案件別事後評価（内部評価）評価結果票:技術協力プロジェクト（SATREPS[1]）

評価実施部署：インドネシア事務所（2026 年 7 月）

国名	オオコウモリを対象とした生態学調査と狂犬病関連及びその他のウイルス感染症への関与
インドネシア共和国	

Ⅰ 案件概要

事業の背景	狂犬病は感染したイヌやコウモリが媒介する致死性の高いウイルス感染症であり、インドネシアにおける人獣共通感染症対策の中でも最優先課題の一つであった。インドネシアでは、毎年、少なくとも 8 万件の動物の咬傷が報告され、200 名が狂犬病疑いで死亡しており、インドネシア国民に甚大な健康被害をもたらしていた。そのため、その対策は国家にとって喫緊の課題となっていた。インドネシア政府は、2020 年までの狂犬病の撲滅を目標に掲げ、犬へのワクチン接種プログラムなどの対策を講じたものの、感染源の媒介動物に関する生態学的及びウイルス学的調査研究は十分ではなかった。近年では、関係者の間で、狂犬病の原因となるリッサウイルスの自然宿主として、オオコウモリの重要性が認識されているが、オオコウモリからのリッサウイルスにかかる情報を包括的に収集した調査研究は限られていた。		
事業の目的	本事業は、西ジャワ州及び西カリマンタン州において、ウイルス分離および遺伝子解析によるオオコウモリ由来の狂犬病関連およびその他の感染症ウイルスの特性解明、本事業で解析対象としたオオコウモリ由来のウイルスに対する酵素免疫測定法（ELISA 法）を含む血清学的検査法の確立と疫学調査の実施、西ジャワ州及び西カリマンタン州周辺に生息するオオコウモリの生態情報の報告、ならびにインドネシア人研究者のオオコウモリ由来ウイルスにかかる情報収集と分析能力の向上に向けた指導を実施することにより、オオコウモリ由来の狂犬病関連及びその他ウイルス感染症分野におけるインドネシア人研究者の実態把握能力の強化を図る。 1.想定された上位目標：なし 2.プロジェクト目標:オオコウモリ由来の狂犬病関連及びその他ウイルス感染症においてインドネシア人研究者の実態把握能力が強化される。		
実施内容	1. 事業サイト：西ジャワ州（ガルト県とボゴール県）および西カリマンタン州 2. 主な活動：(1)ウイルス分離および遺伝子解析によるオオコウモリ由来の狂犬病関連及びその他の感染症ウイルス特性の解明、(2)本事業で解析対象としたオオコウモリ由来のウイルスに対する酵素免疫測定法（ELISA 法）を含む血清学的検査法の確立と疫学調査の実施、(3)西ジャワ州及び西カリマンタン州周辺に生息するオオコウモリの生態情報の報告、(4)インドネシア人研究者のオオコウモリ由来ウイルスにかかる情報収集と分析能力の向上に向けた指導。 3. 投入実績 日本側 (1) 専門家派遣 11 人 (2) 研修員受入 18 人 (3) 機材供与 リアルタイム PCR、次世代シーケンサー（NGS）、BSL-3 実験室 相手国側 (1) カウンターパート配置 18 人 (2) 施設・機材：オフィススペース及び実験室 (3) 現地業務費：実験室用発電機、無停電電源装置（UPS）、電圧安定装置などの設備費用、ならびにウイルス分離、培養、ELISA、PCR に関連する試薬および消耗品の費用		
事業期間	(事前評価時)2015 年 8 月～2020 年 8 月（61 カ月） (実績) 2015 年 8 月 1 日～2020 年 7 月 31 日（60 カ月）	事業金額（日本側のみ）	（事前評価時）300 百万円、（実績）318 百万円
相手国実施機関	ボゴール農業大学（IPB）獣医学部		
日本側協力機関	名古屋大学、山口大学、東京農工大学		

Ⅱ 評価結果

【評価の制約】

＜上位目標の検証＞

本 SATREPS 事業の事業デザインにおいて、上位目標は設定されていなかった。このため、本事後評価では、本 SATRREPS 事業の期待された正のインパクトとして、社会実装に向けた取り組みについて検証を行った。

