

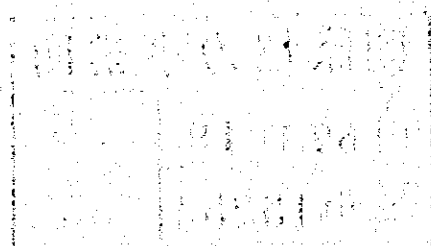
タイ国家畜衛生改善計画 エバリュエーション報告書

昭和57年2月

国際協力事業団

タイ国家畜衛生改善計画 エバリュエーション報告書

昭和57年2月



国際協力事業団

JICA LIBRARY



1050731C73

国際協力事業団

受入 月日	'84. 5. 18	122
登録No.	05701	87.90
		ADL

業団

2210

1251

ADL

ま え が き

昭和52年3月2日、タイ王国政府農業協同組合省畜産振興局長 Dr.siri Subharnngkasen と日本側緒方調査団長との間に「タイ家畜衛生改善技術協力に関する討議議事録」が署名交換され、パクチョンの口蹄疫ワクチン製造センター及びツンソンの家畜衛生センターに対する3カ年の協力が開始された。また、これと併行してパクチョンの口蹄疫ワクチン製造センターの建設は日本の無償資金協力事業の一環として19億円を投じて実施されるとともに、動物用生物学的製剤協会内に設置された口蹄疫委員会により口蹄疫ワクチン製造の技術的な検討が行なわれた。その後、両センターを拠点とする家畜衛生改善事業が日本人専門家の指導のもとに進められ、さらに2カ年の協力延長が行われたが、今回協力期間の終了(57年3月1日)にあたり、今までの事業実績を評価するため、エバリュエーションチームを派遣することとなった。

小山国治氏を団長とする本チームは、56年11月24日から12月11日まで派遣され、エバリュエーションを行い、その調査結果を本報告書としてまとめたものである。

本チームの勧告(2カ年間の協力延長が必要とされている)に沿って、今後の方針が十分検討され、本プロジェクトが、当初目標の達成に向って、さらに一層発展することを希望する次第である。

また、小山団長以下エバリュエーション作業の任にあたられた団員各位及び現地において協力いただいた関係者各位に深甚なる謝意を表するものである。

昭和57年2月

国際協力事業団

理事 松山良三

目 次

第1章 調査結果の要約と結論	1
1. 調査の目的	1
2. 調査結果の要約と結論	1
1) 要約及び結論	1
2) 口蹄疫ワクチン製造センターの調査結果と要約	1
3) 家畜衛生センターの調査結果と要約	2
3. Summary Report of Evaluation	9
第2章 調査団派遣の経緯	34
1. プロジェクトの経緯	34
2. 調査の経緯	41
第3章 エバリュエーションの概要	43
1. エバリュエーション合同会議	43
2. プロジェクトの実績と評価	46
1) 口蹄疫ワクチン製造センター	46
2) 家畜衛生センター	70
第4章 今後の技術協力の方向	
1. 今後の口蹄疫ワクチン製造センターの協力方向	
2. 今後の家畜衛生センターの協力方向	

第1章 調査結果の要約と結論

1. 調査の目的

タイ家畜衛生改善技術協力計画の現在までの事業実績を見直し、前回の評価結果で指摘された問題点の消化状況を確認のうえ、当初設定目標の達成度を評価する。また、計画推進上、協力延長の要請がタイ国政府から提示された場合はその必要性並びに妥当性等について協議、検討を行うとともに、今後の技術協力の方向について、タイ国政府関係者と協議、検討を行う。

2. 調査結果の要約と結論

1) 要約及び結論

タイ家畜衛生改善技術協力計画は、1977年3月2日に討議々事録(R/D)に署名されて以後、3カ年の協力期間の終了直前に行われたエバリュエーションの結果、その期間を2年間延長することとされた。

その後、当該エバリュエーションで指摘された諸点の改善につとめながら、当初の設定目標を達成するため日本、タイ両国政府機関及び関係者の協力活動が継続されていたところであるが、延長期間の終期を1982年3月1日に控えて、協力事業の成果を評価する必要に迫られたものである。

今回の調査を総合的に結論づければ、口蹄疫ワクチン製造センター及び家畜衛生センターのそれぞれに係る事業ともに大きな前進を示し、本プロジェクトの効果が実質的にタイ国の家畜衛生の改善に貢献する段階に到達しつつあるものと判断される。しかしながら、なおいくつかの基本的な困難な問題が残されており、しかもこれらの問題を解決しなければ当初の目標に到達したとはいえず、本プロジェクトのもたらす効果に大きな期待が寄せられている点を考慮すると、本調査団としては、当初の目標達成のためにR/Dの範囲内での技術協力を1984年3月1日まで更に2年間延長することが必要と考える。もっとも本延長期間中に逐次問題の解決が期待されるところから、その都度技術協力の範囲、規模を縮小することは可能であり、特に技術面での協力内容に焦点を絞って効率的な事業の推進を図るべきであるが、事業の進展状況を見守りながら対応することが望まれる。

なお、今次協力期間の延長にあたっては、それぞれの事業計画に沿って、目標を達成するために、次のような具体的活動をする必要がある。

2) 口蹄疫ワクチン製造センター

(1) 恒常的、かつ安定的な口蹄疫ワクチンの浮遊及び回転培養法による大量製造技術の確立をはかる。

(2) 口蹄疫ワクチンの品質を国際的な水準まで向上改善する。

- (3) タイ国の技術事情に適合させながらも信頼度の高いワクチン検定技術と体制を確立する。
- (4) タイ国内の口蹄疫の防疫のため、疫学的調査体制の確立と研究を推進する。

2) 家畜衛生センター

- (1) 南部地域における家畜防疫、特に従前経験したことの無い新しい疫病の診断技術の充実をはかる。
- (2) 疾病の診断用検査材料の収集ルートの確立をはかると共に、野外獣医官に対する技術研修を強化する。
- (3) Key farm システムの拡充をすすめ家畜衛生思想の普及をはかる。
- (4) 中核農家を活用する情報の収集伝達等の家畜防疫活動を強化するための体制を確立する。
- (5) 診断用の生物学的製剤の調整法の技術の整備。

タイ国の畜産振興にとって、口蹄疫の防疫を中心とする家畜衛生上の諸問題が基盤的条件として優先的に解決されなければならないとの見地から、本事業が日本、タイ両国政府の関係者の熱意と努力によって推進されてきているところであるが、当初から懸念され、また、前回のエバリュエーションにおいて タイ国側の受入態勢、特に関係スタッフの充実、予算上の十分な対応と必要諸資材等の円滑な供給体制の確立等について若干の欠陥が指摘され、予定の3カ年の協力期間が2年間延長された経緯もあって、その後のタイ国側の対応には目を眩るものがあった。なお、技術的には、その間口の拡がりや奥行きからタイ側スタッフのみによる自立に至っていない面が重要部門において残されており、両センターとも更に技術、知識の伝達・移行に時間を貸さなければならない状況にあるものと認められる。

ワクチンセンターにおいては、個々の技術が関連合っているところから、疫学調査、診断、ワクチン株の選定及びワクチンの力価検定並びに野外における効力判定等の組織的な充実・向上が望まれ、現にワクチン製造のみをとらえれば当初目標の年間生産量が500万ドーズを上まわる見通しが得られているものの、その品質や効力については、なお十分とはいえず、その改善・向上をはかるためにセンターの総合的な技術力の充実を待たなければならない状況である。従って、エキスパートとタイ側職員とが緊密に協調しながら目標への到達を急ぐ必要があり、その間に逐次タイ側スタッフの自立的運営が実現できるように配慮すべきである。

他方、家畜衛生センターは、畜産農家を対象とする行政機関的性格が強く、センターの機能の充実にともなって広範な地域を対象とする業務の多様性がクローズアップされてきており、特に施設・機材の整備がはかられる一方、職員の増員、配置が実現する中で個々の技術移転が急速に行われた結果、診断検査業務、防疫事業、指導普及、研修業務と多くの実績を挙げている。また、一般的な検査業務においては、すでにタイ側職員に委ねられている分野も少なくなく、基礎的活動の中から家畜衛生センターとしての今後における活動の方向づけが急速に固められてきていると認められるが、センターの総合的運営及び防疫活動の拠点として定着化するためにはなお残されている点があるため、若干の

技術的テコ入れをすることにより当初の目標に到達し得る状況であることから、駐在する専門家数を縮少することはやむを得ないとしても、技術協力期間を延長して事業の完結をはかることが妥当と考えられる。

B 口蹄疫ワクチン製造センターの調査結果

本事業計画では、本センターの基本的業務として、次の2項目がR/Dに記録されている。

- 1) 口蹄疫ワクチンの大量製造技術確立のための実用試験と技術者の養成
- 2) 関連機関の協力を得て、タイ国一円を対象とした口蹄疫の診断

1978年2月に最初の専門家が着任後、この基本目標に従ってセンターの建設・整備が行われ事業が遂行されてきたが、1979年11月のエバリュエーションの結果、ワクチン製造、診断並びに疫学及び設備・機器の保守・管理等について、業務の進歩は順調にすすんでいるものの当初の目標への到達は完全に達成されていないとして

- 1) 浮遊培養及び回転培養法によるワクチン生産量は500～1000万ドーズとする。
- 2) ワクチン検定技術の確立

精度の高い、国際的に通用する検定技術の確立（検定用牛の質の向上及び頭数の確保、水牛を用いる検定等）

- 3) ワクチンの質の改善向上

野外ウイルスの分離、タイピング、サブタイピング、ワクチンウイルスの選択及び細胞馴化等の問題が指摘され、2年間の延長に当たって、達成すべき課題として技術協力の具体的指針とされ、同センターの活動目標とされてきた。

(1) ワクチン製造

ワクチン製造技術は急速に進展し、回転、浮遊の両培養法によって初期の目標に到達し得る段階にまで至っている。延長期間の後半途申すでは、運営費の不足、生産資材調達の遅延、検定用動物の不足など製造技術以前の問題と雑菌汚染による生産阻害が重なって生産量が予定通りには伸びなかったが、逐次それら阻害要因の排除、施設の改善及び技術者の熟練等がすすみ、量的には当初目標を上まわる状況となっている。1981年（'80年10月～'81年9月）における製造量は牛用352万ドーズ、豚用120万ドーズ、計472万ドーズ（他に瓶詰め前の状態で牛用390万ドーズ、豚用170万ドーズ、計560万ドーズが製造済みである。）。製造ワクチンのタイプは、O型、Asia I型及びA型であるが、O型の発生が大部分を占めることからO型のワクチン製造に主力が注がれ、牛用は浮遊培養法で、豚用については現在回転培養法で製造しているが技術的には浮遊培養法でも量産可能となっている。Asia I型及びA型は、フレンケル法及びBHK細胞静置培養法によっているが、Asia I型は浮遊培養法でも量産が可能となっており、A型についても同法のための基礎試験が終了している。

浮遊培養法による製造過程で問題となった雑菌による汚染はパイプラインの改修等の結果、急速

に改善された。80年1月～9月におけるワクチン製造の成功率は、21ロット中10ロット(48%)で、成功しなかった11ロットはその原因が全て雑菌汚染であったが、80年10月～81年9月では26ロット中16ロット(62%)が成功し、失敗した10ロットは雑菌によるもの6ロット、残り4ロットは停電や機械の故障及び試薬の不良によるものであった。

しかしながら、このようにワクチンの大量生産が可能になったのは、タイ側の負担で容量2トンの培養タンク1基と同容量の貯蔵タンク3基が設置されたことによるもので、施設の改造後配管の整備、培地試薬の滅菌法の加良等がはかられたあとワクチン製造が順調にすすめられている。また、ワクチンの効力は、1980年には力価不足から濃縮操作によって辛うじて力価試験に合格するような事例もあったが、1981年に入ってから全ロットが検定に合格している。なお、ワクチンの効力検定については、国際的にも通用する試験法を確立する必要があるが、ワクチンの140 S 抗原定量にELISA法の導入を試験中で、また牛用ワクチン検定のための試験牛の不足からモルモット、マウスの実験小動物を用いる検定法についても検討している。実験小動物の生産及び飼養管理の改善には特段の配慮がなされており、マウス、モルモットの利用を促進しなければならないが、牛用ワクチンではモルモットで力価が上がらず検定に適しないことが判明し、マウスによる試験法を検討しているほか、不活化の検定法をサックリングマウスから培養細胞接種へ変える必要が指摘されている。なお、マウス、モルモットの生産はほぼ需要を満たしているが、今後さらに増産をはかるとともに、固型飼料の自家生産が計画されている。

ワクチン製造に関する技術移転によって、培地の調整から検定に至るまで、一応基本的技術の範囲内でのルーチンワークとしてタイ国側スタッフのみで対応が可能となった。しかしながら、製造工程における異常事態への対応、野外ウイルスのタイピングや抗原性の検討あるいは新しい検定方法の導入・改善等新しい技術分野への対応についての技術開発管理体制が残された課題となっている。

(2) 診断及び疫学

本プロジェクトにおける口蹄疫ワクチン製造センターの基本的業務目標として、タイ国一円を対象とした口蹄疫の診断が掲げられているが、これは野外ウイルスのタイピングを行うとともにタイプの分布状況や野外流行株とワクチン用株との間における抗原性の差異などを調べながら、ワクチン製造及び野外での有効性など野外応用のためのデータを得る事を目的としている。現在においても診断材料の採取、保存、輸送などの体制が十分ではなく、従来よりは材料の入手が増加傾向にあるものの組織的な体制とはいえない状況である。一方、送付されてくる診断材料については、血清診断部門で対応しており、80年10月～81年9月までの検査では、132例中O型83例、A型6例、Asia I型3例が陽性と診断されており、検査技術の移転とともに野外の疫学調査が進展し、これらの調査結果がワクチン製造とリンクして、タイ国の口蹄疫防疫の推進に貢献することが期待される。

(3) 施設、機器の整備と保守・管理

製造本棟及び付属の建物並びに機器類の整備は、日・タイ両国の協力によってすすんでおり、建物については検定用動物舎並びにワクチンの包装室等若干の整備を残すのみの状況に達している。また製造用機器類についても当面必要とするものは殆んど整備を完了しており日、タイ両国の関係者の努力に敬意を払いたい。一方、ワクチンの製造業務は微生物を取扱う上での特殊性が強く特に培養中のウイルスの増殖の良否や製造過程での雑菌汚染などへの微妙な問題をばらんでおり、製造施設及び機器類の運転・保守管理には特別な技術上の配慮がなされなければならない。数次にわたる長期、短期専門家の派遣によって必要な技術指導が行われ、現状ではタイ側技術者のみで一応支障なく各種機器類の運転、保守がなされている。今後円滑な製造業務を継続するためには、このような技術水準が保たれるとともに、予期しない事故の発生に備える必要がある。特にこのような技術者に対する処遇上の問題に加えて機械関係技術者に大都市への就労志向があり、これら技術者の本センターへの定着化につとめる必要がある。

(4) その他

本センターに対する歳出予算は '80/'81 2388 万バーツ（対前年比 356 %）に達した。これは、当年度から revolving fund として 1000 万ドーズを限度としてワクチン 1 ドーズ当り 4.5 バーツがワクチンの生産量に対しワクチン製造費として運用することが出来る制度がとり入れられたためであり、同制度の第 2 年度目である '81/'82 年度では、ワクチン製造に振り向けられる雑費、光熱水料、消耗品費として許容限度額の 4,500 万バーツが計上されている。もっとも '80/'81 年度は新制度の発足早々でもあり、その運用に不慣れな面もあって十分活用されなかったことと、当初ワクチン生産量が計画通りに伸びなかった要因としてタイ側の財政面での準備不足とそれにとまなう生産用諸資材の円滑な供給体制の不備のあったことが指摘されているが、今回この措置が軌道にのればワクチンの大量生産に益するところが大きいと期待される。

また、当センターの職員もその後急速に増員された結果、獣医師 21 名（内 2 名欠）を含めて総員 149 名（内 5 名欠）に達している。各職員とも職務意識も高く質的にも著しく強化されている。一方、管理体制の充実、浮遊培養技術者と施設機械関係技師の強化（複数配置）をはかる必要がある。

以上のように口蹄疫ワクチン製造センターの体制の強化とともに製造、診断、検定の各業務ともほぼ円滑に機能しており、生産量のみに着目しても、当初目標の達成に著しく接近した状況であり、関係者間の協力と努力によるものと敬意を表する次第であるが、目標達成のためにはなお一層の努力を要する点もあり、今後、これらの諸点を改善してプロジェクトの 1 日も早い完結が望まれる。

C 家畜衛生センターにおける調査結果

本事業計画では、家畜衛生センターに対する基本的構想として、地域の重要疾病の診断と防疫の推進を中心として家畜衛生の改善向上をはかることとされている。

このために必要な施設、検査用器材の整備がすすめられ、要員の増強がはかられてきたが、前回のエバリュエーションでは、①施設面での補強、改修及び業務増加に伴うスタッフの増強と幅広い技術の修得並びに職員の定着をはかる上から生活環境の改善。②円滑な業務運営のための予算の充実。③効率的な防疫業務推進等について勧告がなされており、当センターにおける業務推進の重点事項については、

- (1) 検査体制の強化をはかりながら病性鑑定業務及び野外調査を実施して管内の重要疫病の解明につとめること。
- (2) 関係機関の協力体制の整備と職員の技術向上をはかること。
- (3) モデルファームの選定とそれらに対する総合的な指導の中で家畜衛生知識の普及をはかるとともにこれら Key farm方式を拡充していくこと。
- (4) 診断結果を農家にすで還元し家畜衛生思想を普及するとともに防疫に対する理解を深め防疫の推進に資すること。

等を指摘されている。その後日本側の協力体制の強化とタイ側の各般にわたる努力があつて、家畜衛生センターとしての機能の充実がみられており、日常の業務のうちルーティンワークについては、相当部分をタイ側技術者によって消化されているものの、新規の技術領域や高度な技術については、なお、日本側専門家に依らざるを得ない状況であつて、技術協力の延長の必要性を強く感ずるところである。

1 要員施設等の整備

要員については、1978年当初獣医師補7名のはか3名の技術も加わり、総計41名に達している。しかしながら獣医師の多くは大学卒業後日なお浅く、実務の経験が乏しい憾みがあるものの、技術修得には意欲的であり、技術研修と野外での実務経験を継続すれば、期待に応え得る技術者集団が実現するものと思われる。また、施設面では、給水施設が完成して、センター全般の水需要に対応し得ることとなり、解剖室及び焼却施設も改修されたほか、職員用宿舎の建設もタイ政府の負担で急速に進められており、家畜衛生センターの充実に対するタイ国の努力の具体的事例として評価し得るものである。

2 供与器材

検査用機器を含む実験室用器材の整備は概ね完備されていたが、たまたま1981年11月29日夜家畜衛生センターを襲撃した反政府ゲリラ(自称)により、顕微鏡2台、外科用及び産科用機器類一式のほか、自動車等が強奪され、大きな打撃を蒙ったことは遺憾であり、今後の事業推進にも直接影

響の及ぶことを懸念している。

なお掠奪された資材は次のとおりである。

(1) 三菱キャンタートラック	1台
(2) トヨタ軽トラック	1台
(3) タイプライター(英語、タイ語)	2台
(4) ホンダオートバイ	2台
(5) 顕微鏡(写真装置付)	1台
(6) "	1台
(7) 外科用器具一式	1セット

これら器材の補充を欠くことはセンターの機能低下をすねくのでその補充をはかる必要がある。

3 検査業務等

病性鑑定業務は、センターの機能整備につれ急速に増大しており、'78年7月～'79年11月まで208件526頭羽の取扱件数に比し'80年には1,883件66,381例、'81年は10月までに2,262件28,666例の材料が処理されている。これら病性鑑定材料は、地元のナコンシタマラート県が最も多く、トラン、スラタニ県等12の県から寄せられているが、口蹄疫、豚コレラ、破傷風、ニューカッスル病、家きんコレラのはか狂犬病の検査材料が目立って多くなっている。また南部地域で初めてその発生が確認された疾病としては豚の伝染性萎縮性鼻炎、山羊の類鼻疽、伝染性膿疱皮炎、鶏のミクロフィラリア症、伝染性ファブリキウス囊病等があった。なお野外調査も県、郡の獣医官の協力を得ながら管内の14県について牛、水牛、緬羊、山羊、豚、ニワトリ等について検査を実施し、ブルセラ病、ピロプラズマ病豚伝染性萎縮性鼻炎、ロイコチトゾーン病等の疾病を摘発している。

4 Key farmの指導等

前回のエバリュエーションにおいて各家畜ごとに特定の農場を選定し、飼養管理、飼料改善、疾病予防及び経営診断等総合的な指導を行ない、それをモデルファームに仕立て、その過程で家畜衛生知識の普及につとめて行く方式が推奨され、現在6カ所の農家が指定されている。各農家とも、飼養頭数も比較的多く、経営も健全な状況にあるが、Key Farmに指定されてから、さらに熱意をもって経営に励む結果となり、逐次経営体としてもその成果が上る一方、センターの指導を積極的に受け入れ、センターの活動に協力的で、今後本方式の広範な拡充が可能と考えられる。ただ、その段階で、センターの機能では十分にカバーし得なくなることが予想されるので、州、郡の獣医関係機関の協力を得られるよう配慮しておく必要がある。

5 技術移転

家畜衛生センターの機能の充実に伴って検査業務が格段と向上しているが、この日常の業務遂行を介して間口のひろい技術伝達が行なわれている。また特別に研修会も開催して技術の修得に励んでいるが、若齢者だけに各職員とも意欲的で、急速な技術移転の実を挙げている。基本的な技術対応から、野外での多角的な総合判断が可能となるよう技術者の養成をはかることにより、野外調査、病態業務等のセンターの事業を逐次段階的に、タイ国側職員のみによる処理に委ねることが可能と考えられる。

Bangkok, December 10, 1981

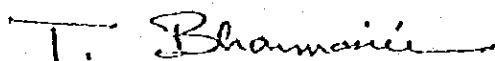
Summary Report of Evaluation for Technical
Cooperation Project on Animal Health
Improvement Between Japan and Thailand

In pursuance of the Activities under the Record of Discussions (R/D) signed on March 2, 1977, the Japanese Evaluation Team of Japan International Cooperation Agency (JICA) headed by Dr. K. Koyama (see appendix 1) visited Thailand from November 24 to December 11, 1981.

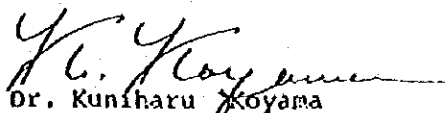
During this period, the Team and relevant officials of Thai authorities concerned have made visits to the Project sites at Foot-and-Mouth Disease vaccine Production Center (FMD Center), Pakchong and Diagnostic Laboratory Center (DLC) of Tung Song, Nakorn Sri-Thammarat and closely investigated present activities of the Project (see appendix 2). Detailed discussions have also been made with the relevant officials and the counterpart officials including Japanese experts assigned to the Project.

Following these observation and discussions, a final meeting was held at the Department of Livestock Development (DLD) in Bangkok on December 8, 1981 in attendance of the representative of the respective authorities concerned (see appendix 3), and the progress and achievement of the Project have been thoroughly reviewed and evaluated.

The summary report of the final meeting is as attached herewith.



Dr. Tim Bhannasiri
Director-General
Department of Livestock Development



Dr. Kuniharu Koyama
Team Leader of Japanese
Evaluation Team, JICA

Foot and Mouth Disease Vaccine Production Center, Pakchong

I. Assignment of Japanese Experts

1. According to the R/O of the Project, 5 long term experts (79 men/month) and 5 short term experts (16.5 men/month) have been assigned to the Center from October, 1979 to November, 1981.

2. During the same period, a project advisor has been assigned for 3 times one month each.

3. Besides the long term experts, short term experts of particular fields were useful for smooth implementation of the project, and should be considered in future plan.

4. The organization and execution of expenses and some privileges for the experts which provided by the Thai side have been improved but further arrangement is still needed.

II. Thai Counter-parts and other Personnels for the Project

1. The staffs and other personnels of the project have been steadily strengthened by the efforts of the Thai side. The number of employees totaled 81 persons consisting of 19 officers and 111 workers (144 in total) at present.

2. Facility maintenance is fairly developed but still insufficient and further arrangement for strengthening is necessary.

3. The operation management, personnel control and re-organization of administration are gradually being development but, facing the mass production which is rapidly growing, appropriate is still needed, especially in smooth supply of materials and experimental animals.

4. The training of the Thai counterparts in Japan has been conducted for 5 staffs from October 1979 to November 1981.

5. Socio-economic condition are not favorable yet for the staffs of the Project comparing with those in order places and the competent authorities should consider the counter measures to improve these situation in order to attract capable and talented staffs to the project.

III. Buildings, Facilities, Equipments and Expendable Materials

1. According to the programmes provided by the R/D, a total of 175 million yen equivalent equipments and materials have been introduced from Japan in the fiscal year of 1979 and 1980, and 109 million yen equivalent ones in the fiscal year of 1981 is expected for the project.

2. Establishment of customary execution of regular checking and careful operation should be improved for the handling and maintenance of vehicle and some machines.

3. The building and facilities have been maintained relatively in good conditions with minor modification. Additional works such as construction of house, bridge and road and remodeling of laboratories, production instruments, animal sheds and their relating facilities were made by the expenses both of Thai and Japanese sides. It is necessary, furthermore, to consider such arrangements as animal sheds for assay, package room for vaccine, modification of some equipments with advancement of production.

4. Early preparation of request by the Center and, the flexible response by relevant officers for budget allocation are essential to meet the unexpected problems in rapidly growing mass production.

IV. Budgetary Situation and some Economic Aspects.

1. Operation budget allocated to the Center for the last 5 years are as follows:

	unit : Thousand baths				
	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82
Salary and personnel expenses	2,098.8	2,360.3	3,021.0	3,846.9	4,566.5
Miscellaneous	772.2	843.9	345.7	851.3	
Electricity & water	-	-	1,112.3	1,277.0	45,000.0**
Expendable materials	1,582.0	1,828.5	2,020.0	7,905.6	
Non-expendable materials	270.95	297.9	201.1	9,996.0	50.5
Construction & land	384.0	1,242.0	-	-	144.0
Total	5,107.95	6,572.6	6,700.1	23,876.8	49,761.0

** For miscellaneous, electricity and water and expendable materials this amount is provided from revolving fund for the production of 10 million doses of vaccine.

2. It is noted that

a. during the period of 1977/78 and 1978/79 approximately 5 to 7 million baths were provided. Thenceforth the total budget rapidly increased up to more than 17 million baths. The expense for non-expendable materials in 1980/81 was about 10 million baths and great efforts of Thai side are recognized.

b. in 1980/81, the new system of revolving fund was launched and facilitated the implementation of Center's activity, however, because of the lack of experience the execution of the system was not always smooth as expected and appropriate development is expected.

v. Progress and Accomplishment of the Project

Considerable progress has been obtained on many subjects in the second phase of the project, with full collaborations between Japanese experts and Thai staffs.

1. Progress of vaccine production

Although trials of vaccine production by the suspension culture tanks were successfully performed prior to the period of 1979 to 81 for this evaluation, the production was greatly obstructed by insufficient supply of chemicals, lacks of vaccine container and animal for potency test, microbial contaminations, and also low potency of vaccine, in the beginning half of the period. In the second half of the period, however, the production had got favorable progress, because these factors concerning with the obstructions were improved by the revolving fund for smooth supplement of expendable materials, further supply of equipments from JICA and Thai sides, including modifications of piping of the suspension culture tanks, and improvement of technology by accumulation of experience.

Production by rolling bottle was launched in the previous period, but much progress was made recently in production expansion. Further improvement to reduce microbial contamination is being continued.

Production by Frenkel method was barely continued with the supplement of the produce obtained by the stationary cell culture method, due to the limited supply of bovine tongue.

2. Production of vaccine

Production of vaccine by years and by methods is summarized in the following table. It is noted that the production in 1979/80 was roughly same as that of previous year but the

remarkable increase was achieved in 1980/1981 and reached nearly the production target.

Type of production		unit : dose	
		1978/79	1979/80
Frenkel, Stationary culture	752,920	397,000	276,500
Rolling culture	248,200	322,900	1,237,840
Suspention culture	501,400	859,750	3,106,650
Total	1,512,520	1,579,650	4,620,990

3. Type of vaccine

Procedures for O and Asia 1 cattle vaccine with suspension culture and O pig vaccine with rolling culture have been remarkably advanced. Basic research for A cattle and O pig vaccines by suspension culture method have been accomplished looking forward to mass production.

4. Quality of vaccine

Potency of cattle vaccine produced in 1980 was generally low. Most of them had to be concentrated 2 to 3 times to meet Thai standard, but produce in 1981 showed 80 % or higher protection rate, meeting standard. Potency of pig vaccine so far produced was rather good, all meeting standard.

For improvement of vaccine quality to meet international standard, basic experiment such as cloning selection and adaptation of high immunogenic virus to suspension culture have been recently launched.

5. In vitro assay for vaccine quality

A new titration method of vaccine materials before inactivation was established agar cell suspension plaque technique.

Titration of antigenicity by complement fixation was improved from the original tube method to micro LBCF method, then to Pan American method. Further modification of CF test is getting progress.

Standardized quantitative CF test and ELISA technique have been introduced in order to facilitate estimation of amount of 140 S in vaccine.

6. Potency test with animal

Potency of cattle vaccine is tested by Thai standard method. To improve the reliability of this potency test the procedure for constant preservation of challenge virus was established, but owing limited supply of cattle PD₅₀ estimation was not adopted.

Potency test of pig vaccine has been improved to PD₅₀ test, without increasing number of experimental pigs, making one lot with 4 ordinary batches.

Guinea pig PD₅₀ test has also been performed in parallel with each potency test to evaluate method for potency test.

Aiming PD₅₀ estimation in mice, Adaptation of challenge virus to adult mice is in progress.

7. Diagnosis

Typing method by mice CF test has been already established. Method of virus isolation from field samples has been improved, using cell cultures and suckling mice.

Among many isolates of type O virus, most of them were correlated antigenically to antisera of vaccine strain by CFT or virus neutralization test. Existence of antigenical variation was also recognized in some isolates. Further investigations on antigenical differentiation among field isolates is in progress, preparing their reference antisera with guinea pigs. Some new methods, such as ELISA, are introduced for typing and subtyping of virus.

8. Breeding of small experimental animals

Breeding of small experimental animals has got continuous development. Production of mice is already able to fill demand of laboratory. Production of guinea pigs is almost sufficient for recent laboratory works. Expansion of guinea pig production could be promoted by addition of breeding cages. Production of feed pellet for testing animals is progressing.

9. Maintenance of facilities and equipments

Thanks to the effort of relevant officials of both sides and expert in charge countermeasures have been taken to meet the deficient and accidental problems encountered in various working sites and the Center could so far manage its running. For the time being, operation, minimum maintenance and minor repairing of facilities and equipments are routinely well being executed by existing Thai staff of limited career, but the set up for steady maintenance is not completed yet and development of man power both in number and quality is one of the essential matters urgently needed for the Center. Shortage of spare parts, especially the problem in case Japanese products, is another problem for the maintenance.

10. Summary

a. Vaccine production has nearly accomplished the target of the project, quantitatively.

b. Quality of vaccine is developed. Potency of recent produce meets Thai standard. Basic research on further improvement of quality to meet international standard has launched.

c. Improvement of Assay for vaccine quality is actually in progress. Moreover establishment of new technique and reliable method for potency test have been recently started.

d. Technique for laboratory diagnosis has got considerable advance. Some new method, such as ELISA, have being introduced.

e. Epidemiological investigation is revealing the feature of subtype distribution in the field. Further study is in progress.

f. Wstablishment of steady supply of small laboratory animal showed much progress and further completion is being scheddule.

g. Much achievment has been made in the routine running and maintenance of facilities and equipments, but, some problems are still left behind in the establishment of steady set up.

VI : Comments and Recommendation for Future Plan

1. It is notable that mass production of vaccine has developed rapidly. Additional setting up, of one setting up of one set of 2,000 liter suspension culture tank and 3 sets of 2,000 liter storage tanks badgetted by Thai govenment should be highly appraised.

2. Potency of vaccine is relatively lower in comparision with that of international standard. Improvement of vaccine quality should be studied, through investigations, such as selection of vaccine virus strain, cloning virus, adaptation of virus to suspension culture and so on.

3. In order to obtain more effective seed virus for vaccine production and also to watch the apearence of new subtype of virus, collection of field sample should be continuously performed. Epdemiological survey of each outbreak and analysis of the obtained informations is essential to effective performance of vaccination, including evaluation of efficacy of vaccine.

4. Revolving fund which has settled by efforts of DLD, strengthens development of vaccine production.

5. With the increase of vaccine production, facilities and equipments for bottling package, storage and others concerned, are getting insufficient.

6. Supply of bovine serum for vaccine production has been increased. Further efforts should be done to establish constant and sufficient supply.

7. Supply of experimental animals has been strengthened. But it is still under demand. Specially, cattle in healthy condition are needed for reliable assay.

8. Fullfilment of man power for maintenance needs continuous efforts, especially in quality, and intent measures should be considered by both of Thai and JICA sides. New deal of budget for preventive maintenance care is indispensable to such a scale of facility and the arrangement for conceptual modification in budget allocation is suggested.

10. For the smooth implementation of the project adequate number and quality of staff, authorities and facilities are all essential in the administration of the Center. In this connection the strengthening of the coordination office in DLD is also to be considered.

VII. : Conclusion :

The technical activity on the project has been steadily progressed and achieved already remarkable success by the efforts relevant authorities and officials within a period of R/D.

The proposed cooperation period will be 2 years from March 2, 1982 to March 1, 1984 for the achievement of following activities.

1. Promotion of continuous and constant production of vaccine by suspension and rolling culture methods.

2. Improvement of vaccine qualities up to international standard.

3. Establishment of more reliable technique and system for vaccine quality assay suitable for Thailand.

4. Performance of efficient epidemiological investigation for control of FMD in Thailand.

Diagnostic Laboratory Center, Tung Song

1. Assignment of Japanese experts

According to the R/O of the project, 10 long term experts (147 men/month) and 5 short term experts (14 men/month) have been assigned to the DLC, Tung Song February, 1978 to November, 1981.

During the same period, 2 project advisors have been assigned for 5 men/month.

Besides to the long term experts, short term experts of the particular field are found essential and useful for smooth implementation of the project.

11. Thai counterparts and other personnels for the project

1. The staffs and other personnels of the project have been steadily strengthened by the efforts of Thai side.

Staff of the DLC have initiated 16 in total (7 officers and 9 workers), thereafter increased to 11 veterinarians, 7 certified veterinarians, 3 scientists, 1 typist, 6 drivers and 13 workers (41 in total) on November, 1981. Furthermore, 2 certified veterinarians and 4 scientists are recruited immediately in future.

2. The mechanical engineer, electrician and clerical officers who supporting to laboratory works are still insufficient at the DLC.

3. During the past 2 years (1980 - 1981), the training of Thai counterparts in Japan has already been conducted for 2 officers from the DLC. And there 2 more counterparts have scheduled of training in Japan by the fiscal year, 1981 (within March, 1982),

111.

Buildings, facilities and equipments

1. According to the programme of project by R/D, a total about 135 million Yen equivalent equipments and materials have been introduced from Japan by the fiscal year on 1977 to 1980, and about 25 million Yen equivalent ones in the fiscal year on 1981 will be supported to the DLC, Tung Song.

2. The buildings of the DLC have been constructed by Thai side. After the project was launched, modification of some facilities and strengthening of auxiliary such as garage, experimental animal shed, 19 houses for Thai staffs building for autopsy unit and incinerator were constructed by Thai counterpart fund.

The water supply system including the boring of deep well and water treatment facilities, the modification of incinerator, store house and some parts of the laboratory have been conducted by Japan side in fiscal year of 1979-1981.

IV.

Progress and accomplishment of the project

1. Diagnostic service :

With the progress of laboratory preparation since 1978, the number of specimen of animals have subjected to the center for diagnostic services.

Those specimens were closely examined and investigated are noted that the number of specimens have been increased in year by year. During the 22 months (Jan.1980-Oct.1981) is totaled 66,381 specimens from 1,883 farms in 1980 and 28,666 ones from 2,262 farms in only 10 months of 1981 as showned in the following table:

Animal	1978 (Jun.-Dec.) 7 mth.	1979 (Jan.-Dec.) 12 mth.	1980 (Jan.-Dec.) 12 mth.	1981 (Jan-Oct.) 10 mth.
Cattle	15/45	95/142	245/410	216/283
Buffalo	3/3	8/8	32/150	29/30
Swine	21/45	121/179	755/1,458	1,128/3,095
Chicken	15/100	69/174	174/62,958	168/22,323
Duck	7/46	12/16	10/717	19/887
Dog & Cat	1/8	50/80	565/668	678/697
*Others	-	3/3	11/140	24/1,351
Total	67/247	358/572	1,883/66,381	2,262/28,666

Remarks; Number of farm / Number of specimens examined.

* Others - Included with elephant, monkey, horse, goat, deer, civet, rabbit, mouse, partridge and bird.

All specimens analyzed found that the majority of the animals (specimens) submitted to the Center for diagnosis was chickens (9.2 %), swine (40.0 %), cattle (13.0 %), buffaloes (1.6 %), ducks (0.5 %) dogs & cats (34.8 %) and others (0.6 %) in 1980, and chickens (7.4 %), swine (49.8%), buffaloes (1.2 %), ducks (0.8 %); dogs and cats (29.9%) and others (1.0%) in 1981 (Jan.-Oct.).

The majority infectious diseases included outpatient animals were found out at the DLC, as follows:

a) Foot-and-Mouth Disease; Many cases were found from September, 1980 to April, 1981 in cattle, buffaloes, and swine, however, there has been no outbreak of the disease since on May, 1981 by successfully controlled of the vaccination.

b) Swine fever and Toxoplasmosis; During the last 22 months (Jan.1980-Oct.1981), these diseases are found as the sporadic form in every month.

c) Tetanus; In recently, comparatively a large number of 14 cases were revealed in swine during on September, 1980 to October, 1981.

d) Newcastle disease and leucocytozoonosis; Quite often it revealed in chickens through the year.

e) Fowl cholera; It was detected from chickens and ducks frequently found as the sporadic form.

f) Chronic respiratory disease; It was rarely found in chickens.

g) Coccidiosis; It was commonly found in cattle, swine and chickens.

h) Rabies; The large quantity of rabid cases were occasionally detected not only from dog and cat samples but also from cattle and buffalo samples. More than 30 cases are to be diagnosed as rabies per month in average at the DLC.

i) In January, 1980 to October, 1981 the additional infectious disease in the Southern Thailand has been firstly searched and found by the Lab. of the DLC as the following:

- Atrophio rhinitis and swine pox in swine,
- Melioidosis, contagious pasteur dermatitis in goats.
- Microfilaria, malaria and infectious bursal disease in chickens.
- Hepatozoonosis in dogs.

3. Field survey;

As to the active investigation by the DLC aiming to collect zoo-sanitary information, organized field survey have been conducted in 14 provinces of the Southern part of Thailand (8th and 9th regions) with the cooperation of provincial livestock officers as showned in the table:

Year	Heads of investigated animals;							Total
	Cattle	Buffalo	Sheep	Goat	Swine	Chicken	Duck	
1978	995	56	0	0	158	59	30	1,298
1979	1,283	283	72	26	359	499	1,000	3,522
1980	1,668	296	0	0	1,171	906	28	4,069
1981	2,352	328	15	0	432	547	0	3,665
Total	6,298	963	87	26	2,111	2,011	1,058	13,554

Those animals were subjected to inspect and examine for brucellosis, atrophic rhinitis, pullorum disease, mycoplasmosis and leucocytozoonosis with serological test, hematoparasites by blood smear examination, and internal parasites from feces specimens.

As the result of laboratory examinations, 0.74 % of brucellosis, 4.56 % of theileria, 54.44 % of atrophic rhinitis, 16.09 % of pullorum disease, 34.97 % of mycoplasmosis in chicken, 6.67 % of leucocytozoonosis in chicken, and various kinds of internal parasites (rumen fluke, liver fluke, pancreatic fluke, strongyloides, buxtnella, nematoides, trichuris, cappillaria, neoascaris, coccidia, etc.) were detected respectively as the major diseases on the field survey in 1981.

4. Key farm (Demonstrative farm):

For the demonstration of animal health situation as exemplary farm, nomination of livestock farm was selected from the location in the neighborhood of the DLC. And 6 key farms are established as follows :

Place	Livestock	Head of animal
Huai Yod	Beef cattle	44
Pattalung	Daily cattle	41 (5 owners)
Trang	Swine	100
Srat thani	Swine	150
Trang	Chicken (layer)	4,000
Tung Song	Chicken (broiler)	14,000

As above Key farms, the staffs and Japanese experts of the DLC are made itinerary observation, inspection of diseases (pathological, serological and parasitological) and suggestion for farm management and sanitary matters to the owner of farms periodically.

The situation of the key farms have gradually improved in farm management, disease control cooperation with the DLC officers and Japanese experts since the first programme operation. However, income rate of each farm is still not adequate if it compares to the improvement of farm situation. It is further necessary to extend the technology for the production and other management concerned, such as artificial insemination, breeding, feeding, etc.

V. Training of field veterinary officers:

1. Technical guidance to the field veterinary officers were attempted. Aiming to set up better and firm net-work between the DLC and veterinary field services, serial meetings are planned on sample collection and transportation gathering field veterinarians in the provinces.

In 1981, the meeting and training for the technical guidance are conducted for 5 times at the DLC, Tung Song (March-July) and 103 participants from 14 provinces in 8th and 9th regions were attended to these occasions.

In addition to, the diagnostic training in laboratory was held to students of university at the DLC (April -May of 1980 and 1981). Twenty-one participants were attended to this class from the Chulalongkorn and Kasertsart Universities for 2 weeks respectively.

VI. Thai counterpart fund:

The operation budget allocated to the DLC, Tung Song for last 4 years are as follows:

	Unit : thousand Baht.			
	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81
Expendable materials	80.0	210.6	180.0	210.0
Non-expendable materials	173.6	4.0	-	28.0
Land and construction	640.0	732.8	688.0	435.0
Accommodation	22.5	48.0	73.2	7.2
Miscellaneous	212.5	246.1	180.0	223.5
Total	1,128.6	1,241.5	1,121.2	903.7

Note; Salary and electric charge were excluded.

Considering, it seems to be small amount in each item of above table. Due to the implementation activities in the both field and laboratory works have much more consumption of material supplies (media, antigen, medical, chemical, field instrument, etc.) and other utilized expenses. Eventhough the land and construction has not fullfilled enough, the road within the DLC should improve and connect to each house.

At present, the building is too narrow, if it is possible, should provide one more building because there are many equipments and other goods are installing in the Center.

VII. Comments

1. The survey activities since the beginning of field survey (the last two years) could set up the priority of economic important diseases (Foot - and - Mouth Disease, Hog cholera, Parasitic disease, Atrophic rhinitis) and firstly founded the more new economic disease in the project area. This event showed that the field survey is still needed to carry on. And also, technic for diagnosis of new diseases should be transfered for the Thai staffs.

2. The extension of the technical knowhow to the field veterinarians for the purpose of animal health improvement in the areas is almost succeeded but is not fullfilled yet. However, its result can automatically increase the activities of laboratory diagnosis. It seems to be that the training course is an important factor for the lab. activities. If the project can train the farther field veterinarians, a large amount of specimens expectedly will be more supplied to the DLC. Therefore, it has to carry on the training programme by means of supporting more facilities of the training. Simultaneously with the training of the field veterinarians the equipments for collection of samples from field will be supplied to the veterinary institution in the project areas.

3. Eventhough, the key farms have already set up the model and almost succeeded, they are located in the areas of the neighbourhood of the DLC. It should keep on and expand the model farms in farther from the DLC radius.

The site selection should be located in the 8th and 9th regions, this is upon the provincial livestock officers consideration.

4. Recruitment of sentinel farmer in each key farm by educating the farm manager, leader group of village farmers and volunteer in the rural villages surrounding the key farm as a representative of DLC for reporting the disease situation, disease surveillance, animal movement and other concerned in his farm and other neighbouring ones. On this procedure, it will be saved in man - power, time and expenses, there is only supportation of technical advisement, some necessary things for field work, veterinary services and other concerned.

5. All antigens supplies of DLC - lab have been imported from Japan under the project assistance. Considering in the long run period, after the project terminated, they will be froze by means of importation system. The following problems of DLC will also be happen respectively. Therefore, it is really reasonable, some necessary antigens should be produced by Thai staffs for smoothly supporting the laboratory diagnosis before the termination period of the project.

6. The location of the DLC Tung Song is recognized geographically feasible as situated center of the service areas and adequate transportation facilities. However, such problems as deterioration of public peace is to strengthenly pointed out. The supportation of security system to DLC facilities, Thai staffs and Japanese experts should be more paid much attention to treat for the best safety way. This is an important basic factor of international cooperation.

VIII : Recommendation for future plans.

Practical project seen on evaluation is not fulfilled in livestock development services should be recommended to propose that cooperation period is to be 2 years from March 2, 1982 to March 1, 1984 for the concentration of following activities.

1. Field survey and transferring technology for new disease diagnosis,

2. Training Programme,

3. Setting up new key farms,

4. Recruitment of senterial farming system, and

5. Development of special biological production.

IX Conclusion :

The Technical Cooperation Project on Animal Health Improvement has been initiated on March 2, 1977 and as the result of last evaluation, cooperation period of the Project has been extended 2 years from March 2, 1980 to March 1, 1982 for the concentration of activities and has been steadily progressed and achieved already remarkable success by efforts of relevant authorities and officials within a limited period of the cooperation programme.

It is considered that there are still some activities left behind to be dealt in order to achieve our project target and concluded further cooperation is needed in the same direction and scope.

The DLC is expected to continue, expand and strengthen activities of;

1. technical development and improvement of laboratory tests and examination are necessary for the diagnosis of unknown economic infectious diseases of the livestock in the regions.

2. developing the suitable channels of sample collection from various field by cooperation with trained personnels. And keeping on training programme for field Veterinary officers.

3. setting up some new key farms in the 8th and 9th regions in farther places from the DLC. This activity should be operated by livestock officers with consultation of the director of DLC and Japanese experts.

4. recruiting the sentinel farming system for disease surveillance, reporting disease situation, monitoring and animal movement for the DLC.

5. developing the special biological production for the diagnostic work.

Appendix 1

Japanese Evaluation Team for Technical Cooperation Project on Animal Health Improvement Programme in Thailand

1. Dr. Kuniharu Koyama	Team Leader	Excutive Director, The Racing Horse Institute of Physical and Chemical Research (Former Director of Animal Health Division, Bureau of Animal Industry MAFF)
2. Dr. Goichi Tokuda	Foot-and-Mouth Disease	Chief, FMD Diagnosis Laboratory, National Institute of Animal Health, MAFF
3. Dr. Tetsuo Okamoto	Animal Health	Chief, Planning and Coordination Division, Animal Quarantine service MAFF
4. Dr. Yoshimitsu Inoue	Planning	Senior Researcher, Veterinary Assay Laboratory, MAFF
5. Mr. Yuhachi Takeda	Coordination	Livestock Development Division, Agricultural Development Cooperation Department, JICA

Note : MAFF : Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
 JICA : Japan International Cooperation Agency
 Duration : November 24, 1981 - December 11, 1981

Appendix 3

List of Participants

Date : December 8, 1981
Place : Department of Livestock Development
Subject : Final Meeting of Evaluation for Technical Cooperation
Programme on Animal Health Improvement between Japan
and Thailand

Japanese side :

Dr. K. Koyama	Leader of the Evaluation Team
Dr. G. Tokuda	Member of the Team
Dr. T. Okamoto	Member of the Team
Dr. Y. Inoue	Member of the Team
Mr. Y. Takeda	Member of the Team
Mr. S. Igarashi	First Secretary, Embassy of Japan
Mr. T. Kaneko	JICA, Bangkok Office
Dr. T. Motohashi	Team Leader of FMD
Dr. S. Kishi	Team Leader of DIC
Dr. T. Tokui	Expert of FMD
Dr. A. Takahashi	Expert of FMD
Dr. M. Uchimura	Expert of DIC
Dr. S. Koizumi	Expert of DIC

Thai side :

Dr. Tim Bhannasiri	Director General, Dept. of Livestock Development (DLD)
Dr. Vichien Suwanasri	Deputy Director General of DLD
Dr. Vitoon Khumnirdpetch	Deputy Director General of DLD
Dr. Phor Chindavanig	Director of Div. of Vet. Research, DLD

Dr. Pinit Suphavilai	Director of Div. of Vet. Biologics, DLD
Dr. Prasirth Yoothavisuthi	Director of Div. of Animal Breeding, DLD
Dr. Pracal Smitinandana	Director of Div. of Vet. Service, DLD
Dr. Piya Aranyakananda	Director of Div. of Disease Control, DLD
Dr. Pasya Sarikaputi	Director of Div. of Artificial Insemination, DLD
Dr. Yuntar Pruksaraj	Director of Div. of Feed Quality Control, DLD
Dr. Sopon Muangcharoen	Director of Div. of Personnel, DLD
Dr. Theera Nukrongsin	Director of Div. of Finance, DLD
Dr. Wichiean Khunualthong	Director of Div. of Livestock Extension, DLD
Mr. Songkram Grachangnetara	Director of Evaluation Div. Budget Bureau
Mr. Somjed Luetragul	Bureau of the Budget
Mr. Kobsak Sintakanont	Bureau of the Budget
Mr. Chaiwat Pasokpuckdee	Civil Service Commission
Mr. Prasong Kongwiwattanagool	Civil Service Commission
Dr. Suthum Punyaopapat	Director of FMD Center, Pakchong
Dr. Suwit Pollarp	Director of DLD, Tung Song
Mr. Chanchai Manidool	Acting Director of Div. of Animal Nutrition, DLD
Dr. Reanchai Bintvihok	Secretary of DLD
Mr. Samran Thapwichian	International coordination Office
Dr. Vises Prasert	Coordinator of the Project

**Final Joint Meeting of Evaluation Mission
on
Animal Health Improvement Project**

Agenda

1. Open Sessing Dr. Tim Bhannasiri
 Director General, DLD

 Dr. K. Koyama, Leader of the
 Evaluation Mission
 2. Foot and Mouth Disease Dr. G. Tokuda
 Vaccine Production
 3. Veterinary Diagnostic Dr. T. Okamoto
 Laboratory Center
 4. Others
-

第2章 調査団派遣の経緯

1. プロジェクトの経緯

家畜衛生の改善は、畜産振興上欠くことのできない要因となっているが、タイ国においては、口蹄疫、出血性敗血症、豚コレラ、ニューカッスル病、内外寄生虫病等が発生、流行し、家畜及び農家経済に甚大な被害を及ぼし、畜産振興上もっとも大きい阻害要因となっている。

これら家畜衛生の改善のため、タイ国政府は1973年当時から日本政府へ協力要請を行ってきた。この要請に応じて、日本政府は1976年9月第1次実施調査団を派遣し、以下のことについて調査を実施した。

- ア、本年度中に実施予定のR/D署名に必要とされる技術的事項に関する中央政府との討議
- イ、タイ国の家畜衛生及びこれを取りまく畜産の実情と問題点の調査
- ウ、家畜衛生協力の基本的計画の策定
- エ、同協力実施上の問題点と解決策の提案
- オ、その他技術協力に関連した事項の調査

この第1次実施調査団の報告に基づき、日本側において関係機関と協力計画の検討が行われ、討議議事録(案)として取りまとめられた。1977年2月に派遣された第2次実施調査団(討議議事録署名チーム)は、この討議議事録(案)にそって、タイ側関係者と協議を重ねた結果、タイ側と合意に達し3月2日「家畜衛生改善計画技術協力事業」に関する討議議事録に署名がなされた。

署名された討議議事録の柱は次のとおりである。

- ア、家畜衛生アドバイザーサービス(家畜振興局)
- イ、口蹄疫診断とワクチン製造技術の実用試験(口蹄疫ワクチン製造センター、パクチョン)
- ウ、家畜疾病の診断と防疫への参画(家畜衛生センター、ツンソン)

以上の経緯をふまえて、具体的な協力計画についてタイ側関係者と協議し、本プロジェクトの円滑な推進を図るため1977年8月「計画打合せチーム」が派遣され、討議の後、両国関係者はプロジェクトを効率的に実施するため下記の事業実施計画について合意に達した。

A、タイ家畜衛生改善計画技術協力プロジェクト事業実施計画

口蹄疫ワクチン製造センター

(A) ワクチン製造

(1) ワクチン製造の基本的方針

- a、ワクチン製造を回転培養法により開始する。
- b、ワクチン製造量は徐々に増やし、年間80万ドーズまで達するようにする。
- c、第1段階においては、浮遊培養法を実験的規模において開始する。

- d, 浮遊培養タンクの大きさは徐々に拡大し、300 ℓまでにする。
- e, 実験的規模の浮遊培養法により、つくられた細胞は、浮遊培養タンクによる実験的ワクチン製造の培養細胞として、使われると同時に、回転培養法の種細胞としても使われる。
- f, 浮遊培養法による本格的なワクチン製造を、できるだけ早期に開始する。(※3)
- g, ワクチン製造量の目標は500万ドーズ(単価)とする。
- h, 豚の口蹄疫ワクチン製造についても年間(1978年には)、25万ドーズを検討する。(※4)

(2) 細胞の選択

- a, ワクチン製造のベースとして、細胞BHK-13が選択される。
- b, HmLuまたはCKT系統の細胞も使用可能と考えられる。

(3) ワクチン培養液に用いる牛血清の採取システム

- a, 500万ドーズのワクチンを製造するには、少なくとも、牛700頭からの1000 ℓの血清が必要となる。(※5)

そのうち、半分(500 ℓ)の血清は口蹄疫ウイルスの抗体をもたないものでなければならない。

- b, プロジェクトの初期の段階において、タイ国内において、タイ国内に、口蹄疫ウイルス無抗体の血清の採取システムを確立する必要がある。

b, (改訂条項)

口蹄疫無抗体血清の採取システムについては、口蹄疫に罹らないように防護策を講じた適当な地域(南部タイ)に、血清採取用の牧場をつくることが望ましい。(フリーゾーン)代替策としては、口蹄疫無抗体血清を日本または口蹄疫のない国から、輸入することが考えられる。

- c, 血液採取のため、設備の整った屠場を指定する必要がある。(※7)

- d, 血液、血清は冷蔵施設車により、輸送される。

- e, 水牛血清の有効性が明らかとなった場合、牛血清の何割かを水牛血清をもって充てる。

(4) ワクチン用ウイルス

- a, ワクチン用ウイルス株の選択は次の方法に拠る。

- a) 血清学的方法により、ワクチン株と野外流行株との間の抗原的差異を調べ、よく一致した株を用いる。

b) 免疫原性

- 1) 牛における抗体産性刺激能力

- 2) プラークサイズのような免疫原性と関連のある試験管内標識

- b, ウイルスは新しい細胞培養法に順応させる必要がある。

(5) 抗原量測定および力価試験

α、補体結合反応による140 S粒子抗原の測定法を導入する。

β、動物による力価試験は攻撃接種前の中和抗体測定と攻撃接種後の臨床反応で判定する。

1) 牛による効力試験を常時行う。

2) 水牛およびモルモットによる効力試験を牛による抗力試験と平行して適時行う。

(B) 診断および疫学

(1) 世界口蹄疫センター(イギリス)で用いられている診断方法を導入する。

α、マイクロタイター、補体結合反応によるタイピング(タイプ決定)

β、仔牛または仔羊の甲状腺細胞、乳のみマウスの接種

(2) できるだけ多く、口蹄疫発病家畜の病変からサンプルを集め、ウイルスを分離する。分離されたウイルスについてはタイピング、サブタイピングを行う。サブタイピングは「プロフィル C F テスト」により行う。選抜されたウイルス株は、ワクチン株とともに定量的交差 C F テストを行う。

(3) 分離されたウイルス株およびワクチンウイルス株の代表サンプルは標準ウイルス株との抗原性比較のため世界口蹄疫センター(WRL)に送付する。(※8)

(4) 家畜および野生動物の血清疫学調査は今後の検討課題とする。(※9)

(C) 小実験動物

純系マウスの導入を計画する。

(D) 専門家派遣計画

口蹄疫ワクチン製造センターに、次の専門家の派遣が予定されている。この派遣計画はコロネボ計画にもとづく通常の手続にしたがって実施される。

α、ワクチン製造(細胞培養(回転培養法、浮遊培養法)分野の専門家 3 名

短期専門家 1 名 6 カ月(1978 年 1 月～)

長期専門家 2 名 2～3 年(1977 年 1 1 月～1980 年 3 月)

β、診断(ワクチン製造のための疫学、ウイルス学)の分野の専門家 2 名

短期専門家 1 名 6 カ月(1977 年 1 1 月～)

長期専門家 1 名 1 年(1977 年 1 1 月～)

γ、上期の短期専門家については、プロジェクトの効果的運営のため、継続的に、後任専門家を派遣するとともに、事業実施計画にもとづく、活動の一貫性を十分考慮しつつ、実施する。(※10)

注)

(※1) 当初、日本側より示された専門家派遣計画に対し、Sirri 局長より、専門家の任期をできるだけ長期に、短期専門家の場合も少なくとも 6 カ月間に、との要望があった。

(※2) 現在、口蹄疫研究所においては、フレンケル法により年間約 100 万ドーズ、また B II

K細胞静置培養法により10万ドーズのワクチンを製造している。

(※3) 当初、日本側は1979年に本格的ワクチン製造開始を説明したが、Dr Siri より「可能な限り、早期に」との要望があった。

(※4) 現在、口蹄疫研究所において、豚用ワクチンを試験的に生産し、好成績をあげており1978年度25万ドーズの生産を目標にしている。

(※5) 口蹄疫無抗体血清の確保について、タイ側は当初、しばらくの間は日本、オーストラリア等から輸入したいと述べたが、日本側は強く、タイ国内における特定の血清採取牧場の設立が望ましい旨、述べた。

(※6) 南部タイ、関係施設見学後、口蹄疫抗体のない血清採取用の牧場を南部に設立することが可能との感触を得て、8月11日の会議(OLD)の際、追加した。

(※7) Udom 部長より、現在バンコックの屠場より血液採取していると説明があった。

(※8) 以前、口蹄疫研究所より、WRLにウイルス株を送付した事例はあったが、WRLより回答がなかったとのタイ側の説明があった。今後、日本側よりもWRLの積極的協力を要請することを約した。

(※9) Siri 局長より野性動物の調査は現実的に困難をとまなう旨の説明があった。

(※10) Siri 局長より、短期専門家の交替により、(研究)活動の一貫性、計画性が損なわれないよう配慮を望むとの要望があった。

B ツンソン家畜衛生センター

(A) 討議議事録および付属ノートに記載された事業活動にもとづき、下記に掲げる重要な家畜疾病について、調査、診断システムの確立をはかる。

1. 出血性敗血症(牛)

2. 豚コレラ

3. 寄生虫病

これらの疾病は、プロジェクトの対象とする地域(行政地域8および9)において、経済的損失の観点から、優先順に掲げたものである。その他の多くの家畜疾病については、十分調査を行い、プロジェクトを1年間実施した後に、リストアップすることとする。

(B) 専門家派遣計画

微生物学、病理、疫学分野の専門家3名(各々1名)は、供与機材がバンコック港で荷揚げされると予想される1978年2月頃、派遣される予定である。

(C) 施設の整備

機材を適確に設置、使用するために、給水、ガス、十分な容量の電気等の設備がタイ側によって準備されることが必要である。

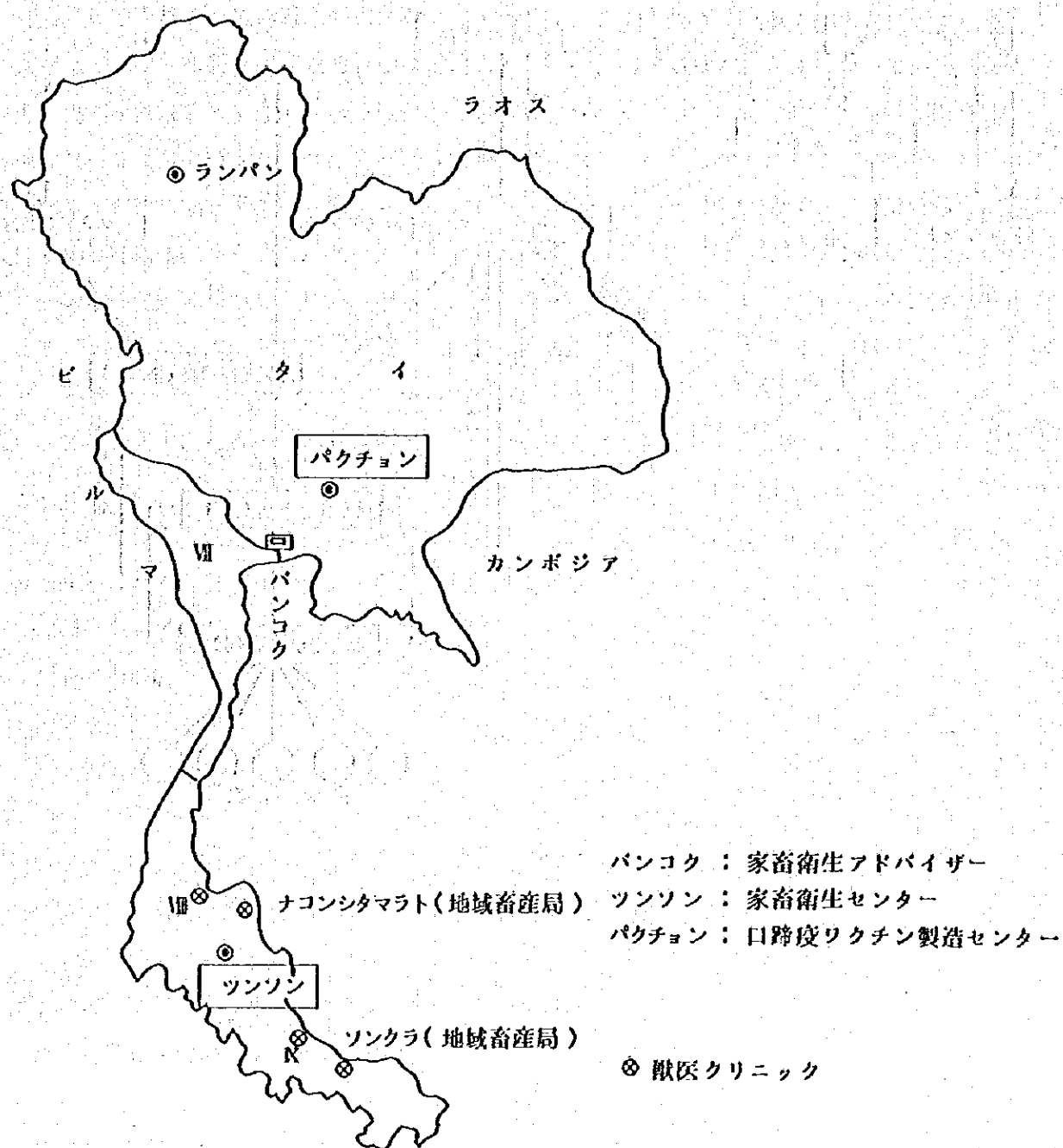
C 畜産振興局、アドバイザーの派遣

プロジェクトの諸活動の調整、およびタイ国の家畜衛生改善についてアドバイスするため、1977年12月頃アドバイザーの派遣が予定されている。

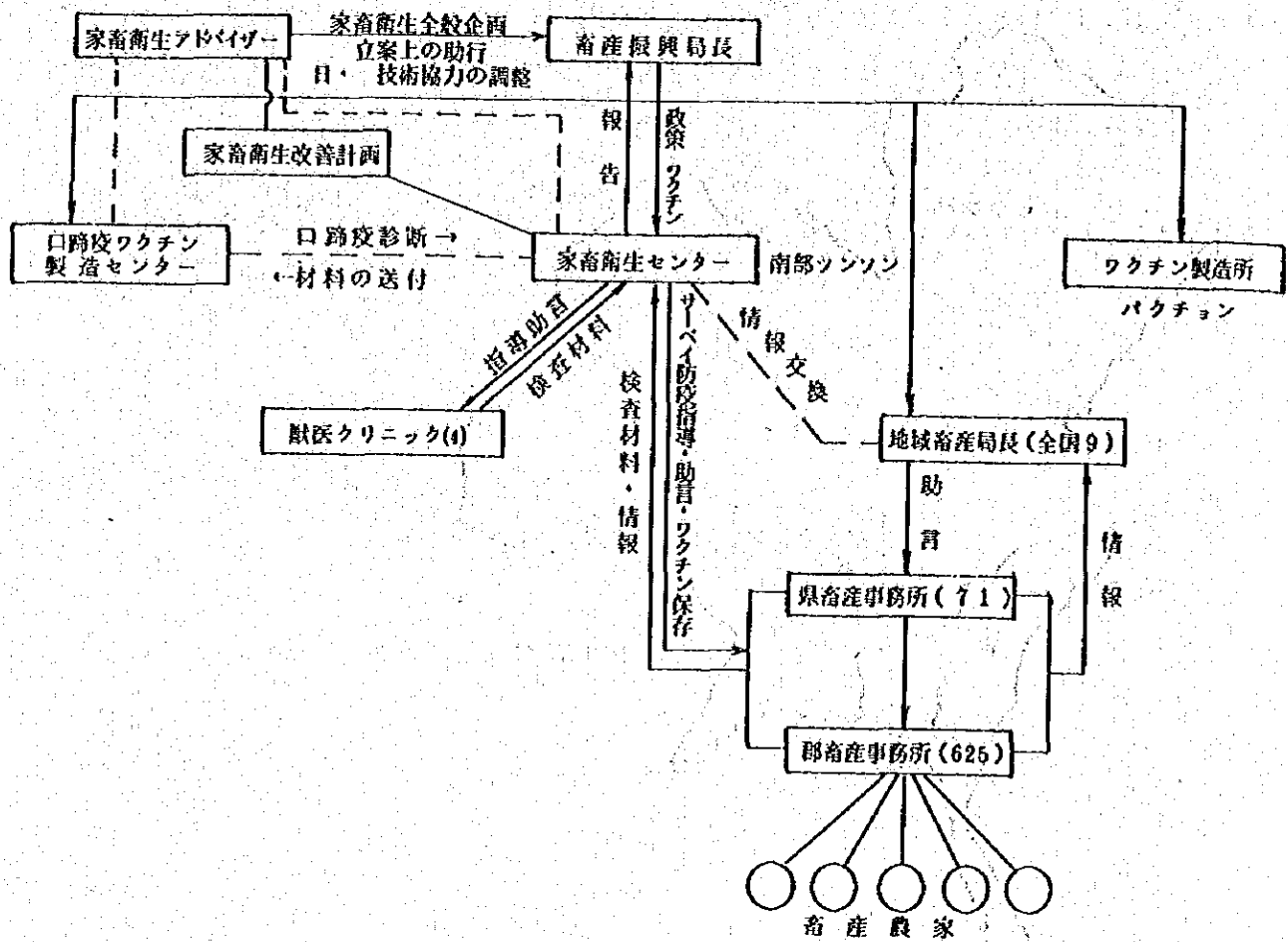
この計画打合せチームによる事業実施計画の策定に基づき、1978年2月6日、口蹄疫診断の専門家が口蹄疫ワクチン製造センターに派遣され、その後2月28日には疫学、微生物学、寄生虫学を担当分野とする専門家を家畜衛生センターへ派遣すると共に、畜産振興局に対してはアドバイザーを同一時に派遣した。

専門家の派遣及び供与機材の贈送に伴って本プロジェクトは討議議事録のプロジェクト目標に向かって始動しだした。

(附属) タイ家畜衛生協力関連図



(附属) 家畜衛生改善計画協力関連図



2. 調査の経緯

(1) タイ家畜衛生改善計画に関する討議議事録に署名されてから約4.5年間経過（前回エバリュエーションから約2年間経過）した時点で、1981年7月3日及び7月27日JICA会議室において本プロジェクトの現状確認と今後の技術協力方向等についての基本的姿勢について国内支援関係者と協議を実施し、9月16日農林水産省会議室において、今後の対応策等について担当者レベルの打合せ会議を行った。9月29日外務省会議室において、エバリュエーションチーム派遣についての各省会議を実施し、本プロジェクトの現在までの進捗状況を調査し、当初目標の達成度に対する評価を行うと共に、タイ側から協力延長の要請がなされた場合、延長の必要性和その妥当性等を総合的に判断する必要があるとの結論に達した。その後、11月6日国内支援関係者により、本プロジェクト業務の技術的事項についての検討がなされ、11月16日農林水産省会議室において、エバリュエーションチームの基本的姿勢及び評価方法等に係る各省会議が開催され「タイ家畜衛生改善技術協力計画の現在までの事業実績を見直し、当初設定目標の達成度を評価する。また、協力延長の要請がタイ国政府からあった場合、その必要性ならびに妥当性等についての協議を行うと共に、今後の技術協力の方向等についてタイ国政府と協議を行い、両国政府に報告する」ことを目的とするタイ家畜衛生改善技術協力計画エバリュエーションチーム派遣のための準備が完了した。

(2) 調査団の構成

小山国治 団長（総括）

競走馬理化学研究所理事

徳田悟一 団員（口蹄疫）

農林水産省家畜衛生試験場研究第二部口蹄疫診断研究室長

岡本哲男 団員（家畜衛生）

農林水産省動物検疫所企画調整課長

井上剛光 団員（企画）

農林水産省畜産局衛生課家畜衛生指導官

武田雄八 団員（業務調整）

国際協力事業団畜産開発課

(3) 調査団の行動日程

<別表>

(Tue.) 24/11/81	-	Arriving at Bangkok, by CX 703, 5:30 pm.
(Wed.) 25/11/81	-	Courtesy call JICA, DTEC and DLD.
	-	Leave for FMD Center, Pakchong by microbus.
		Stay overnight at Pakchong.
(Thu.) 26/11/81	-	Evaluate the FMD vaccine process at Pakchong.
		Stay overnight at Korat.
(Fri.) 27/11/81	-	Joint meeting with Thai-senior staff at FMD Center.
(Sat.) 28/11/81	-	Joint meeting with Thai-senior staff of FMD Center and DLD.
(Sun.) 29/11/81	-	Leave for Bangkok.
(Mon.) 30/11/81	-	Leave for Tung Song, Nakhonrathamarat by plane and microbus.
(Tue.) 1/12/81	-	Evaluate the DLC activities and visit.
(Wed.) 2/12/81	-	Key Farms.
(Thu.) 3/12/81	-	Leave for Hat Yai and Songkla.
		Visit Livestock Quarantine Station.
		Visit Regional Livestock Office.
(Fri.) 4/12/81	-	Leave for Bangkok by plane.
	-	Prepare report of the trip.
(Sat.) 5/12/81	-	Preparation the report for next joint meeting.
(Sun.) 6/12/81	-	ditto
(Mon.) 7/12/81	-	ditto
(Tue.) 8/12/81	-	Final joint meeting at DLD.
(Wed.) 9/12/81	-	Retyping the final evaluation.
(Thu.) 10/12/81	-	Joint signing the final evaluation at DLD.
(Fri.) 11/12/81	-	Leave for Japan.

第3章 エバリュエーションの概要

1. エバリュエーション合同会議

タイ国家畜衛生改善技術協力計画エバリュエーション合同会議に関する要旨

日 時 1981年 12月 日 午前 時～ 時

場 所 畜産振興局

出席者

(日 本 側)

(タ イ 側)

小山エバリュエーションチーム団長

Dr. Tim局長

徳田 // 団員

Dr. Vichien次長

岡本 // 団員

Dr. Vitoon次長

井上 // 団員

Dr. Phor研究教育部長

武田 // 団員

Dr. Pinit製剤部長

五十嵐日本大使館一等書記官

Dr. Prasirth家畜生産部長

金子JICAバンコック事務書員

Dr. Pracal

本橋FMDVPCチームリーダー

Dr. Piya家畜防疫部長

岸DLCチームリーダー

Dr. Yuantar

徳井FMDVPC専門家

Dr. Sapon

高橋 //

Dr. Theera

内村DLC専門家

Dr. Wichian

小泉 //

Mr. Songhram

Mr. Somjed

Mr. Kabsak

Mr. Chaiwat

Mr. Prasong

Dr. Suthum

Dr. Suwit

Mr. Chanchai

Dr. Reanchai

Dr. Samran

Dr. Vises

A 全体会議 (Final Joint Meeting)

1 1981年12月8日午前9時から畜産振興局会議室において、最終日程であるタイ国家畜衛生改善計画プロジェクトに関するエバリュエーションを集約する会議が開催された。出席者は、タイ国側は畜産振興局長 Dr. Tim 以下同局の関係者および今回の調査に際し、口蹄疫ワクチン製造センターの現地調査に同行した D T E C 係官および予算局係官のほか両センター所長、幹部職員らが出席した。日本側は、在タイ日本大使館 五十嵐一等書記官、J I C A バンコク事務所 金子、両センター専門家のチームリーダー本橋、岸及び徳井、高橋、内村、小泉専門家の計8名がエバリュエーションチームに同席した。

2 会議は、Dr. Tim 局長が議長になり会議の進行にあたった。

3 タイ国側から Tim 局長、日本側からは小山団長のそれぞれ挨拶がなされた。Tim 局長からは、調査団への謝意表明があったあと、タイ国の畜産の現状とそれに対する畜産振興のおかれている立場またそれを支える畜産衛生全般の改善向上、特に口蹄疫防疫が今後のタイ国畜産の将来にいかに重要であるかに及言し、今までの日本政府及び日本側派遣プロジェクトチームの協力についての謝意とタイ国政府の今後の努力決意を表明した。ついで日本側小山団長が①本エバリュエーションチームの訪タイの目的、②タイ国側関係機関の係官の現地同行を得て円滑な調査が実施出来たことへの謝意、③両センターのスタッフ等の率直な意見交換がなされ、本報告書はこれらの経過のうえでタイ側係官との協議のもとに作成されたものであること、④技術協力は日・タイ双方の努力により相当の成果をあげているが、両センターとも当初の目標に対しなお若干の問題が残されているので調査団としては、それぞれの目標達成のためなお概ね2年間程度の協力期間の延長が必要であり妥当であると考えており、報告書の結論としている。⑤調査団がツンツンを訪れる前日起った不幸な襲撃事件は遺憾であったが、一人の負傷者もなく幸いであった。事件後の迅速な警戒体制には感謝しているが再発防止に万全を期されたい旨述べた。

4 報告書の内容については、両センターの現地調査時に両国関係者間で意見交換と討議の結果に基づいて作成されたものであるので、日本側が報告書の主要部分について朗読し若干の質疑がなされた。

1) 第2章5についての質疑

前回にも同様の項がありタイ国政府としては改善につとめているところである。また、ワクチン製造センターにおけるスタッフの立場を理解するところであるが、これらの諸条件を全て善処することはタイ国内の経済情勢から難かしいが予算を計上できるよう努力する旨局長から回答。

2) 第4章1の revolving fund について

製造が適切かつ迅速に行なえるよう運用されるよう日本側から要望が出され Dr. Pinit が善処する旨発言があった。また予算局の Mr. Somjed よりワクチン製造単価の報告書への記載について要望があり、追加した。

3) その他

議長Dr. Tim局長より報告書が明確であるので質疑が少い旨の発言。

5 Dr. Tim局長から両センターの勤務環境の改善は万全とはいえないが今後とも努力を重ねる旨の説明があった。

以上で両国代表の合意が得られたことから、報告書にTim局長、小山団長がそれぞれ署名し、10時30分、合同全体会議を終了した。

なお、在タイ日本大使館五十嵐一等書記官わら、日・タイ双方の協力によりタイ家畜衛生改善計画事業が推進されているが、今回の期間延長等により当初目標が達成されることを期待している。最終的には日本国外務省が今回の調査報告にもとづいて結論を出すこととなる旨挨拶した。

要約及び結論のむすび

タイ国家畜衛生改善計画技術協力プロジェクトは、

- 1 近代的な口蹄疫ワクチン製造所を建設して、有効なワクチンの大量生産体制の確立をはかるとともに、口蹄疫の防疫推進のための診断センターとしての機能を整備すること。
- 2 タイ南部地方に家畜衛生センター設置・整備し、日常の家畜衛生行政を介して同地域の畜産振興がはかれるように総合的な獣医技術の定着とその活動をはかることに大別される。

本事業は、機能的にはともに獣医学を基本とするものであるところから相互の関連性は強いものの、性格的にはワクチン製造と調査研究を基調とする口蹄疫ワクチン製造センターと家畜衛生及び防疫の行政実務を中心とする家畜センターとはその内容に著しく距離があり、また実態もその傾向が極めて強い。口蹄疫ワクチン製造センターの機能は、タイ国内に分布する口蹄疫ウイルスのタイピングをベースとする調査事業及びこれらのサーベイと直接的に連動するワクチン製造業務に取組まれ、タイ国内の口蹄疫防疫状況と密接な関連はあるものの機能の特殊性から活動の分野と範囲が限定的であり、プロジェクトの進捗状況も比較的推量し易いという状態を具備している。従って、今後残された課題としては、タイ国側の対応に待つとされた問題が数多く前向きに処理された状況の中で技術問題に限られており、ワクチンの品質向上と検定水準、特に効力検定法の確立とタイ国全土にわたる疫学的調査体制の確立をはかりながら、恒常的かつ安定的なワクチンの大量生産を実現する為には、日・タイ両国の技術者の協力と努力に依らざるを得ないと考えられる。他方、専門的な知識、技術の進歩と深まりのほかに、口蹄疫ワクチン製造分野におけるヨーロッパ先進国（英、独、仏国など）の牽制など新たな問題も生じており、本格的な国際協力競争場裡で、当初の計画が達成されることが強く望まれるところであるが、おりしも本年2月下旬に、当センターで、ビルマ、シンガポール、マレーシア等の技術者を集めて、口蹄疫防疫を中心とする第3回研修が開催されることは、わが国の東南アジアに対する家畜衛生技術上のアプローチの具体化であると同時に、本センターの東南アジア地域における口蹄疫防疫にとって中心的役割を果し得る機関であることの有力な証左となることから、日・タイ関係者間で好評を得ている。

一方、家畜衛生センターは、地域内における重要疫病の調査、診断体制の確立をはかりながら、技術伝達、家畜衛生知識の普及、啓蒙など、家畜防疫の推進上求心的な立場にあり、幅広い機能が求められている。事業面では、野外調査、診断業務が実質的に向上して家畜疫病の発生実態が逐次把握されてきており、またこれら業務を通じて技術移転も成果をあげていて、これら分野でのプロジェクトの進捗は理解し易い状況にある。しかしながら、調査の進捗状況からして実態把握の程度とセンターの活動効果についての評価は、なお即断し得ない状況にある。管轄地域内の家畜衛生体制、特に県、郡の協力体制の整備は家畜センターの事業の浸透に連動してすすんでいるものといわれるが、Key Farmはともかくとしても、末端畜産農業の家畜衛生に対する関心がプロジェクトの目的を左右することを考えれば、総合的な家畜衛生センターの活動の成果は、長期的な視点にたって評価することが至当と考えられる。しかし、そのような事情の中でセンターの活動の方向づけが明確となりつつあり関係機関の理解も深まってきたことは喜ばしいことである。今回の反政府ゲリラの襲撃事件を契機に派遣専門家の安全確保の見地から、プロジェクトの打切りを考慮される経緯もあったが、口蹄疫ワクチン製造センターの果す機能との関連、さらには現地の保安体制の整備事情から、事業の継続が決定されたことは、タイ国側の熱い要望にも応えるところもなっており歓迎されたことは同慶にたえない。

本プロジェクトにかかわる両センターの機能がそれぞれの分野でタイ国側の動きとして口蹄疫ワクチン製造センターの機能の拡充を基盤にした口蹄疫ワクチンの2,000万ドーズ生産計画やツンソンの家畜衛生センターと同種の機能を持つ施設を北部タイにも整備したいとする計画の立案等に見ることができるとともに、本プロジェクトがタイ国側に与えた刺激が極めて大きいことが理解される。それだけに伝達した技術が将来的に一層発展することが期待され、その発展を助長することが望まれるところであり、特に新技術の導入については、なんらかの対応が必要であると考えられる。また本プロジェクトの目標達成はもとより、タイ国の家畜衛生全般にわたって必要な助言と調整が図られるよう長期派遣のアドバイザーがプロジェクトの最終段階に至って極めて重要であり、その実現を強く要望するものである。

2 プロジェクトの実績と評価

1) 口蹄疫ワクチン製造センター

当センターにおける業務は、口蹄疫ワクチンの製造と口蹄疫の診断及び疫学である。本事業では、これらの業務に対する技術協力及び製造施設の運転、保守管理及び実験動物の管理を対象として実施された。

(i) 専門家の派遣

7. R/Dによる専門家の派遣は長期5名、短期5名が派遣され各々の専門分野で実績をあげて

いた。今後は、専門家が今までの実績及び諸問題点等をふまえ総合的な製造体制の組織化を図る必要がある。

イ、プロジェクトに対するアドバイザーの派遣は的確に行われていると考えるが期間が短いと思われる。アドバイザーは、専門家に対する技術援助及びプロジェクトとタイ側との間に立って諸問題の解決等の業務も行うので少くとも3～6カ月の期間が必要であると考えられる。また、タイ側から本事業を達成するためにも長期のアドバイザーによる助力が必要であると要請された。

ウ、事業の遂行にともない、日本から供与された機材等の保守管理の特殊な分野の専門家が派遣され実効をあげていた。これからもこの種の専門家の派遣は必要であり、製造部門においても学問の進歩に合った専門家が必要である。

エ、R/Dにもとづくタイ国側の義務の履行は努力していることは認めるがまだまだ決しない面もあり専門家の活動の障害とならないよう早急に解決する必要がある。

(2) センター職員の構成及び管理

ア、職員の構成は、当初81名であったが、現在は144名となりその内容は獣医師19名、その他の技術者等14名及びWorker 111名となり内容は充実してきていた。

イ、機器の保守、管理については現状を維持するのが精一杯であり、なお不十分であり、今後、強化を促進しなければならない。

ウ、業務及び人事管理は、当初よりうまく行っているがなお一層の努力が望まれた。タイ国にはタイ国のシステムがあるとしてもそれを応用した新しい管理の指導をする必要がある。

エ、カウンターパートの日本での研修は、当初から予定されていたところであったが、新卒のスタッフと人員が少い等諸般の事情で専門家による技術移転をセンター内で行い、ある程度の水準に上げる必要があった。その後経験を積んだ5名のカウンターパートを受け入れ研修を行っており、研修態度は非常によく、仕事に対する意欲も高く、帰国後の職場での評価もいろいろな問題に対し前向きに取り組んでいた。

オ、バンコックから離れたセンターでタイ国畜産の為に努力しているセンター職員にとって行政及び経済の中心から遠いということが彼等の精神的な重荷となっている面があるので社会的身分保障を考えるようタイ側に要請した。

(3) 施設管理及び製造資材

ア、日本側の資材供与は、1979～80年度に1億7千5百万円、1981年度1億9百万円であった。

イ、当事者の努力により重大な事態は克服されているが担当技術者が数、質ともに十分でなく、設備、機器に対する定期的な点検の必要性が認識されていなかった。

ウ、当初設置された施設を現状に対応するために若干の変更をすることによって当初製造目標5百万ドーズは達成されつつあったが恒常的かつ安定的な供給体制を作るには、ボイラー設備、純水装置、培地ろ過法及びボトリング機器について再整備又は大型化並びに貯蔵庫の増設が必要である。ま

た、日本から供与された機器類(特に日本製)の予備部品の補給、確保が容易でない状況であった。

エ、製造資材については、予算的な点は解決されつつあるが、薬品、培地、ボトル等タイ国内での製造、供給がないものが多く、その調達に容易でないので増産をする為の下準備としてそれらの確保は急務である。

オ、ワクチン検定部門においては、安全試験用の隔離動物舎が不足しており、製造単位を改善するとしても今後増設について考慮する必要がある。また、小動物育成施設の電気、水の供給が不足していて、特に乾期(日本の冬に相当する時期)には、電気の供給が停止すると空調施設が働かず、寒さでモルモットが死亡する事態が起っていた。また、動物死体焼却炉の改造の要望があった。

(4) 予 算

センターの予算は、本プロジェクトの5カ年についてみると表に示す通りである。

ア、1980/81年以降における増加が著しい、特に、1981年度予算では、2トンタンクの設置費として999万6千バーツが計上され、すでに設置されたタンクで製造が開始されていた。また、1981年度予算以降について、ワクチン生産量に応じて支出されるRevolving fund制が取り入れられたことにより予算が増加し業務運営及び活動の強化に役立っていた。しかし、その運用はこのシステムに不慣れなこともあって円滑でないので、効果的な運用をすることが望まれた。

表 年 度 別 予 算 額					
単位: 1000 バーツ					
年 度	1977/78	1978/77	1979/80	1980/81	1981/82
給与等人件費	2,098.8	2,360.3	3,021.0	3,846.9	4,566.5
雑 費	772.2	843.9	345.7	851.3	
光熱水量費	—	—	1,112.3	1,277.0	45,000.0 ^{**}
消耗品費	1,582.0	1,828.5	2,020.0	7,905.6	
備 品 費	270.95	297.9	201.1	9,996.0	50.5
施 設 費	384.0	1,242.0	—	—	144.0
合 計	5,107.95	6,572.6	6,700.1	23,876.8	49,761.0

** 雑費、光熱水量費、消耗品費の予算額については、Revolving fund によるワクチン製造量 1,000万ドーズ部を計上した。

(5) そ の 他

2) 口蹄疫ワクチン製造センターにおける調査結果の要約

本事業計画のR/Dに基づく、当センターにおける協力事業は次の2項目である。

1. 口蹄疫ワクチンの大量製造技術確立のための実用試験と技術者の養成。
2. 関連機関の協力を得て、タイ国一門を対象とした口蹄疫の診断。

1978年2月専門家着任後、1979年11月までの事業進捗状況は第1回エバリュエーションによって実績調査と評価が行われ、その結果、目標達成になお期間を要するとの判断に基づいて、2年間の協力期間の延長が決定された。

この延長期間における技術協力の主な目標事項は次の通りであった。

1. ワクチン製造

(1)(1) 生産量の増大：当初計画の年間500万頭分を超える生産を目指す。

(2) ワクチンタイプの拡大：浮遊細胞培養法で開発のおくれているAタイプ、アジア-1タイプおよびOタイプ豚用ワクチンを生産する。

(3) ワクチンの質の向上：ワクチン力価を高めるため、ワクチン材料中のウイルス不活化法、抗原の濃縮および精製法、アジュバンなどの検討を行う。

(4) ワクチン用種ウイルス株の選択：野外ウイルスと現在使用中のワクチン用種ウイルスとの抗原性を比較し、新しいワクチン用種ウイルス株を選定する。

2. 診断およびワクチン検定

(1) 140S抗原量の測定

(2) 動物によるワクチン力価試験の改善

(3) サブタイピング

(4) ウイルスのマーカー検定

3. 設備機器の保守管理、および実験小動物の飼育管理

(1) 短期専門家による指導

(2) タイ側スタッフの日本での技術研修

以上の目標に基づいて、1979年11月以降、今回のエバリュエーション実施までに行われた事業の進捗状況を要約すると次の通りである。

1. ワクチン製造

当プロジェクトの開始から、前回エバリュエーションまでの期間に、回転細胞培養法および浮遊細胞培養法による新しいワクチン製造技術が導入され、その基礎的な試験が順調に進んで、ワクチン大量生産への展望がひらけてきたかに思われたが、1979/80年度には施設運営上の不足、資材調達遅延にわざわいされ、一方ワクチンの雑菌汚染が頻発して、生産量に期待されたほどの伸びはみられなかった。1980/81年度にはタイ国政府の努力によって、ワクチン生産量に応じて生産費の一部が還元支出される回転資金 revolving fund の設定がなされ、資材調達遅延も緩和されて、前年度に比較してワクチン製造計画が円滑に推進しうることになった。ワクチンの雑菌汚染を防止するための施設の改善整備が行われたことにより、雑菌汚染の頻度が減少し、さらにタイ側技術者の定着と技術的習熟が進んだこと、製造法に種々改良の試みがなされたこと、など多くのプラス要因が重なって、この年度の生産量にはいちじるしい伸展が見られ、当面の生

産目標量500万頭分に近づいた。

タイ国政府はワクチンの量産にはきわめて意欲的であり、彼等の発案により既存の施設にさらに大形の容量2トンの培養タンク1基と容量同じく2トンの貯蔵タンク3基を設置した。これらはすでに試験的に稼働しており、近い将来には生産量の飛躍的な増大が期待される。

現在、回転細胞培養法では豚用Oタイプ、浮遊細胞培養法では主として牛用Oタイプのワクチンが製造されているが、将来はAタイプおよびアジア-1タイプを含め、すべての口蹄疫ワクチンを浮遊細胞培養法で製造する計画にしており、そのための基礎試験はすでに行われている。

タイ側技術者のワクチン量産のための技術習得は順調に進み、日常的な製造業務に関してはかなりの進歩が見られるが、製造過程における不慮の異常あるいは不調に遭遇した場合、臨機応変に対応し解決するだけの能力はまだなく、今後ワクチン製造を恒常的かつ安定的に推進するためには、さらに適切な指導を行う必要があると思われる。

ワクチンの量産化が急速に進んで来たことにより、それをビン詰めにするビンの調達に間に合わず、ビン詰めを行うための施設や設備の拡張整備も必要になってきた。また、ワクチン量産の速度がワクチン消費の伸びの速度を上廻り、4°Cワクチン貯蔵庫の滞荷が増える傾向にあり、野外における効率的なワクチン接種の促進が望まれる。

新しいワクチン製造技術が進捗して来たことにより、従来当所のワクチン主要製造法であったフレンケル法および静置細胞培養法は逐次縮小停止される予定である。

現在タイ国で生産されているワクチンの効力は、国際的に広く用いられているワクチンに比較すると低く、したがって、ワクチンの質の向上は本プロジェクトの当初からの懸案であったが、これまでは生産量の拡大に重点が置かれたため、同時に質の向上をにかることは容易でなかった。ワクチンの不活化剤として、ホルマリンの代りに2-息化エチルアミン(BEA)を用いることが検討され、不活化の点だけでなく、効力維持にとっても良好な結果が得られ、これはすでに実用されている。理化学的な手法でワクチンの効力を高めるための方法として、アルミニウムゲルによる抗原濃縮法が試みられ、良好な成績が得られている。しかし、まだ実用化には至っていない。ポリエチレングリコールによる抗原の精製については試験続行中である。生物学的な手法でワクチンの効力を高める方法の一つに、ワクチン用種ウイルス株の選定がある。口蹄疫ウイルスの抗原は変異しやすく複雑であるので、野外に流行する複数の変異ウイルスをなるべく広範囲に免疫できるウイルス株をワクチン用種ウイルス株とすることが望ましい。このような考えに立って、野外から分離された多数のOタイプウイルス株の抗原性を比較検討しているが、現在までに得られた結果では、Oタイプ野外分離ウイルス株はいずれも同一のサブタイプに属し、現行のワクチン株は大多数の野外ウイルスに有効と思われる。今後も試験を続ける必要がある。Aタイプおよびアジア-1タイプの野外分離ウイルス株については、分離例数が少ないため試験を行っていない。生物学的なもう一つの手法は、ワクチン用種ウイルスの改良である。細胞培養での増殖

性がよく、かつ抗原産生能が高いウイルス株を作出する目的で、大形ブラック形成を指標としてクローニングを試みているが、ブラック形成能が安定し、目的に適ったウイルス株の作出は容易でない。試験続行中である。

2 診断およびワクチン検定法の確定

タイ国では、ワクチン検定用の牛および豚を入手することは質的にも量的にも容易でない。現行のタイ方式ワクチン効力検定はこのような事情により、精度の低い簡略的な試験法で間に合せている。ワクチン効力の信頼度はワクチンの野外使用に際してその効果を得るために重要な要素であるもので改善する必要がある。ワクチンの量産が進むにしたがって、試験用の牛および豚の不足はますます深刻な問題である。タイ政府も試験用動物の確保については極力努めているが、全国的に口蹄疫の流行がある当国の事情を勘案すると、牛または豚を用いる試験に代るべき、あるいはこれを補足すべき試験法として、モルモットおよびマウスを用いる試験法を確立する必要がある。モルモット PD₅₀ 測定法は、ワクチン用種ウイルス株のモルモット順化から始めて、すでに確立された。現在、この方法は牛または豚を用いる効力試験と平行して実施されており、試験データの蓄積に努めている。両種の試験を平行して行った試験の成績を比較検討し、相互の相関関係を求めて実用化の方向へ進む必要がある。マウスを用いる試験についても、ウイルスのマウスへの順化から出発しているが、口蹄疫ウイルスは容易に成熟マウスに順化しない。最近ようやく順化の兆が見えて来た。目下試験続行中である。生物学的な試験方法のほかに、理化学的抗原物質を定量する方法として、140 S 粒子の測定法の開発も試験し、完成に近づいている。

口蹄疫ウイルスは変異をおとしやすく、野外における流行は複雑な様相を呈する。ワクチンの製造およびワクチンの野外応用にとって、野外流行口蹄疫の様相を把握することはその効果を高めるためにきわめて重要である。

野外の疫学調査のためには診断技術の確立が先決である。実験室で実施するウイルス学的診断および血清学的診断の技術はほぼ確立の域に達しており、これらを活用して野外から送付されて来る診断材料の診断が行われている。その結果を総合すると、野外の口蹄疫流行の概要を知ることができるが、材料の送付は地域によってかなりばらつきがあり、材料の採取方法、送付方法についても必ずしも満足すべきものではない。当国の地方における組織体制の貧弱を考慮すると、早急な改善は容易でないが、実験的な試験に裏付けられた、野外における口蹄疫の様相を詳細に考察するためには、この面に対するタイ国政府の格段の配慮と努力が望まれる。

当センターにおける野外分離ウイルス株およびワクチン用種ウイルス株の抗原性の比較試験の成績は、ワクチンの質の向上のための参考資料として活用されている。この種の業務は現在も続行中である。

現在までの技術協力によって、診断その他実験室の業務全般にわたる基礎的な技術は定着してきており、さらに蛍光抗体法、SRID法、ELISA法等精度の高い試験を実施するに必要な

新しい技術の導入伝達も順調に進められている。

3. 実験小動物の生産・供給

モルモットおよびマウスの系統繁殖は順調に伸展しており、ワクチン検定および診断に関する業務に必要な頭数は常時はほぼ100%供給可能となった。飼料の自給体制もほぼ確立しており、固形飼の自家生産の計画が進んでいる。飼料管理もおおむね良好であり、飼育動物の保健衛生上に特に問題はない。

4. 設備・機器の保守管理

本プロジェクトの初期には、設備・機器のトラブルが多く、その保守管理が重要課題であったが、度重なる短期専門家の派遣指導およびタイ側技術者の日本研修など、日・タイ双方の努力によって、設備・機器類の日常的な保守管理はおおむね円滑に行われるようになった。しかし、日本製機器類の保守や修理に際しては、特殊規格の品が多く、常時かなりの予備を見込んだ部品類の備蓄が必要と思われる。トラブルの生じやすい機械の一つに純水採取装置がある。最近この装置が一時不調をきたし、純水をバンコクから購入輸送していたが、現在は順調に稼働するようになった。なお、その将来に若干の不安が残るところであるが、需要を満たすだけの純水の恒久的な供給体制が望まれる。

5. そ の 他

当プロジェクト開始の初期には、タイ側技術者が定着せず、かつ技術習得の意欲に欠けるところも見られたが、これらの不安は事業の伸展に伴って次第に解消し、現在では技術の習得、レベルの向上にいちじるしい進歩がうかがえる。特に日本での研修を終えて帰任した若い技術者達は研修で得た知識と技術を業務に反映させており、研修の成果があがっていることを示している。

3) プロジェクトの実績と評価

(口蹄疫ワクチン製造センター)

当センターにおける主要な協力業務は次の2項目に要約される。

Ⅰ 年間生産量500万～1,000万ドーズを目標とする口蹄疫ワクチン大量製造技術の確立

Ⅱ タイ国における口蹄疫の診断ならびに野外疫学調査のための実験室的技術の確立

1978年2月専門家派遣による業務活動の開始から、1979年11月第1回エバリュエーション実施までの期間に、業務推進のための前提諸条件の検討整備が進められ、基礎的な諸試験が重ねられて、ようやく本格的な業務への展望がひらけてきた。今回のエバリュエーションは主として第1回エバリュエーション以後における業務の進捗状況を対象として実施された。

1. ワクチン製造

(1) 生産量

従来、当所におけるワクチン製造はフレンケル法と静置細胞培養法によって行われ、年間生

産量は約100万ドーズに過ぎなかった。本プロジェクトの協力業務が開始され、ワクチン製造に回転細胞培養および浮遊細胞培養の新しい技術が導入されるに及んで、1978/79年度における生産量は約150万ドーズに増加し、ワクチン大量生産への展望がひらけてきた。しかし、1979/80年度には製造に必要な諸経費の不足、資材調達の遅延、雑菌汚染など種々の阻害要因にわざわざされて、生産量はほぼ前年度並にとどまった。1980/81年度には上述の阻害要因が緩和され、かつ技術の改良と習熟、施設の改善整備などにより、回転細胞培養および浮遊細胞培養法による製造が大巾に進展して年間生産量は約460万ドーズに達し、当初に設定された年間生産目標量500万ドーズに近づいた。今後、さらに恒常的かつ安定的に目標量以上のワクチン生産を続けるためには、タイ側職員の一層の技術的向上と経験の積み重ねが必要である。なお、従来のフレンケル法及び静置細胞培養法によるワクチン製造は、非能率的かつ材料が入手困難のため、新しい製造技術の進捗にともなって、逐次縮小停止される予定である。

(2) 各製造法による製造

- ① 回転細胞培養法：この方法は浮遊細胞培養法に比べると、技術的には容易であるが可能製造量は左程多くは望めない。浮遊細胞培養法によるワクチン製造のための種ウイルスの作成供給を本来の目的として設定されたものであるが、浮遊細胞培養法による本格的な大量製造が軌道に乗るまでは、移行的ないし補助的なワクチン製造にも活用される。

回転細胞培養法によるワクチンの製造は、各種基礎試験を経て、1978年8月に試験的に開始され、以後試行錯誤を重ねながらも逐次製造量の増大に努めてきた。この方法は主として豚用ワクチンの製造に当てられ、緊急を要する野外の需要にも応えてきた。製造用の培養細胞にはBHK細胞を用い、種ウイルス株としては豚由来のウイルス株O/Nakhonpathom/65を使用している。最初の2年間すなわち1978/79及び1979/80年度においては、約25万ドーズ及び32万ドーズのワクチンを製造し、一応各年度における予定目標量を達成することができたが、業務にたずさわるタイ側スタッフが大学新卒者であり、かつ、職場に定着しないこともあって、技術的な基礎教育に多大の時間と労力を費した割には成果が少なかった。1980/81年度に入っても、なお細胞培養の雑菌汚染や培養温度規制の失調など、初歩的なミスによる製造の失敗が目立ったが、職員の陣容が一応整って基礎的技術の習練が重ねられ、一方ワクチン量産のための手法の改良が行われ、同年度の後半には製造実績にいちいちの伸展がみられ、年間製造量は予定目標量を大きく上まわって124万ドーズに達した。

ワクチン製造手法の改良に関する主な試験の概要は次の通りである。

a. 接種ウイルス量と産生ウイルス量との関係

ワクチン原液として可及的高濃度のウイルス液を得る目的で、細胞培養に接種するウイルス量(m.o.i : 接種ウイルス量/培養細胞数)とそれによって培養中に産生されるウイ

ルス量との関係を調べた。m.o.i. が $1/100$ 、 $1/330$ 、 $1/1,000$ 及び $1/3,300$ の場合について6回反復比較試験した結果、培養液中に産生されるウイルスの濃度の平均値はそれぞれ7.55、7.45、7.35 及び7.14 $\log \text{TCID}_{50}/\text{ml}$ で大差はなかったが、m.o.i. $1/100$ の場合がやや良好の傾向がうかがわれた。

b. 培養液中の培養液量と産生ウイルス量との関係

細胞培養液に m.o.i. = $1/100$ の割合でウイルスを接種した後、罎当りに加える培養液の量が500 ml、750 ml、1,000 mlの3種の場合について、8回反復比較試験した結果、培養液中に産生されるウイルスの濃度の平均値はそれぞれ7.19、7.25、7.13 $\log \text{TCID}_{50}/\text{ml}$ でほとんど差がなかった。この結果から、細胞培養液に加える培養液を500 mlからその2倍の1,000 mlに増量しても、培養液中に産出されるウイルスの濃度はほとんど変わらないことがわかった。

c. 培養液量500 ml及び1,000 mlで製造したワクチンの力価の比較

それぞれのワクチンをアジュバントを加えた磷酸緩衝液で1:1、1:3、1:9の3段階に希釈に4頭ずつの豚を使ってワクチンの感染防御試験を行い、ワクチンはそれぞれ5.57及び4.33の PD_{50} 値を示し、いずれもタイ国のワクチン効力検定規準以上であった。

以上の試験結果から、1981年3月以降の製造には、培養罎当りの培養液を500 mlから1,000 mlに増量することとし、従って罎当りの製造収量がこれまでの2倍に増大した。

② 浮遊細胞培養法：この方法によるワクチン製造法の確立は本プロジェクトの中心課題である。細胞の浮遊培養は1978年3月、本事業の業務活動を開始した当初から500 ml培養罎での小規模な試験によってはじめられ、基礎的試験を重ねながら漸次培養量を増加させ、1979年1月に300 の大型培養タンクで最初のワクチンの製造が行われた。以後同会計年度末の9月までに製造されたワクチンの量は累計50万ドーズに達した。本法では当面牛用のワクチンで製造されており、培養細胞にはBHK細胞が用いられ、種ウイルス株としては主としてO/Bangkok/60が使用されている。1979/80年度における製造は、前年度の実績に基づいてかなり明るい展望が予想されたが、製造のための運営費の不足、資材調達の遅延、ワクチン検定用動物（牛、豚）の入手困難など製造技術以前の問題のほか、製造過程における雑菌汚染の頻発など、製造阻害要因が重なり、累計9ロット約86ドーズのワクチンを生産するにとどまった。

雑菌汚染の原因は種々のことが考えられ、その究明は容易でない。器具や培養液の滅菌不良のほか、培養タンクの配管系統に構造上の欠陥があることが判明し、通気系統とスチーム系統の接続部の改良、圧縮空気の除湿のためのアフタークーラーの設置、露結防止のための通気配管へのヒーターの設置、などの改善工事が施され、その結果雑菌汚染の頻度はいちじるしく少なくなった。1980/81年度には、ワクチン製造のためのタイ側予算による運営

費の支出や資材の調達などの面に改善の努力がみられ、特にワクチン生産量の実績に応じて追加支出される回転資金 revolving fund が策定され予算化されたことにより、事務的要因による製造業務の停滞がかなり緩和されてきた。製造阻害要因が漸次緩和されてきたこと及び技術者が度重なる雑菌汚染その他多難な体験を経てようやく初步的業務に習熟して来たことなどによって、同年度における製造は前年度に比しかなり順調な伸展をみせ、年間生産量 310 万ドーズに達した。

タイ国のほとんど全土に流行がみられる口蹄疫を撲滅するためには、当プロジェクトで設定している当面のワクチン生産目標量では不十分である。タイ国畜産振興局はワクチン生産量の拡大にさきわめて意欲的であり、彼等自身の発案により、わが国から供与された既存ワクチン製造施設の製造能力をさらに拡充すべく、容量 2 トンの大型のワクチン製造用浮遊細胞培養タンク 1 基と、同じく容量 2 トンのワクチン貯蔵タンク 3 基をわが国の業者に発注し、これらは 1981 年の 6 ～ 7 月に設置された。この新設の大型タンクを用いてのワクチン製造は、その後何回か試験的稼動が行われ、技術的な習練を積んで、ようやく本格的なワクチン製造への活用が可能となった。このことによって、今後ワクチン生産量の大巾な拡大が期待されるが、これを恒常的かつ安定的に推進するためには、技術者のなお一層の習練が必要と思われる。

ワクチン製造のかたわら、製造技術の改良に関する種々の試験が続けられている。試験のための資材や実験動物（特に牛・豚）が不足しているのが、満足すべき試験結果を得るのは容易でないが、その主なものを述べると次の通りである。

a. 2-臭化エチルアミン (BEA) のウイルス不活化剤としての応用

従来、口蹄疫ワクチン製造におけるウイルス不活化剤としては一般にホルマリンが常用されてきたが、そのウイルス不活化作用及び免疫原性保持作用の点では必ずしも満足すべきものではなかった。タイ国で製造されたワクチンのなかにも、ウイルス不活化不十分あるいは免疫原性低下が懸念されるものがみられた。最近、先進諸国ではホルマリンより優れたウイルス不活化剤として BEA の利用が普及する傾向にあり、当センターでもホルマリンの代りに BEA を用いるべく試験が行われた。

モルモット、牛、豚に対するワクチンの免疫効果を試験した結果、BEA 不活化ワクチンはいずれもウイルス活性の残存が認められず、かつ、ホルマリン不活化ワクチンにくらべて高い感染防御価を示した。

なお、BEA の培養細胞とマウスに対する毒性試験、及び口蹄疫ウイルス不活化試験も別途に行われたが、ワクチンに使用される BEA の濃度では毒性に全く問題はなく、ウイルス不活化作用はさきわめて良好であった。

b. ウイルスの低温度培養

通常、浮遊細胞培養法による細胞ならびにウイルスの培養37℃の温度で行われるが、培養後のウイルス抗原の収量を高める目的で、培養温度を37℃、34℃、30℃に変えて比較試験した。反復試験とした結果、細胞の増殖は34℃でも37℃の場合と同様良好であったが、30℃では継代培養が進むに従って増殖が悪くなった。また、培養細胞におけるウイルス増殖性は、34℃でも37℃と同様良好で、両温度の培養とも培養18時間後にはCPE 90%以上を示した。ウイルス増殖後の細胞培養液中の含有ウイルス量を感染価とCF抗原価によって比較した結果では、37℃培養よりも34℃培養の方が僅かながら良好な傾向がうかがわれた。30℃培養ではウイルスによるCSPの伸展が著しく遅延し不良であった。

c. グリセリン添加の影響

種ウイルスの実用的な備蓄法検討の一環として、グリセリン添加ウイルス材料の低温度液状保存を考え、グリセリンの細胞ならびにウイルス増殖に及ぼす影響を調べた。反復試験した結果、供試材料のCPE発現性ならびにCF抗原性で見ると限りでは、グリセリン添加の影響はほとんど認められなかった。

③ フレンケル法

この方法は牛の舌上皮をタンク内で維持培養し、これにウイルスを増殖させてワクチンを製造する方法で本プロジェクトが開始されるまでは、当初における主要なワクチン製造法として長年にわたり継続実施されて来たものである。製造技術は回転細胞培養法や浮遊細胞培養法など最近の新しい方法にくらべると比較的単純であるが、労力的および経済的に見て非能率的であり、ワクチン製造量にも限度があって、年間100万頭分のワクチンを生産するのは不可能であった。ワクチン原材料の牛の舌上皮の供給源は専らバンコク屠殺場の屠殺牛であるが、最近屠殺牛の頭数が次第に減少し、十分な量の牛舌上皮を入手することがむずかしくなっている。この方法によるワクチン製造は本プロジェクトの直接の協力対象ではなく、むしろ協力事業による新しい製造技術の伸展にともなって逐次縮小停止される予定である。

④ 静置細胞培養法

この方法は当所におけるフレンケル法の補足的なワクチン製造手段として、従来より実施されている方法である。細胞培養法の初歩的な技術を用いた方法であるが、製造量は多くを望めない。直接ワクチン製造のほかに、ワクチン用種ウイルスの作成にも利用されて来たが、フレンケル法と同様、協力業務による新しい技術の伸展にともなって逐次縮小停止される予定である。

(3) 各ウイルスタイプのウイルス製造

最近、タイ国で流行が見られる口蹄疫のウイルスタイプは、牛ではO、A、フジアー1の3タイプ、豚ではOタイプのみであり、それぞれのウイルスタイプのワクチンが製造されている。

従来、牛用のワクチンは各タイプともフレンケル法で製造され、豚用のワクチンは主として静置細胞培養法で製造されていた。本プロジェクトによる新しい製造技術の導入によって、将来これらのワクチンはすべて浮遊細胞培養法および補足的には回転細胞培養法によって製造する計画であるが、現状はまだ過渡的段階であり、そのため試行が続けられている。

① 牛用Oタイプ

タイ国の牛及び水牛の間に流行する口蹄疫は、Oタイプのウイルスによるものが最も多く、90%近くを占めている。従ってワクチンの生産必要量もOタイプが最も多い。それ故、牛用Oタイプワクチンの製造は本プロジェクトの重要課題であり、協力業務開始の当初より浮遊細胞培養法による本ワクチンの製造を開発推進して来ている。基礎試験を積み重ね、試行錯誤をくり返して、現在では製造技術も一応軌道に乗って来っており、所期の目標達成にきわめて明るい展望が開けて来た。

② 豚用Oタイプワクチン

従来、静置細胞培養法によって製造されていたが、生産量は野外の需要を満たすに至らなかった。新しい技術の導入により、本ワクチンは主として回転細胞培養法によって製造されるようになり、生産量の実績も急速に伸びて、増大する野外の需要にも応えて来た。浮遊細胞培養法による本ワクチンの製造については、すでに基礎試験の段階を完了しており、量産の可能性に期待が持たれるようになった。

③ 牛用アジア-1タイプワクチン

アジア-1タイプのウイルスによる口蹄疫の発生はOタイプの場合にくらべるとはるかに少ない。従って、ワクチンの必要量も少ない。従来、本ワクチンはフレンケル法によって製造されて来た。これを浮遊細胞培養法によって製造するための基礎試験はすでに終了し、量産の試行でも良好な結果が得られている。従って、アジア-1タイプのワクチンは浮遊細胞培養法によって、随時量産体制に移行し得る段階に来ている。

④ 牛用Aタイプワクチン

最近におけるAタイプのウイルスによる口蹄疫の発生は、アジア-1タイプの場合よりもさらに少ない。従って、ワクチンの必要量も少ない。従来、本ワクチンはフレンケル法で製造されてきた。これを浮遊細胞培養法によって製造するための試みは、すでに基礎試験で良好な成績が得られており、量産への希望が持てるようになった。

(4) ワクチンの品質向上の検討

国際的に広く用いられている口蹄疫ワクチンの多くは、牛や豚の1頭当りの使用量が2~3mlであるが、現在タイ国で製造されているワクチンはこの程度の量では効力が不十分のため、使用量5mlと規定している。また、製造されたワクチンはタイ国で定められた効力検定規準に合格しなければならないが、この検定基準は諸外国の規準に比較してかなり低い。野外で実用

されるワクチンに十分な効果を期待するためには、高品質のワクチンを製造しなければならない。現在、タイ国におけるワクチンの製造は、生産量の面では比較的順調な伸展を続けているが、品質の面ではまだレベルが低く、改良の余地が少なくない。それ故、ワクチンの品質を国際的レベルにまで向上させることを目標として、諸種の試験が実施あるいは計画されている。

① ウイルス不活化法

牛用ワクチンについては既述の通り、ウイルス不活化剤として、ホルマリンの代りに BEA を使用することにより好成績が得られ、すでに実用している。豚用ワクチンについては、ホルマリン不活化法でも一応良好な成績が得られているが、さらに BEA 不活化法についても試験を重ねる予定である。

② アジュバント

牛用および豚用のワクチンは両者とも、免疫賦活アジュバントとして、水酸化アルミニウムゲルとサポニンを併用添加することはよって、一応良好な成績が得られている。豚用ワクチンにオイルアジュバントを用いる報告が多いが、まだ試みられていない。今後検討を要する問題と思われる。

③ 抗原の濃縮

ワクチンに含まれる抗原物質を濃縮し、ワクチンの用量を縮少すれば、ワクチンの保存および取り扱いに便利であるばかりでなく、免疫効果の増進も期待できる。濃縮法は抗原物質をアルミニウムゲルに吸着させて沈澱する方法で可能であることが実証されたが、まだ実用するまでに至っていない。

④ 抗原の精製

ワクチン中の抗原物質を精製することは抗原の免疫効果を高めるばかりでなく、ワクチン原液に含まれる夾雑物に起因する副作用を軽減排除する意味でも重要である。ワクチン原液をポリエチレングリコール (PEG) 処理することによってよい結果が得られているが、さらに検討を重ねる必要がある。

⑤ ワクチン用種ウイルス株の選定

口蹄疫ウイルスには抗原変異株が多い。ワクチン用種ウイルスとしては、野外の流行ウイルスと抗原的に一致したものを選定することが望ましいが、一方、野外に流行するウイルスの株間にもしばしば多少の抗原的なズレが見られるので、実際的にはこれらの抗原性のズレをできるだけ広範囲に包括し得るようなウイルス株を選ぶようにすべきである。現在タイ国では O タイプウイルスによる口蹄疫の流行が多く、従って O タイプワクチンの必要量も多いので、まず O タイプについてワクチン用種ウイルス株と野外分離ウイルス株との間の抗原性を比較試験した。反復実施した C F 反応とウイルス中和試験の結果から、現行ワクチン用種ウイルス株の牛由来 O / Bangkok / 60 と豚由来 O / Nakhonpathom / 65 の間の抗原性の

差はわずかであったが、これら両ウイルス株と、1979年にタイ国南部地域での流行時に分離されたウイルス株O/Yala/79との間の差は若干大きかった。また、1980年における野外分離ウイルス株42例についての片面交差の試験では、ワクチン用種ウイルス株とかなり異なった抗原性を示すものも認められた。詳細な比較のためには面両交差の血清学的試験が必要であるが、そのためには各ウイルス株に対する抗血清を作成しなければならず、時間的にも労力的にも容易でない。しかし、現在までの試験結果から推察すると、現行ワクチンは抗原的には、現在タイ国の野外に流行する大部分のOタイプの口蹄疫に有効であると思われる。アジア-1タイプおよびAタイプのワクチンについてはまだ検討されていない。

⑥ ワクチン用種ウイルスの改良

高力価のワクチンを製造するためには、まず含有抗原量の多いワクチン原液を作ることが重要である。そのためには抗原産性能が大きく、かつ使用培養細胞での増殖率のよい種ウイルスを用いることが望ましい。しかし、このようなウイルスは簡単に得られないので、なるべく自的に適うものを人為的に作出すほかはない。口蹄疫ウイルスが単層細胞培養に増殖して作るブラックの大きさは抗原産性能の一つの目安となり、大きいブラックを作るウイルスは抗原産性能が大きいといわれている。そこで各タイプのウイルス株について、ブラックの大きさを指標にして連続継代クローニングを試み、大型および小型ブラック形成性の各ウイルス純化株を作出した。しかし、大型ブラック形成性ウイルス株を種ウイルスとして用いる目的で、ワクチン製造に使用する浮遊細胞培養での増殖性を高めるため、この細胞培養への連続継代順化を試みたところ、ブラックの大きさが小型化する傾向が見られ、所期の種ウイルス株を得るにはさらに試験検討を重ねなければならない。

2. ワクチン検定法の確立

従来、タイ国における口蹄疫ワクチンの効力検定は、予算上の制約のほかに、施設の不備、器材の不足、口蹄疫抗体陰性かつ健康な試験牛および試験豚の入手難など悪条件が多く、きわめて精度の低い簡単な方法でしか実施できなかった。また、この方法における検定合格基準の定め方には若干不合理な点があり、より適正な検定法の確立が望まれる。

この問題は本プロジェクト開始当初からの懸案事項の一つであり、これまでも多くの試みがなされているが、試験に適する牛および豚の入手難などの悪条件の緩和が期待通りに進捗しないこともあって、今後もおお重要課題の一つである。目下、タイ国の特殊事情に適合し、かつ信頼度の高いワクチン検定法を確立するための試験が続けられている。

(1) 現行検定試験の概要

検定は原則として製造されたワクチンの各バッチごとに実施される。大別して次の4種類の試験で構成されており、そのいずれにも合格したものが最終的に検定合格品となる。

① 無菌試験

ワクチン中に細菌類が混入していないことを確かめるための試験で、TGC培地が使用される。

② ウイルスタイプ同定検査

ワクチンの製造工程で、ワクチン材料中に増殖したウイルスが、使用した種ウイルスと同じ抗原タイプのウイルスであるか、抗原変異がおこっていないか、あるいは他のタイプのウイルスが混入増殖しなかったかを確かめるための試験で、血清反応によって同定する。血清反応としてはCF反応が用いられる。

③ 安全試験

ウイルス不活化後のワクチン材料中に、生きた口蹄疫ウイルスが残存せず、これを動物に接種しても安全であることを確かめるための試験で、次の2通りの試験が実施される。

- a 小動物安全試験：検査材料を乳のみマウスの腹内に接種する。接種された乳のみマウスがすべて口蹄疫に感染発病しない場合を合格とする。
- b 牛または豚安全試験：小動物安全試験に合格した検査材料について試験する。牛用ワクチンについて牛2頭、豚用ワクチンについては豚2頭を使用する。検査材料を牛では舌上皮の皮内、豚では蹄裏面の皮内に接種し、接種動物がすべて口蹄疫に感染発病せず、健康に異常を示さない場合を合格とする。

④ 効力試験

ウイルス不活化前のワクチン材料についてウイルス感染価測定を行う。完成されたワクチンについては牛または豚を用いて感染防御率を測定する。

- a ウイルス感染価測定：細胞培養を使用し、試験管法により感染価TCID₅₀を測定する。
- b 抗原価測定：CF反応法によって測定する。
- c 感染防御率測定：牛用ワクチンについては牛5頭、豚用ワクチンについては豚5頭を使用する。

牛用ワクチン：各試験牛にワクチンの規定使用量5mlを皮下接種し、接種21日後に10,000感染量の強毒ウイルスで攻撃する。攻撃ウイルスの接種部位は舌上皮内である。感染防御率は試験牛5頭の総数20本中、攻撃ウイルスの感染に耐えて口蹄疫水泡病変を生じなかったの本数の割合を百分率で表わしたもの。

豚用ワクチン：各試験豚にワクチンの規定使用量5mlを7日間隔で2回皮下接種し、第2回接種から21日後に、10,000感染量の強毒ウイルスで攻撃する。攻撃ウイルスの接種部位は各試験豚の1の蹄裏面の皮内である。感染防御率の算定は牛用ワクチンの場合に準ずる。

両種のワクチンとも、感染防御率が70%以上のものを合格とする。

(2) 検定法の改良

ワクチン検定のために実施される各種試験のうち、特に効力試験はワクチンの効力を評価しワクチンを適正に実用するために重要である。現行のタイ方式による試験法を改めるために、これまでに行なわれた試験を要約すると次の通りである。

① ウイルス感染価測定

本プロジェクト開始以前には専ら乳のみマウスに接種して、その生死で判定するLD₅₀法のみが行われていたが、プロジェクト開始後早期に細胞培養試験管を用いるTCID₅₀法が併用されるようになり、1979年以降はさらに寒天ゲル内浮遊細胞培養を用いるPFU法が併用されるようになった。PFU法の技術が確立されたことにより、精度の高い感染価が得られるようになったので、乳のみマウスを用いるLD₅₀法の実施は停止された。PFU法の技術が定着すれば、いずれ細胞培養試験管を用いるTCID₅₀法の実施も不要になると思われる。

② 抗原測定

従来行なわれていたCF反応の方法は、試験管を用いる簡単な方法であったが、これは精度が低いばかりでなく、抗血清、溶血素などすべての試験用資材を多量に消費しなければならない。これらの欠点を改めるため、プロジェクト開始後の早期にMicro LBCF法が導入され、1980年以降には試験に必要な機器材が整備されるに伴って、パン・アメリカ法、さらにこれに若干の改良を加えた方法の確立へと試験が進められている。

③ 140S抗原粒子の定量

上述の抗原価測定法はワクチン材料中に混在するCF抗原物質のCF活性を血清学的手法によって測定する方法で、その測定値は直接免疫に関する抗原の量を表わすものではない。最近先進諸国の研究所では、ワクチン材料中の免疫に関与する沈降恒数140S粒子を物理化学的手法によって測定する技術を確立し実用している。当センターにおいても、この技術の確立が必要であり、そのための試験を続行中である。すでに抗140S血清が作成されており、これを用いてCF反応法、寒天ゲル内沈降反応SRID法、およびELISA法による測定を開始した。

④ 感染防御価PD₅₀測定法

- a 牛PD₅₀測定法：感染防御率を測定する方法に代り、PD₅₀測定法の確立が望まれるが、この方法には1回につき試験牛を最少12頭を使用する。そのため試験牛の必要頭数を確保することが困難な現状では、これを実施することができない。
- b 豚PD₅₀測定法：牛の場合と同様、試験豚の必要頭数を確保することは容易でないが、豚用ワクチンは現在のところ回転培養法で製造しており、1バッチの製造量が浮遊細胞培養法による牛用ワクチンの場合に比較すればはるかに少ない。

ので、4～5バッチのワクチンを混合して1ロットにし、各ロットごとに検定を行なうことによって試験豚の頭数を節約し、1回12頭の試験豚を用いて試験を実施することにした。試験の結果は良好であり、感染防御率に比べ、より信頼度の高い測定値が得られる。

- c モルモットPD₅₀測定法：試験用の牛および豚の頭数不足によって効力試験の実施が必ずしも容易でなく、ワクチン力価の信頼度が高くない現状にかんがみ、これに代る、あるいはこれを補うための一法として、モルモットPD₅₀測定法の確立が計画された。まず各タイプのワクチンの種ウイルスのモルモットへの順化が試みられ、ウイルスを逐次モルモットに連続継代することにより、すべて各タイプのモルモット順化ウイルス株が作出されている。現在、牛および豚でのワクチン効力試験のたびに平行してモルモットPD₅₀測定試験が実施されており、両種試験の結果を比較参照するとともに、試験成績の蓄積に努力がはらわれている。現在までに得られた成績から、牛の感染防御率とモルモットPD₅₀の間には、ある程度の相関関係がみられ、さらに今後の試験に期待がかけられている。

- d マウスPD₅₀測定法：モルモットを用いてワクチンのPD₅₀を測定する方法は、ウイルスのモルモットへの順化が比較的容易であることもあって、比較的順調に試験が伸展したが、さらにモルモットの代りにマウスを用いての試験ができれば、測定値の信頼度が高まるばかりでなく、手技の簡便さ、経済性など多くの点で有利である。この方法を確立するためには、まずマウス攻撃用ウイルスを作成するため、ワクチン用種ウイルスを8週齢の成マウスに順化しなければならない。しかし、乳のみマウスが口蹄疫ウイルスに感受性が高いのに反し、成マウスの感受性はきわめて低く、成マウス順化ウイルス株の作出はモルモットの場合のように簡単でない。

順化に用いたウイルス株はワクチン用種ウイルスのO/Bangkok/O/Nakhonpathom, A15, Asia 1の4株である。まず乳のみマウスへの連続継代からはじめ、順次に使用ウイルスの日齢を高めて行った。しかし、日齢が進むにつれてマウスのウイルスに対する抵抗性が増し、ウイルスの継代がむずかしくなるので、随時副腎皮質ホルモンの投与を併用しながら継代を進めている。O/Bangkok株については8週間齢マウスへの進化がほぼ達成されており、他の3株についてもかなり目標に近づいている。マウスPD₅₀を測定試験はまだ行なわれていない。

3 診断および疫学調査

野外に流行する口蹄疫に対して的確有効なワクチンを作成するためには、野外における口蹄疫の流行状況ならびに流行ウイルスの性状をよく把握しなければならない。そのためにはまず実験室的な診断技術を確立する必要がある。この分野の技術協力はワクチン製造とともに本プロジェクトの重点項目であり、これまでも逐次着実な成果が得られている。そして多くはワクチンの改良ならびにワクチン検定法の確立に関する業務にも活用されている。この部門でもタイ側スタッフは大学新卒の新人が多いが、技術の伝達は比較的順調に進んでいる。

(1) 野外材料の診断

野外における口蹄疫を疑う病気が摘発された場合、地方の担当獣医官は診断材料として、病畜の水疱病変部の上皮組織を採取し、当センターに送付することになっている。当センターでは送付されてきた材料について直ちに実験室的診断を実施する。その方法はCF反応法による抗原の検出タイピングと、マウスおよび細胞への接種によるウイルス分離である。ウイルスが分離された場合には、さらにCF反応によってタイピングを実施し、タイプを確認する。通常の場合にはサブタイピングまでは実施していない。

1977～81年9月までの各年次別の診断件数はそれぞれ115, 180, 43, 132(1～9月)で、そのうち陽性と診断されたものの割合は年次によって一定しないが、約70～90%であった。陽性例の各年次合計についてのタイプ別内訳は、Oタイプ約91%, Aタイプ約1%, アジア1タイプ約8%であった。なお、Aタイプは1978～80の3年間には全く検出されなかった。これらの結果から、タイ国における口蹄疫流行の様相をある程度推察できるが、診断材料の採取送付元は全国一様でなく、県によってかなりばらつきが見られる。タイ国の家畜衛生関係の地方組織はきわめて弱体であり、出先機関の施設設備および担当獣医官は量および質ともに問題が多い。このような現状で、野外を対象とする疫学調査の業務を推進することは容易でなく、信頼性の高い調査試験の成績を得ることはきわめて困難と思われる。野外診断材料の採取送付をより円滑に促進するため、採取時に記入する調書用カードを作成配布し、タイ国畜産局へも促進すべき働きかけを行っているが、期待したほどの効果はあがっていない。

(2) 野外材料からのウイルス分離

野外材料の診断に際して、CF反応法による陽性率を比較すると、おおむね前者60～80%に対し後者35～55%である。すなわちCF反応で陽性を示す材料で、ウイルス分離できないものがかなりある。通常ウイルス分離法はCF反応法より精度が高い筈であるが、この結果はタイ国においては野外材料の採取および送付について、手技および取り扱いに適切を欠き、そのために診断実施までの期間に含有ウイルスが死滅し、その抗原性だけが残存するものが少なくないことを暗示するものである。野外材料の採取法ならびに送付法の改善について、随時畜産局の関係者と協議を重ねているが、現状の改善はきわめて困難と思われる。

ウイルス分離には乳のみマウスと培養細胞の2通りの方法が実施される。これまでに常用された培養細胞は主としてBHK細胞およびIBRS-2細胞である。ウイルス分離用の細胞培養としては、子豚腎腎上皮細胞の初代培養が最も適しているが、健康で好適な子豚の定常的な供給がむずかしいので、ほとんど利用できない。細胞培養によるウイルス分離率は、乳のみマウスによるウイルス分離率に比較してかなり低い。細胞培養によるウイルス分離率を高めるための検討が必要と思われる。

(3) 野外分離ウイルス株の抗原性の比較

野外分離ウイルス42株の、ワクチン用種ウイルス3株抗血清に対する片面交差CF反応の成績が、ワクチン用種ウイルス株選定のための基礎資料として活用されていることはすでに述べた通りであるが、さらにその中から代表ウイルス5株を選び、抗血清を作成して、ワクチン用種ウイルス3株を加えて両面交差CF反応を試みた。その結果、抗原・抗血清の組合せによって、ウイルス株間の抗原的近縁関係を示すR値にかなりのばらつきが見られたが、いずれの場合もR値が2.5以上で、これらのウイルス株はすべて同一のサブタイプとみなすことができた。

(4) 実験手法の導入

本プロジェクトの前半期の1978～79年に種々の悪条件に悩まされながらも、診断およびワクチン検定に必要な基礎的実験手法の伝達が進められ、一応試験研究業務が円滑に推進できるようになったが、さらに精密な実験成績が得られるよう、蛍光体法、寒天ゲル内沈降反応SRID法、ELISA法等の導入が試みられている。特にELISA法は将来業務の進展にとって欠かすことのできない手法で、それに必要なウイルス抗原の精製および抗血清の作成からはじめ、一応実用化できるまでになった。これらの技術の伝達も順調に進んでいる。

(5) 野外の口蹄疫流行現地の調査

回数は少ないが、専門家がタイ側スタッフとともに野外の口蹄疫流行現地に出向く機会を得たことは貴重であった。野外に流行する口蹄疫の実状を認識することは、研究室の成果をより効果的に流行地に反影させ、また逆に流行地の実状を研究室の業務の参考にするためにも必要であり、今後も機会をとらえて流行現地の調査を行うことが望ましい。

4. 実験小動物の生産・供給

口蹄疫のワクチン検定、実験室的診断ならびにウイルス学的研究には多数のモルモットおよびマウスが必要であり、その円滑な供給は当センターの業務の推進のために極めて重要である。従来から当所においては実験小動物の自家生産供給が行われていたが、その生産体制は全く粗雑で論ずる価値もなかった。

本プロジェクト開始後、1979年7月に繁殖用のモルモットとマウスが日本から導入され、新し

い施設において、短期専門家により系統繁殖および飼育管理技術の全般にわたって技術指導が開始された。その後適時専門家派遣による適切な指導と相まって、モルモットおよびマウスの生産は順調に進み、現在ではマウスの生産は需要の100%を満すことができ、モルモットの生産もほぼ満足すべき状態になってきた。飼育動物の保健衛生上、特に問題となるような事故やトラブルはない。飼料の安定供給体制を確立するためには、多くの難問があったが、豚用飼料、サナギ、アワ、とうもろこし等、配合飼料の原料入手ルートを開拓し、一応飼料の安定供給体制が確立した。なお、固型飼料の自家生産の計画が進行中である。

実験小動物の生産・供給は地味であるが、当センターの業務遂行にとっては不可欠の重要な仕事である。これを担当している当所研究員は大学新卒の女性獣医で、意欲的に職務に励んでいる。今日の成果は彼女の努力に負うところ少なくないと思われる。

5. 設備・機器の保守管理

当センターに設置されている設備機械類は、簡単なものからかなり高度に精度規制されたものまで複雑多岐にわたっており、これらが円滑に稼動しないとセンターの業務に支障を来す。

設備機械類の運転ならびに保守管理については、プロジェクトの当初より問題が多く、トラブルの絶え間がなかった。その原因は種々考えられるが、タイ側技術者のレベルが低く、機械の運転保守について全く不なれで不手際であること、高度の専門教育を受けた大学卒の技術者を採用しても定着しないことなどがその大きな原因であった。

機械関係の専門家が随時に派遣され、高校卒程度の技術者の指導を行い、また日本での研修も受けさせるなどして技術の向上に努めたことにより、最近では業務にも馴れて、日常的な運転保守には支障なく、ある程度の修理も可能となり、機械の些細な原因によるトラブルはほとんどなくなった。しかし、機械類の保守や修理に当って、必要とする日本製機械の部品類は特殊規格品が多く、かなりの予備を見込んぞ部品類の備蓄が必要である。

高度に専門化した機械の修理は外部の専門業者に依存せざるを得ないが、このような場合の対応措置は必ずしも容易でない。トラブルの多い機械の一つに純水採取装置がある。純水の大量供給はワクチン製造の根源にかかわる問題で、一時的にバンコクから購入輸送していたが、現在では順調に稼動している。需要を満すだけの純水の安定的供給体制については、なお不安が残るところである。

6. そ の 他

タイ国政府の努力により、容量2,000リットルの大型培養タンク1基と貯蔵タンク3基が設置されたことは、同政府の口蹄疫ワクチン生産に対する積極的な姿勢を示すものであり、またワクチン製造のための回転資金の設定もこれを裏付けるものとして高く評価できる。

ワクチン製造のための施設と資金の拡充強化によって、ワクチン生産量は大巾に伸びたが、これにともなう、三つの問題がクローズアップして来た。

これまでワクチン製造に必要な細胞培養に使用する牛血清は、専らバンコク屠場で採取し、必要処置を行った後に使用していたが、ワクチン製造量の増大とともに需要が増え、足りなくなった。バンコク以外の屠場でも牛血清採取が必要となって来たが、そのための機械類、輸送手段、労力など、緊急に対策を立てる必要が生じて来た。

製造されたワクチンを梱詰めするに当り、梱の数が不足し、かつ梱詰機械の能力が限界に達したので、改善策を講ずる必要がある。

ワクチンの生産量が野外における消費能力を上廻り、ワクチンの在庫滞荷が増加している。野外におけるワクチン接種が促進強化されなければならない。

日本での技術研修を受けた当所職員が多くなっているが、研修を終えて帰任した人達はいずれも研修の成果をよく業務に反影させて働いている。日本での研修がきわめて有意義に行われており、研修を受ける人達も意欲的であることはよろこばしい。

7. 評 価

前回のエバリュエーション以後における、本プロジェクトの主要な技術協力事項について、次記A、B、C、Dの4段階の指標によって評価を行った。

A：達成またはほぼ達成（80%以上）

B：達成への可能性あり、努力中（50～80%）

C：準備中または進行中（50%以下）

D：実施されていない（0%）

1. ワクチン製造

(1) 製造量の増大

a 回転細胞培養法

A

接種ウイルス量、培養液量の検討結果で収量が倍増。生産目標量を超過した。

b 浮遊細胞培養法

1980/81年度になって生産量が急増し生産目標量に近づいた。大型培養タンクが導入設置されたので、生産量はさらに増大する見通しが明るい。

静置細胞培養法およびフレンケル法によるワクチン製造法は停止される予定である。

(2) ワクチンタイプの拡大

a Oタイプ牛用ワクチン

A

技術はすでに定着している。

- b Aタイプ牛用ワクチン A

技術はほぼ確立された。

- c アジア-1タイプ牛用ワクチン A

技術はほぼ確立された。

- d Oタイプ豚用ワクチン A

回転細胞培養法では技術はすでに定着している。浮遊細胞培養法では検討が進んでいる。

(3) ワクチンの質の向上

- a ウイルス不活化法 A

B E Aによる不活化法が確立された。 A

- b 抗原の濃縮法 B

アルミニウムゲルによる濃縮法を検討中である。 B

- c 抗原の精製法 B

P E Gによる精製法を検討中である。

- d ワクチン用種ウイルスの選定 B

野外分離ウイルスの抗原性の比較検討を進めている。

- e ワクチン用種ウイルスの改良 B

ウイルスのブラックサイズを指標にしてクローニングを実施中である。

現在製造されているワクチンの効力は低い。ワクチンの質の向上は今後の重要課題の一つである。

2. ワクチン検定法

- (1) 無菌試験 A

すでに確立されている。

- (2) ウイルスタイプ同定試験 A

すでに確立されている。

- (3) 安全試験

特に問題はない。

- a 牛または豚接種試験 A

- b 乳のみマウス接種試験 A

- (4) 効力試験

- a ウイルス感染価測定法 A

細胞培養の試験管法により、TCID₅₀を測定する。

A

b 抗原価測定法 A
CF反応によって実施する。

c 感染防御価PD₅₀測定法
○牛PD₅₀測定法 D
試験牛必要頭数の確保がきわめて困難なため実施不可能。

○豚PD₅₀測定法 A
製造されたワクチンのバッチを混合することにより、測定可能となった。

○モルモットPD₅₀法 A
牛PD₅₀法および豚PD₅₀法に代る方法として検討中。各タイプウイルスのモルモット順化株はすでに作出された。これを用いてモルモットPD₅₀測定法は確立された。それによる測定値と牛感染防御率または豚PD₅₀との相関関係を比較検討中。

○マウスPD₅₀測定法 B
牛PD₅₀法または豚PD₅₀法に代る方法として検討中。各タイプのウイルスの成マウス順化株を作出中。

(5) 140 S抗原粒子測定法 B
SRID法、ELISA法等、新しい技術を導入して試験続行中。
牛または豚を用いる効力試験に代る効力測定法の確立は今後の重要課題の一つである。

3. 診断および疫学調査

(1) 野外材料の診断
a 抗原検出タイピング A
タイピングに用いるCF反応の術式は順次に改良された。

b ウイルス分離 A
ウイルス分離率は向上している。伝料送付の改善が望まれる。

(2) 野外分離ウイルス株の抗原性の比較 A
既存抗血清との片面交差血清反応によって概要を知ることができるが、さらに詳細な試験が必要である。

(3) 野外分離ウイルスのサブタイピング B
野外分離ウイルス株の免疫血清の作成が順調に進んでおり、態勢は確立され試験が開始された。

(4) マーカーの検討 B
プラスチックサイズのチェックを常時行っている。他のIn vitro マーカーについて検討中。

(5) 新しい実験技術の導入 A
蛍光抗体法、SRID法、ELISA法など新しい技術を導入し、指導続行中。

4. 実験小動物の生産・供給

- | | |
|---------------------|---|
| (1) マウスの生産・供給 | A |
| 需要の 100 % を供給できる。 | |
| (2) モルモットの生産と供給 | A |
| 需要のほぼ 100 % を供給できる。 | |
| (3) 飼育動物の保健衛生管理 | A |
| 良好である。問題はない。 | |
| (4) 飼料の安定供給体制 | A |
| 固形飼料の自家生産体制の計画が進行中。 | |

5. 設備・機械の保守管理

- | | |
|-------------------------------------|---|
| (1) 中堅技術者の養成 | A |
| 日本での研修 6 カ月を受けた。 | |
| (2) 機械類の保守管理状態 | A |
| 純水採取装置に若干の不安がある。 | |
| (3) 必要部品の備蓄 | B |
| タイ国内で入手困難なものは若干の余裕を見込んで備蓄することが望ましい。 | |

家 畜 衛 生 セ ン タ ー

I センターの現状と問題点

1. 専門家の派遣状況

昭和52年3月2日署名された討議々事録及び実施計画打合せに基づき、昭和53年2月28日から昭和56年11月までに日本人専門家は次のとおり派遣された。

- | | |
|---------|---|
| 岡 本 哲 男 | チームリーダー兼疫学（農林水産省動物検疫所）。1978年2月28日～1979年3月31日。 |
| 鈴 木 達 郎 | 細菌学（千葉県家畜衛生研究所）。1979年2月28日～1979年2月27日。 |
| 西 川 洋 昭 | 寄生虫学（もと、東京慈恵医科大学寄生虫学教室）。1978年2月28日～1980年2月27日。 |
| 藤 原 若 彦 | 病理学（もと、岡山県畜産課）。1978年4月30日～（10月28日死亡）。 |
| 宇田川 哲 | チームリーダー兼細菌学（もと、千葉県家畜衛生研究所）。1979年5月11日～1981年5月10日。 |
| 山 下 静 | 病理学（もと、広島県畜産試験場）。1979年5月11日～1980年5月10日。 |
| 田 村 豊 | 疫学（農林水産省動物医薬品検査所）。1979年7月5日～1980年7月4日。 |
| 橋 本 和 典 | ブルセラ病（農林水産省家畜衛生試験場）。1978年9月9日～11月28日。（畜産振興局へ派遣） |
| 中 川 秀 次 | ウイルス学特に蛍光抗体法（農林水産省動物医薬品検査所）。1979年8月29日～10月12日。 |
| 岸 茂 | ウイルス学（もと、日本生物科学研究所）。1980年6月4日～1982年3月1日の予定。 |
| 内 村 益 雄 | 病理学（もと、宮崎県家畜保健衛生所）。1980年6月17日～1982年3月1日の予定。 |
| 坂ノ上 義 弘 | 細菌学（伴知地養鶏場）。1980年6月17日～1981年6月16日。 |
| 井 上 勇 | 臨床病理学（埼玉県大宮家畜保健衛生所）。1981年4月10日～7月9日。 |

小 泉 俊 二 疫学（群馬県畜産試験場）。1981年6月23日～1982年3月1日の
予定。

酒 井 忠 行 細菌学（農林水産省動物検疫所）。1981年11月19日～1982年2
月18日の予定。

以上のとおり R/D 署名級の昭和53年2月末日に第一次の専門家が派遣され当プロジェクトの
協力事業に着手し、現在までに10名の長期専門家が派遣され、他にプロジェクトの運営上必要に
応じ4名の短期専門家が派遣されている。

今後の技術指導については、長期専門家を2名程度（例へば、1名は細菌・ウイルス学を、他の
1名は病理・寄生虫学を担当する。）として、他に新しい技術指導の必要性が生じた場合は、短
期専門家の派遣により、これらの技術指導をカバーすることにより運営が可能であると思料される。

2. タイ側スタッフ

プロジェクト開始当初から、当センターに採用された職員は、所長の交替及び1名の女性獣医官
の退職を除き異動は見られない。昭和54年11月に実施されたエバリュエーションの際6名であ
った獣医官は、現在、11名と約2倍に増員された。現在のスタッフは次のとおりである。

所 長

Dr. Suwit 1979. 7 ~

疫 学

Dr. Sanong 1980. 6 ~

Dr. Weeraporn 1981. 7 ~

Dr. Chongmas (F) 1981. 7 ~

Mr. Nikorn (O) 1980. 10 ~

Mr. Suriyong (O) 1980. 10 ~

病 理 学

Dr. Wichit 1978. 2 ~

Dr. Pipol 1980. 6 ~

Miss. Malee (S) 1981. 1 ~

Mr. Chanin (O) 1979. 10 ~

血 清 学

Dr. Wongkwan (F) 1979. 10 ~

Miss Chiraporn (S) 1981. 1 ~

Mr. Srisuwan (O) 1979. 10 ~

ウイルス学

Dr. Ratree (F)	1979. 8 ~
Mr. Padom (O)	1980. 10 ~
細菌学	
Dr. Wantanee (F)	1978. 7 ~
Dr. Wassana (F)	1980. 6 ~
Miss. Orasa (S)	1981. 1 ~
Mr. Narong (O)	1979. 10 ~

寄生虫学

Dr. Pracha	1978. 7 ~
Mr. Preecha (O)	1980. 10 ~

(F) 女性獣医官

(S) Scientist (生物化学者)

(O) 獣医師補

なお、年次別職員の推移は次のとおりである。

	53年	54年	55年	56年
獣医師	5	6	9	11
生物化学者	—	—	—	3
獣医師補	2	3	3	7
事務官	—	—	—	1
その他	13	13	16	19
計	20	22	28	41名

以上の如く、獣医師11名(所長を含め)、Scientist 3名、獣医師補7名から成る総勢41名により検査業務が遂行されているが、所長を除き殆んどの方が卒業後直ちに当センターに配属されたため非常にフレッシュであり、かつ、意欲的な姿勢が見られることから、各分野における基礎的な知識・技術は一部を除き殆んどマスターしている。しかし、既述の如く、全員が1~3年程度の経験で、知識・技術についても一分野のみであることから、総合的な診断は特殊疾病を除いて不可能である。今後は、反ぶくして技術の修得向上に努め、かつ、特定の分野に限定されことなく、他の分野についても積極的に参画し、底辺の広い技術を修得することが、今後センターの運営に最も重要な課題であろう。

11名の獣医師中5名の女性が含まれているが、野外調査の際のこれらの問題については、獣医師補の配置によりそれ程問題はないものと考えられる。また、センターの地理的な関係から、治安の問題、生活環境を取りまく諸問題等から、スタッフの定着に不安があったが、センターが次第に

充実され、その業績が国内関係者により高く評価されつつあることから、次第にセンターへの希望者も増加し、そのうえ、南部出身者を優先して配置していることから、これらの問題はほぼ解決されたと思慮される。しかし、治安問題については、依然として不安を残しており、現在、センター及び専門家に対し警備のための軍隊及び警察官が配置されているが、一日も早くこれらの問題を解決し不安のないセンターの運営を期待したい。

カウンターパートの日本での研修については、既に、病理・寄生虫・ウイルスの4分野については終了しており、更に56年度内に2名の派遣が予定されている。これら研修結果については、帰国後その成果が十分に発揮されていることから、今後も積極的に研修に参加させることがセンターの運営を一層効果的なものにすると考えられる。

3. 州獣医官の研修

センターの機能が十分に発揮される条件としては、管轄地域内における現存の獣医関係機関の協力が是非とも必要である。そのためには州下獣医官の協力と技術の向上が不可欠である。このことから、一部の機関については、検査材料採取のための器材も配布され、これら材料採取技術の向上と、家畜衛生知識の向上のための指導研修を実施している。

1981年に14州の獣医官に対し5回実施され、103名が受講している。この結果、材料の送付及び疾病の報告等徐々にではあるがその成果が見られている。

また、獣医学生の実習についても、従来は畜産振興局を中心に行われていたが、センターの充実に伴い今年はセンターにおいて2回に亘り実施された。

なお、地域獣医官の研修及び関係機関への採材用器具の配布状況は次のとおりである。

The training of district's veterinarians in 1981. DLO Tung Song

Province	Numbers of attendance					Total
	March	April	May	June	July	
Chum porn	2	0	0	2	3	7
Ranong	1	0	1	0	0	2
Surat thani	0	4	5	4	2	15
Nakorn sri-tammarat	4	1	4	2	4	15
Krabi	3	0	0	2	2	6
Phung nga	0	2	2	2	2	8
Phuket	0	2	0	0	0	2
Trang	2	3	0	2	0	7
Satui	0	2	3	0	1	6
Pathalung	0	1	0	1	0	2
Songkla	1	2	0	2	2	7
Pathani	0	4	0	0	4	8
Yala	2	0	4	0	0	6
Narathivas	4	0	4	3	0	11
Total	19 (8	21 9	23 7	20 9	20 8)	103

Distribution of Equipment from DLO

I. 9 Regional Veterinary Office (1979)

Refrigerator AHIP-02-001-(05-13)	9
Ice-box	20

II. Veterinary Clinic and A.I. Station (1980)

	Nakhonsri.	Suratthani	Songkhla	Makhonsri	Songkhla	Total
	Vet. Clin.	Vet. Cli.	Vet. Cli.	A.I. Sta.	A.I. Sta.	
-Microscope, binoc.						
Olympus, Model BHO	1	1	1	1	—	4
-Centrifuse, Swing Type						
Tomy Seiko Mod. OD-50 SR	—	1	1	1	1	4
-Operating Suit (Large Ani)	—	1	1	1	—	3
-Vaginal Speculum	—	1	1	1	—	3

III. Northern DLO (1980)

-Microscope, binoc. Olympus, Model BHO	1
-Centrifuse, Swing Type, Tomy Seiko Model OD-50 SR	1
-Deionizer	1
-Mortorecyclo	1
-Operating Suit	1

IV. Provincial Vet. (1981)

-Ice-box	24
----------	----

4. 施設の整備状況

1) 供 与 機 材

5年間に、日本から供与された機具器材費は次のとおりである。

第1年次(1977年度)	52,544,111 円
第2年次(1978年度)	24,458,439
第3年次(1979年度)	17,500,000
第4年次(1980年度)	
第5年次(1981年度)	

上記の如く5か年間で事業費総額 円に及ぶ機具・器材・試薬及び薬品等が供与された。検査用備品については、ほぼ整備が終り、今後は、材料集収のための若干の備品に加え、消耗品の確保と機器類の維持管理に努めるべきであろう。

2) タ イ 側 予 算

タイ側予算については、発足当初と殆んど変化はなく、今後日本側の援助が減額される傾向にあることから、センターの健全な運営に一層の努力が必要である。

タイ側予算については次のとおりである。

	'77~'78	'78~'79	'79~'80	'80~'81	'81~'82
消 耗 品 費	80.0	210.6	180.0	210.0	293.9
備 品 費	173.6	4.0	—	28.0	5.7
建 設 費	640.0	732.8	688.0	485.0	456.0
予 備 費	22.5	48.0	73.2	7.2	80.0
雑 費	212.5	246.1	180.0	223.5	354.0
計	1,128.6	1,241.5	1,121.2	903.5	1,135.6

以上のとおりであるが、建設費、特に附属施設及び宿舍等にその大部分が当てられており、当分の状態が継続するものと考へられるが、今後、特に消耗品等の増額に努力すべきである。

3) 給 水 施 設

プロジェクト発足時から重要課題であった給水施設については、1979年度ボーリングが終了し、1980年給水管及び浄水装置が日本側により完成し、センター及び住民の水問題は解決し実験室業務が一段と促進された。

4) 電 気 施 設

検査用の機器類をフル使用するための電気容量については、前回のエバリュエーションでも指摘されている如く、その容量が不足しており、供与機器類の完全かつ安全運転には現在の約2倍位の容量が必要ことから早急に改善すべきである。

5) 焼却炉及び解剖室

当初、解剖室及び焼却炉が未設置であったことから、野外解剖のうえ埋却方法により材料の処理をしていたが、1978年度('78~'79)にタイ側予算により設置された。しかし、焼却炉が解剖室と同一棟内に設置されていたため、解剖中の焼却はその余熱により不可能であったことから、焼却炉の棟外への移転工事が日本側の応急対策量により行われた。

6) そ の 他

職員用住宅については、毎年建設されており現在19戸が完成している。今後もタイ側としては極力増築に努力するとのことである。

試験動物舎の設置については、前回のエバリュエーションの際にも指摘されており、今後センターの実験室業務の充実が計られる中で是非とも必要な施設であることから早急に考慮する必要がある。

また、実験室が機器類の導入及びスタッフの増員等から非常に手狭になっており、上記の試験動物舎同様早急に増築する必要に迫られている。この件については、畜産振興局において関係機関に対し強く要請中である。

II 事業実施状況

昭和54年(1979年11月)実施されたエバリュエーションの際は、施設の整備、機器類の導入及び基礎的な診断技術の指導等が主体であったが、その後2か年間にこれら基礎的な整備が殆んど完了した事もあって、センターの機能は一段と向上し、診断技術の充実に伴って、地域における疾病が次第に解明されつつある。

1. 病 性 鑑 定

既存の関係機関からの検査依頼は依然として少なく、専門家及びカウンターパート自身により採材されたもの、それに農家から直接持ち込まれたケースが大部分である。しかし既述の如く、関係機関の施設には若干の採材用のための器具類の配置、それに加え州及び郡獣医官の研修等から徐々にではあるが、各州からの依頼も増加しつつある。(別表1~4)

1980年は1,883件で66,381頭羽数が、また1981年10月までに2,262件 28,666頭羽数について検査が実施された。家畜の種類別、年次別件数は次表のとおりである。

Diagnosis and clinical examination (1978-1981). DLO, Tung Song.

Animal	1978 (Jun.-Dec.) 7 mth.	1979 (Jan.-Dec.) 12 mth.	1980 (Jan.-Dec.) 12 mth.	1981 (Jan.-Oct.) 10 mth.
Cattle	16/45	95/142	245/410	216/283
Buffalo	3/3	8/8	32/140	29/30
Swine	21/45	121/179	765/1,348	1,128/3,095
Chicken	15/100	69/174	174/62,958	168/22,323
Duck	7/46	12/16	10/717	19/887
Dog & Cat	1/8	50/50	656/668	678/697
*Others	—	3/3	11/140	24/1,351
Total	67/247	358/672	1,883/66,381	2,262/28,666

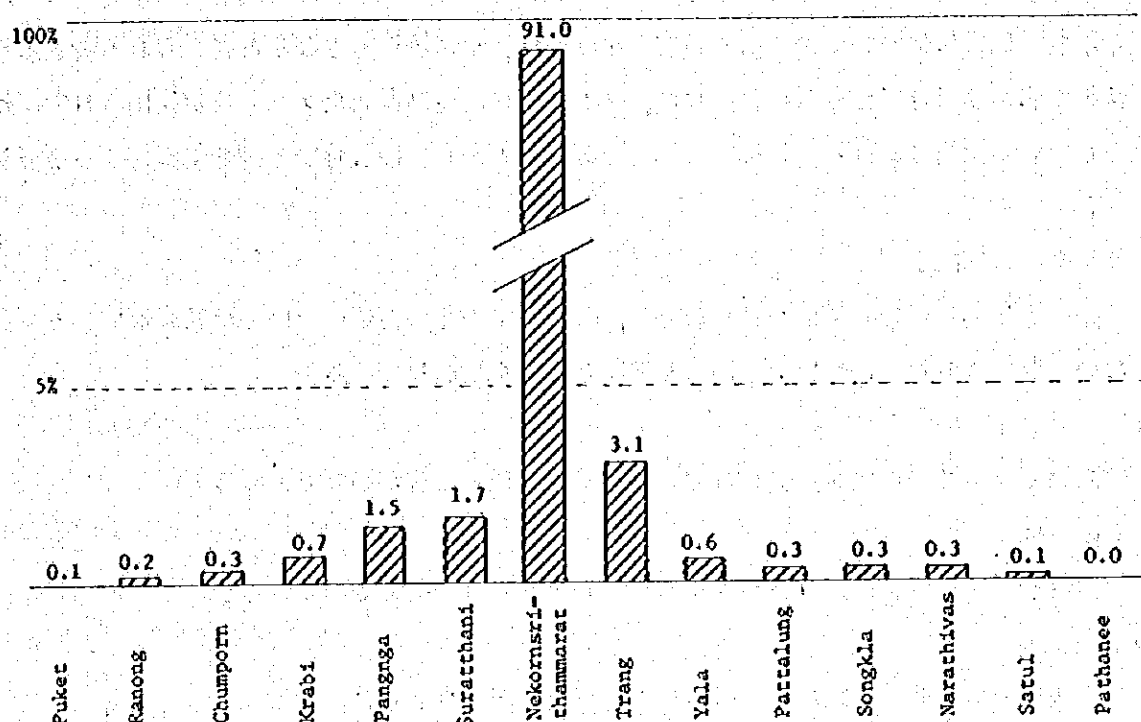
Remarks : No. of cases/No. of heads.

*Others : Included with elephant, monkey, horse, goat, deer, civet, rabbit, mouse, partridge and bird.

1980年の家畜別の検査依頼件数は、豚40.0%, 牛・水牛14.6%, 鶏・あひる9.8%, 犬34.8%, その他0.6%である。また、1981年では、豚49.8%, 牛・水牛10.7%, 鶏・あひる8.2%, 犬29.9%, その他1.0%と豚の検査材料が毎年上位を占めている。犬については主として狂犬の診断のための依頼が多い。

次に1981年におけるこれら材料の州別検査依頼件数は次表のとおりである。

Distribution of diagnostic samples from province (Jan.-Oct., 1981).
D.L.O, Tung Song.



上記表のとおり、依然として、センター所在地のナコンシタマラート州が91.0%と群を抜いて多く、次いで隣接のトラン州の3.1%、スラタニー州の1.7%、パンガン1.5%となっており、その他の州についても若干の依頼があったことは今後大いに期待出来るものと思われる。パツクニー及びプラケット両州からの依頼はなく州下12州から検査が依頼された。

これら病性鑑定の結果から主要な疾病としては次のものを挙げる事が出来る。(別表5～6)

牛・水牛

口蹄疫;

1978年10月に南部タイに発生した本病も1980年秋には14の全州にまん延したが、国を挙げての势力的な防疫活動により、1981年4月からその発生は見られない。

狂犬病;

牛・水牛に一頭ずつではあるが摘発されたことは、本病が犬に広くまん延していることから今後注目される疾病の一つとなろう。

その他の疾病;

バーベンヤによるピロプラズマ病、疥癬症、コクシジウム症、トリパノゾーマ病等が摘出された。

豚

豚コレラ;

年間を通して発生が見られた。企業経営方式による養豚場においてはウクチネーンもある程度

実施され本病の予防に努力しているが、小規模飼育農家、特に庭先飼育の養豚家においては、予防・防疫業の衛生知識の持ち合せは殆んどないことから相変らず散発的な発生が見られる。これら小規模飼育豚についての予防を徹底しなければ、常に感染源となると考へられることから、地域の本病の撲滅は考へられない。なお、ワクチンは台湾産家兔化ワクチンが使用されており、販売している薬局における保管状態も不良であることから、接触時期と併せて指導する必要がある。

トキソプラズマ病；

本病も年間を通して発生が見られるが、国としてもその対策については特にはない。センターにおいて診断された豚についてその殆んどにとう汰を指導している。

破 傷 風；

散発ではあるが本病が摘発されている。飼養管理の改善が必要であろう。

そ の 他；

口蹄疫、萎縮性鼻炎、コクシジウム症、大腸菌症等が摘発されている。

めん 山 羊

小数例ではあるが、類鼻疽、伝染性膿疱皮炎等が摘発された。

鶏

ニューカッスル病；

本病も当地方には拡範囲に亘りまん延している疾病の一つである。今後、適切な予防・防疫措置を早急に樹立する必要がある。特に、本病も豚コレラ同様庭先養鶏における防疫措置を強化し、伝播源を断つ事が必要であろう。しかし、センターの指導により小規模農家の家畜衛生に対する知識の向上は徐々にではあるが高まりつつある。

ロイコチトゾーン病；

本病も地理的条件等から年間を通じてその発生が見られる。農家の本病に対する感心はそれ程高くないが、年間を通じて発生が見られることから経済的損失は相当なものと考へられる。

マイコプラズマ病；

他の呼吸器病との混合感染の状態で見られることが多く本病も広くまん延している疾病の一つである。種鶏及びふ卵場の汚染が考へられることから、種卵の消毒を特に指導している。

そ の 他；

鶏痘、鶏マラリア症、鶏フィラリア症、家さんコレラ、大腸菌症、ひな白痢、コクシジウム症が摘発された。

あ ひ る

家さんコレラ、ウイルス性肝炎、アナティプススティファ症等が摘発された。

犬

狂犬病が主体を占めており、1か月約30頭の陽性犬が摘発されている。本病の診断業務については、センター本来の業務目的から脱しているが、牛・水牛にその発生が見られていること及び地域住民の生命を守る上からもセンターの重要業務の一つとして今後も継続して本病の撲滅に参画すべきであろう。

以上、病性鑑定業務を通じて地域における種々の疾病の存在が次第に解明されつつあり、その中には、国内及び南部タイにおいて初めて確認された疾病も少なくはない。例へば、豚の伝染性萎縮性鼻炎、豚痘、山羊の頬鼻疽、伝染性膿疱性皮炎、鶏のマラリア症、ミクロフィラリア症、伝染性フアブリキウス囊病、犬のヘパトゾーン症等がこの2ヶ年に新らしく確認された疾病である。

2. 野外における疾病の調査（別表7～18）

センターの初期の目的の一つである「管内における各種疾病の発生状況の把握」に重点を置き、その後、これらの疾病についての予防、防圧等の対策を樹立するため、野外疾病の調査が各州について続行されている。本調査は、州及び郡獣医官の協力のもとに1978年8月から実施されている。現在までの家畜別調査頭数は次のとおりである。

Field survey ; Numbers of investigated animals in southern part of Thailand (1978-1981). DLO, Tung Song.

Year	Heads of livestock animals ;							Total
	Cattle	Buffalo	Sheep	Goat	Swine	Chicken	Duck	
1978	995	56	0	0	158	59	30	1,298
1979	1,283	283	72	26	359	499	1,000	3,522
1980	1,668	296	0	0	1,171	906	28	4,069
1981	2,352	328	15	0	423	547	0	3,665
Total	6,298	963	87	26	2,111	2,011	1,058	12,554

上記表の如く、牛6,298頭、水牛963頭、めん山羊103頭、豚2,111頭、鶏2,011羽、あひる1,058羽であり調査は殆んどどの州に及んでいる。

上記の家畜について、ブルセラ病、豚伝染性萎縮性鼻炎、ひな白痢、マイコプラズマ病、住血原虫病（症）及び内部寄生虫等の検査がそれぞれの対象家畜について実施された。

検査の結果、ブルセラ病は牛20/2,250頭（0.89%）、水牛1/259頭（0.38%）、豚1/422頭（0.24%）が陽性反応を示した。

牛のピロプラズマ病110/2,093頭（5.26%）、トリパノソーマ病4/2,093頭（0.14%）、水牛でピロプラズマ病11/242頭（4.65%）、トリパノソーマ病2/242頭（0.83%）であった。

豚伝染性萎縮性鼻炎については血清反応により検査が実施され、92/169頭（54.4%）の陽性豚

が摘発された。これらの中臨床症状を呈している豚についてはとう汰を指導した。

ひな白痢は88/547羽(16.9%)、マイコプラズマ病はM.S. 192/549羽(34.97%)、M.G. 119/523羽(22.75%)、ロイコチゾーン病22/330羽(6.67%)が陽性反応を示した。ひな白痢陽性鶏についてはとう汰を指導した。

内部寄生虫については、牛、水牛、豚について実施された。胃吸虫(双口吸虫)は牛、水牛、豚ともに約50%と高率に寄生が認められた。牛・水牛の肝蛭、膀胱は5.7%、6.8%と予想外に低率であった。他にBuxtnellaは14.8%、腸結節虫7.6%、Nematodes 2.6%で、その他の寄生虫については低率に寄生が認められた。水牛については上記の外コキシジウムが19%の寄生率を示した。

豚については、腸結節虫17.8%、Nematodes 45.7%、コキシジウム47.3%が主なものであった。めん山羊については、腸結節虫73.3%と高い寄生が認められた。他に線虫類が33%が主なものである。

寄生虫の検査対象家畜はその殆んどが成畜であることから、これら寄生虫による症状は殆んど認められないが、幼畜においては、へい死、発育不全等の影響から経済的損耗は非常に大きいものと考えられることから、調査終了後、高率寄生を示す農場に対し駆虫薬の配布及び予防指導等を行っている。

上記の病性鑑定及び野外調査業務を通じて管内の獣医師に対し、防疫に関する意見の交換、指導助言等を行う一方、農家に対しては家畜衛生知識の啓蒙・普及に努めており、センターの存在意義及び疾病に対する感心が次第に高まりつつある。今後、センターのスタッフは勿論のこと専門家を含め一層の努力が必要でありその責務も重大であると痛感させられた。

3. Key Farm (別表19)

当センターの管轄区域が非常に広範囲であることから、地域の家畜衛生の改善について、これを全地域に手を上げることは、プロジェクトの期間内では無理があると云う考えから、各家畜毎に農場及び地区を選定し、これらの農場について、衛生状況の調査、検査、診断、予防防疫及び飼養管理の方法等について総合的に調査のうえ総合診断を行い、今後の運営に改善を加え、地区のモデルファームとして育成し、最終的には、地域獣医官の手によりこの輪を管内全域に拡大し地域畜産経営の安定を図る目的で前回のエバリュエーションにおいて設定された事業である。

現在指定されている農場は次のとおりである。

地 区 名	家畜の種類	対 象 家 畜	指 導 回 数	指定年月日
Huai Yod	肉 用 牛	44	3	1981.3
Pattalung (5戸)	乳 用 牛	41	6	1981.2
Trang	豚	100	6	1981.8
Surat Thani	豚	150	2	1981.8
Trang	採 卵 鶏	4,000	6	1980.8
Tung Song	肉 用 鶏	14,000	5	1980.8

肉用牛農場

在来牛 (Native) を主体として飼育しており、飼料はゴム林、ヤシ林などの下草を主体としている。栄養状態は不良にして発育不全と思われる個体も多く見られる。この原因は飼料と内部寄生虫によるものと考へられる。

衛生検査の結果はブルセラ病陽性1頭、内部寄生虫では腸結節虫23%, 双口吸虫18%, 肝吸虫14%, 鉤虫9%, コクシジウム9%の寄生が認められた。ブルセラ病については既にとうたしており、栄養改善のためのミネラルの給与、駆虫のための駆虫剤の投与等を指導中である。

乳 用 牛

Halateinfriesian と Red dane, Red sindhi の交配雑種が主である。

当該地区は5戸の農家により構成されており、比較的多頭飼育農家(18頭)については牧草(禾本科モーリシヤスグラス)を栽培しているが、一般的にはヤシ林、ゴム林等の下草のみで飼育していることから栄養不良牛が殆んどである。

衛生検査の結果は、結核病、ブルセラ病、トキソプラズマ病は陰性、内部寄生虫検査で双口吸虫55%, 肝吸虫10%の寄生が見られた。人工受精を実施しており1.8本で授胎することとである。泌乳量は5Kg/日、脂肪率は4%である。しかし、泌乳量は濃厚飼料の適切な給与、良質な草地の確保により改善されるか、また品種による能力の限界かは今後の調査結果を待たねばならないが、指導後約1Kg/日の増加が見られた。

栄養改善のためのミネラルの給与、駆虫剤投与及び草地の改良等の指導を行っている。

豚

両農場とも大ヨーク、ランドレース、デュロックを主体としている。仔豚はこれらの交雑種で一般農家への販売も行っている。豚舎の環境は良好で衛生管理も良好である。しかし、豚コレラのような急性伝染病については予防措置が取られているものの、慢性疾病、例へば、トキソプラズマ病、萎縮性鼻炎等に対する意識は皆無に近い状態である。

衛生検査の結果、Trany 地区については、萎縮性鼻炎57%, トキソプラズマ55%と約半数以上が抗体保有を示した。内部寄生虫検査では腸結節虫80%, コクシジウム76%, ランソン

桿虫44%の寄生が見られた。

Surat Thani 地区については、ブルセラ病はトキソプラズマ病陰性、萎縮性鼻炎17%、内部寄生虫検査ではコクシジウム49%、アスカリス8%の寄生が見られた。

両農場とも萎縮性鼻炎、トキソプラズマ病の高抗体価を示す豚についてはとう汰を指導している。上記の両疾病の浄化対策、コリネバクテリウム感染症予防対策及び栄養の改善に努めている。この結果、Trang 地区の農場については非常に良好な成績が得られつつある。

採 卵 鶏

衛生検査の結果は、ひな白痢、マイコプラズマ病(Mg, Ms)の抗体保有率が高く、昨年はニューカッスル病で被害を受けている。

これらの結果から、上記疾病の対策として定期的な抗体調査を実施している。ひな白痢陽性鶏についてはとう汰を実施すると同時に消毒の徹底を指導している。現在は産卵率が向上し経営も次第に安定しつつある。

肉 川 鶏

昨年、マイコプラズマ病により大被害を受けている。その際、オールアウト、オールイン方式により対応した。また、大腸菌症による被害も見られたことから、これらの疾病は何れも鶏舎の衛生管理に問題があると指摘し改善方指導したところ、早速、鶏舎の改築、新築に着手している。

マイコプラズマ病及び大腸菌症の予防対策を指導すると同時に消毒の徹底を特に指導している。

以上、6農場については非常に協力的であり、センターの指導に対しても忠実に実施していることから近い将来地域のモデルファームとして成長していくものと考へられる。上記の外3農場についても指定したが何れも非協力的、経営不振による転職等から指定を取り消している。

Ⅲ カウンターパートに対する技術の伝達

前述の病性鑑定業務、野外における疾病の調査及びKey farmの指導等を通じて、それぞれの分野において基礎的技術から最終診断に至るまでの総合的な技術についての指導がカウンターパートに対して実施されている。

これらの技術については、各分野の評価に見られるが如く、相当の水準に達している。

しかし、前述(2)のタイスタッフの項で述べている如く、それぞれのカウンターパートが所屬する分野についてのみ技術の向上が見られるものの、他の分野については全く未熟であることから、特殊疾病を除いては、総合的な診断が不可能である。今後は修得した技術を反復して訓練しながら他の分野の技術の修得についても積極的に取り組む必要がある。農家に密接した指導を行うには、一分野の専門家ではなく巾の広い獣医学の知識及び技術を身につけたうえでないと真の指導は出来ないものと考へられる。

各分野における評価は次のとおりである。

部分別（分野）エバリュエーション

1. 共通手技

- 1) 器具類の洗浄及び消毒
- 2) 各種機具・器材の操作
- 3) 血液検査手技
 - a. 各種動物の採血法
 - b. 血液塗沫標本の染色法
 - c. 血球の計算法
 - d. ヘマトクリット値測定法
 - e. 血球の鑑別法
 - f. 各種動物の解剖手技
 - g. 顕微鏡の取扱法

評 価	前 回	今 回
	A	A
	B	B
	A	A
	A	A
	A	A
	—	A
	B	B
	A	A
	A	A

ほぼ満足すべき状態にあるが、一部機械の操作にやや不安がある。また、血球の鑑別については相当の期間を要する分野であることから今後一層の努力が必要である。

2. アレルギー反応（皮内反応）

- 1) ツベルクリン反応
- 2) ヨーチン反応
- 3) 肝蛭皮内反応

A	A
A	A
—	A

3. 血 清 反 応

- 1) ブルセラ病急速凝集反応
- 2) ブルセラ病試験管凝集反応
- 3) ブルセラ病補体結合反応
 - a. 溶血素の作成
 - b. 溶血素の検定
 - c. 補体の検定
 - d. Box Titration
- 4) アナプラズマ病補体結合反応
- 5) 血球凝集反応（N.D.）

—	B
A	A
A	A
B	A
B	B
A	A

6) 血球凝集抑制反応 (N.D.)

a. 試験管法

A

A

b. トレイ法

A

A

c. マイクロトレイ法

B

A

7) 平板凝集反応 (ひな白痢, マイコプラズマ病)

A

A

8) 各種免疫血清の作成

D

D

9) ゲル内沈降反応手技 (I.V.D.)

—

B

ゲル内沈降反応については最近指導を始めたばかりであり、今後各種疾病についても応用を予定していることから早々に上達するものと思われる。また、各種陽性血清及び抗原の作成については今後のセンターの運営上その必要性は充分考えられることから早急に実施する必要がある。しかし、現在の試験動物舎では一部に危険を伴うことから、接種動物舎の整備と、併せて、標準株 (種株) の導入も考慮する必要がある。

4. 家畜病理学

1) 病理解剖学的診断

a. 牛・水牛

—

B

b. 豚

—

A~B

c. めん山羊

—

B

d. 鶏・あひる

—

A~B

e. 犬・猫

—

A~B

f. その他の動物

—

B

2) 病理組織学的診断

a. 病理組織標本の作成手技

採 材

A

A

固 定

A

A

包 埋

A

A

薄 切 (切片)

B

A~B

H・E染色法

C

A~B

b. 特殊染色法 (銀・パス, 等)

—

C~D

3) 組織標本による診断

D

B~C

4) 臨床病理学的診断手技

C~D

C

病理解剖学的診断についての前回の評価は疾病別に評価を実施したが、疾病が多くなったことから今回は動物別に評価をした。A~Bと評価した理由は、疾病の種類・症状の程度により異なる。病

理組織標本による診断については、最も長期間を要する学問であることから、各種疾病の標本について一枚でも多く鏡検し経験を積むことが必要であろう。特殊染色技術については、カウンターパートの日本での研修が予定されており、臨床病理学的検査手技については短期専門家の派遣が用意されていることから、遂次充実していくものと考えられる。

5. 家畜微生物学

1) 培養のための採材法(採取・処理)

A

A

2) 菌分離手技

a. 肺器塗沫染色

A

A

b. 各動培地の作成

B

A~B

c. 菌分離

B

A~B

3) 細菌の同定

a. 各種染色

B

A~B

b. 生物学的性状の検査

B

A~B

c. 各種血清学的検査

B

A

4) 薬剤感受性試験

A

A

5) 動物接種試験

D

B

6) マイコプラズマの培養・分離・同定

C~D

C

7) 嫌気性菌の培養・分離・同定

C~D

C

8) 蛍光抗体法による細菌の同定

D

D

9) 分離菌株の保存法

B

A~B

嫌気性菌及びマイコプラズマについては、現在短期専門家により指導中である。蛍光抗体法による同定・診断については今後の指導課題である。

6. ウイルス学

1) 組織培養

a. 初代細胞

—

B

b. 継代細胞

—

A~B

c. 発育鶏卵接種

—

B

2) 血清反応

a. 血球凝集反応

—

A

b. 血球凝集抑制反応

—

A

c. 補体結合反応

—

A

d. 寒天ゲル内沈降反応	B
e. ウイルス中和試験	B
3) 蛍光抗体法	A
4) フィグリ小体検出	A

蛍光抗体法については以前から短期専門家により指導がされていたが、ウイルス学については、1980年6月から指導が行われている。血清反応及び蛍光抗体法により多くのウイルス性疾病が検出されている。

7. 家畜寄生虫学

1) 位相差顕微鏡操作適用法	B	A
2) 対物接眼マイクロメーター使用法	A	A
3) 糞便検査のための採材・保存法	A	A
4) 糞便検査法及び虫卵検出法	A	A
a. 直接塗抹法；薄層法	A	A
b. 直接塗抹法；セロファン厚層法	A	A
c. 浮遊法；飽和食塩水浮遊法	A	A
d. 浮遊法；糖液浮遊法	A	A
e. ホルマリン・エーテル集卵法	A	A
f. 沈澱法（渡辺式簡易検査法）	A	A
g. 肝蛭卵簡易検査法（昭和式）	B	B
h. ガス培養法	A	A
i. 濾紙培養法	B	B
j. 遠心管遊出法	B	A
5) 各種動物の虫卵鑑別法	A～B	A～B
6) 糞便虫卵数の計算法		
a. Mc Master 計算盤法	A	A
b. Scoll 氏法	B	A～B
c. フランクトン計算盤法	A	A
7) 寄生虫標本作成法		
a. 寄生虫虫体採取法	A	A
b. 寄生虫虫体保存法	B	B
c. 寄生虫虫体標本作成法		
透徹法	A	A

染 色 法	C	O
8) 血液塗抹標本作成法	A	
9) 住血原虫の鑑別法	B	A
10) 住血性線虫の鑑別法	B	B
11) 寄生性線虫類の同定法	B	B
12) コクシジウムオーシストの培養法及び取扱法	A	A
13) 鶏コクシジウムの実験感染試験による同定法	O	O
14) コクシジウムの薬剤感受性テスト	D	B
15) トキソプラズマ原虫の分離法	A	A
16) トキソプラズマ病抗体調査法	A	A
17) 外部寄生虫採取法	O	O
18) 外部寄生虫標本作成法	D	D
19) 外部寄生虫同定法	D	D
20) 駆虫剤・治療薬の選択・適用	B～O	A～O

今後は、ロイコチトゾーンの生活環の解明、外部寄生虫の検索法、中間宿主の検索法等の指導が残されており、これらの短期専門家の派遣を要請中である。

8. Key farm

現在、肉用牛・乳用牛・豚（2農場）・採卵鶏・肉用鶏の6農場を指定しており、選定してから日が浅いこともあって殆どどの農場の飼養管理及び衛生状態を把握し、飼養管理の改善、疾病に対する予防等に着手したところである。畜産分野において、これらの効果を判定するにはある程度の期間を要することから、現段階では評価をすることは早計であると考えられる。しかし、採卵鶏農場の如く、指主級、経営が次第に安定しつつある農場もあり、また、その他の農場についてもこの事業を理解し常に積極的なことから、今後、大いに期待出来るものと思慮される。

9. そ の 他

1) 疾病の発生状況調査		
a. 疫学調査	B	B
b. 各種疾病の抗体調査（3の血清反応参照）	B	A～B
2) 予 防 措 置		
a. 各種疾病に対する消毒方法	B	A～B
b. 行政措置	O	O
c. 関係機関との情報交換	—	B

3) 家畜衛生思想の普及並びに技術教育

- a. 管内獣医畜産技術者に対する講習会等による技術の伝達
- b. 畜産農家に対する家畜衛生思想の啓蒙・普及
- c. 飼養管理技術の改善指導

O	B
C	B
C	B~O

上記のとおり、実験室における診断技術はかなり向上充実している。しかし、その後の予防、防圧及び飼養管理の改善等の行政措置が農家の末端にまで波及してこそセンターの存在価値がある。今後は、実験室での診断技術の向上に努めることは勿論のこと、地域獣医官と一層緊密な連絡のもとに地域の畜産の振興により一層の努力が必要である。

10. 主要器具機材の利用及び管理状況

センターでの診断業務には、現在までに供与されたこれらの器具機材で充分可能である。しかし、電気事情、気象状況等から故障も多いことから維持管理には充分注意する必要がある。今回は、これらの主要供与機材の利用、管理状況についても調査を実施した。

主要機器類の利用及び管理状況

主 要 機 (器) 材 名	利用状況	管理状況	備 考
病理研究室			
オートテクニコン	A	A	
パラフィン包埋器	A	A	
ミクロトーム	A	A	
顕微鏡 (3台)	A	A	
自動血球計算器一式	C	A	
ヘマトクリット遠心分離器	A	A	
パラフィン溶融器 (2台)	A	A	
パラフィン伸展器	B	A	
冷 蔵 庫	A	A	
実体顕微鏡	A	A	
ザーリー血色素計	B	A	

病理研究室における利用・管理状況は良好である。自動血球計算器の利用状況はやや不良であるが、これは、本器材を使用する前の技術として、現在はメランジュールによる血球計算技術を指導中のためである。

ウイルス研究室			
サーモスタット	A	A	
顕微鏡（3台）	A	A	
高圧滅菌器	A	A	
マグネチックスターラー	A	A	
ふ卵器（3台）	A	A	
冷蔵庫（3台）	A	A	
卵殻切削器	O	A	

ウイルス研究室における利用・管理状況は概ね良好である。卵殻切削器については、ウイルス種別に適当な発育鶏卵が入手困難なことから現在はそれ程使用されていない。

血清学研究室			
ふ卵器	A	A	
恒温水槽（3台）			
遠心分離器（2台）	A	A	
高圧滅菌器	A	A	
直示天秤	B	A	
マグネチックスターラー	B	A	
pHメーター	B	A	
冷蔵庫（3台）	A	A	
マイクロタイター	A	A	

良好であるが、以前遠心分離器が電圧等の関係から故障していたが現在は修理も終え順調である。

細菌研究室			
遠心分離器（CD50SR）	A	A	
〃（低温）	O	A	
ふ卵器	A	A	
低温恒温器	B	A	
炭酸ガスふ卵器	O	A	
恒温水槽	A	A	
顕微鏡	A	A	
イオン交換装置	O	A	
直示天秤	D	故障	

上皿自動秤

A

A

冷蔵庫 (2台)

A

A

概ね良好である。しかし、直示天秤は故障したままの状態であることから早急に修理する必要があるが、タイ国内では修理が困難と考へられる。また、炭酸ガス発卵器については、嫌気性菌の培養技術の指導が未着手であったこと及びガス充填がパンコック以外では補充出来ないことからそれ程使用されていない。

寄生虫研究室

顕微鏡

A

A

実体顕微鏡

A

A

上皿自動天秤

A

A

遠心分離器

B

A

肝蛭卵簡易検出器

A

A

冷蔵庫

A

A

疫学研究室

顕微鏡

A

A

照明灯

C

A

産科器械

C

A

外科器械

C

B

分光光度計

C

A

大型消毒機

C

A

ミストファン

B

A

管理状況は良好であるが、これらの機器類はそれ程使用されていない。分光光度計については、近日中に短期専門家の派遣が予定されていることから利用範囲が拡大するものと考えられる。

洗滌室

乾熱滅菌器 (3台)

A

A

高圧滅菌器

A

A

ピペット洗滌器 (2台)

A・D

A

ピペット乾燥器

A

A

製氷器

C

A

軟水化装置

A

A

洗濯機（2台）

B

A

概ね良好であるが、ピペット洗滌器の1台については、洗滌に時間を要し、性能も良くないことからスプレーとして保管している。製氷器については、低温恒温水槽が使用可能になったことから以前の様に使用されていない。

薬品室		
冷蔵庫（-20℃、3台）	A	A
超低温冷蔵庫	A	A

外気温が25℃以上になると低温冷蔵庫はオーバーヒートすることがしばしばあったことから、24時間冷房の部屋で集中管理をしている。

会議室		
複写機	B	A
引伸機	O	A
接写台	O	A
スライドプロジェクター	O	A
オーバーヘッドプロジェクター	O	A
無菌箱	O	A
スピーカー	O	A
マイクロホン	O	A

上記機材は研修時及び広報活動時に利用されている。今後、研修及び農家に対する家畜衛生思想の啓蒙・普及等で活用する機会が多くなるものと考えられる。また、無菌箱についてはクリーンベンチを使用していることから現在は殆んど使用されていない。

解剖室		
高圧滅菌器	A	A
遠心分離器	A	A
クリーンベンチ	A	A
冷蔵庫	A	A

良好である。

事務室		
タイプライター（2台）	A	B

卓上電子計算器	A	A
複写機	A	B
印刷機	A	A

使用頻度が激しいことから、修理を要する個所も見られる。

車 輛		
三菱ギャラン	A	A
トヨタキャンター	B	A
トヨタマイクロバス	B	A
三菱ジープ	B	A
モーターサイクル(3台)	D	A

モーターサイクルを除き、野外調査及び材料採取等に効率的に使用されている。

Ⅱ-2 口蹄疫ワクチン製造センターにおける、今後の技術協力の方角

ワクチン製造については、施設運営費の不足、資材調達の遅延など、生産の阻害要因となっていた技術以前の問題が、タイ国政府の努力によって大巾に緩和され、技術指導の推進と相俟って、回転細胞培養法、浮遊細胞培養法ともに大量生産への見通しが明るくなって来た。また、浮遊細胞培養法における雑菌汚染の一因となっていた培養タンク附属の配管系統の不良個所が全面的に改善されたことにより、この方法によるワクチンの雑菌汚染がいちじるしく減少した。タイ側技術者は一応日常的な製造業務に必要な技術の習得には進歩を見せているが、なお、製造工程に不慮の異常あるいは不調を生じた場合の対応力については欠けており、恒常的かつ安定的なワクチン生産を確保するためには、さらに技術的な指導を続ける必要がある。

現在までのワクチン製造は生産量の拡大に重点が置かれたため、効力の点については十分な検討を進めることができなかった。国際獣疫機構OIEは口蹄疫ワクチンの力価の基準として、 PD_{50} が6.00以上であることを勧告しているが、現在タイ国で生産されている口蹄疫ワクチンの力価はおおむね PD_{50} が3.00程度であり、力価の向上が必要と思われる。より効力の高いワクチン製造を目指して試験が続けられており、その一環としてすでにワクチン不活化法が、ホルマリンを用いる方法からBEAを用いる方法に改良された。今後はさらに抗原の濃縮精製法の開発、添加アジュバントの検討、ワクチン用種ウイルス株の選定などについての試験を行う必要がある。

当センターにおけるワクチン検定法は試験に必要な牛または豚が質および量ともに不足しており、これを確保することがきわめてむずかしい事情にあるため、精度の低い試験を余儀なくされて来た。今後これに代るあるいはこれを補う方法として、モルモットおよびマウスを用いる PD_{50} 測定法を確

立し、牛および豚の効力試験の成績と比較検討を重ね、相互の相関関係を明らかにする必要がある。

口蹄疫ウイルスには抗原的な変異株が多く、免疫が一樣でないので、その野外における流行は複雑な様相を呈する。したがって、野外に応用されるワクチンの効果を期待するためには、疫学調査を実施して野外における口蹄疫の様相を把握する必要がある。その基礎となるウイルス学的ならびに血清学的診断法の技術はほぼ確立されたが、その疫学調査への活用と、その結果の分析考察についてはきわめて不十分である。ワクチン製造の終局的成果をあげるためには、今後疫学調査を推進するための指導を強化する必要がある。

以上の諸事項を考察した結果、当プロジェクトは、第1回エバリュエーション以後、所期の目標達成の基礎となるべき技術の伝達に長足の進歩が見られたが、その技術の実用化を進め、当プロジェクトを真に稔りあるものにするためには、技術協力を継続することが必要と考えられ、さらに2年間の期間延長が適当と思われる。

今後必要と思われる技術協力の主な目標をあげると次の通りである。

- 1) 恒常的かつ安定的なワクチン生産の確立をはかる。
- 2) ワクチンの品質を国際的なレベルまで向上する。
- 3) タイ国の事情に適した、信頼度の高いワクチン効力検定法を確立する。
- 4) タイ国における口蹄疫の疫学的調査を推進する。

IV 今後の家畜衛生センターにおける技術協力の方向

1. センターの運営上最重点事項であった給水問題は、両国政府関係者の努力により解決したことから実験室業務は飛躍的な進展を見た。その他の施設についても改善されたが、供与機材が年々増加していることから電気容量に不足を生じているので早急に改善すべきである。
2. 広い角度から疾病を診断し、飼養管理の改善等を実施していくうえで、今後は実験動物舎の増築と生化学部門の新設が必要である。なお、現在の実験室にスペースの余裕がないことから、早急に増築する必要がある。(本件についてはタイ側で要求中である。)
3. 業務の増加に伴いスタッフが不足しているので早急に増員を計る必要がある。特に、センターの効率的な運営を計るため事務官、機械電気技術者の増員は急を要するものである。
4. スタッフの生活環境については、給水の完成、宿舍の増築等で次第に改善されつつあるが、治安上の不安が最近増加の傾向にあることから関係当局における一層の努力によりスタッフの定着化を図る必要がある。
5. タイ側予算についてはかなり貧弱なことから、今後業務に支障を来すことが考えられることから充分配慮すべきである。
6. 検査材料採取ルートの確立については、既存関係施設に対する器具類の配布及び州下獣医官の研

修等により遂次これら関係機関の体制を整備してはいるが、検査材料の依頼範囲が限定していることから、今後材料の収集範囲の拡大に努力する必要がある。

7. 畜産農家の家畜衛生知識の向上・普及になお一層の努力が必要である。

上記の如く、多くの問題はあるものの、これらの問題も専門家・タイスタッフ及び両国関係機関の努力により暫次解決されている。

また、国内は勿論のこと南部タイにおける潜在疾病についても殆んどが解明されており、今後はこれらの結果を踏えて、野外における本格的な行政措置のもとに、予防・防圧により地域の疾病の清浄化に務めると同時に、一層技術の向上に務め、畜産の振興を彼等自身の手により達成するための責任を自覚のうえ努力する必要がある。

なお、今後2か年間の協力延長において、初期の目的達成のため、次の項目について重点的に業務の推進を図る必要がある。

1. 従来検査業務について一層推進を図り、尚残された幾つかの技術上の問題については、2名の長期専門家によりカバー出来るものと考えられる。新しい疾病等の診断に関する技術上の問題点が生じた場合は、その都度、短期専門家により対応することが最も効果的なプロジェクトの運営である。
2. 地域獣医官の技術の向上に努めるとともに一層の緊密化により、材料採取、収集ルートの確立を図り、今後地域の疾病についてより詳細に把握し撲滅に務める。
3. 現在指導中のKey farmの育成は勿論のこと、第8・第9地域において、センター職員の指導により、州獣医官の手によりKey farmを選定及び指導を行なわせ地区のモデルファームの育成を図る。
4. センターに対する協力者としての中核農家（家畜衛生モニター）を育成し、その周辺農家における疾病の発生状況、家畜の移動状況等を報告させる組織の確立を図り、疾病の予防・防圧に対し短時間で対応出来るように務める。
5. 実験室における診断業務の充実に伴い、これらの実験室内で使用する、診断液及び抗血清等については、センターにおいて作成のうえ検査を実施する必要がある。

別表 1 Animal population of Southern Thailand (8 & 9 Region) in 1978

Province	Heads of animals ;						
	Cattle	Buffalo	Sheep	Goat	Swine	Chicken	Duck
Chum porn	10,518	35,572	5	14	38,318	293,988	54,628
Ranong	735	6,216	0	450	10,900	200,100	9,700
Surat thani	21,849	45,718	0	212	104,556	478,579	166,230
Nakorn-sithammarat	117,402	43,605	0	3,220	97,800	1,055,000	180,050
Krabi	7,665	25,807	42	4,687	44,259	244,156	17,831
Phung nga	861	17,688	19	2,415	17,356	148,345	20,190
Phuket	670	3,794	0	837	5,254	103,600	13,034
Trang	41,896	12,701	0	988	6,877	263,914	107,000
Satun	21,360	5,847	28	4,492	5,155	163,252	35,091
Pattalung	125,263	2,590	42	1,076	43,865	618,475	81,822
Songkla	111,084	8,945	0	7,182	59,258	765,394	107,652
Yala	27,398	9,312	738	5,378	9,040	177,819	24,454
Phathancee	67,557	7,332	6,507	8,552	8,414	279,837	97,049
Narathivas	63,677	18,756	1,275	8,450	8,916	317,173	37,389
Total	617,435	243,753	8,656	77,953	477,320	4,552,742	952,120

別表 2 Diagnosis and clinical examination in 1980 (Tung Song DLO)

Month	Cattle	Buffalo	Swine	Chicken	Duck	Dog%Cat	Other*	Total
Jan.	15/15	1/1	36/36	8/24	1/3	49/49	3/3	110/131
Feb.	7/7	—	21/23	18/54	1/3	43/43	—	90/130
Mar.	3/3	1/1	45/45	13/39	—	58/58	1/1	121/147
Apr.	10/10	3/3	24/25	12/24	2/3	42/42	—	93/107
May.	12/18	1/1	7/7	11/41	—	58/61	—	89/128
Jun.	23/24	1/1	55/82	16/21	—	51/51	2/2	148/181
Jul.	23/32	6/6	84/127	19/36	1/3	54/54	—	187/258
Aug.	17/18	1/1	64/71	8/21	4/6	58/58	—	152/174
Sep.	57/109	4/85	104/193	22/23,647	1/700	71/76	1/1	235/24,811
Oct.	23/37	2/2	97/221	13/6,780	—	52/52	3/127	189/7,219
Nov.	27/39	5/21	114/264	19/30,720	—	51/52	1/6	217/31,102
Dec.	36/98	7/18	107/254	15/1,551	—	69/72	—	234/1,993
Total	245/410	32/140	755/1,348	174/62,985	10/717	656/668	11/140	1,883/66,381

*Other ; Included with elephant, monkey, horse, sheep, goat, deer, rabbit and bird.
Remarks ; No of cases / No of heads.

別表3 Diagnosis and clinical examination in 1981 (Jan.-Oct.),
DLO, Tung Song.

Month	No. of cases / No. of heads;			Chicken	Duck	Dog&Cat	Others	Total
	Cattle	Buffalo	Swine					
Jan.	9/27	3/3	90/220	31/400	3/60	70/70	1/1	207/771
Feb.	17/22	1/1	91/263	18/4,350	1/4	56/58	1/1	185/4,699
Mar.	13/19	5/5	119/219	13/402	1/3	75/78	2/2	228/728
Apr.	18/25	5/6	74/165	11/2,576	1/1	60/51	3/1,202	165/4,026
May.	19/21	10/10	112/362	12/2,478	1/60	73/74	2/104	229/3,109
Jun.	38/46	2/2	185/553	11/1,689	2/25	70/73	4/4	312/2,397
Jul.	21/22	—	167/446	17/5,038	1/30	65/65	1/1	272/5,602
Aug.	31/38	—	110/351	21/3,440	3/114	75/81	3/11	243/4,035
Sep.	26/32	—	104/249	17/972	2/306	78/81	4/20	231/1,660
Oct.	24/31	3/3	76/262	17/978	4/294	66/66	3/5	193/1,639
Total	216/283	29/30	1,128/3,095	168/22,323	19/887	678/697	24/1,351	2,262/28,666

別表4 Distribution of diagnostic samples from provinces (Jan.-Oct., 1981).
DLO, Tung Song.

Province	No. of cases ;			Chicken	Duck	Dog&Cat	Others	Total (%)
	Cattle	Buffalo	Swine					
Chum pörn	1	—	2	—	—	4	—	7 (0.3)
Ranóng	—	3	—	2	—	—	—	5 (0.2)
Phang nga	3	—	6	3	—	23	—	34 (1.5)
Phuket	—	—	—	—	—	—	—	0 (0)
Krabi	—	1	—	1	—	13	—	15 (0.7)
Surat thani	—	—	1	3	3	31	1	39 (1.7)
Nakörn-sri-tammarat	207	25	1,102	140	13	557	14	2,058 (91.0)
Trang	5	—	5	7	3	34	6	70 (3.1)
Satun	—	—	—	2	—	—	—	2 (0.1)
Pattalung	—	—	—	3	—	3	—	6 (0.3)
Songkla	—	—	1	4	—	1	—	6 (0.3)
Yala	—	—	2	1	—	9	2	14 (0.6)
Pathanee	—	—	—	—	—	—	—	0 (0)
Narathivas	—	—	—	2	—	3	1	6 (0.3)
Total	216	29	1,128	168	19	678	24	2,262

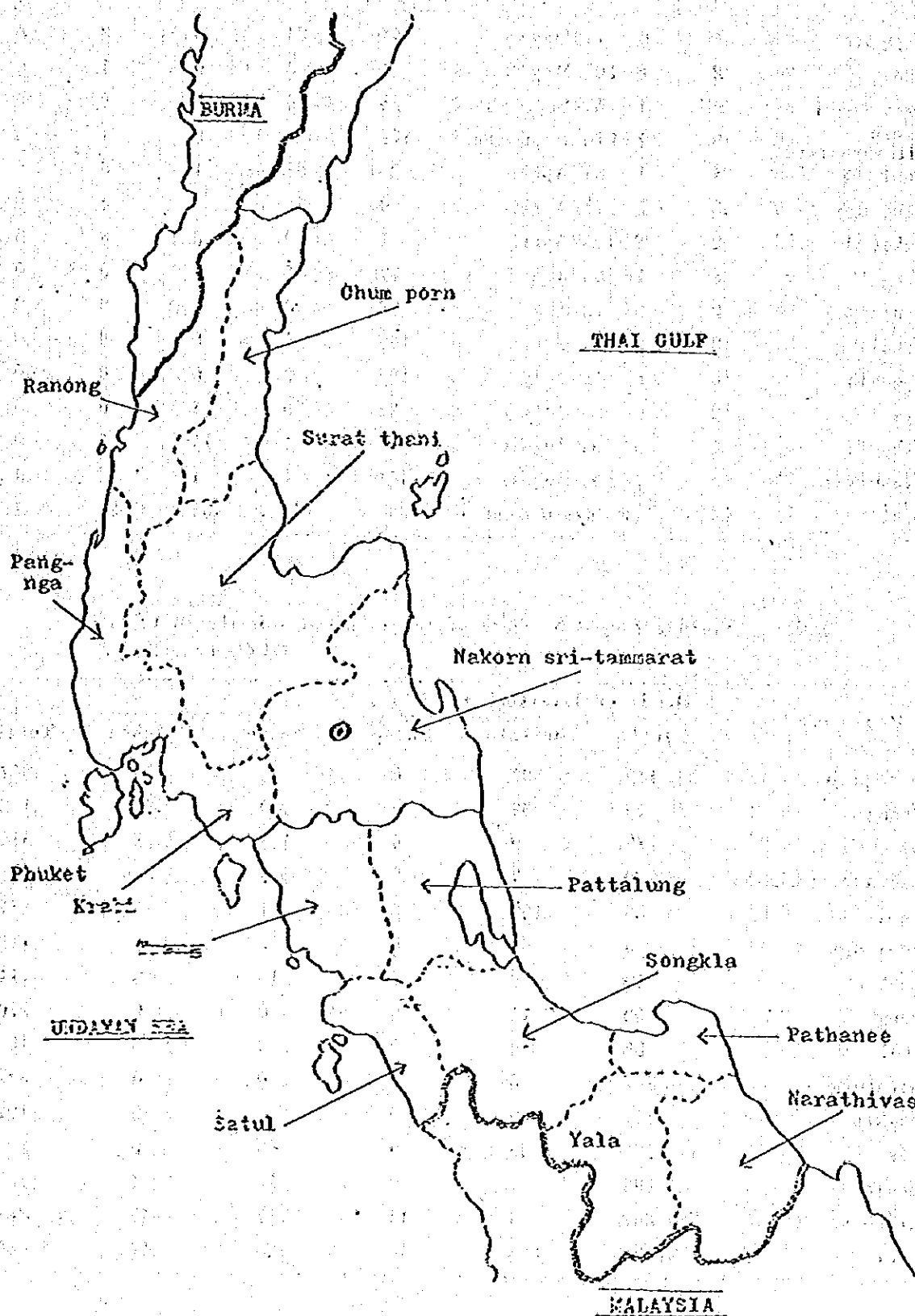
別表5 伝染性疾患の診断成績(1980), Tung Song D.L.O.

動物	疾 病 名	月 別 件 数 ;												計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
牛	口 蹄 疫	—	—	—	—	—	—	—	—	27	5	8	15	55
	コリネバクテリウム症	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	バベシヤ病	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
	疥 癬 症	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3
水牛	口 蹄 疫	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	3	9
	伝染性角結膜炎	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
豚	豚 コ レ ラ	5	1	—	—	—	1	4	1	4	3	—	2	21
	口 蹄 疫	—	—	—	—	—	—	—	—	7	3	1	2	13
	真 菌 症	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	大 腸 菌 症	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
	破 傷 風	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	1	—	6
	出血性敗血症	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	トキソプラズマ病	3	—	—	—	—	—	1	—	6	8	4	1	23
	ニウカッスル病	—	2	—	—	1	—	3	4	10	6	4	4	34
鶏	白 血 病	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	3
	鶏 痘	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	3
	伝染性ファブリキウス嚢病	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	4
	O R D	—	—	1	4	1	1	4	1	4	—	1	—	17
	大 腸 菌 症	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	1	5
	真 菌 症	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	4
	ヒナ白痢症	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	3
	伝染性フリーザ	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
	コクシデウム症	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3	1	8
	ロイコチトゾーン病	1	1	—	—	—	—	1	—	2	4	2	7	18
	マイコプラズマ病	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	4
	鶏マラリヤ症	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2
	鶏フィラリヤ症	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3
	家 禽 コ レ ラ	1	—	—	1	—	1	—	2	1	—	—	—	6
犬	狂 犬 病	27	17	20	23	33	31	26	33	35	19	27	33	324
	伝 染 性 肝 炎	—	—	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	4
	ジステンパー	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
	ヘパトゾーン症	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	3
	疥 癬 症	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3
猫	狂 犬 病	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
合	計	42	21	21	32	46	37	46	47	109	57	58	75	591

別表6 伝染性疾患の月別診断成績一件数(1981): D.L.O. Tung Song.

動物	疾 病 名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	計
牛	口 蹄 疫	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	5
	ブルセラ病	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
	トリパノソーマ病	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
	狂 犬 病	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
	コクシジウム症	—	—	1	—	4	1	1	—	—	—	7
水牛	狂 犬 病	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
豚	豚 コ レ ラ	4	—	2	2	8	23	1	16	17	8	81
	口 蹄 疫	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3
	トキソプラズマ病	7	3	2	—	—	6	1	—	—	2	21
	破 傷 風	—	—	—	1	—	1	2	—	2	2	8
	ブルセラ病	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
	萎 縮 性 鼻 炎	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
	白 痢 症	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
	大 腸 菌 症	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	豚 痘	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
	コクシジウム症	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	6
山羊	類 鼻 疽	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
	伝染性膿疱性皮膚炎	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
鶏	ニューカッスル病	12	7	2	2	4	5	8	4	9	11	64
	ロイコチトゾーン病	6	1	3	1	—	—	2	2	—	—	14
	ミクロフィラリア症	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
	アスペルギルス症	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	鶏 痘	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2
	鶏マラリア症	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2
	マイコプラズマ症	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	3
	白 血 病	—	1	—	—	—	—	—	2	1	—	4
	大 腸 菌 症	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
	家禽コレラ	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	4
	ブドウ球菌症	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
	伝染性コリーザ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
	コクシジウム症	3	—	—	2	1	—	2	—	—	—	8
家鴨	家禽コレラ	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	3
	ウイルス性肝炎	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	アナティプススティファ症	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
犬・猫	狂 犬 病	45	27	29	29	81	39	32	37	36	38	342
	ヘパトゾーン病	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	3
	バベシア病	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
うずら	サルモネラ感染症	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
合 計		85	44	42	43	66	80	55	67	68	66	406

別表 7



別表 8 Field survey : Numbers of owner, location and date for investigation. 1981. DLO, Tung Song.

Province	No. of districts	Period of investigate	No. of owners ;				
			Cattle	Buffalo	Swine	Chicken	Sheep
Chumporn	4	4- 7, May	41	24	6	3	0
Ranong	2	8-10, May	1	5	0	1	0
Surat thani	4	1- 5, September	98	0	12	3	0
Nakorn - srithammarat	5	7-11, September	177	4	0	1	0
Krabi	4	1- 3, April	36	88	1	6	0
Phang nga	3	5- 7, April	0	18	1	4	0
Phuket	2	9-11, April	1	0	3	3	0
Trang	3	1- 3, June	77	6	0	0	0
Satun	2	5- 7, June	26	0	0	0	0
Pattalung	3	9-11, June	163	0	0	0	0
Songkhla	3	1- 4, July	105	0	0	0	0
Yala	2	6- 8, July	23	29	1	0	0
Pathanee	4	3- 5, August	82	1	11	1	0
Narathivas	3	7-10, August	141	1	1	2	1
Total	44	49 days/6 months	961	176	36	26	1

別表 9 Field survey : Numbers of investigated animals in 1981. DLC, Tung Song.

Province	Heads of livestock animals ;					Total
	Cattle	Buffalo	Sheep	Swine	Chicken	
Chum pörn	142	37	0	88	100	367
Ranong	49	39	0	0	60	148
Surat thani	277	0	0	128	78	483
Nakorn sitammarat	370	7	0	0	31	408
Krabi	86	159	0	1	35	281
Phung nga	0	34	0	70	69	173
Phuckel	15	0	0	15	8	11
Trang	259	11	0	0	0	270
Satun	85	0	0	0	50	135
Pattalung	337	0	0	0	0	337
Songkla	197	0	0	0	0	197
Yala	165	36	0	63	0	264
Pathanee	133	1	0	17	4	155
Narathivas	237	4	15	41	40	337
Total	2,352	328	15	423	547	3,665

別表 10 Field survey ; