

**マレーシア国
研究協力ニパ・ウイルス
終了時評価報告書**

**平成 16 年 9 月
(2004 年)**

**独立行政法人 国際協力機構
農村開発部**

| |
|--------------|
| 農村 |
| JR |
| 04-22 |

序 文

独立行政法人国際協力機構は、マレーシア国関係機関との討議議事録 (Record of Discussions: R/D) に基づき、平成 13 年 10 月 1 日から 3 年間の予定で、ニパ・ウイルスの診断方法及び疫学調査の改善・改良を目的とした技術協力プロジェクト「研究協力ニパ・ウイルス」を実施しています。

プロジェクト終了を控え、当機構は、平成 16 年 8 月 8 日から同 21 日まで、当機構マレーシア事務所長 村田晃を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣し、マレーシア側評価チームと合同で、評価 5 項目 (妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性) を中心に総合評価を行うとともに、今後に向けての提言を取りまとめました。

これらの評価結果は、日本及びマレーシア側双方の評価調査チームによる討議を経て、合同評価報告書としてまとめられ、署名を取り交わした上で、両国の関係機関に提出されました。

本報告書は、同調査団の調査・評価及び協議の結果を取りまとめたものであり、今後広く関係者に活用されることを願うものです。

最後に、本調査の実施に当たり、ご協力頂いたマレーシア側政府関係機関及びわが国の関係各位に厚く御礼申し上げるとともに、当機構の業務に対して、今後とも一層のご支援をお願いする次第です。

平成 16 年 9 月

独立行政法人 国際協力機構
理事 北原 悦男

目 次

序 文

目 次

評価調査結果要約表

地 図

写 真

| | |
|---------------------|----|
| 第1章 終了時評価調査の概要 | 1 |
| 1-1 調査団派遣の経緯と目的 | 1 |
| 1-2 調査団の構成 | 1 |
| 1-3 調査日程 | 2 |
| 1-4 主要面談者 | 3 |
| 1-5 終了時評価の方法 | 4 |
| 第2章 プロジェクトの進捗状況について | 5 |
| 2-1 プロジェクトの概要 | 5 |
| 2-2 投入実績 | 5 |
| 2-3 プロジェクト目標の達成度 | 6 |
| 2-4 各分野の達成度 | 7 |
| 第3章 評価結果 | 9 |
| 3-1 妥当性 | 9 |
| 3-2 有効性 | 9 |
| 3-3 効率性 | 10 |
| 3-4 インパクト | 11 |
| 3-5 自立発展性 | 12 |
| 第4章 提言と教訓等 | 13 |
| 4-1 結論 | 13 |
| 4-2 提言 | 13 |
| 4-3 教訓 | 13 |
| 付属資料 | 15 |
| ミニッツ及び合同評価報告書 | |

評価調査結果要約表

| | |
|---|---|
| 1. 案件の概要 | |
| 国名：マレーシア | 案件名：研究協力ニパ・ウイルス |
| 分野：農業・家畜衛生 | 援助形態：技術協力プロジェクト |
| 所轄部署：農村開発部第一グループ 水田地帯第二チーム | 協力金額（評価時点）：約 1.1 億円 |
| 協力期間 | (R/D): 2001年10月1日～2004年9月30日 |
| | 先方関係機関：国立獣医学研究所（VRI） 日本側協力機関：動物衛生研究所、農林水産省 他の関連協力：無償資金協力（86-87年）、プロジェクト方式技術協力（「アセアン家禽病研究訓練計画（86-93年 A/C 96-98年）」）、第三国研修（87-2000年）、シニア海外ボランティア（99-2002年） |
| <p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>1998年11月以降、マレー半島北西部のイポー周辺で発生したヒト型日本脳炎様疾病は、その後マレーシア各地に広がって多数の死者を出し、米豪等の協力を得た調査の結果、原因となった新種のウイルスはニパ・ウイルスと命名され、同ウイルスがヒトに感染した結果であることが判明した。その後感染が疑われた豚100万頭以上が殺処分されたことで一時的に感染が終息しているが、疫学的研究の結果、豚以外の家畜や野生動物も同ウイルスに感染していることが明らかとなり、再流行を防ぐには広範な研究が必要であることが指摘された。マレーシア政府は国立獣医学研究所（Veterinary Research Institute: VRI）のウイルス研究施設を拡充し、ニパ・ウイルス等の研究を深めるとともに、今回の流行を契機として、養豚の近代化を進めており、その基本構想策定のためにも同ウイルス感染症の研究を深めることが急務の課題であることから本研究協力の要請に至った。</p> | |
| <p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 上位目標</p> <p>超上位目標</p> <p style="padding-left: 20px;">養豚産業にとって健全な環境が創出され、マレーシアにおける養豚業が近代化される</p> <p>上位目標</p> <p style="padding-left: 20px;">ニパ・ウイルス感染症のリスクが減少する</p> <p>(2) プロジェクト目標</p> <p style="padding-left: 20px;">ニパ・ウイルス感染症の診断技術の改良・開発及び疫学調査の実施</p> <p>(3) 成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ニパ・ウイルス抗原検出技術の改良及びウイルスの性状解明 2. ニパ・ウイルス抗体検出技術の改良・開発 3. ニパ・ウイルス感染症診断技術の野外応用 <p>(4) 投入（評価時点）</p> <p>日本側：</p> <p style="padding-left: 20px;">長期専門家派遣： 2名 機材供与： 約 25,810 千円</p> | |

| | | | |
|-------------|---|------------|-------------|
| 短期専門家派遣： | 4名 | ローカルコスト負担： | 約 28,967 千円 |
| 研修員受入： | 4名 | | |
| 相手国側： | | | |
| カウンターパート配置： | 6名 | | |
| 機材購入： | Sequencing machine、PCR machine、Protein analysis set、Incubators、車両、 野外調査用車両 | | |
| 土地・施設提供 | ローカルコスト負担： 約 300,000 RM (人件費含む) (約 9,000 千円) | | |

2. 評価調査団の概要

| | | |
|------|--|------------|
| 調査者 | (担当分野：氏名 職位) | |
| | 総括： 村田晃 JICA マレーシア事務所長 | |
| | ウイルス学：山口成夫 (独)農業・生物系特定産業技術研究機構動物衛生研究所感染症研究部長 | |
| | 評価計画： 明隅礼子 JICA 農村開発部第一グループ水田地帯第二チーム | |
| | 評価分析： 本田文子 財団法人国際開発センター研究員 | |
| 調査期間 | 2004年8月8日 2004年8月21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

プロジェクトの投入及び活動はほぼ予定どおり実施された。自然宿主からのウイルスの分離など、評価時点で達成されていない活動がいくつかあるものの、プロジェクト期間終了までに日本人専門家とカウンターパートが達成に向けて努力するとともに、相手国実施機関である VRI が継続して活動を実施することが確認された。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

次の点から、本プロジェクトの妥当性は高いことが確認された。

ニパ・ウイルスという新興感染症の診断技術の向上に取り組む本プロジェクトの活動と目標は、家畜疾病の診断技術の開発・向上を重視するマレーシア国の農業政策、緊急課題や広域課題の人材育成を優先するわが国の対マレーシア援助政策に整合する。また、本プロジェクトの直接の対象者である VRI は、家畜疾病の診断技術の向上を主要な研究課題の 1 つに掲げており、本プロジェクトの研究課題に合致している

わが国は 1980 年代以来、VRI を支援しており、これらの協力を通して培われたネットワーク、施設整備、人的資源は、本プロジェクトの実施に最大限活用でき、わが国が研究協力を実施する比較優位性が認められる。また、JICA 国別事業実施計画における「人的資源開発」及び「越境問題へ対応する人材の育成」という援助重点分野とも整合している。

(2) 有効性

本プロジェクトの目標は、評価時点でほぼ達成されており、高い有効性を示している。

本プロジェクトの主な研究目標であるより精度の高いニパ・ウイルスの診断技術が成功裏に開発され、今後、自然宿主からのウイルスの分離と、開発された診断技術の一層の野外応用が期待されるものの、これらの活動はプロジェクト終了までに日本人専門家とカウンターパートが達成に向けて努力を続けるとともに、プロジェクト終了後は、VRI が継続して実施することが確認された。

プロジェクト活動の1つに挙げられていた「ニパ・ウイルス病原性解明のための実験動物モデル開発試験」は、前提条件であるBSL-4の高度隔離動物感染施設の建設とBSL-3の実験鶏舎の一部改修が、予算確保の関係から実施せず、本活動はVRI内の実験施設で可能な発育鶏卵を用いた実験のみに止まった。しかし、このことが本プロジェクトの目標達成に深刻な影響を及ぼすことはなかった。

(3) 効率性

投入と活動の大半はスケジュールどおり実施され、プロジェクトの効率性は概ね満足できるものであった。VRIでは、本プロジェクト以外にニパ・ウイルスに関する研究が2つ実施されているが、本プロジェクトの活動はこれらの研究活動と大きく重複する点はなく、VRIを中心に研究活動の効率的な調整が行われていた。一方、短期専門家の携行機材の調達に予想以上に時間を要した例があり、調達システムやスケジュールづくりを見直す必要性が示唆された。さらに、本プロジェクトは、長期専門家1名がプロジェクトサイトに常駐し、短期専門家を数名派遣する小規模プロジェクトのため、事務作業を担当する調整員が派遣されていないが、専門家の事務作業を分担する支援メカニズムがあったほうが、より効率的にプロジェクト活動が実施できる可能性が指摘された。

(4) インパクト

次にあげるとおり、本プロジェクトの実施による正のインパクトが認められた。

本プロジェクトは上位目標としてニパ・ウイルスの感染リスクの軽減を掲げており、研究成果であるニパ・ウイルスの診断技術の向上は、同ウイルス感染の早期発見に貢献し、感染リスクの軽減に寄与するものと考えられる。

また、超上位目標として掲げられている養豚業の安全な環境づくりについて、本プロジェクトの研究成果である診断技術の質の向上が、養豚業者が家畜のウイルス感染を早期に発見することを可能にし、感染流行による社会・経済的損失の軽減と予防に寄与すると考えられる。但し、養豚業の発展にはニパ・ウイルスの研究を超えた種々の要素が複雑に絡み合っていることから、本プロジェクトの貢献は間接的なものに止まると考えられる。

本プロジェクトの一義的な目標は研究の成果を出すことにあるが、カウンターパートと共同で研究を進めることにより、新しい技術や知識が移転されたことが確認され、人材育成と組織強化に貢献していることが認められた。

また、本プロジェクトの研究成果のいくつかは既に学術雑誌で発表され、学会やセミナーなどでも度々紹介されている。また、プロジェクトの活動がテレビなどマスメディアでも取り上げられており、本プロジェクトの成果が地理的広がりを持ち、マレーシア全国、近隣諸国で、ニパ・ウイルス感染のリスク軽減や予防に貢献することが期待される。

(5) 自立発展性

施設、財政面での自立発展性が期待できる。人材育成も達成されたが、VRI自体の人材不足が今後の課題である。

ニパ・ウイルスの研究は、マレーシア政府が掲げる優先研究分野の一つに位置付けられ、政府の予算で研究プロジェクトが実施されており、今後も継続の予定である。VRIが、本プロジェクトの研究成果をもとに、ニパ・ウイルスの研究をさらに発展させていくことが期待される。本プロジェクトの供与資機材の大半は、政府からの経常予算で維持管理されており、今後も継続して研究活動に使用される予定である。

本プロジェクトの直接のカウンターパートは、日本人専門家と共同研究を行うことにより、新しい技

術や知識を習得し、さらに同僚にそれらを伝達する機会を得たことが確認された。一方、VRI の慢性的な人材不足と、プロジェクトの時間的制約から、技術移転の時間がもう少し長く必要と考えられる例が散見された。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

- ・ 本プロジェクトは、研究プロジェクトであり、明確で、実現可能な研究課題と達成目標が掲げられていたことが、研究活動の順調な進捗に貢献したと考えられる。

(2) 実施プロセスに関すること

- ・ VRI のカウンターパートの本プロジェクトに対するコミットメントが高く、プロジェクト活動の実施に必要な支援が十分に得られた。
- ・ VRI は、1980 年代からわが国の支援を得て、施設の増強・整備を図っており、研究設備が整っていたことも、本プロジェクトの順調な研究活動に貢献した。短期専門家の携行機材の調達が遅れた場合も、代替機材が同研究所に存在し、活動の進捗を阻害する深刻な事態を招かずに済んだ。
- ・ 本プロジェクトは研究成果を出すことを一義的な目標としており、日本人専門家が、該当分野で高い専門性を有していたことが、研究の進捗に貢献した。

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

- ・ 超上位目標として掲げられた「養豚業の近代化」は、ニパ・ウイルス研究以外の種々の要素が複雑に絡み合う課題であり、本プロジェクト目標の達成は、間接的にしか貢献しないものと考えられる。超上位目標がプロジェクトの進捗を妨げることはないが、プロジェクト目標のより直接的な貢献として、現実的な上位目標を掲げることが望ましい。

(2) 実施プロセスに関すること

- ・ 本プロジェクトは、長期専門家 1 名がプロジェクトサイトに常駐する小規模のプロジェクトのため、プロジェクト調整員は派遣されず、長期専門家が事務処理なども担当する必要があった。これに関し、長期専門家の事務処理などの作業を支援するメカニズムがあれば、専門家が研究活動に専念でき、より効率的にプロジェクト活動が実施された可能性が指摘された。

3-5 結論

本プロジェクトの目標はプロジェクト終了までにほぼ達成されることが確認された。また、プロジェクト終了までに達成されない事項が残された場合、カウンターパートである VRI が、研究活動を継続して実施し、そのために必要な技術や知識が十分移転されていることが確認された。従って、本プロジェクトは予定どおり 2004 年 9 月 30 日を持って終了することが関係者間で合意された。