＜有効性／インパクトの検討および本 SATREPS 事業により供与された実験室の仕様変更＞

本 SATREPS 事業では当初、バイオセーフティレベル 3（BSL-3）実験室の設置を計画していた。しかし、床タイルなどの一部仕様が、BSL-3 要件を満たしていなかったため、当初の建設時から BSL-3 実験室としては認定されず特定の緩和措置を講じた BSL-2+として運用されてきた。BSL-3 実験室の設置を計画した本来の目的は、BSL-3 レベルの分析を必要とする病原体が発見された場合の緊急対策として位置づけられていた。しかし、BSL-3 レベルの取り扱いが必要な病原体は検出されておらず、BSL-2+施設においてすべての活動を支障なく実施することが可能であった。また、現在の BSL-2+構成は、事業完了後の進行中の研究活動を十分にサポートしている。

したがって、本事後評価では BSL-3 から BSL-2+への変更を計画から外れたものとはせず、BSL-2+実験室における実際の運用実績と、その運用が研究目的の達成に適切であったかを基準として評価を行った。

[1] SATREPS とは、「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム」（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development）を指す。

1　妥当性/整合性

＜妥当性＞

【事前評価時のインドネシア政府の開発政策との整合性】

本事業は、事前評価時点におけるインドネシアの開発政策と整合性が高い。狂犬病対策は、保健省の「保健セクター戦略計画 2010 年～2014 年」および農業省の「農業省戦略計画」（2012 年）において優先課題と位置付けられており、後者では動物の狂犬病ワクチンの接種率向上等が含まれていた。

【事前評価時のインドネシアにおける開発ニーズとの整合性】

本事業は事前評価時点におけるインドネシアの開発ニーズと整合性が高い。動物の咬傷が継続的なリスクであることに加え、リッサウイルスの自然宿主と認識されていたオオコウモリなどの感染源の媒介動物に関する調査研究が限定的であったことから、狂犬病対策は喫緊の開発ニーズと位置付けられていた。

【事業計画/アプローチの適切性】

本事業の計画/アプローチは、適切である。事業計画/アプローチに起因する課題は確認されなかった。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は③[2]と判断される。

＜整合性＞

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

本事業は、事前評価時点の日本の対インドネシア援助方針と整合している。日本政府は、「対インドネシア共和国国別援助方針」（2012年）において、「アジア地域及び国際社会の課題への対応能力向上のための支援」を重点分野として位置付けており、本事業は同方針に沿ったものであった。

【JICA他事業・支援との連携/調整】

事前評価時において、本事業とJICAの他の事業との連携/調整は、明確に計画されていなかった。

【他機関との連携/国際的枠組みとの協調】

事前評価時/事業計画時に本事業との連携/協調が計画されておらず、事業実施中に連携/協調が実施され、事後評価時に正の効果が確認された。現地活動は、「狂犬病撲滅プログラム」のもと、農業省および保健省によって支援され、効果的な連携と現地レベルでの支援が可能となった。この連携により、様々な面で大きな相乗効果が生まれた。「狂犬病撲滅プログラム」との連携により、本事業は西カリマンタン地域におけるヒトのサンプル（血液および唾液）の収集・分析について保健省の承認を得ることができ、単独では不可能であった、より包括的なデータ収集が可能となった。

さらに、農業省が既存データベースへのアクセスを許可したことにより、本事業でより広範なデータセットを分析し、当初の枠組みを超えた分析範囲の拡大が可能となった。こうした協力体制は本SATREPS事業の研究能力を拡大したのみならず、事業期間を超えて関係機関の間において持続可能な関係を構築した。特に、農業省との連携によって、オランダとの新たな研究協力の開始が促され、調整の取り組みが長期的な価値や相乗効果をもたらすことを示した。

