロジェクトの円滑な進捗に負の影響を与えている。

(4) インパクト

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

IPL 寄生虫学研究室はラオスー日本合同研究室として、NCGM の研究者が主体的に研究室のマネジメントやプロジェクトの運営管理を行っている。本プロジェクトでは将来的にラオス人だけで寄生虫病学研究室の機能を維持・向上できるようなラオス人研究者の人材育成を行うことを強く意識して共同研究活動を実施しており、終了時評価時点ではラオスの若手研究者の研究能力はプロジェクト開始時と比較して飛躍的に向上したことを確認した。また、IPL のラオス人若手研究者は JICA 長期専門家（NCGM 研究者）が参加する保健省や WHO などのパートナー機関で実施される会議等に同行し、ラオスの感染症対策や研究成果の社会実装にかかわる実務を学んでいる。とはいえ、本プロジェクトに従事、協力しているラオス人研究者は若手研究者であるため、彼らだけで本プロジェクトで実施した研究を完全に委譲することは当初から想定されていない。また、これまで示したとおり、IPL ラオスー日本寄生虫学ラボは既にラオスの感染症対策の実施体制の一部に組み込まれていると認識されている。NCGM も日本の企業 2 社からの資金協力や科学研究費等を得て IPL での共同研究を維持する予定であることから、本プロジェクトで得られた研究成果や能力強化を強固な土台として、今後も更に向上、発展することが大いに見込まれる。

このほかにも、①栄研化学㈱との共同研究によるマラリア診断のための LAMP 法による DNA 検出法に対する WHO 事前承認取得に向けた取り組み、②ネオファーマ・ジャパン㈱との共同研究による抗マラリア活性物質研究への取り組み、③メコン住血吸虫症の有病率調査を通じた農業森林省との連携とワンヘルス・アプローチへの発展、④本プロジェクトの研究成果に基づいた新たなマラリア薬物併用療法の検討、⑤IPL 内研究室間協力の促進、⑥日本人若手研究者（大学院生）の育成など、プロジェクトによる正のインパクトが確認または期待されている。

(5) 持続性

プロジェクトによって生み出された便益の自立発展、自己展開は一定程度見込まれる。

政策・制度的側面において、ラオスのマラリアや寄生虫病対策の保健政策上の重要性は「第 8 次保健セクター開発 5 カ年計画 2016～2020」でも明記されていることから、プロジェクト期間終了後もその重要性が維持される見込みである。特にマラリアに関しては 2025 年までの熱帯熱マラリアの排除、2030 年までのすべての型のマラリアの排除に向けて保健省は WHO などさま

さまざまなパートナー機関との取り組みを強化しており、根拠に基づく対策策定に向けた本プロジェクトが提示する研究成果は、プロジェクト期間終了後も政策的重要性は維持されると見込まれる。本プロジェクトが終了する 2019 年 5 月以降も IPL での日本側研究機関はラオスでの共同研究を継続する。これまでも研究機関と行政とのさまざまな連携により効果的な感染症対策活動がなされてきたが、プロジェクト期間終了後も日本の研究機関のラオスでの共同研究の実施や研究成果の活用に対して、保健省をはじめとする関係機関は一層の支援がなされることが望ましい。

財政的側面においては、NCGM は日本の民間企業による財政支援や科学研究費等を活用して、プロジェクト期間終了後も IPL での共同研究を継続することが決定している。また、IPL も米国の財団から財政支援を受けて 2 つのプロジェクトを実施しており、これらの予算の一部が 2018 年 7 月より IPL のすべてのラボで使用できるようになった。具体的には、各ラボで実験用消耗品購入のために毎月 1,000 ドルが提供され、2 年間継続される見込みである。したがって、プロジェクト期間終了後も当面は IPL での共同研究維持のための予算は確保された。

技術的側面においては、NCGM はプロジェクト期間終了後も IPL での共同研究を継続することが決定しており、プロジェクトを通して備えられた研究技術、検査技術等は引き続き IPL に残るとともに、これまで同様に研究成果や技術的アドバイスはラオスの感染症にかかわる関係機関に共有される見込みである。他方、本プロジェクトを通じてラオス人若手研究者の能力は飛躍的に向上したものの、研究者能力の向上は長期的視点で実施する必要がある。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

保健省 CMPE 及び WHO ラオスとの面談時に、プロジェクト（JICA 専門家及び IPL 研究者）はマラリア対策、寄生虫病対策を実施するうえで重要なデータや科学的知見、研究成果を提供する重要なパートナーであるとの認識を示し、特に IPL で活動する JICA 長期専門家（NCGM 研究者）は IPL の代表として、保健省や WHO 等の開催する各種会議等のメンバーとなり、情報提供や技術的アドバイスを行っている。

このような活動を通して構築された信頼関係、協力関係のうえで、プロジェクトの提供したエビデンスを活用して政策策定が行われたり、国の有病率調査に対する検査協力したり、調査活動費の支援を得たり、技術的、財政的な連携が実現している。このような、プロジェクトの研究活動と同時に研究成果の社会実装に向けた取り組み、特に関係機関との信頼関係・協力関係構築に努めたことは、ラオスの感染症対策に大きく貢献すると同時に、本プロジェクトの有効性を大きく高めたと考えられる。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

日本から移送した研究機器や実験用試薬をラオスに持ち込むために R/D で合意されている無税通関許可を政府から取得するのに数カ月を要したケースが多く認められた。特に使用期限の短い試薬については、ラオス国内で実験に供することのできる期間が短くなるような弊害も生じている。IPL は保健省や財務省に改善を訴え続けてきたが、終了時評価時点でも解決していない。このことによりプロジェクト成果達成には重大な影響は生じなかったが、共同研究活動の円滑な実施が若干阻害されたと考えられるため、本件は効率性への阻害要因として整理できる。

3-5 結論

終了時評価の結果として、プロジェクトの「妥当性」は高く維持されており、「有効性」「効率性」「持続性」もおおむね高いことが確認された。また、プロジェクトは終了時評価時まで多くの正のインパクトを創出しており、将来のラオスのマラリア、寄生虫病対策への貢献も大いに期待できる。

具体的には、プロジェクトはラオスの感染症対策に資する科学的エビデンスの供給や技術的アドバイス、National Survey への調査協力などを通して関係省庁及びパートナー機関等との信頼関係を構築するとともに、関係機関との連携、協調のもとでプロジェクトを前へと進めた。その結果、さまざまな科学的研究成果を創出し、ラオスでの感染症対策に直接的に貢献してきた。

マラリアについては、地方の医療従事者へ技術研修により協力関係が構築され、数多くの検体を収集し研究を進めた結果、マラリア排除に向けた取り組みを強化するうえで重要な無症候性マラリア・キャリアの現状を明らかにした。さらに、薬剤耐性マラリアの発生や拡散に関する重要な知見を得、新たな国際共同研究（監視）への発展などのインパクトも認められている。

他方、メコン住血吸虫症及びタイ肝吸虫症研究についても、プロジェクトは新しいテクノロジーを用いた DNA 検出法の開発を行い、協力期間内に技術的にはおおむね完成したといえる。これらの DNA 検出法は IPL で診断法として確立し、IPL はこれらの疾患のリファレンス・ラボラトリーとして機能しており、保健省等の実施する有病率調査にも活用されている。

これらの知見や研究成果は国際誌への掲載を通して世界に発信されており、学会発表等の実績も多いことから、プロジェクトを通じて得られた研究成果は極めて大きい。また、プロジェクトは検体収集活動などのフィールド活動の機会を捉え、地域住民に対する感染症予防に向けた健康教育等も地域の保健医療人材と協力して実施しており、多角的なアプローチにより住民の健康向上にも貢献している。プロジェクトは研究活動を通じたラオスの若手研究者の育成にも一貫して取り組んでおり、IPL ラオスー日本寄生虫学ラボのスタッフも国内外のカンファレンス等で英語での口頭発表を実施できるレベルにまで到達している。研究者として独り立ちするためには更なる自己研鑽や日本人研究者などからの指導の継続も必要になるが、JICA の技術協力としての観点でも大きな成果が認められた。

プロジェクト終了後も日本側研究実施機関は企業からの研究資金協力や日本の科学研究費等を

活用して IPL での国際共同研究を継続することになっており、マラリア遺伝子診断キットの WHO 事前認証取得に向けた準備を進めるとともに無症候性マラリア・キャリアの詳細な研究、更には抗マラリア活性物質にかかわる研究への発展等が計画されており、今後も引き続き科学的研究成果のみならず、ラオスの感染症対策への貢献が期待される。

3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

(1) プロジェクトに対して

1) One Health アプローチの推進

プロジェクトは、農業森林省との合同調査を行うなど、セクター間連携の実績を積んでいる。効果的、効率的な感染症対策のためのセクターを超えた連携の重要性にかんがみ、今後はより一層の One Health アプローチ推進に向けて、定期的なセクター間連携会議の開催など、One Health プラットフォーム構築に向けた具体的な取り組みを行うことが望ましい。

2) LAMP 法によるマラリア DNA 検出法を用いた検査運用方法の決定と導入に際する関係者への周知・説明

プロジェクトは今後更に 5 台の LAMP 検出器を栄研化学㈱の協力を得て浸淫地域にある郡の医療施設に導入予定であるが、導入後適切に活用されるよう導入時には関係者へ十分周知する活動を行うとともに、LAMP 法による遺伝子診断を行う対象患者選定のためのアルゴリズム作成や検体移送方法など、実際の運用方法も併せて導入する必要がある。

なお、プロジェクトはラオスの一般的な検査室の環境において保存中の試薬が湿気で劣化し、測定結果に影響する（擬陽性）場合があることを経験した。このような問題は東南アジアやアフリカのような高温多湿のマラリア流行地域ではどこでも起こり得る。無症候性マラリア・キャリアの大規模調査などでは現在の試薬包装で問題ないが、実際の検査室での使用を想定した場合は、プロジェクトはこのような問題解決に向けて開発メーカーである栄研化学㈱と協力し、試薬の個別包装などユーザーの技術や操作に結果に影響されないような製品としての改良に向けて一層の努力を行うことが望ましい。

(2) 保健省に対して

1) 地方部の臨床検査ラボの品質管理向上

プロジェクトの研修等を通して地方部の臨床検査ラボ人材の能力強化を図ったが、本プロジェクトで導入したマラリア診断のための LAMP 法による DNA 検出法による結果に対する品質管理を行ううえでの課題を認めた。具体的には、上記検査の標準操作手順書（SOP）が作成され、プロジェクト専門家及び栄研化学㈱のスタッフによる指導がなされているが、ラボスタッフが適切に SOP を遵守しているかを確認するメカニズムは存在していない。本件は本プロジェクトのみならずラオスのラボ全体の品質管理の課題として認識されるため、保健省、NCLE は国全体の臨床検査ラボの内部制度管理システムを構築・強化する取り組みを早急に開始することが求められる。

2) 関係ドナーとの連携による研修効率の向上

プロジェクトで実施している地方部のラボスタッフや行政官への研修について、WHO や他のパートナー機関などが提供しているさまざまな研修と調整・協調し、重複なく効果的に行わ

れるよう、保健省伝染性疾患対策局が適切に連絡調整を行うメカニズムを構築することが望ましい。

3) 試薬や研究機器、設備等に対する無税通関許可に関する状況改善

日本から移送した研究機器や実験用試薬をラオスに持ち込むために、R/D で合意されている無税通関許可を政府から取得するのに数カ月を要したケースが多く認められた。特に使用期限の短い試薬については、ラオス国内で実験に供することのできる期間が短くなるような弊害も生じている。

なお、このような無税通関許可に関する問題は保健省のみで解決できるものではなく、財務省や計画投資省、その他の関係機関が関与する複雑な問題である。ただし、IPL 内のすべてのラボだけでなく、ラオスの研究機関も同様の問題をかかえている。つまり、関係省庁はこの問題のラオスにおける感染症対策に及ぼす負の影響を認識し、特に保健省が中心となって問題解決のための省庁間協議の実施など、より一層の努力を行うことが望ましい。