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）

プロジェクトの効果を維持し、さらに発展させるために、次の事項が提案された。

- (1) プロジェクトチームは、プロジェクト終了までの 1.5 ヶ月間を最大限活用し、残された活動を満足

できるレベルまで達成することが重要である。

- (2) VRI は、本プロジェクトの研究成果であるニパ・ウイルスの診断技術を用いて、ニパ・ウイルスと自然宿主の疫学研究を継続して実施することが期待される。
- (3) ニパ・ウイルスの感染リスクについて広く伝えるため、本研究で得られた知識や技術を、セミナーや出版物を通して、近隣諸国を含む広範囲に広める努力が必要である。9月13日に予定されているセミナーは、地域内のニパ・ウイルスに関する情報を蓄積するために重要な意味を持つ。
- (4) VRI は、日本及び他の研究機関と、ニパ・ウイルスに関する共同研究などを通し、情報の交換や人材の交流を図ることが期待される。
- (5) JICA は、必要性に鑑み、今後も DVS (Department of Veterinary Services : 農業省獣医局) とニパ・ウイルスに関する共同研究を支援することを検討する。

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) 専門家の携行機材の調達に関し、特に時間的制約がある短期専門家の場合、資機材の調達にかかる時間に十分配慮した活動計画を立てる必要がある。
- (2) 共同研究プロジェクトでは、一義的な目標は、定められた研究成果を出すことにあるが、研究成果の持続可能性に鑑み、共同研究を通じた技術移転も、研究成果と同程度に重要である。
- (3) JICA と VRI の長期にわたる協力関係が、本プロジェクトの効率的な実施に大きく寄与した。
- (4) 上位目標は、プロジェクトの時間的制約、入手可能な資源、研究内容に鑑み、現実的で達成可能な内容にするべきである。
- (5) カウンターパートが日本での研修を受講するため現地を不在にすることが、プロジェクト活動の効率的な実施を一定程度妨げたことが指摘された。カウンターパート研修の効率的、効果的なスケジュールづくりについて検討する必要がある。
- (6) 本プロジェクトは長期専門家1名がプロジェクトサイトに常駐し、短期専門家が数名派遣される小規模プロジェクトのため、プロジェクト調整員が派遣されず、事務処理を長期専門家が担当した。これに関し、長期専門家への支援体制が十分でなかった感が否めず、今後このような小規模プロジェクトを実施する際の長期専門家への支援体制について検討する必要がある。
- (7) 将来、再び研究プロジェクトを実施する際には、研究成果に対する知的所有権の所在について、事前に、関係者間で明確にしておくことが重要である。

3-8 フォローアップ状況

該当なし

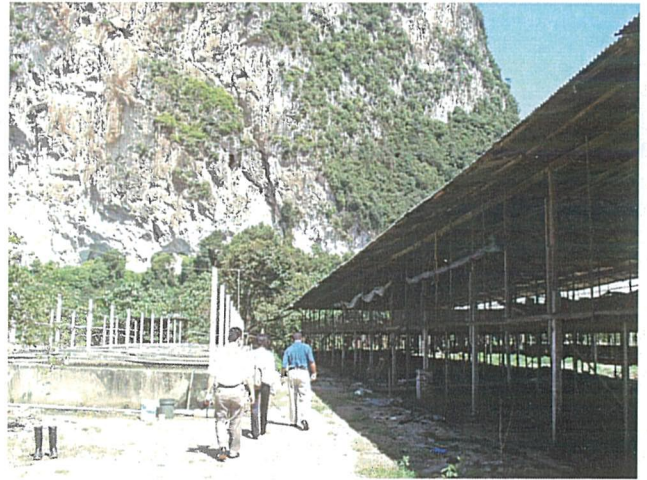
地圖



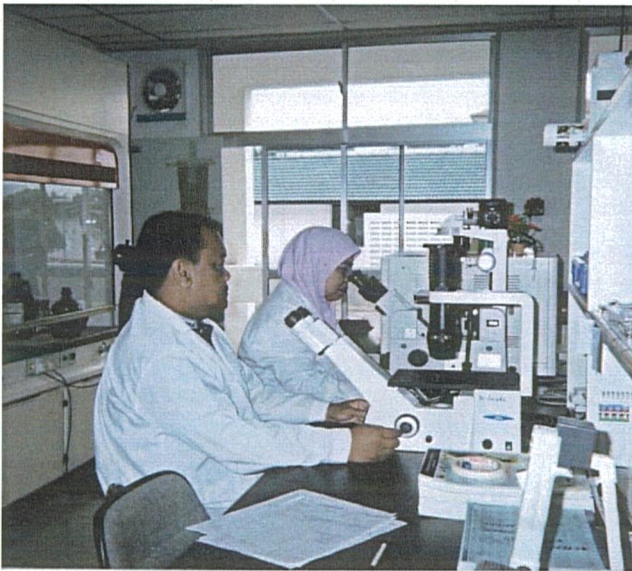
写 真



イポーの養豚場跡



イポーの養豚場跡



国立獣医学研究所ウイルス学研究室



国立獣医学研究所 Biosafety LevelⅢ施設入口

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

(1) 経緯

マレー半島北西部のイポー周辺で1998年11月以降に発生したヒト型日本脳炎様疾病は、マレーシア国の各地に伝播し、100名以上の死者を出すに至った。米州・豪州の協力を得た調査の結果、原因となった新種のウイルスはニパ・ウイルスと命名され、同ウイルスが人に感染した結果であることが判明した。その後、感染が疑われた豚100万頭以上が屠殺処分されたことで一時的に終息しているが、疫学的研究の結果、豚以外の家畜や野性動物も同ウイルスに感染していることが明らかになり、再流行を防ぐには広範な研究が必要であることが指摘された。マレーシア政府は国立獣医学研究所(Veterinary Research Institute: VRI)のウイルス研究施設を拡充し、ニパ・ウイルス等の研究を深めるとともに、今回の流行を契機として養豚の近代化を進めており、その基本構想策定のためにも同ウイルス感染症の研究を深めることが急務の課題であることから本研究協力の要請に至った。

これを受けてJICAは、ニパ・ウイルスの診断方法技術及び疫学調査の改善・改良を目的として、2001年10月より3年間の研究協力を実施中である。

今般、2004年9月30日の活動期間終了に向けて、これまでの活動実績を評価するとともに、今後に向けての提言及び教訓を抽出することを目的に、終了時評価調査団を派遣した。

(2) 調査団の目的

- 1) 技術協力の開始から3年間の実績(調査団訪問後の予定を含む)と計画達成度を、討議議事録(R/D)、暫定実施計画、及びPDM等に基づき、評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)に沿って総合的に調査、評価する。
- 2) 技術協力期間終了後の取るべき措置について協議し、その結果を日本、マレーシア両国政府及び関係当局に報告・提言する。
- 3) 今後類似案件が実施された場合に、その案件を効率的に立案・実施するため、本協力の実施による教訓・提言を取りまとめる。

1-2 調査団の構成

- | | | |
|----------|-------|---|
| 1) 総括 | 村田 晃 | 独立行政法人 国際協力機構マレーシア事務所長 |
| 2) ウイルス学 | 山口 成夫 | 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 動物衛生研究所感染症研究部長 |
| 3) 計画評価 | 明隅 礼子 | 独立行政法人 国際協力機構農村開発部第一グループ 水田地帯第二チーム職員 |
| 4) 評価分析 | 本田 文子 | 財団法人 国際開発センター研究員(コンサルタント) |

1-3 調査日程

2004年(平成16年)8月8日~8月21日

| 日時 | | 訪問先 | Japanese Eva. Team | Malaysian Eva. Team |
|---------|-------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| 8/8(日) | 12:25 | 成田発(JL723) | | |
| | 18:35 | クアラ・ルンプール到着(本田団員のみ) | | |
| 8/9(月) | 8:30 | JICA 事務所打合せ | ○ | |
| | 14:30 | 農業省獣医局表敬 | ○ | |
| 8/10(火) | AM | クアラ・ルンプール → イポー | | |
| | PM | インタビュー調査 | ○ | |
| 8/11(水) | | インタビュー調査 | ○ | |
| 8/12(木) | | インタビュー調査(本田団員のみ) | ○ | |
| | 12:25 | 成田発(JL723) | | |
| | 18:35 | クアラ・ルンプール到着(山口団員、明隅団員) | | |
| 8/13(金) | | イポー → クアラ・ルンプール(本田団員のみ) | | |
| | 09:30 | JICA マレーシア事務所打合せ | ○ | |
| | 11:00 | 農業省表敬 | ○ | |
| | 15:30 | 日本大使館表敬 | ○ | |
| 8/14(土) | | 団内打合せ | ○ | |
| 8/15(日) | | 団内打合せ | ○ | |
| | | クアラ・ルンプール → イポー | | |
| 8/16(月) | 09:00 | 獣医学研究所(VRI)所長表敬 | ○ | |
| | 14:30 | JICA 専門家との打合せ | ○ | |
| 8/17(火) | 10:00 | 合同評価委員会 | ○ | ○ |
| 8/18(水) | 09:00 | 合同評価委員会 | ○ | ○ |
| | 14:30 | 合同評価報告書署名・交換 | ○ | ○ |
| 8/19(木) | | イポー → クアラ・ルンプール | | |
| | 15:30 | M/M 署名・交換 | ○ | ○ |
| 8/20(金) | 9:30 | JICA 事務所報告 | ○ | |
| | 11:00 | 日本大使館報告 | ○ | |
| 8/21(土) | 11:00 | クアラ・ルンプール出発(MH70) | | |
| | 19:00 | 成田着 | | |

1-4 主要面談者

<マレーシア側>

(1) マレーシア国立獣医学研究所 (VRI)

Dr. Sharifah Syed Hassan

Dr. Rahmat B. S. M. Sheriff

Dr. Zaini Mohd Zain

Dr. Jamal Abd. Nasir bin Mohd. Hassan

Director

Deputy Director

Senior Research Officer

Research Officer

(2) マレーシア農業・農業関連産業省

Dato' Dr. Hawari B. SUSSEIN

Dr. Abd. Aziz JAMALUDDIN

Dr. Ong Bee Lee

Director General,

Department of Veterinary Services

Deputy Director General I ,

Department of Veterinary Services

Senior Veterinary Officer, Head,

Regional Veterinary Laboratory

Services Unit,

Department of Veterinary Services

<日本側>

(1) 在マレーシア日本大使館

細野真一

服部浩治

増田 仁

参事官

二等書記官

二等書記官

(2) JICA マレーシア事務所

村田晃

井倉義伸

田中宏幸

所長

次長

所員

(3) 研究協力ニパ・ウイルス専門家

白井淳資

ウイルス学

1-5 終了時評価の方法

(1) 合同評価

マレーシア側評価委員と合同評価委員会を結成し、カウンターパート機関（VRI）へのインタビュー調査・協議、現地視察等を行い、評価5項目に沿って総合的に評価調査を実施した。評価結果は合同評価報告書として取りまとめ、署名・交換を行った。

<マレーシア側評価委員>

1) Epidemiology and Pathology

Dr. Ong Bee Lee

Senior Veterinary Officer, Head, Regional Veterinary laboratory Services Unit, Department of Veterinary Services, Ministry of Agriculture and Agro-based Industries, Malaysia

2) Avian Bacteriology

Dr. Zaini Mohd Zain

Senior Research Officer, Veterinary Research Institute, Ipoh

(2) PDMe の策定

終了時評価における評価用プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDMe) を策定した。2001年の事前調査時に策定された PDM からの主要な修正点は以下のとおりである。(詳細は付属資料の ANNEX 4 を参照)

- 1) プロジェクト目標の指標について、研究活動を中心とした本プロジェクトの目的を明確化するため、指標を修正した。
- 2) 成果の指標を明確化した。

(3) 評価の方法

日本・マレーシア双方の評価委員から成る合同評価チームにより、カウンターパート機関である VRI におけるインタビュー調査・協議によりプロジェクトの進捗と課題を調査し、PDMe に照らしてプロジェクト達成度を把握した。加えて、農業省等の関係機関との協議・意見交換並びに現地視察を行い、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から総合評価を行い、この結果を合同評価報告書に取りまとめた。

第2章 プロジェクトの進捗状況について

2-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標

超上位目標 養豚産業にとって健全な環境が創出され、マレーシアにおける養豚業が近代化される。

上位目標 ニパ・ウイルス感染症のリスクが減少する

(2) プロジェクト目標

ニパ・ウイルス感染症の診断技術の改良・開発及び疫学調査の実施

(3) 成果

- 1) ニパ・ウイルス抗原検出技術の改良及びウイルスの性状解明
- 2) ニパ・ウイルス抗体検出技術の改良・開発
- 3) ニパ・ウイルス感染症診断技術の野外応用

(4) 活動内容

<成果1に係る活動>

- ①ウイルスの分離・同定技術の向上
- ②免疫学的手法による抗原検出技術の改良・開発
- ③分子生物学的手法による診断技術の改良・開発
- ④ウイルスの抗原及び特異抗体生産技術の改良・開発
- ⑤ニパ・ウイルス病原性解明のための実験動物モデル開発

<成果2に係る活動>

- ①ニパ・ウイルス中和試験の標準化
- ②ニパ・ウイルス抗体検出技術の改良・開発

<成果3に係る活動>

- ①野外材料の診断に応用可能な免疫組織学的手法の改良
- ②ニパ・ウイルス感染症血清診断法の野外応用
- ③ニパ・ウイルス自然宿主の疫学調査

2-2 投入実績

投入の詳細は、合同評価報告書（付属資料）を参照されたい。

(1) 日本側の投入

1) 専門家派遣

計2名の長期専門家（ウイルス学）及び計4名の短期専門家（免疫学、病理学、分子生物学）が派遣された。

2) 機材の供与

超遠心分離機、ELISA 解析装置、蛍光顕微鏡等の機材が供与され、プロジェクト目標の達成のために効果的に使用された。

3) カウンターパート研修受入

計 4 名のカウンターパートが、ウイルス学、分子生物学等の分野での研修を日本で受けた。

4) ローカルコスト負担

プロジェクトのローカルコストの一部を日本側が負担した。

(2) マレーシア側の投入

1) カウンターパート、事務職員の配置

マレーシア側は、プロジェクトの実施期間中に合計 6 名のカウンターパートを配置した。また、事務職員についても、プロジェクトの円滑な実施のために協力的に業務を行った。