【評価判断】

以上より、本事業の整合性は②と判断される。

【妥当性・整合性の評価判断】

以上、本事業の妥当性及び整合性は③と判断される。

2　有効性・インパクト

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

事業完了時までに、プロジェクト目標は、計画どおりに達成された。西ジャワ州のオオコウモリ142頭のうち、9頭からコウモリ由来オルソレオウイルスを分離し、西カリマンタン州ではオーストラリアコウモリ由来リッサウイルスのゲノム断片を検出し、肝臓のDNAを次世代シーケンシングで解析することで、様々なウイルス種を同定した（指標1)。9頭のオオコウモリから収集したテレメトリーデータを用いて、移動経路と行動パターンを分析した（指標2)。さらに、インドネシア人研究者を筆頭著者とする学術論文6本が発表された（指標3)。

【事業効果の事後評価時における継続状況】

事後評価時点で、本事業の効果は、継続している。本SATREPS事業完了後、インドネシア側のカウンターパートは複数の研究事業に参画しており、その一つには山口大学との共同研究が含まれる。さらに、鳥インフルエンザ（AI）に焦点を当てたオランダとの新たな共同研究イニシアチブが確立された。この新規研究は、狂犬病検出用に開発された類似技術をAI研究に応用するものであり、本SATREPS事業の研究成果を直接活用している。対象病原体は異なる（哺乳類の狂犬病対鳥類のAI）ものの、両研究は人獣共通感染症研究、ウイルス病原体解析、実験技術において共通要素を有し、本SATREPS事業で確立された手法の汎用性を実証するものとなっている。これらの新規研究事業を通じ、インドネシアの研究者は本SATREPS事業で整備された実験設備（BSL-2+実験室やPCR装置など）を人獣共通感染症研究や大学院教育に継続利用している。大半の機器は日常的な実験室業務で使用され、順調に稼働している。一方、次世代シーケンサー（NGS）は需要が少なく、消耗品の交換コストが非常に高額であることに加え、操作には専門知識を持つバイオインフォマティクス・スペシャリストの専任スタッフが必要であるため、使用頻度は高くない。

【想定された上位目標の事後評価時における達成状況】

事後評価時点までに、想定された上位目標は、おおむね計画どおりに達成された。研究成果は、農業省の疾病伝播に関する書籍や環境林業省の野生生物健康管理マニュアルを含む公式文書に反映された。保健省は実験室標準作業手順書（SOP）を活用し、狂犬病監視のためのデジタルシステムを開発した。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

新型コロナウイルス感染症大流行中、本SATREPS事業で調達したリアルタイムPCR機器は、大学が一時閉鎖された際に、IPBにより新型コロナウイルス感染症検査用に転用された。さらに、本SATREPS事業は、研究者と政府スタッフ双方の科学リテラシー向上に寄与し、インドネシアの大学職員の研究能力を向上させた。これらの職員の多くは現在も積極的に教育活動に従事し、学術論文執筆に関わっている。