4) 研究プロポーザルに対する円滑な倫理審査の実施

プロジェクトは実施する研究項目に対して、ラオス及び日本で必要な倫理承認を取得したうえで研究活動を実施している。しかしながら、プロジェクトは国家保健研究倫理委員会に対して適切に申請を行っているが、標準的な審査期間を大幅に超えて結果が伝えられる場合も多い。特にマラリアやメコン住血吸虫症にかかわる調査は実施のタイミングを考慮する必要もあることから、同委員会は円滑な倫理審査の実施に向けて適切な改善がなされることが求められる。

5) IPL での日本の研究機関による国際共同研究推進に向けた一層の協力

JICA の技術協力としての支援は 2019 年 4 月末日に終了するが、日本のプロジェクト実施機関はそれ以降も継続して IPL での国際共同研究を継続する予定である。保健省は IPL を政策策定に資するエビデンス供給機関、病原体診断のための国家リファレンス・ラボラトリー、National Survey 実施協力機関としての重要性を改めて認識し、国際共同研究への支援を更に強化するとともに、各種感染症対策会議への日本人、ラオス人研究者の積極的な巻き込み、研究成果の具体的な活用を積極的に推進することが望ましい。

(3) ラオス人若手研究者に対して

1) 国際的競争力向上に向けた更なる自己研鑽

ラオス人若手研究者が国際的競争力を獲得するためには、自助努力により最新の科学研究に触れることが重要である。この実現に向け、ラオス人若手研究者はより多くの英文学術論文を読むことや、ジャーナルクラブ（抄読会）、新しい科学技術の情報収集、将来の博士の学位取得などの能力強化の選択肢を増やし、プロジェクト終了後も引き続き自己研鑽を積むことが勧められる。

3-7 教訓（当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄）

(1) 研究成果の社会実装を念頭に置いた積極的な関係機関への情報共有の重要性

本プロジェクトでは SATREPS の事業目的をよく理解し、マラリア及びメコン住血吸虫症、タイ肝吸虫症に関する数々の科学的エビデンスを、保健省や WHO などの関係機関にタイミング良く効果的に共有している。ラオスに駐在する JICA 長期専門家（NCGM 研究者）はラオスのさまざまなレベルの対策会議等に参加し、情報共有のみならず、専門的見地からのアドバイスや共同事業の調整などを行い、ラオスや大メコン圏などの地域の感染症対策に大きく貢献してきたことで、本プロジェクトの妥当性や有効性、インパクトを最大限に高めた。

特に大学などの多くの研究機関では研究成果の機密性保持の観点から、学術誌等で公表するまでは情報を公開しない場合が多い。しかしながら、SATREPS は将来の研究成果の社会実装を意識した事業であることから、プロジェクト期間内から常に研究成果の将来のユーザー（関連省庁など）との情報共有や連携を行うとともに、ニーズに即した支援をタイムリーに行うことも、SATREPS の事業目的の達成に必要である。

(2) 現地常駐研究者の配置

本プロジェクトでは日本側実施機関から研究者を現地に常駐させ、国際共同研究の実施だけでなく関係機関とのマネジメントも専従として実施した。そのような実施体制を敷いたことで円滑な研究体制の構築や技術協力プロジェクトとしての人材育成を行い、ラオス政府や国際機関へのタイムリーな技術的支援につながった。

SATREPS では研究成果の社会実装を念頭に置いた事業であることから、国際共同研究の効果をより高めるためには、相手国期間に可能な限り常駐の研究者を配置し、研究成果の機密性には配慮しながら積極的に相手国のみならず地域の国際機関等と情報共有や連携を行うことが望まれる。現地に常駐する研究者により、研究体制の強化、人材育成、政府や国際機関への技術的支援を適宜行うことができる。SATREPS での研究成果をより高めるために、研究班は常駐者を置くことが強く望まれる。

3-8 フォローアップ状況