2) ローカルコスト負担

プロジェクトのための費用の一部がマレーシア側によって負担された。この中には、機材の稼働・修理費、コウモリ捕獲のための車輛等が含まれる。

2-3 プロジェクト目標の達成度

(1) プロジェクト目標の達成度

ニパ・ウイルス感染症の診断技術の改良・開発及び疫学調査の実施

本プロジェクトは、プロジェクト期間中に予定された成果がほぼ達成されることが見込まれる。特に、本プロジェクトの主要目的であるニパ・ウイルスの診断技術の改良・開発については、ほぼ達成されたと結論付けられる。しかし、自然宿主からのニパ・ウイルスの分離には終了時評価時点では成功しておらず、本プロジェクトで開発された検出手法の野外応用についてもさらに検査例数を増やして実施する必要がある。

(2) 成果の達成度

成果 1：ニパ・ウイルス抗原検出技術の改良及びウイルスの性状解明

ウイルス抗原検出技術の開発・改良については、当初想定された成果がほぼ達成されたが、自然宿主からのニパ・ウイルスの分離には未だ成功していない。

成果 2：ニパ・ウイルス抗体検出技術の改良・開発

感染細胞で作製した抗原を用いてのニパ・ウイルス抗体検出技術については、当初想定された成果がほぼ達成された。しかし、遺伝子工学的手法により作製した抗原蛋白を抗体検出に用いる技術は開発できなかった。

成果 3：ニパ・ウイルス感染症診断技術の野外応用

抗原及び抗体検出技術開発については本プロジェクトで当初想定された成果がほぼ達成されたが、本プロジェクトで開発された検出技術の野外応用については、さらに検査例数を増やして実施する必要がある。

(3) 上位目標達成の見込み

超上位目標：養豚産業にとって健全な環境が創出され、マレーシアにおける養豚業が近代化される。

上位目標：ニパ・ウイルス病のリスクが減少する

本プロジェクトの研究成果が家畜のニパ・ウイルス診断の質を向上させ、養豚業者が家畜の同ウイルスへの感染を早期に発見することを可能にするが、超上位目標に掲げられている「養豚業の近代化」は、ニパ・ウイルス研究以外の種々の要素が複雑に絡み合う課題であり、本プロジェクト目標の達成には間接的にしか貢献しないものと考えられる。

上位目標については、本プロジェクトの研究成果であるニパ・ウイルスの診断技術の向上がウイルスの早期発見に貢献し、感染リスクの軽減に寄与するものと考えられる。マレーシアでは 2000 年以降ニパ・ウイルス感染が発見されておらず、一応の終息宣言がされているが、自然宿主を含む未解明の側面も多く残っており、再発に備え一層のニパ・ウイルスに関する研究が必要と考えられている。

2-4 各分野の達成度

暫定実施計画に沿って、各活動の達成状況を調査したところ、各活動に係る達成度は以下のとおりである。

<成果 1 に係る活動>

①ウイルスの分離・同定技術の向上

→ニパ・ウイルスの感染細胞スペクトラムが予想より広いことが確認できた。

→フルーツバットの初代腎細胞培養に成功した。それを用いてのフルーツバット由来ウイルスの分離に成功した。また、フルーツバットのヘルペス及びレオウイルス感染を確認した。

②免疫学的手法による抗原検出技術の改良・開発

→8 種類の単クローン抗体が得られ、それを用いた免疫組織学的診断法の確立及び血清診断法の改良がなされた。

③分子生物学的手法による診断技術の改良・開発

→一般的な恒温器を用いて特異的な遺伝子を増幅可能な LAMP 法を用いて、ニパ・ウイルスの診断法を確立した。

→リアルタイム PCR 法の感度が、通常の PCR 法よりも良いことが判明した。

④ウイルスの抗原及び特異抗体生産技術の改良・開発

→ニパ・ウイルス抗原を安全に濃縮精製する方法が確立できた。

→抗原の精製は未だできていないが、組み換え G プロテインの作製に成功した。

⑤ニパ・ウイルス病原性解明のための実験動物モデル開発試験

→獣医学研究所で生産している SPF 鶏の発育鶏卵がニパ・ウイルスに感受性を示すことが確認された。

→ニパ・ウイルスは鶏胎児に感染し、鶏胎児を死亡させることが判明した。

<成果 2 に係る活動>

①ニパ・ウイルス中和試験の標準化

→従来、中和試験用に用いられていたニパ・ウイルスはクローニングされておらず、検査結

果にばらつきが見られることがあったが、クローニングしたニパ・ウイルスを用いて安定した中和試験成績が得られるようになった。

→50 マイクロリットルの血清の代わりに、25 マイクロリットルの血清を使用すると、安定した結果が得られた。

②ニパ・ウイルス抗体検出技術の改良・開発

→単クローン抗体を用いた競合 ELISA 法を開発した。

→従来の間接 ELISA 法との比較をした結果、競合 ELISA 法の感度と特異性が高いことが証明された。

<成果3に係る活動>

①野外材料の診断に応用可能な免疫組織学的手法の改良

→1998年に発生した豚のニパ・ウイルス感染症の組織を、単クローン抗体を用いて免疫組織学的手法で調べ、診断に利用できることを確認した。ニパ・ウイルスの診断には、ポリクローナル抗体よりも単クローン抗体の方が優れていた。

②ニパ・ウイルス感染症血清診断法の野外応用

→ニパ・ウイルスの自然宿主と考えられる flying fox や野鳥、犬、猫、馬及び豚の血清について中和試験と競合 ELISA 法を比較し、双方で同等の結果が得られることを確認した。

③ニパ・ウイルス自然宿主の疫学調査

→ニパ・ウイルスの自然宿主における抗体保有状況の調査では、300頭にも及ぶ fruit bat を捕獲してニパ・ウイルスに対する抗体を調べたが、陽性を示すものは一例もなかった。

→ティオマン島やセンピラン島に生息する小型の island flying fox はニパ・ウイルスに対する抗体保有率は低かった。一方、半島に生息する大型の Malayan flying fox は抗体保有率が高く、地域によっては、70%でニパ・ウイルス抗体保有が確認された。

→island flying fox は行動範囲が限られており、生息する島を出ることはないが、Malayan flying fox は飛行距離が長く、タイやインドネシアまで飛行することが分かった。

第3章 評価結果

3-1 妥当性

次に挙げる理由から本プロジェクトの妥当性は高いと判断される。

本プロジェクトの妥当性について、(1) マレーシア政府の政策、(2) わが国の対マレーシア援助方針・戦略、(3) プロジェクトの対象グループである VRI の優先研究課題、(4) わが国が VRI でニパ・ウイルスに関する研究協力を実施することの比較優位性、の4つの観点から検証した。

マレーシア政府の政策について、同国の第三次国家農業政策 (the 3rd National Agricultural Policy (1998-2010)) は、ニパ・ウイルスを含む新興感染症のより精度の高い診断技術の開発の重要性について示唆している。本プロジェクトは、VRI でのニパ・ウイルスの診断技術の向上と疫学調査の推進を目的としており、マレーシア政府の農業政策が示す重点課題に整合している。

わが国は、対マレーシア援助政策の中で、人的資源開発を優先課題の1つとしてあげている。特に、新興・再興感染症のような緊急課題に対し、効果的、効率的な対応を可能とする分野の人材育成に力を入れている。本プロジェクトは、VRI でのニパ・ウイルスの診断技術の向上と疫学調査の推進に取り組んでおり、VRI のカウンターパートが、本プロジェクトの研究成果にもとづく新しい技術と知識を習得することが期待されている。この点で、本プロジェクトは、ニパ・ウイルス感染が再発した際により効果的な対応を可能とする人材の育成に貢献するものと考えられ、わが国の援助政策と整合している。また、わが国の対マレーシア援助政策は、マレーシアを取り巻く広域課題に貢献する分野への協力を重視している。ニパ・ウイルスを含む感染症に国境はなく、ニパ・ウイルス感染は、バングラデシュ、シンガポールなど、マレーシア以外の国でも発見されている。ニパ・ウイルスの研究に取り組む本プロジェクトは、マレーシアと近隣諸国の同ウイルス感染リスクの軽減に寄与するものであり、国境を越えた広域課題を重視するわが国の援助政策に整合していると考えられる。

本プロジェクトの直接の対象者である VRI は、家畜の診断技術の向上を主要な研究課題の1つに掲げており、この点でニパ・ウイルスの診断技術の向上を目指す本プロジェクトは、VRI の優先研究課題に整合している。また、マレーシア政府は、ニパ・ウイルスを12の主要人獣共通感染症の1つにあげており、Ministry of Science Technology and Innovation は、ニパ・ウイルス研究を国の優先研究課題の1つに掲げている。これを受けて、Ministry of Agriculture and Agro-Based Industry 所属の研究機関である VRI において、政府予算によるニパ・ウイルス研究が継続中である。

わが国は1980年代以来、無償資金協力、プロジェクト方式技術協力、第三国研修を通して VRI を支援してきた。これらの協力を通して培われたネットワーク、設備、協力の成果である人的資源は、本プロジェクトの実施に最大限活用できるものであり、わが国が VRI を直接対象者として研究協力を実施する比較優位性が認められる。

3-2 有効性

本プロジェクトの有効性は以下に述べるように基本的に高かったと考えられる。

プロジェクトの有効性はプロジェクトの成果と目標がどの程度達成されたかで評価される。さらに、プロジェクトの成果や目標を達成するために PDM に記載された外部条件も考慮する必要がある。本プロジェクト自体が当初の目的達成にどの程度貢献したかを解析するために、プロジェクトの推進に影響した本プロジェクト以外の要因についても検討した。

本プロジェクトは付属資料の ANNEX 3 に示すように予定された成果はほぼ達成され、プロジェクトが終了するまでには、ほぼ目的達成が見込まれる。特に、本プロジェクトの主要目的であるニパ・ウイルス感染症の診断技術の改良・開発については、ほぼ達成された。しかし、自然宿主からのニパ・ウイルスの分離には成功しておらず、本プロジェクトで開発された検出手法の野外応用についてもさらに検査例数を増やして実施する必要がある。これらの残された課題はプロジェクト終了時まで継続実施される予定である。また、プロジェクト終了後でもマレーシアの VRI で継続実施可能と思われる。

ニパ・ウイルスの病原性研究のための動物感染モデルの作出については、当初マレーシア側で建設予定していた BSL4 の動物実験施設が予算の関係で設備されなかったため、達成不能であった。しかし、動物施設を必要としない発育鶏卵接種による動物実験は実施され、それをういたことにより、感染動物臓器におけるウイルス抗原の検出法が開発された。

PDM には、プロジェクトの成果と目標を達成するための 2 つの外的条件が記載されていた。一つは、ニパ・ウイルスを取り扱う国の安全基準で、それがプロジェクト開始当初から変化しないことである。つまり、R/D の計画実施におけるニパ・ウイルスの取り扱いは、少なくとも BSL3 で実施することとなっており、その基準が変化しなかったためにプロジェクトでのニパ・ウイルス研究が支障なく実施できた。

もう一つの条件は、VRI のカウンターパートが臨機応変に日本の専門家と密接に共同作業してプロジェクト研究推進に当たることで、新しい技術の習得ができるかどうかである。この点については、一人の退職者を除いて全てのカウンターパートに技術伝達がなされ、研究者はその伝達技術を用いて VRI において継続的に研究推進可能と思われた。

本プロジェクト実施期間中に、VRI ではニパ・ウイルスに関する別の 2 つのプロジェクトが進行中であった。一つはマレーシア政府予算によるニパ・ウイルス診断に関する国内プロジェクトであり、あとの 1 つは米国の Consortium of Conservative Medicine (CCM) 支援による自然宿主の疫学調査研究である。これらの 2 つのプロジェクトは開発する手法や調査の対象等が異なっているものの、JICA プロジェクトと共同して VRI におけるニパ・ウイルス感染の診断法開発や疫学調査研究推進に貢献している。

この終了時評価の実施において、プロジェクト活動がスムーズに実施できたいくつかの要因が指摘された。その要因としては、日本人専門家の高い技術力、マレーシアカウンターパートの熱心な協力、及びプロジェクト研究推進に必要な設備が VRI に設置され、それらが有効に活用された点等が挙げられる。

しかし一方では、BSL4 の動物実験施設が建設されなかったため、ニパ・ウイルスの実験動物モデルの作出による病原性解析やワクチン開発研究が実施できなかった点が指摘される。それに加えて、マレーシアのカウンターパートが日本での研修に出かけ、VRI に不在になったため、VRI でのプロジェクト活動に支障をきたしたこともあった。日本でのカウンターパート研修に派遣する場合には、計画性をもって派遣時期を決めることが、プロジェクト活動を効果的に遂行する上で重要である。

3-3 効率性

プロジェクトの効率性は比較的高かったが、考慮すべきいくつかの問題点がある。

本プロジェクトの効率性を検証する観点から、計画された投入が予定どおり実施されたかどうか

か、プロジェクト活動が計画通り実施されることによって成果が順調に挙げられたかどうかを調べた。プロジェクトの効率性をよりの確に評価するために、本プロジェクトと他のニパ・ウイルス研究プロジェクトとの整合性や成果の共有活用性についても検証した。

概して資材の納入は予定どおり実施され、プロジェクト活動に十分に活用されたが、一部の短期専門家の購入機材については納入が遅れた。例え納入が遅れた場合でも、VRI 側に代用機材や試薬等が整備されていることが多く、そのことがプロジェクトの推進に大きな支障をきたすことはなかった。

プロジェクトの活動と成果については、終了に当たって特に指摘すべき遅れは認められない。自然宿主からのニパ・ウイルス分離については、現時点で成功に至っていないが、プロジェクト終了時までには一定の成果が得られるものと期待される。

既に述べたように、VRI においては3つのニパ・ウイルス関連プロジェクトが進行中である。それらは、マレーシア政府の科学技術革新省 (Ministry of Science Technology and Innovation) 予算の国内プロジェクト、米国 CCM 支援によるニパ・ウイルスの疫学調査プロジェクト、及び JICA による本プロジェクトである。これらのプロジェクトは同じニパ・ウイルスに対するものであるため、各プロジェクト間では多少の重複があるものの、お互いに研究手法や対象等が異なっている。また、VRI はこれらのプロジェクト間の調整をうまく実施しているため、それぞれのプロジェクト内容が重複せず、効率的に推進されている。

オーストラリア家畜衛生研究所 (Australian Animal Health Laboratory ; AAHL) に本プロジェクトで作製されたモノクローナル抗体を送付し、ニパ・ウイルスとヘンドラウイルスに対する反応性の違いを検査してもらったことがあるが、それ以外では本プロジェクトと他の研究機関との共同研究実績はほとんどない。

前述したように短期専門家用の機材や消耗品の調達の遅れは、派遣期間が短期間であることから特にプロジェクト推進に支障をきたすため、JICA は調達システムに関して全般的に見直しをする必要がある。

単独の専門家派遣のような小規模の研究プロジェクトの場合、長期専門家は本来の研究業務以外に種々の事務業務もこなさなければならない。もし事務業務を何らかの形で外部からサポートできれば、単独派遣専門家は自分の研究業務に専念し、成果を挙げることが可能となる。従って、単独専門家に対しての事務業務サポートに関して検討する必要がある。

3-4 インパクト

次に挙げるとおり、本プロジェクトの実施による正のインパクトが認められた。

本プロジェクトのインパクトに関し、先ず上位目標達成の可能性を検証し、その他のインパクトの可能性についても検討した。

PDM では、本プロジェクトの上位目標として、マレーシアのニパ・ウイルス感染リスクの軽減が掲げられている。ニパ・ウイルス感染は、1998 年から 1999 年にかけて、マレーシアで 100 人以上の死者を出す猛威を奮ったが、2000 年以降、同国ではニパ・ウイルス感染は発見されておらず、同政府は一応の終息を宣言している。しかし、ニパ・ウイルスについては、自然宿主を含む解明されていない側面が多く残されており、再発に備え、同ウイルスについて一層の研究が必要と考えられている。本プロジェクトの研究成果であるニパ・ウイルスの診断技術の向上は、同ウイルス感染の早期発見に貢献し、感染リスクの軽減に寄与するものと考えられる。

また、本プロジェクトの PDM では、超上位目標として養豚業の安全な環境づくりへの貢献を挙げている。上述のとおり、本プロジェクトはニパ・ウイルスの診断技術の向上を目指しており、研究成果が家畜のニパ・ウイルス診断の質の向上に資することが期待される。診断技術の質の向上は、養豚業者が家畜の同ウイルスへの感染を早期に発見することを可能にし、感染流行による社会・経済的損失の軽減と予防に寄与すると考えられる。

本プロジェクトの研究に直接関わった VRI のスタッフは、研究による新しい技術と知識を獲得し、さらに VRI 内の他のスタッフにそれらの技術と知識を伝達していることが確認された。本プロジェクトは研究プロジェクトであり、一義的な目的は研究の成果を出すことにあるが、日本人専門家と VRI のカウンターパートが共同で研究を進めることにより、新しい技術や知識を移転するという側面を持つ。この点で、本プロジェクトは人材育成と VRI の技術面での組織強化に正のインパクトを持つと考えられる。

本プロジェクトの研究成果のいくつかは既に学術雑誌で発表されており、また、学会やセミナーなどでも度々紹介されている。さらに、プロジェクトの活動がテレビなどマスメディアでも取り上げられている。これらを通して、本プロジェクトの成果が地理的広がりを持つことが期待でき、マレーシア全国、さらには近隣諸国で、ニパ・ウイルス感染リスクの軽減や予防に貢献することが期待される。

3-5 自立発展性

次のとおりプロジェクトの自立発展性は比較的高いが、特記すべき点がある。

本プロジェクトの自立発展性を検証する観点から、プロジェクトの研究成果に基づいて、ニパ・ウイルスの診断及び疫学調査が VRI で引き続き行われるかどうか、VRI の職員がプロジェクトの研究活動を引き継ぎ、ニパ・ウイルス感染が再発した際により効果的な対応を可能とする技術や知識を習得したかどうかについて検証した。また、プロジェクトにより供与された機材の利用・維持管理状況についても調べた。

マレーシア政府は、優先研究課題の一つとしてニパ・ウイルスを位置付けており、国家プロジェクトとして実施中のニパ・ウイルスの研究や、米国の CCM 支援による自然宿主の疫学調査研究は今後も継続予定である。これらの事実を鑑み、ニパ・ウイルスに係る研究が VRI において継続され、プロジェクトの研究成果が VRI での今後の研究に貢献することが期待されるが、唯一の懸念は、VRI の慢性的な人材不足にある。

日本人長期専門家と共同研究を行ったマレーシアのカウンターパートは、プロジェクトによって得られた新しい技術や知識を習得し、VRI の他のスタッフともそれらを共有することができたが、時間的な制約から短期専門家と共同で研究を行う機会が十分ではなかった。マレーシアのカウンターパートが、プロジェクトによって改良・開発された技術や知識を十分に習得可能な時間や機会を増やすことが有益であると思われる。

本プロジェクトの供与機材については、マレーシア政府の経常予算により維持管理が行われてきており、プロジェクト終了後も VRI での研究活動に活用される予定である。

第4章 提言と教訓等

4-1 結論

本調査の結果、当初設定されたプロジェクトの課題はほぼ達成されており、自然宿主からのウイルスの分離等、一部に遅れが見られるもののC/Pがプロジェクト終了後も独自に継続できることが見込まれたことから、プロジェクトは予定どおり2004年9月30日をもって終了するのが妥当と判断された。

合同評価委員会はこれらの評価結果を合同評価報告書に取りまとめ、日本・マレーシア双方によりミニツ（付属資料）の署名・交換を行った。

4-2 提言

合同評価委員会は、プロジェクトの自立発展性を確保するために、以下の点についてプロジェクトチーム及びVRIに対しての提言を行った。

- (1) プロジェクトチームは、プロジェクト終了時までの1.5ヶ月間を活用し、引き続き目標達成に向けて努力すること。
- (2) VRIはプロジェクトによって開発された診断技術を用いて、特に自然宿主の確定を行うために、ニパ・ウイルスと自然宿主の疫学調査を継続すること。
- (3) ニパ・ウイルス病の感染リスクをより広く知らせるためには、出版物やセミナーを通じて近隣諸国にニパ・ウイルスの知識や技術を普及することが重要である。9月13日に予定されているVRIとJICAによるセミナーでは、域内でのニパ・ウイルス研究についての情報共有を行うために重要な意味を持つ。
- (4) VRIは、日本や域内の他の研究機関とともに、ニパ・ウイルスや新興感染症についての共同研究を通じて、情報交換や研究材料の交換、人的交流に努めること。
- (5) JICAは必要に応じ、ニパ・ウイルス研究に係るDVSへの協力の可能性について検討すること。
- (6) 研究プロジェクトを行う場合には、プロジェクトの研究活動によって生じる知的所有権について、プロジェクト開始前に関係者間で予め明らかにしておくこと。

4-3 教訓

本プロジェクトを通じて得られた教訓としては、以下の点が挙げられる。

- (1) 専門家、特に時間的制約のある短期専門家の派遣計画策定の際には、機材の調達に要する時間を十分考慮した上で慎重に計画を立てることが効率的な研究活動のために重要である。
- (2) 研究協力プロジェクトの場合、プロジェクトの自立発展性を確保するためにも、共同研究を通じた技術移転が研究成果と同様に重要となる。
- (3) 1980年代に開始された無償資金協力、プロジェクト方式技術協力、第三国研修を通じてJICAとVRIが長期間良好な関係を保ってきたことが、本プロジェクトのスムーズで効果的な実施に役立った。
- (4) 上位目標は、プロジェクトの時間的制約、リソース、活動内容の範囲内で達成ができる、

より現実的で達成可能なものとするべきである。

- (5) 日本での研修参加のためカウンターパートが不在になったことにより、プロジェクトの研究活動の効率的な実施に一部支障をきたした事例があったため、カウンターパート研修の計画はプロジェクトの全体計画に配慮したものとする必要がある。
- (6) 本プロジェクトは小規模な研究協力プロジェクトのため調整員が派遣されず、また、プロジェクトサイトが JICA 事務所のある首都クアラ・ Lumpur から離れていたこと等により、JICA は本プロジェクトに対して事務処理及び調整業務に係るサポートを十分に行うことができなかった。今後、小規模のプロジェクトに対する支援体制についての検討が行われるべきである。

付 属 資 料

ミニッツ及び合同評価報告書

MINUTES OF MEETING
BETWEEN THE JAPANESE FINAL EVALUATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE COLLABORATIVE STUDY PROJECT ON EPIDEMIOLOGY, PATHOGENESIS AND
MOLECULAR CHARACTERIZATION OF NIPAH VIRUS IN ANIMALS
IN MALAYSIA

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Final Evaluation Team, headed by Mr. Akira MURATA, Resident Representative of JICA Malaysia Office, to Malaysia from August 8 to August 21, 2004, for the purpose of conducting the joint final evaluation for the Collaborative Study Project on Epidemiology, Pathogenesis and Molecular Characterization of Nipah Virus in Animals in Malaysia (hereinafter referred to as "the Project").

The Joint Evaluation Committee, which consists of members from JICA and members from the Government of Malaysia, was jointly organized for the purpose of conducting the final evaluation and preparation of necessary recommendations to the respective governments.

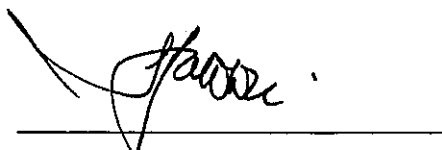
After intensive study and analysis of the activities and achievements of the Project, the Joint Evaluation Committee prepared the Final Evaluation Report (hereinafter referred to as "the Report").

As a result of discussions, both parties agreed to conclude the matters referred to in the Report attached hereto.

August 19, 2004
Kuala Lumpur, Malaysia



Mr. Akira MURATA
Leader
Final Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency




Dato' Dr. Hawari B. HUSSEIN
Director General
Department of Veterinary Services
Ministry of Agriculture and Agro-based
Industries, Malaysia

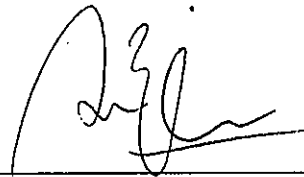
Attached document

Joint Final Evaluation Report
on the Collaborative Study Project
on Epidemiology, Pathogenesis and Molecular Characterization
of Nipah Virus in Animals
in Malaysia

Ipoh, August 18, 2004



Mr. Yoshinobu IKURA
Japan International Cooperation Agency
(JICA)
The Japanese Evaluation Team



Dr. Ong Bee Lee
Department of Veterinary Services
(DVS)
The Malaysian Evaluation Team

CONTENTS

1. OUTLINE OF THE PROJECT

- 1-1. Background of the Project
- 1-2. Super Overall Goal
- 1-3. Overall Goal
- 1-4. Project Purpose
- 1-5. Outputs and Activities of the Project

2. OBJECTIVES AND METHODS OF THE EVALUATION

- 2-1. Objectives of the Evaluation
- 2-2. Methods of the Evaluation
- 2-3. Composition of the Joint Evaluation Committee
- 2-4. Schedule of the Evaluation

3. Preparation of PDM_E (Project Design Matrix for Evaluation)

4. Achievement of the Plan

- 4-1. Achievement of Inputs
- 4-2. Achievement of Activities
- 4-3. Achievement of Outputs

5. RESULTS OF THE EVALUATION

- 5-1. Relevance
- 5-2. Effectiveness
- 5-3. Efficiency
- 5-4. Impact
- 5-5. Sustainability

6. CONCLUSION

7. RECOMMENDATIONS

8. LESSONS LEARNED FROM THE PROJECT

ANNEX 1. Input by Japanese side

ANNEX 2. Input by Malaysian side

ANNEX 3. Accomplishment Grid

ANNEX 4. Project Design Matrix for Evaluation

ANNEX 5. Evaluation Grid

1. Outline of the Project

1-1. Background of the Project

Malaysia, the outbreak of Nipah Virus caused tremendous economic and social losses to the nation in terms of loss of human lives and a reduction of more than 50% of swine population in the country. Despite the disease caused by Nipah Virus being brought under control, there remained a possibility that the virus had established itself in other mammalian hosts to further maintain its existence, which may pose a threat to the future of mankind and animal industry in Malaysia. A lot of work had been done to understand to adaptive behavior of the virus through conventional scientific research approached and implementation. A better understanding of the virus for formulation of control programme and ultimate eradication of the disease is necessary. However, despite these efforts, there were little information on the epidemiology and pathogenesis of Nipah Virus.

Under these circumstances the Government of Malaysia requested the Government of Japan for technical assistance and cooperation in Nipah Virus research. JICA dispatched a study team to examine the possibility and feasibility of the cooperation project. As a result of discussions between the study team and Malaysian authorities concerned, both sides agreed to launch the three-year project starting in October, 2001.

1-2. Super Overall Goal

A healthy environment for swine industry is created and the swine industry in Malaysia is modernized.

1-3. Overall Goal

The risk of Nipah Virus infection is decreased.

1-4. Project Purpose

To improve diagnostic technology and epidemiological research for Nipah Virus.

1-5. Outputs and Activities of the Project

1-5-1. Outputs

- 1) To improve antigen detection methods and characterization of Nipah Virus.
- 2) To improve and develop antibody detection methods for Nipah Virus.
- 3) To evaluate effectiveness of Output 1) and 2) on field samples.

1-5-2.Activities

A. For Outputs 1)

- (A-1) To improve virus isolation and identification technology.
- (A-2) To develop and improve immunological antigen detection system.
- (A-3) To develop and improve molecular-based diagnostic techniques
- (A-4) To develop and improve antigen and antibody production systems
- (A-5) To develop experimental animal model for pathogenesis study of Nipah Virus

B. For Outputs 2)

- (B-1) To standardize a serum neutralization test
- (B-2) To develop and improve antibody detection systems

C. For Outputs 3)

- (C-1) To improve immuno-histopathological methods for diagnosis of field samples
- (C-2) To improve serological diagnostic methods with field samples
- (C-3) To study natural host of Nipah Virus

2. Objectives and Method of the Evaluation

2-1. Objectives of the Evaluation

The evaluation activities were performed with the purposes of:

- A. Evaluating the overall achievement of the project based on the Record of Discussions (R/D), Project Implementation Schedule and the Project Design Matrix (PDM).
- B. Identifying remaining problems and recommending necessary measures to be taken after the termination of the Project to the respective governments, and
- C. Considering the lessons drawn from the Project activities in order to reflect them on future projects in the interest of making them more effective and efficient.

2-2.Composition of the Joint Evaluation Committee

The evaluation was jointly conducted by both the Japanese and Malaysian members.

2-2-1.Japanese Members

1) Leader

Mr. Yoshinobu IKURA

Deputy Resident Representative, JICA Malaysia Office

2) Virology

Dr. Shigeo YAMAGUCHI

Director, Department of Infectious Diseases, National Institute of Animal Health, National Agriculture and Bio-oriented Research Organization

3) Planning Evaluation

Ms. Reiko AKEZUMI

Staff, Paddy Field Based Farming Area Team II, Group I, Rural Development Department, JICA

5) Evaluation and Analysis

Ms. Ayako HONDA

Consultant, International Development Center of Japan

2-2-2. Malaysian Members

1) Epidemiology and Pathology

Dr. Ong Bee Lee

Senior Veterinary Officer, Head, Regional Veterinary laboratory Services Unit, Department of Veterinary Services, Ministry of Agriculture and Agro-based Industries, Malaysia

2) Avian Bacteriology

Dr. Zaini Mohd Zain

Senior Research Officer, Veterinary Research Institute, Ipoh

2-3. Methods of the Evaluation

Evaluation activities were conducted by the Joint Evaluation Committee (hereinafter referred to as "the Committee"), which composed of the Japanese Evaluation Team and the Malaysian Evaluation Team in accordance with the R/D, Project Implementation Schedule and the PDM. These activities included report analysis, field survey and discussions with concerned officials/staffs based on the five Evaluation Components listed below:

A. Relevance

Relevance refers to the validity of the Project purpose and the overall goal in connection with the development policy of the Malaysian government as well as the needs of beneficiaries.

B. Effectiveness

Effectiveness refers to the extent to which the expected benefits of the Project that have been achieved as planned and examines the benefit that was brought about as a result of the Project.

C. Efficiency

Efficiency refers to the productivity of the implementation process, examining if the input of the Project was efficiently converted into the outputs.

D. Impact

Impact refers to direct and indirect, positive and negative impacts caused by implementing the Project, including the extent to which the overall goal has been attained.

E. Sustainability

Sustainability refers to the extent to which the Project can be further developed by Malaysia, and the benefits generated by the Project can be sustained under the national policies, technology, systems, and financial state.

2-4. Schedule of the Evaluation

| Date | | Schedule | Japanese Eva. Team | Malaysian Eva. Team |
|-----------------|-------|--|-----------------------|------------------------|
| Aug.8 (Sun) | 18:35 | Arrive at Kuala Lumpur (Ms. Honda) | | |
| Aug.9 (Mon) | 8:30 | Meeting with JICA Malaysia Office | ○ | |
| | 14:30 | Interview with Department of Veterinary Services (DVS) | ○ | |
| Aug.10 (Tue) | | Kuala Lumpur → Ipoh Interview with Counterpart (Ms. Honda) | ○ | |
| Aug.11 (Wed) | | Interview with Counterpart (Ms. Honda) | ○ | |
| Aug.12 (Thu) | | Interview with Counterpart (Ms. Honda) | ○ | |
| | 19:00 | Arrive at Kuala Lumpur (Dr. Yamaguchi and Ms. Akezumi) | | |
| Aug.13 (Fri) | | Ipoh → Kuala Lumpur (Ms. Honda) | | |
| | 9:30 | Meeting with JICA Malaysia Office | ○ | |
| | 11:00 | Courtesy Call to Department of Veterinary Services (DVS) | ○ | |
| | 15:30 | Courtesy Call to Embassy of Japan | ○ | |
| Aug.14 (Sat) | | Internal Meeting | ○ | |
| Aug.15 (Sun) | | Kuala Lumpur → Ipoh | | |
| Aug.16 (Mon) | 09:00 | Courtesy Call to Director of Veterinary Research Institute (VRI) | ○ | |
| | | Site Survey | | |
| | 14:30 | Discussion with JICA Expert | ○ | |
| Aug.17 (Tue) | 10:00 | Joint Evaluation Team Meeting (Explanation of Evaluation Procedure etc.) Discussion with C/P and JICA Expert | ○ | ○ |
| Aug.18 (Wed) | 9:00 | Joint Evaluation Meeting (Final Preparation for the Joint Final Evaluation Report) | ○ | ○ |
| | 14:30 | Signing on the Joint Final Evaluation Report | ○ | ○ |
| Aug.19 (Thu) | 15:30 | Ipoh → Kuala Lumpur Signing on Minutes of Meeting | ○ | ○ |
| Aug.20 (Fri) | 9:30 | Report to JICA Malaysia Office | ○ | |
| | 11:00 | Report to Embassy of Japan | ○ | |
| Aug.21 (Sat) | 11:00 | Leave Kuala Lumpur | | |

36

36

3. Preparation of PDM_E (Project Design Matrix for Evaluation)

As a result of discussions, the Project Design Matrix that had formulated during the Preliminary Study was modified for evaluation into PDM_E, as shown in ANNEX 4. Verifiable indicator and means were clarified.

4. Achievement of the Plan

Achievement of the Project plan was examined in accordance with the Accomplishment Grid (ANNEX 3) prepared by the Evaluation Team. The summary of the results is as follows.

4-1 Achievement of Inputs

4-1-1 Input from the Japanese Side

(1) Dispatch of Experts

A total of 2 long-term experts and a total of 4 short-term experts have been dispatched. The short-term expert for virology was not dispatched. However, long-term expert and counterparts covered that field.

The list of the experts is attached in ANNEX 1.

(2) Provision of Equipment

List of equipment provided by Japanese side is listed in ANNEX1.

Almost all equipment is being used effectively to achieve the project purpose.

(3) Training of Malaysian Personnel in Japan

A total of 4 counterparts have visited Japan to participate in technical training. Counterpart training was well coordinated with the dispatch of short-term experts to effectively promote the transfer of technology. The list of trained personnel is attached in ANNEX 1.

(4) Supplementary Funds to Cover Local Cost

The Japanese side funded a part of the project local cost. The supplementary fund made by the Japanese side is shown in ANNEX 1.

4-1-2 Input from the Malaysian Side

(1) Assignment of counterparts

A total of 6 staff was assigned as counterparts during the Project implementation period. Besides C/P staff, administration staff, facilities and equipments were also allocated for the smooth operation of the Project activities.

The list of assigned counterparts is attached in ANNEX 2.

(2) Allocation of Budget

The total amount of approximately RM 300,000 has been allocated for the three-year operation of the Project. The expenditure include salary of the counterpart staff, operation and maintenance of the equipment and machineries, public utilities necessary for the Project activities, cars for long-term experts, and transport for bat trapping.

The list of input by Malaysian side is attached in ANNEX 2.

4-2 Achievement of Activities

Attainment of Activities is attached in ANNEX 3.

4-3. Achievement of Outputs

Achievement of Outputs is attached in ANNEX 3.

5. RESULTS OF THE EVALUATION

5-1.Relevance

Relevance of the Project is high for the following reasons.

Relevance of the Project has been assessed in terms of consistency with the policy of the Malaysian government, the Japanese cooperation policy and strategies to Malaysia, priority areas of VRI, a target group of the Project, and comparative advantage of Japanese in undertaking Nipah Virus study in VRI.

In light of the Malaysian government policy, the 3rd National Agricultural Policy (1998-2010) of Malaysia indicates the emphasis on development of better diagnostic techniques in detection of newly emerging infectious diseases including Nipah Virus. The Project aims at improving diagnostic technology and epidemiological research for Nipah Virus in VRI and the Project Purpose goes along with the agricultural policy of the Malaysian government.

The Japanese Government has identified human resource development as one of the priority areas for cooperation in Malaysia. Human resource development in this context exhibits special focus on expertise that will help in responding to the emergency issues including emerging infectious diseases. The Project addresses improvement of diagnostic technology and epidemiological research of Nipah Virus in VRI and the counterpart VRI staffs of the Project are expected to acquire new skills and knowledge developed by the Project. In addition, the Japanese Government has recognized the importance of assisting projects in Malaysia which have regional impacts. Infectious diseases including Nipah Virus have no border and some cases of Nipah Virus infection have been found in Bangladesh and Singapore other than Malaysia. The Project, in addressing the study of Nipah Virus, may contribute to mitigating the risk of the Nipah Virus

infection in the neighboring countries of Malaysia. Taking those into account, the Project goes along with the Japanese cooperation policy and strategies in terms of human resource development and regional impacts.

Regarding the priority areas of VRI, one of the main objectives of VRI is to improve diagnostic skills of diseases. In this sense, the Project, whose purpose is to improve diagnostic technology of Nipah Virus is consistent with the priority research topics of VRI. Besides, Nipah Virus is identified as one of the twelve major zoonotic infectious diseases by the Malaysian Government and included in the national priority areas for research and development.

In light of the Japanese comparative advantages, the Japanese Government, through JICA has been assisting VRI since 1980s with various types of cooperation including the grant aid, project type technical cooperation and third country training. In this context, Japanese collaboration with VRI has strength in optimizing the effects of the previous projects supported by JICA.

5-2. Effectiveness

Effectiveness of the Project is considered to be high in principle for the points below.

Effectiveness of the Project has been assessed in light of the progress toward the Project Outputs and Purpose. In addition, the assumptions identified in the PDM to fulfill the Project Outputs and Purpose are also looked at. To examine the extent to which the Project has contributed to achievement of the Project Purpose, other possible factors that may hold positive effects on the Project Purpose are reviewed.

In principle, most of the expected Outputs have been produced by the Project as summarized in ANNEX 3 and the Project Purpose is expected to be achieved before the Project completion. The improved diagnostic tools for Nipah Virus, a main objective of the study undertaken by the Project, have been successfully developed. There are two areas yet to be achieved to fulfill the satisfactory level of the Project Purpose: Nipah Virus isolation from natural hosts and further field application of the tools developed by the Project. Those areas, however, are expected to be fulfilled by the end of the Project, and to be taken over by the VRI itself after the Project completion.

One Project Activity, development of experimental animal model for pathogenesis study of Nipah Virus is the only exception that has not been fully implemented as planned. This is because BSL-Level 4 facilities, a pre-condition for undertaking the Activity, have not been set up due to financial constraints.

The PDM identified two assumptions to be held true in achieving the Project Outputs and Purpose. One is that the national safety standard in handling Nipah Virus has been maintained and remained unchanged since the Project inception. It is confirmed that the national standard, which

regulates the R/D programs on Nipah Virus to be undertaken at least in enhanced BSL-3 facilities, has not been changed since the Project inception. This implies that the national safety standard allows the Project to continue handling the Nipah Virus to perform the study.

The other assumption relates to the mobility of the counterparts staffs of VRI who are expected to acquire new skills and knowledge through closely working with the Project. It has been confirmed that all the counterpart staffs remain working for VRI except the one who has already retired. This implies that those counterparts will serve as the institutional memory which conveys the skills and knowledge developed and transferred by the Project.

There are two other research projects on Nipah Virus in VRI that have been undertaken during the implementation period of the Project: one is the national project on Nipah Virus funded by the government budget and the other, the epidemiological research project supported by Consortium of Conservative Medicine (CCM). These two research projects, though taking different focuses and approaches, may have also contributed to the improvement of diagnostic technology and epidemiological research in VRI in accompany with the Project.

Some of the factors that enabled smooth performance of the Project Activities on time are identified during the final evaluation. Those factors include highly professional Japanese experts, strong commitments from Malaysian counterparts in supporting the Project, and availability of materials and equipments in VRI necessary for the Project to undertake study activities.

On the other hand, inavailability of Biosafety Level-4 (BSL-4) facility had affected the study design of the Project where the development of experimental animal model for pathogenesis study of Nipah Virus could not be pursued. In addition, Malaysian counterparts being away from VRI for counterpart trainings in Japan has resulted in some Japanese experts not able to work with them during that period, which has some effects in the course of undertaking the Project Activities. Timing and scheduling of counterpart trainings should be well considered to avoid any negative effects on implementation of the Project Activities.

5-3.Efficiency

Efficiency is relatively high but there are some issues to be considered.

The view point to examine the efficiency of the Project is whether the planned Inputs are provided, Activities carried out and Outputs produced as scheduled. As a measure to increase the efficiency of the Project, coordination and collaboration between the Project and other research projects on Nipah Virus is also reviewed.

Most of the Inputs have been provided on time and they are enough to carry out the Project Activities, except some cases of equipment and machineries for short-term experts. When the planned Inputs were delayed, however, alternate equipments were available in VRI for the Project

to utilize in undertaking the Activities, which mitigated the negative effects of the delay on the Project Activities.

In terms of the Activities and Outputs, there is no significant delay in completing the Activities and producing the Outputs. Nipah Virus isolation from natural hosts and more serological testing with field samples are yet to be achieved but are expected to be fulfilled at satisfactory level by the end of the Project.

As mentioned above, there are three on-going study projects on Nipah Virus in VRI at present; the National Project funded by Ministry of Science Technology and Innovation, the epidemiological study on Nipah Virus supported by CCM and the Project supported by JICA. Although some process slightly overlaps among the three projects as they all study on the same virus, the focuses and approaches each project has taken to perform study activities is quite different from one another. Furthermore, being in the centre of those three projects, VRI efficiently coordinates with the concerned organisations to avoid duplication of the research activities.

One time the Project collaborated with Australian Animal Health Laboratory (AAHL), sending monoclonal antibodies to AAHL for differentiating Nipah and Hendra Virus. Other than that, there has been not much collaboration between the Project and other organisations involved in related Nipah Virus study.

Regarding the delay in procurement of equipments and materials for some short-term experts mentioned above, as short-term experts being required to produce results of their activities in a limited timeframe, the delay has interfered their undertaking activities. To this effect, the procuring system of JICA projects as a whole may have to be reviewed.

In addition, the Project is a small-scale study project with one Japanese long-term expert being assigned. The long-term expert was required to take care of administrative tasks in addition to his own study activities. With administrative supports from other sources, long-term experts could have concentrated on the study activities and produced the results in more efficient ways. This fact brought the issue of providing administrative support for the Japanese expert who is assigned alone to the Project.

5-4. Impact

Several positive impacts of the Project are identified below.

Impacts of the Project are primarily examined in light of possible contribution of the Project toward the Overall Goals. Besides, other possible impacts are also explored.

The PDM identifies the decreased risk of Nipah Virus infection in Malaysia as the Overall Goal of the Project. Malaysia has been already free from the Nipah Virus infection in human and domestic animals, the last infection being found in 2000. The major challenge with the Virus is that

there are many aspects of the Virus yet to be revealed. It is even not yet confirmed that bats are the carrier of the Nipah Virus. There are further study areas to be addressed in better understanding of the Nipah Virus. In this connection, research on the Nipah Virus should be maintained for developing better way to tackle the problem, being prepared for the time when the infection is re-emerged. Improved diagnostic skills contributed by the study results of the Project will allow the early detection of the Nipah Virus infection, which will lead to reduction of the risk.

The Project aims at developing improved diagnostic technology of the Nipah Virus. The study results of the Project may contribute to upgrading the diagnostic test of the animals for the Virus, which will help pig farmers with early detection of the infection to reduce risk of huge socio-economic damage by the outbreak.

VRI staffs who have been directly involved in the Project were able to obtain the new skills and knowledge developed by the Project and in turn, shared those skills and knowledge among the colleagues in the related fields in VRI. In this regard, although the primary focus of the Project is to produce study results on Nipah Virus, the Project contains the aspects of transferring technology and has positive impacts for both human resources and institutional development in VRI.

Some study results of the Project have been already published in scientific journals. The results have been also presented in academic associations or seminars. Furthermore, mass media including TV covered the Project Activities. Taking these facts into account, the effects of the Project may geographically be expanded, in contributing to control and prevention of the Nipah Virus infection in neighboring countries as well as other parts of Malaysia.

5-5.Sustainability

Sustainability is relatively high though some issues need to be addressed.

Sustainability of the Project examines whether the diagnostic and epidemiological study on Nipah Virus will continue to be undertaken in VRI based on the study results of the Project. It also addresses the extent to which the VRI staffs have acquire skills and knowledge from the Project necessary to take over the research activities from the Project and to respond effectively to the case of the outbreak. Operation and maintenance, and utilization of the equipments provided by the Project are also examined.

Government regards Nipah Virus as one of the priority diseases to be controlled and prevented. Due to this fact, the national project will continue and the budget will be allocated by the government for the study on Nipah Virus. The CCM study project is also expected to be continued. Taking these facts into account, the study on Nipah Virus will be continuously undertaken in VRI and the study results of the Project are expected to contribute towards future study of Nipah Virus in

VRI. The only concern is the limited availability of human resources in VRI.

Malaysian counterparts who worked closely with Japanese long-term experts were able to acquire new skills and knowledge developed by the Project. Those skills and knowledge the counterparts learned from the Project, in turn, were also handed over to other staffs in VRI in the related fields. For some cases of short-term experts, on the other hand, the timeframe of the research activities those experts have to accomplish was quite limited and Malaysian counterparts did not have enough opportunity to work closely with them. It would be more beneficial if Malaysian counterparts could have more time and opportunity to participate in the research process undertaken by the Project to acquire fully the skill and knowledge improved and developed by the Project.

Regarding the equipment and machinery provided by the Project, VRI has been taking care of operation and maintenance with the budget allocated by the Malaysian government. Those equipments and machineries will continue to be utilized even after the Project completion as long as they are useful for the research and study in VRI.

6. Conclusion

Based on the series of discussions with concerned officials and counterparts, the Committee recognized that the project could achieve the outputs and project purpose as set by R/D although there are some activities yet to be achieved for the remaining Project period. The remaining activities are within the competencies of the trained counterparts who have the experience and know-how obtained through the Project period. The activities should be continued even after the termination of technical cooperation with JICA to ensure the success of the Project purpose by the Malaysian side utilizing the academic network strengthened during the Project. Therefore, the Committee concludes that the Project be terminated on September 30, 2004 as planned in the R/D.

7. Recommendations

To sustain and further develop the achievement of the Project, the Committee recommends the following.

- (1) Project Team should fully utilize the last one and half month to accomplish the remaining task and prepare the termination of the Project.
- (2) VRI should perform continuous epidemiological study of Nipah Virus and its infection in wild animals, especially to determine natural host reservoir by using the developed methods in the Project.
- (3) To increase public awareness on the risk of Nipah Virus infection, it is essential to disseminate the established knowledge and techniques for Nipah Virus study to the neighboring countries through publications and seminars. On this note, a seminar has been scheduled on September 13,

2004 by VRI and JICA to collate information on Nipah Virus studies in the region.

- (4) VRI should exchange information, research materials and visiting researchers through a collaborative study on Nipah Virus/emerging diseases with Japanese and other institutions in the region.
- (5) JICA should pay due consideration for possible collaboration on Nipah Virus with DVS, if required.
- (6) For research projects, clarification should be made on the issue of intellectual property of the products resulted from the research activities of the project during the initial stage of project formulation.

8. Lessons learned from the Project

- (1) In designing the schedule for JICA experts, especially for short-term experts, careful consideration on procurement schedule of equipment has a critical importance for efficient research activities.
- (2) In this collaborative study project, technology transfer is as important as research for the sustainability of the Project.
- (3) Long standing good relationship between JICA and VRI has contributed to the smooth and effective implementation of the Project.
- (4) Super Overall Goal and Overall Goal should be more realistic and achievable within the limited timeframe, resources and research activities.
- (5) Counterpart trainings in Japan seemed to have interfered with research activities of the experts in Malaysia.
- (6) JICA was not able to fully provide administrative and coordinating support to this project. Consideration should be given for JICA to explore possibility of providing such support to small-scale projects.

gl.

ANNEX 1 Inputs by the Japanese side

(1) List of Japanese Experts

| Japanese Expert | Expertise | Period | Affiliation |
|------------------------|---|-----------------------|--|
| Tadao Imada | Virology | 2001/9/30 – 2003/10/1 | National Institute of Animal Health |
| Yoshihito Kashiwazaki | Epidemiology, Immunology and Histopathology | 2002/9/8 – 2003/3/7 | N/A |
| Yoshihito Kashiwazaki | Immunodiagnosis | 2003/4/11 – 2003/7/10 | N/A |
| Nobuhiko Tanimura | Immunohistopathology | 2003/4/7 – 2003/7/6 | National Institute of Animal Health |
| Junsuke Shirai | Virology | 2003/9/27 – 2004/9/30 | National Institute of Animal Health |
| Takahide Taniguchi | Molecular Biology | 2004/1/11 – 2004/3/31 | Tokyo University of Agriculture and Technology |

(2) Counterpart Training in Japan

| Counterpart | Period | Field of training | Training Institution | Position & Affiliation | Present position & Affiliation |
|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Sohayati Abdul Rahman | 2002/5/14 – 2002/8/9 | Virology | National Institute of Animal Health | Veterinary Officer (Chief of Virology Laboratory) | Veterinary Officer |
| Suriani Mohd Noor | 2002/7/8 – 2002/10/7 | Molecular Biology | University of Tokyo | Research Officer (Chief of Molecular Biology Laboratory) | Research Officer (Chief of Molecular Biology Laboratory) |
| Sharifah Syed Hassan | 2003/5/16 – 2003/5/30 | Collaborative Study Program | National Institute of Animal Health | Deputy Director | Director of VRI |
| Mohd Ali Abdul Rahman | 2004/7/18 – 2004/10/12 | Bio-security | National Institute of Animal Health | Senior Research Assistant | Senior Research Assistant |

(3) Provision of Equipment

| # | Date | Equipment | Amount (RM) | Place | Utilization | Remarks |
|----|----------|--|----------------|------------------------------|-------------|----------------------------------|
| 1 | 01/11/27 | Ultracentrifuge and accessories | 201,440 | Ultracentrifuge room | × | Out of order (to be repaired) |
| 2 | 01/11/27 | PCR cabinet (3) | 13,560 | Virology Lab | ○ | |
| 3 | 01/12/12 | Biohazard Class II Cabinet | 49,788 | Molecular biology Lab | ○ | |
| 4 | 02/1/27 | Carbon dioxide incubator | 46,000 | P3 clean room | ○ | |
| 5 | 02/2/28 | Nitrogen freezer tanks and accessories | 26,000 | Virology Lab | ○ | |
| 6 | 02/3/7 | Refrigerated Centrifuge | 25,000 | Virology Lab | ○ | |
| 7 | 02/3/7 | Autoclave | 13,000 | Molecular biology Lab | ○ | |
| 8 | 02/3/14 | High speed centrifuge | 70,490 | Virology Lab | ○ | |
| 9 | 02/3/14 | Deep freezer (-80C) | 33,440 | Virology Lab | ○ | |
| 10 | 01/11/27 | Fax machine | 2,888 | Room for Japanese Experts | ○ | |
| 11 | 01/11/28 | Printer | 2,100 | Room for Japanese Experts | ○ | |
| 12 | 01/12/12 | Personal Computer | 7,330 | Room for Japanese Experts | ○ | |
| 13 | 02/9/30 | Generator (2) | 3,300 | Virology Lab | ○ | |

| # | Date | Equipment | Amount (RM) | Place | Utilization | Remarks |
|----|---------|--|-------------|--------------------------|-------------|----------------------------------|
| | | | | Store for Animals | | |
| 14 | 02/6/28 | PCR Thermal Circular | 24,900 | Virology Lab | × | Out of order (to be repaired) |
| 15 | 02/7/10 | Refrigerated micro centrifuge | 30,000 | Virology Lab | × | Out of order (to be repaired) |
| 16 | 02/7/10 | Laminar air flow cabinet | 20,000 | Virology Lab | ○ | |
| 17 | 02/8/9 | Freezer (-30C) | 19,400 | Virology Lab | ○ | |
| 18 | 02/8/22 | Immunofluorescent microscope | 67,270 | Virology Lab | ○ | |
| 19 | 02/9/12 | Transilluminator | 4,000 | Virology Lab | ○ | |
| 20 | 02/9/12 | Pipetman | 3,150 | Virology Lab | ○ | |
| 21 | 02/9/12 | Easypet | 1,210 | Virology Lab | ○ | |
| 22 | 02/9/19 | Minicell PRIMO Submarine Gel Electrophoresis System + power pack | 5,592 | Molecular biology Lab | ○ | |
| 23 | 02/11/7 | DNA Vacuum Dryer | 30,000 | Molecular biology Lab | ○ | |
| 24 | 03/1/30 | ELISA reader+ washer+ hardware+ software for date analysis | 50,000 | Virology Lab | ○ | |
| 25 | 03/2/4 | Inverted microscope | 31,000 | Virology Lab | ○ | |
| 26 | 03/2/4 | Shaking incubator | 26,000 | Room for Ultracentrifuge | ○ | |
| 27 | 03/2/5 | Digital Camera | 3,000 | Room for | ○ | |

| # | Date | Equipment | Amount (RM) | Place | Utilization | Remarks |
|----|---------|-------------------|----------------|------------------------|-------------|-------------------|
| | | | | Japanese Experts | | |
| 28 | 03/2/5 | Bio Photometer | 32,400 | Virology Lab | × | Not used recently |
| 29 | 03/2/5 | Hot Staler | 4,730 | Virology Lab | ○ | |
| 30 | 03/2/5 | Rocking Platform | 5,000 | Virology Lab | × | Not used recently |
| 31 | 04/3/30 | Personal computer | 8,400 | Dr. Sohayati's Room | ○ | |

(4) Local operation costs

| Japanese Fiscal Year | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | Total |
|------------------------|---------|---------|--------|--------|---------|
| Local Budget | 18,296 | 25,374 | 28,937 | 32,557 | 105,164 |
| Provision of Equipment | 491,036 | 360,952 | 8,400 | 0 | 860,388 |
| Total | | | | | 965,552 |

(RM)

ANNEX 2 Inputs by the Malaysian side

(1) List of Counterparts

| Counterpart | Expertise | Position |
|-----------------------------------|---|----------------------------|
| Sharifah Syed Hassan | Avian and Mammalian virology diagnosis, Molecular virology research | Director |
| Sohayati Abdul Rahman | Virology | Veterinary Officer |
| Suriani Mohd Noor | Molecular biology | Research Officer |
| Mohd Ali Abdul Rahman | Virology diagnosis | Senior Research Assistant |
| Jamal Abd. Nasir bin Mohd. Hassan | Sero-diagnosis | Research Officer |
| Shahirddin bin Shamsuddin | Pathology | Retired Veterinary Officer |

(2) List of Facilities and Equipments by VRI

| Facilities and Equipments |
|----------------------------|
| 1. Facilities |
| Project office |
| Cars |
| Transport for bat trapping |
| 2. Equipments |
| Sequencing machine |

| |
|----------------------|
| PCR machine |
| Protein analysis set |
| Incubators |

ANNEX 3 Achievements Grid

1. Progress toward the Project Purpose

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| PROJECT PURPOSE: To improve diagnostic technology and epidemiological research for Nipah Virus in VRI | | (Progress toward objectives) |
| As an overall assessment, for the part of developing tools, the purpose will be successfully achieved by the end of Project completion; to fulfil the satisfactory level of field application may require some more time and more sample tests with the tools developed by the Project are yet to be undertaken. | | 80% |

2. Progress towards the Outputs and Activities

| OUTPUT 1: To improve antigen detection methods and characterisation of Nipah Virus | | (Progress toward objectives) | |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Antigen detection methods have been developed and improved. ✓ Nipah Virus has not yet been isolated from its natural host. | | 80% | |
| ACTIVITIES | TARGETS | ACHIEVEMENTS | |
| 1-1 To improve virus isolation and identification technology. | To undertake a comparative study of Nipah Virus replication in various in vitro systems. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ It was found that susceptible cell spectrum of Nipah Virus is wider than expected. | 50%* *Nipah Virus has not been isolated from natural hosts. |
| | To propagate primary cell cultures for virus isolations. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Primary kidney cell of fruits bat was successfully cultured. ✓ Using the primary fruit bat kidney cell, a few viruses were isolated from field fruit bat's samples. ✓ It was confirmed that bats harbour their own herpes- and reo-viruses. | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>1-4 To develop and improve antigen and antibody production systems.</p> | <p>To prepare Nipah Virus antigen for use in the production of monoclonal antibodies.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Safe and standardised method was developed for production of inactivated Nipah Virus antigen. ✓ Recombinant G-protein was successfully produced, purification of antigen is not performed yet. | <p>70%</p> |
| <p>1-2 To develop and improve immunological antigen detection system.</p> | <p>To produce monoclonal antibodies against Nipah Virus</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 8 types of monoclonal antibody were produced. ✓ Immuno-histochemical diagnostic method was developed. ✓ Sero-diagnostic method was improved. | <p>100%</p> |
| <p>1-3 To develop and improve molecular-based diagnostic techniques.</p> | <p>To develop genetic detection method of Nipah Virus specific gene to identify the existence of Nipah Virus in field samples.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ The LAMP method has been developed, which propagates Nipah Virus genes specifically by using an ordinary incubator. ✓ It has been found that sensitivity of Real-time PCR method is higher than that of conventional RT-PCR method. | <p>100%</p> |
| <p>1-5 To develop experimental animal model for pathogenesis study of Nipah Virus</p> | <p>To develop an experimental animal model for better understanding the pathogenesis of Nipah Virus and developing the vaccine.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ It has been found that embryonated SPF chicken eggs shows sensitivity to Nipah Virus propagation. ✓ The embryo died of Nipah Virus infection. | <p>30%* BSL-Level 4 facilities, which was a pre-condition for the Activity 1-5, have not been set up for the Project to undertake pathogenesis studies in experimental animals.</p> |

| OUTPUT 2: To improve and develop antibody detection methods for Nipah Virus. | | | (Progress toward objectives) |
|---|---|--|-------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Improved antibody detection methods for Nipah Virus have been developed. ✓ Recombination associated protein antigen has not been produced. | | | 80% |
| ACTIVITIES | TARGETS | ACHIEVEMENTS | |
| 2-1 To standardise a serum neutralisation test | To develop standardised method to obtain the same value at any time for detecting neutralising antibody of Nipah Virus. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ With cloned Nipah Virus, stable results have been obtained from neutralisation tests. Nipah Virus which used to be utilised for neutralisation test has not been cloned and there used be large variation in test results. ✓ The use of 25 microliter serum, instead of 50 microliter, achieved consistent results. | 100% |
| 2-2 To develop and improve antibody detection systems | To develop monoclonal based Competitive-ELISA method for improving diagnostic skills of Nipah Virus infection. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Competitive-ELISA method with monoclonal antibody has been developed. ✓ Undertook a comparative study between the Competitive-ELISA and conventional indirect ELISA methods. As a result, it was proved that sensitivity and specificity of the Competitive-ELISA method was high. | 100% |

OUTPUT 3: To evaluate effectiveness of Output 1 and 2 on field samples.**(Progress toward objectives)**

| | |
|---|-----|
| ✓ The antigen and antibody detection methods developed and improved by the Project have been tested with field samples. | 80% |
| ✓ More field sample tests need to be done before assuring the improved diagnostic skills are successfully developed. | |

| ACTIVITIES | TARGETS | ACHIEVEMENTS | |
|---|---|---|------|
| 3-1 To improve immuno-histopathological methods for diagnosis of field samples. | To develop diagnostic methods of Nipah Virus infection in symptomatic or dead animals during the outbreak. | ✓ With an immuno-histopathological method, monoclonal antibody was applied to the pig tissue which was infected with Nipah Virus during the 1998 outbreak. It was confirmed that monoclonal antibody was prove to be more superior than polyclonal antibody for diagnosis of Nipah Virus infection. | 100% |
| 3-2 To improve serological diagnostic methods with field samples. | To develop antibody detection method for all species of animals. | ✓ A comparative study was undertaken between the neutralisation test and Competitive-ELISA test with sera of flying foxes, wild birds, dogs, cats and horses. | 100% |
| 3-3 To study natural host of Nipah Virus. | To undertake antibody survey in fruit bats and flying foxes which are thought to be natural host of Nipah Virus. To under take behaviour study of those natural hosts. | <p>✓ Antibody detection tests have been undertaken for Nipah Virus with more than 300 samples of fruit bats, but there was no positive case found.</p> <p>✓ It was found that detection rate of Nipah Virus antibody is low among island flying bats (<i>Pteropus hypomelaus</i>) that live in Tioman Island and Sembilan Island and that the antibody detection rate is high among Malayan flying foxes (<i>P. vampyrus</i>) . In some areas, 70% of Malayan flying bats have Nipah Virus antibody utilizing serum neutralising test and Competitive-ELISA.</p> <p>✓ It was also found that habitats of island flying fox are limited and they do not go out of their home island. On the other hand, Malayan flying foxes travel further, even to Thailand and Indonesia.</p> | 100% |

3. Publications, media coverage and others

(1) Scientific Papers

- ❑ Journal of Virological Methods. A solid-phase blocking ELISA for detection of antibodies to Nipah virus. Yoshihito Kashiwazaki, et al., in Press.
- ❑ Monoclonal Antibody-based Immunohistochemical Diagnosis of Malaysian Nipah Virus Infection in Pigs. J Comp Pathol. 2004 Aug-Oct;131(2-3):199-206. N. Tanimura, T. Imada, Y. Kashiwazaki, S. Shahirudin, S. H. Sharifah and A. J. Aziz.
- ❑ Production and Characterization of Monoclonal Antibodies against Formalin-Inactivated Nipah virus isolated from the lungs of a pig. Tadao IMADA, Mohd Ali Abdul Rahman, Yoshihito KASHIWAZAKI, Nobuhiko TANIMURA, Sharifah Syed Hassan and Aziz JAMALUDDIN, J. Vet. Med. Sci. 66(1): 81-83, 2004.

(2) Oral Presentation at scientific association and seminar

- ❑ Production of Baculovirus recombinant glycoprotein (G) and monoclonal antibody for development of diagnostic assay of Nipah virus. Suriani Mohd Noor, Sharifah Syed Hassan, Mohd Fauzi Abdul Khanan, Mohd Ali Abdul Rahman, Tadao Imada 14th National Biotechnology Seminar, 11-13 December 2003, Pulau Pinang.
- ❑ Distribution of viral antigen and development of lesions after experimental infection of chicken embryos with Nipah virus. N Tanimura, T Imada, Y Kashiwazaki, SH Sharifah, AJ Aziz. 6th Asia Pacific Congress of Medical Virology, 7 December-10 December 2003, Kuala Lumpur, Malaysia
- ❑ Recent advance in Nipah virus research in Malaysia – Development of diagnostic capabilities. S.H. Sharifah, T. Imada, J. Shirai, Y. Khatijah, W.S. Tan, Z. Zulkeflie and A.B. Sazaly, 11th International Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine and 16th Veterinary Association Malaysia Congress, 23-27 August 2004, Kuala Lumpur
- ❑ Ketamine and Xylazine combination for short-term immobilization of wild island flying fox (*Pteropus Hypomelanus*). A. R. SOHAYATI, J. SHIRAI, C.M. ZAINI, Y. ROHAIZA, M.Y. AZIZI, A. H. KARIM,
- ❑ S. H. SHARIFAH and A. J. AZIZ, 11th International Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine and 16th Veterinary Association Malaysia Congress, 23-27 August 2004, Kuala Lumpur
- ❑ Recent aspects of Nipah virus infection. Junsuke SHIRAI, Mid year seminar of the Malaysian Society of Parasitological and Tropical Medicine, 28th August 2004, Perak College of Medicine, Ipoh

(3) Media coverage

- February 20, 2004, 20:00 NHK BS-1, BS News “Kyo no Sekai (Today’s World)”, J.Shirai.
- March 23, 2004, 20:00 NHK, “Asia and World”, J.Shirai.
- April 5, 2004, 23:30 NHK world, “NHK NEWS WATCH”, J.Shirai.
- April 10, 2004, 23:10 NHK world, “WHAT’S ON ASIA”, J. Shirai et al.

ANNEX 4 Project Design Matrix for the Evaluation (PDMe)

Project Title: Collaboration Study Project on the Epidemiology, Pathogenesis and Molecular Characterisation of Nipah Virus in Animals in Malaysia
 Project Period: October 2001 - September 2004
 Implementing Agency: Veterinary Research Institute (VRI)
 Target Group: Nipah virus researchers in VRI
 Date of PDMe developed: 12 August 2004

| NARRATIVE SUMMARY | INDICATOR | MEANS OF VERIFICATION | ASSUMPTIONS |
|---|---|--|---|
| <p>SUPER OVERALL GOAL A healthy environment for swine industry is created and the swine industry in Malaysia is modernised.</p> <p>OVERALL GOAL The risk of Nipah Virus infection is decreased in Malay</p> | <p>1. Stable growth of swine industry in Malaysia.</p> <p>1. No new occurrence of Nipah virus infection in Malaysia.</p> | <p>1. Performance analysis 2. Agricultural statistics</p> <p>1. Laboratory data 2. Statistics</p> | <p>1. The Malaysian Government puts priority on the swine industry.</p> |
| <p>PROJECT PURPOSE To improve diagnostic technology and epidemiological research for Nipah Virus in VRI.</p> | <p>1. Improved diagnostic technology developed.</p> | <p>1. Project records and report</p> | <p>1. There is no further occurrence of Nipah Virus infection during VRI/JICA 2. Periodical investigation and counter measures are conducted.</p> |
| <p>OUTPUTS 1. To improve antigen detection methods and characterisation of Nipah Virus.</p> | <p>1-1 Increased accuracy of antigen detection and characterisation of Nipah Virus. 1-2 Improved immunological antigen detection system developed by the Project 1-3 Improved molecular-based diagnostic techniques developed by the Project 1-4 Improved antigen and antibody production systems developed by the Project</p> | <p>For all the Indicators: 1. Research records in VRI 2. Interview with Japanese experts 3. Interview with Malaysian counterparts</p> | <p>1. A national safety standard in handling Nipah Virus is maintained and remains unchanged.</p> |

| NARRATIVE SUMMARY | INDICATOR | MEANS OF VERIFICATION | ASSUMPTIONS |
|---|--|---|---|
| <p>2. To improve and develop antibody detection methods for Nipah Virus.</p> <p>3. To evaluate effectiveness of Output 1 and 2 on field samples.</p> | <p>2-1 Increased accuracy of antibody detection.</p> <p>2-2 Standardised serum neutralisation test developed by</p> <p>2-3 Improved antibody detection systems developed by the Project</p> <p>3-1 Effective methods established for diagnosis.</p> <p>3-2 Number of samples tested with the antigen detection methods improved and developed by the Project.</p> <p>3-3 Number of samples tested with the antibody detection methods improved and developed by the Project.</p> <p>For Outputs 1-3</p> <p>1. Number of study papers made by the Project published on scientific journals.</p> <p>2. Number of study presentations made by the Project in scientific associations.</p> | <p>For Indicators 2 & 3:</p> <p>1. Interview with Japanese experts and Malaysian counterparts</p> <p>2. Project reports by the Japanese experts</p> <p>3. Other project related documents</p> | |
| <p>ACTIVITIES</p> <p>For Output 1:</p> <p>1-1 To improve virus isolation and identification</p> <p>1-2 To develop and improve immunological antigen detection system.</p> <p>1-3 To develop and improve molecular-based diagnostic techniques</p> <p>1-4 To develop and improve antigen and antibody production systems</p> | <p>INPUTS</p> <p><u>Japanese side</u></p> <p>1 Dispatch of Japanese experts:</p> <p style="padding-left: 40px;">Project leader (1 person / 3 years)</p> <p style="padding-left: 40px;">Short-term experts (6 persons / 3 years)</p> <p>2 Provision of equipment, machineries, and other materials as agreed upon by both parties</p> <p>3 Acceptance of counterparts 3 persons</p> | | <p>1. VRI staff and local staff members remain at each organisation.</p> <hr/> <p>PRECONDITIONS</p> <p>1. Malaysian economic, social and political condition remain unchanged.</p> |

| NARRATIVE SUMMARY | INDICATOR | MEANS OF VERIFICATION | ASSUMPTIONS |
|---|--|-----------------------|---|
| <p>1-5 To develop experimental animal model for patholobensis study of Nipah Virus</p> <p>For Output 2: 2-1 To standardise a serum neutralisation test 2-2 To develop and improve antibody detection systems.</p> <p>For Output 3: 3-1 To improve immuno-histopathological methods for diagnosis of field samples 3-2 To improve serological diagnostic methods with field samples 3-3 To study natural host of Nipah Virus.</p> | <p><u>Malaysian side</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Existing facilities and equipment 2 Budget for operation and maintenance 3 Assignment of counterparts | | <ol style="list-style-type: none"> 2. Japanese experts and Malaysian counterparts are secured. 3. Malaysian counterparts in VRI are seconded. 4. Malaysian national budget is properly disbursed. 5. Field virus samples are available. 6. Serum materials (positives and negatives) are available. 7. Establishment of a high level biocontainment facility for animal experimentation (approved by international standards) is made |

ANNEX 5 Evaluation Grid

| Criteria | Evaluation Questions | Benchmarks | Data and Information | Source | Data Collection | |
|------------------------|---|--|--|---|--------------------------------|--------------------------------|
| ACHIEVEMENTS | • Have the planned Inputs been provided with the Project as scheduled? | • Comparison with the Plan of the Inputs | <ul style="list-style-type: none"> • List of Japanese experts dispatched • List of equipments, machineries, and other materials provided • List of counterpart trainings • Local operation costs • Other inputs from Japanese side • List of counterparts allocated to the Project • Operation and maintenance costs for equipments and machineries provided by the Project • Other inputs from Malaysian side | <ul style="list-style-type: none"> • JICA HQs • Japanese experts • VRI | • Questionnaire | |
| | • Have the planned Outputs been produced as scheduled? | • Comparison with the Plan of Operations | <ul style="list-style-type: none"> • Study progress on antigen detection methods of Nipah Virus • Study progress on antibody detection methods of Nipah Virus • Study progress on the field tests | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | • Questionnaire | |
| | • Will the Project Purpose be achieved before the Project completion? | • Progress towards the Project Purpose | • Current achievements of the Project | • Japanese experts | • VRI | • Questionnaire • Interview |
| | • Are the Overall Goals expected to be achieved? | • Progress towards the Overall Goals | <ul style="list-style-type: none"> • Current achievements of the Project • Occurrence of Nipah Virus Infection in Malaysia • Growth of the swine industry in Malaysia | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | • Questionnaire • Interview | |
| IMPLEMENTATION PROCESS | • Have the Project Activities implemented as scheduled? | • Comparison with the Plan of Operations | • Achievement and progress of the Project Activities | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | • Questionnaire • Interview | |
| | • What are the strong and weak points with the implementing structure and management system of the Project? | • Comparison with other related study | • Any strong and weak points with the implementation structure and management system of the Project | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | • Questionnaire • Interview | |
| | • To what extent have the Malaysian counterparts been able to participate in the Project? | • Comparison with other study projects | <ul style="list-style-type: none"> • Work and responsibilities shared by Japanese experts and Malaysian counterparts • Opinion by the Japanese experts • Opinion by the Malaysian counterparts | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | • Questionnaire • Interview | |

| Criteria | Evaluation Questions | Benchmarks | Data and Information | Source | Data Collection | |
|---------------|---|--|---|---|--|--|
| RELEVANCE | <ul style="list-style-type: none"> Does the Project Purpose meet the priority areas of Malaysia? | <ul style="list-style-type: none"> Does the Project Purpose go along with the agricultural and development policy of Malaysia? Does the Project Purpose go along with the Japanese assistance policy and strategy to Malaysia? | <ul style="list-style-type: none"> Consistency with the policy of Malaysian government Consistency with the Japanese assistance policy and strategy | <ul style="list-style-type: none"> Agriculture and development policy of Malaysian government Japanese assistance policy and strategy to Malaysia | <ul style="list-style-type: none"> VRI DVS JICA Malaysia Office | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | <ul style="list-style-type: none"> Does the Project Purpose meet the needs of Malaysia? | <ul style="list-style-type: none"> Does study on Nipah Virus meet the needs of the Malaysian society? | <ul style="list-style-type: none"> Consistency with the needs of the society and target group | <ul style="list-style-type: none"> Statistics of Nipah Virus infection | <ul style="list-style-type: none"> VRI DVS | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Does study on Nipah Virus go along with the priority research topics in VRI? | <ul style="list-style-type: none"> Consistency with the priority areas of the target group | <ul style="list-style-type: none"> Major research topics in VRI Expertise of the researchers in VRI | <ul style="list-style-type: none"> Japanese experts | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Does the Project corresponds to the comparative advantage of Japanese. | <ul style="list-style-type: none"> To what extent do Japanese researchers have comparative advantage in studying Nipah Virus? | <ul style="list-style-type: none"> Consistency with the past experience in assistance and research in linear fields. | <ul style="list-style-type: none"> Strong points of Japanese researchers in studying Nipah Virus | <ul style="list-style-type: none"> Japanese experts | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| EFFECTIVENESS | <ul style="list-style-type: none"> Is the Project Purpose expected to be achieved before the Project completion? | <ul style="list-style-type: none"> To what extent have the diagnostic technology and epidemiological research for Nipah Virus been improved in VRI? | <ul style="list-style-type: none"> Progress towards the Project Purpose | <ul style="list-style-type: none"> The extent to which the diagnostic technology and epidemiological research for Nipah Virus have been improved. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese expert VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Has the Action Plan been developed for diagnostic and epidemiological research? | <ul style="list-style-type: none"> Progress towards development of the Action Plan | <ul style="list-style-type: none"> The extent to which the Action Plan for diagnostic and epidemiological research has been developed. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese expert VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | <ul style="list-style-type: none"> Has the Project produced enough Outputs to meet the Project Purpose? | <ul style="list-style-type: none"> Have the antigen detection methods and characterization of Nipah Virus been improved? | <ul style="list-style-type: none"> Comparison with the plan and schedule | <ul style="list-style-type: none"> The extent to which the antigen detection methods and characterisation of Nipah Virus have been improved. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese expert VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Have the accuracy of antigen detection and characterisation of Nipah Virus been increased? | <ul style="list-style-type: none"> Comparison with the plan and schedule | <ul style="list-style-type: none"> The extent to which the accuracy of antigen detection and characterisation of Nipah Virus have been increased. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese expert VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Have the improved antibody detection methods been developed? | <ul style="list-style-type: none"> Comparison with the plan and schedule | <ul style="list-style-type: none"> The extent to which the antibody detection methods been developed and improved. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese expert VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |

| Criteria | Evaluation Questions | Benchmarks | Data and Information | Source | Data Collection | |
|--|---|--|--|---|---|--|
| EFFECTIVENESS | <ul style="list-style-type: none"> • Has the accuracy of antibody detection been increased? • Have the antigen detection methods and antibody detection methods been tested with field samples? • Have the effective methods been established for diagnosis? | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the plan and schedule | <ul style="list-style-type: none"> • The extent to which the accuracy of antibody detection has been increased. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese expert • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the plan and schedule | <ul style="list-style-type: none"> • The extent to which the antigen and antibody detection methods developed by the Project have been tested with field sample. • The result of the field tests. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese expert • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the plan and schedule | <ul style="list-style-type: none"> • The extent to which the effective diagnostic methods have been established. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese expert • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Have the assumptions to meet the Outputs and Project Purpose held true? | <ul style="list-style-type: none"> • Has a national safety standard in handling Nipah Virus been maintained and remained unchanged? | | <ul style="list-style-type: none"> • Any change in a national safety standard in handling Nipah Virus. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese expert • VRI • DVS | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Have VRI staff and local staff members remained at each organisation? | | <ul style="list-style-type: none"> • The number of VRI staff and local staff members who have changed their job to other organisation. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese expert • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| | <ul style="list-style-type: none"> • What are the promoting and retarding factors for achieving the Project Purpose? | | | <ul style="list-style-type: none"> • Any factors which either promoted or retard achievement of the Project Purpose. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| <ul style="list-style-type: none"> • Are there any factors other than the Project to contribute to achieving the Project Purpose? | | | <ul style="list-style-type: none"> • Any study on Nipah Virus supported by other local and international organisations. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview | |
| EFFICIENCY | <ul style="list-style-type: none"> • Has the Project produced the planned Outputs as scheduled? | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the plan and schedule | <ul style="list-style-type: none"> • Achievements of the Outputs: <ul style="list-style-type: none"> • Antigen detection methods development • Antibody detection methods development • Field tests of the methods developed | | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Have the planned Inputs made to implement the Project Activities as scheduled? | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the Plan of the Inputs | <ul style="list-style-type: none"> • List of Japanese experts dispatched • List of equipments, machineries, and other materials provided • List of counterpart trainings • Local operation costs • Other inputs from Japanese side • List of counterparts allocated to the Project • Operation and maintenance costs for equipments and machineries provided by the | <ul style="list-style-type: none"> • JICA HQs • Japanese experts • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire | |

| Criteria | Evaluation Questions | | Benchmarks | Data and Information | Source | Data Collection |
|------------|---|---|---|--|--|--|
| EFFICIENCY | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Other inputs from Malaysian side | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Have the Project Activities implemented as scheduled? | | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the Plan of Operations | <ul style="list-style-type: none"> • Achievements and progress of the Project Activities. <ul style="list-style-type: none"> • Virus isolation and identification • Immunological antigen detection system • Molecular-based diagnostic techniques • Antigen and antibody production systems • Standardisation of serum neutralisation test • Antibody detection methods • Immuno-histopathological methods with field samples • Serological diagnostic methods with field samples • Action plan for epidemiological survey | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Has the Project made coordination with other organisations to avoid duplication of research activities? | | | <ul style="list-style-type: none"> • Any study on Nipah Virus supported by other local and international organisations. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI • DVS • AAHL | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Has the Project made any partnership or collaboration activities with other partners? | | | <ul style="list-style-type: none"> • Partnership or collaboration of the Project with other partners. | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI • DVS | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| IMPACT | <ul style="list-style-type: none"> • Is the Overall Goals expected to be achieved with the contribution of the Project? | <ul style="list-style-type: none"> • Will the risk of Nipah Virus in Malaysia be decreased in two to three years with the contribution from the Project? | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the data at the Project inception | <ul style="list-style-type: none"> • Statistics of Nipah Virus infection | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI • DVS | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Will a healthy environment for swine industry be created in Malaysia? | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the data at the Project inception | <ul style="list-style-type: none"> • Statistics on growth of the swine industry in Malaysia | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI • DVS | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Will the swine industry in Malaysia be modernised? | <ul style="list-style-type: none"> • Comparison with the data at the Project inception | <ul style="list-style-type: none"> • Performance and situation of the swine industry in Malaysia | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI • DVS | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Is there any retarding factor for achieving the Overall Goals? | | | <ul style="list-style-type: none"> • Any factors which may retard achieving the Overall Goals | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI • DVS |

| Criteria | Evaluation Questions | | Benchmarks | Data and Information | Source | Data Collection |
|----------------|--|--|------------|--|--|--|
| IMPACT | <ul style="list-style-type: none"> Is there any impact of the Project other than the Overall Goals? | <ul style="list-style-type: none"> What are the positive impact of the Project other than the Overall Goals? Is there any negative impact of the Project? | | <ul style="list-style-type: none"> Any possible positive impact of the Project. Any possible negative impact of the Project. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese experts VRI DVS | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | <ul style="list-style-type: none"> Dose the effects of Project have potential for geographical expansion? | <ul style="list-style-type: none"> Has any study result of the Project been published in scientific journals? | | <ul style="list-style-type: none"> Study papers of the Project published in scientific journals. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese experts VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Has any study result of the Project been presented in scientific associations or any other conference or seminars? | | <ul style="list-style-type: none"> Study results of the Project presented in scientific association or any other conference. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese experts VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Is there any collaborative activity or study between the Project and other partners? | | <ul style="list-style-type: none"> Collaboration study of the Project with other partners | <ul style="list-style-type: none"> Japanese experts VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| SUSTAINABILITY | <ul style="list-style-type: none"> Will the Action Plan for diagnostic and epidemiological research on Nipah Virus be implemented after the Project completion? | <ul style="list-style-type: none"> Does the VRI have organisational capacity, including human resource allocation and organisational structure, necessary to implement the Action Plan? | | <ul style="list-style-type: none"> Organisational information on VRI <ul style="list-style-type: none"> Human resources Organisational structure Major activities | <ul style="list-style-type: none"> VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Does the VRI have measures to secure financial resources required to implement the Action Plan? | | <ul style="list-style-type: none"> Budget and financing system of VRI | <ul style="list-style-type: none"> VRI DVS | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | <ul style="list-style-type: none"> Has the VRI secured recurrent costs for operation and maintenance of the equipments and | | | <ul style="list-style-type: none"> Measures with which the VRI has financed recurrent costs for equipment and machineries provided by the Project. | <ul style="list-style-type: none"> VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | <ul style="list-style-type: none"> Will the knowledge and skills transferred by the Project be continuously used in VRI? | <ul style="list-style-type: none"> Is there any mechanism in which the Project counterparts transfer the skill and knowledge learned through the Project to other VRI staff? | | <ul style="list-style-type: none"> Any mechanism for the Project counterparts to transfer the skill and knowledge learned by the Project. | <ul style="list-style-type: none"> Japanese experts VRI | <ul style="list-style-type: none"> Questionnaire Interview |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Is the motivation high among the VRI staff to utilize the skill and knowledge transferred by the Project? | | <ul style="list-style-type: none"> Opinions by the VRI staff Opinions by the Japanese expert | | |

| Criteria | Evaluation Questions | | Benchmarks | Data and Information | Source | Data Collection |
|----------|--|--|------------|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Will the equipments provided by the Project be continuously operated and maintained after the completion of the Project? | | | <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation of the equipments and machineries. • Opinions by the VRI staff • Opinions by the Japanese expert | <ul style="list-style-type: none"> • Japanese experts • VRI | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire • Interview |