【評価判断】

[2] ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

以上より、本事業の有効性・インパクトは③と判断される。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績	情報源
プロジェクト目標 オオコウモリ由来の狂犬病関連及びその他ウイルス感染症においてインドネシア人研究者の実態把握能力が強化される。	（指標１） インドネシア人研究者が、オオコウモリ由来の狂犬病関連及びその他感染症ウイルスの遺伝子マーカーを同定できる。	達成状況（継続状況）：計画どおり達成（継続） （事業完了時） 西ジャワ州のオオコウモリ 142 頭のうち、9 頭からコウモリ由来オルソレオウイルスを分離し、西カリマンタン州ではオーストラリアコウモリ由来リッサウイルスゲノムの断片を検出し、肝臓の DNA を次世代シーケンシングで解析することで、様々なウイルス種を同定した。 （事後評価時） 事業完了後の遺伝子解析は実施されなかったが、実験機器（BSL-2+、PCR など）は人獣共通感染症研究・教育に継続して利用中である。インドネシア研究者は、疾病監視・データ共有の継続的取り組みの一環として、本 SATREPS 事業完了後もリッサウイルス遺伝子解析能力を維持している。	国立人獣共通感染症センター（NZC）に対する質問票調査及びインタビュー（IPB 獣医学部（FKH）及び IPB バイオセーフティ委員会内）。
	（指標２） インドネシア人研究者が、オオコウモリの生態観察調査で得られた情報を分析できる。	達成状況（継続状況）：計画どおり達成（継続していない） （事業完了時） 9 頭のオオコウモリから収集したテレメトリーデータを用いて、その移動・行動パターンを分析した。 （事後評価時） 質問票及びインタビューによる現時点の情報によると、研究室として、パンデミックリスクの高い対象へ研究重点を移したためオオコウモリ研究は継続されておらず、オオコウモリの移動経路情報公開に向けた活動も進行中ではない可能性が高い。	国立人獣共通感染症センター（NZC）に対する質問票調査及びインタビュー（IPB 獣医学部（FKH）及び IPB バイオセーフティ委員会内）。
	（指標３） インドネシア人研究者が、筆頭著者あるいは相当の役割を果たした研究論文が 5 報以上学術専門誌に掲載される。	達成状況（継続状況）：計画どおり達成（継続） （事業完了時） インドネシア人研究者を筆頭著者とする 6 本の学術論文が学術誌に掲載された。これらの論文は本 SATREPS 事業で得られたデータに基づくものである。 （事後評価時） 掲載された 6 本のうち 3 本（約 50%）が以下の通り追跡研究につながった。 (1) Potential risk of viral transmission from flying foxes to domestic animals and humans in West Java: フォローアップ研究実施なし。 (2) Morphophysiology of the spleen in fruit bats: フォローアップ研究実施あり。 (3) Extracellular matrix composition of different spleen compartments in fruit bats: フォローアップ研究実施あり。 (4) Detection and isolation of tick-borne bacteria (Anaplasma, Rickettsia, Borrelia) in Amblyomma varanense ticks on monitor lizards: フォローアップ研究実施なし。 (5) Mosquito-borne viruses (Flaviviridae, Reoviridae/Banna virus, “Bogor virus”, Alphamesoniviridae) isolated from vectors: フォローアップ研究実施なし。 (6) Role of pattern-recognition receptors and interferon-β in protecting bat cell lines from EMCV and JEV infection: フォローアップ研究実施あり。	国立人獣共通感染症センター（NZC）に対する質問票調査及びインタビュー（IPB 獣医学部（FKH）及び IPB バイオセーフティ委員会内）。

3　効率性

事業費はやや計画を上回ったが（計画比：106%）、事業期間は計画内に収まった（計画比：98%）。事業費については、事業サイトや調査対象の拡大等複合的な要因によりやや計画を上回った。

	事業金額（日本側の支出のみ、円）	事業期間（月）
計画（事前評価時）	300 百万	61
実績	318 百万	60
割合（%）	106%	98%

アウトプットは計画どおり産出された。
以上より、効率性は③と判断される。

4　持続性

【政策面】
本SATREPS事業完了後も、インドネシアは狂犬病を含む人獣共通感染症対策を引き続き優先課題として位置付けており、そ

れを示すものとして、「2030年までに狂犬病を根絶するためのワンヘルス・ロードマップ」が策定され、人間・動物・環境の健康観点を統合するワンヘルスアプローチの重要性が強調されている。「農業省令第237/2019号」は、本SATREPS事業の研究成果の採用と、ワンヘルスアプローチの推進を反映している。さらに、関連省庁における技術作業部会や調整メカニズムの設置は、政策レベルでの継続的な支援を示している。ただし、政策の持続可能性については懸念が残る。プラボウォ大統領が2024年10月の就任時に発表した優先課題には「ワンヘルス」が明示的に言及されておらず、前政権の重点方針からの転換を示唆している。しかし、2024年、バリ島と東ヌサトゥンガラ州では狂犬病症例が増加を続け、保健省は狂犬病警戒に関する通達書（HK.02.02/C/508/2025号）を発出した。さらに、国家中期開発計画に含まれる地域開発計画には、流行地域における狂犬病対策について言及されている。国家レベルの政策における明示的な言及は限定的ではあるが、狂犬病対策への継続的な対応は、若干の懸念はあるものの、政策の持続性の見通しはおおむね良好であることを示唆している。

【制度・体制面】

本SATREPS事業の実施に基づき、研究活動を継続するための制度的枠組みが、大学レベルおよび国家レベルで構築された。IPBは、バイオセーフティリスク管理室や労働安全衛生（OHS）委員会などの内部組織を設置した。研究チームメンバーは事業完了後も活動を継続し、毎学期、全職員会議を開催するとともに他学部との連携を進めている。本SATREPS事業で活動した中核チームは現在、新たなオランダとの共同研究のイニシアチブを主導している。さらに国立人獣共通感染症センター（NZC）は2023年にワンヘルスセンターに指定され、多部門連携の拠点として機能している。東京農工大学農学部附属感染症未来疫学研究センターのブランチラボがIPB内に設置され、研究交流が継続されている。これらの枠組みは、事業完了後も研究成果の継続的な応用と協働の取り組みに貢献している。ただし、輸入実験機器の維持管理には懸念がある。日常的なメンテナンスは大学職員が適切に管理しているが、現地販売代理店からの技術サポートについては問題が生じている。インドネシアの流通業者を通じて機器モデルが入手可能であるにもかかわらず、電圧やその他の技術的差異により同一モデルでも部品仕様が異なっていることに加え、現地流通業者経由ではなく日本から直接調達したため、故障発生時に修理サービスが繰り返し拒否されている。これにより、輸入機器を用いた継続的な研究運営の持続性に懸念が生じている。

【技術面】

研究者らは継続的な研究活動と、オランダとの新たな共同研究事業を含む国際プログラムへの参加を通じて、特に高度なゲノムデータ解析分野において技術的専門性を著しく向上させた。さらに、機器サプライヤーによる技術トレーニングにより、日常的な運用および保守を自立的に実施できる体制が整い、高度な機材の継続的な活用が可能となっている。

その結果、技術力は日常的な研究活動を継続し、IPBや関係省庁における科学的議論に貢献できる水準に達している。一方で、高度なトラブル対応や、消耗品・部品の入手制約に起因する機材の十分な活用には、一定の技術的制約が残っている。

【財務面】

研究活動の継続に必要な資金は、大学の通常予算に加え、国家予算配分及び国際共同研究事業を通じて確保されている。研究成果の活用を確実にするため、実験装置の管理・運用は大学の教育プログラムに統合されている。しかしながら、予算制約のため、実験装置の保守・修理予算は2年ごとにのみ計上される。

【環境・社会面】

事業全体を通じて、病原体取り扱い及び野生生物採集に関するバイオ・セーフティ・プロトコルや許可取得などの予防措置により、環境・社会リスクは適切に管理された。準備段階で計画されたこれらの措置は、バイオセーフティ委員会及び環境衛生安全委員会の定期的な監視のもと実施された。実験室訓練、作業安全分析、手順見直しなどの予防的行動は、実施期間中一貫して維持された。

【評価判断】

以上より、政策面及び実施機関の制度・体制面に問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は②と判断される。

5　総合評価

本事業は、インドネシア研究者のオオコウモリ由来の狂犬病関連およびその他のウイルス性感染症分野における研究能力強化というプロジェクト目標を計画どおりに達成した。研究成果はワンヘルスアプローチを推進する政府公式文書に反映され、強化された研究能力は新興感染症を対象とした新たな共同研究事業で継続的に活用されており、事業期間を超えてインパクトが維持されていることを示している。持続性については、高い維持管理費や専門スタッフの不足により、次世代シーケンサー（NGS）などの主要機材の活用不足をもたらしており、これらにより長期的な持続性を妨げられているが、政策・制度・技術・財務・環境の各側面で、事業後も研究の取組が継続できる基盤を強化した。効率性については、事業費は計画をわずかに超過した。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は高いといえる。

Ⅲ提言・教訓

実施機関への提言：

・新政権下で保健政策の優先順位が変化していることを踏まえ、IPB はワンヘルス政策支援を維持するため、新たな政策立案者との積極的な関与を継続すべきである。こうした取り組みには、本 SARTREPS 事業の研究成果を活用した政策提言書を作成し、特に継続する狂犬病事例と新たな脅威を強調することで、人獣共通感染症対策の継続的な重要性を示すことが含まれる。IPB は、ワンヘルスセンターなどの既存ネットワークや組織的信頼性を活用し、これらの点が保健省、農業省、国家開発計画庁の主要意思決定者に確実に届くよう努めるべきである。ワンヘルスセンターとの連携と「2025 年～2029 年国家中期開発計画」との整合性は、今後の研究資金確保とワンヘルスイニシアチブに対する組織的支援の維持に不可欠である。

JICA への教訓：

・実験機器の調達と保守における課題として、日本とインドネシアの製品仕様の違いや、現地ベンダーの修理能力の限界が挙げられる。調達の計画段階において、現地価格は日本の調達コストの 3 倍であることが判明し、予算効率化のため日本からの機器輸入が決定された。しかし、機器の故障が発生した際、現地販売代理店は現地購入ルート経由の購入品ではないことを理由に修理依頼を繰り返し拒否した。さらに同一型番でも電圧等の技術的差異により部品仕様が異なるため、修理が困難となった。今後の類似事業では、機器調達判断において短期的なコスト削減より長期的な持続性を優先すべきである。なお、設備調達にあたっては、購入費と長期保守費用を含む総コストを総合的に評価し、運用の持続性を担保することが重要である。また、事業開始後には、長期的な支援体制に必要な予算を調整することが難しくなるため、これらの点については事業の提案段階または詳細計画策定段階において十分に検討しておく必要がある。

・事業期間中に導入された機材については、実施期間中の活用により、事業成果の発現に貢献し、事後評価時点においても大半が有効に活用されているものの、唯一次世代シーケンシンサー（NGS）に関しては、需要が限られているにもかかわらず、消耗品のコストが高いこと、さらに専門スタッフの常駐が必要なことから、同機材の有効活用策として、実施機関が地域の民間企業との連携による利用促進を検討していることが確認された。JICA は、事業開始前の段階で、事業完了後の機材の利用見通しを検討しておくことが望ましい。具体的には、事業で投入予定の機材については、詳細計画策定調査において地域のプロバイダーの状況等を踏まえ、適切な導入形態を検討することが望ましい。また、JICA は、機材の調達が必要かどうか、事業完了後の現実的な利用計画についても他機関との共同利用や技術移転を含む多様な活用シナリオを含めて実施機関と研究チームが十分に検証することを促すとともに、事業完了後の機材の有効活用に向けて事業実施中及び終了後の適切なモニタリングと必要に応じたフォローを行うことが望ましい。



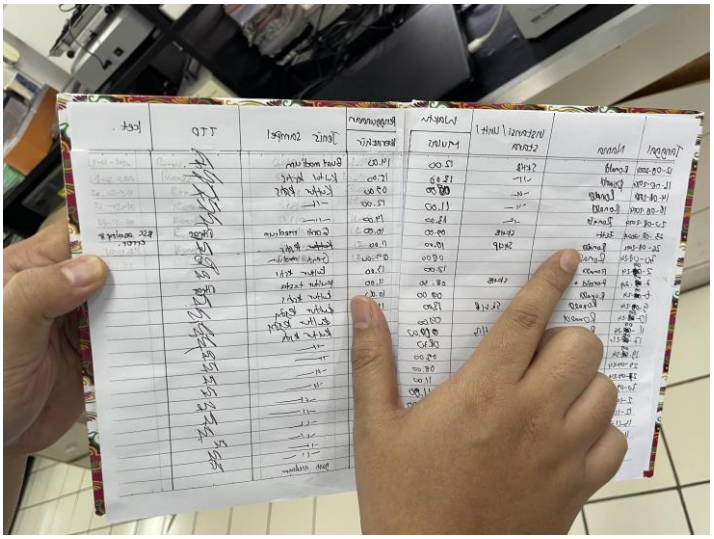
本 SATREPS 事業で使用された研究室
（IPB 獣医学部）



BSL-2+として運用されている実験室
（IPB 獣医学部）



適切な保守管理のもと現在も使用されている供与機材



実験機器の管理記録簿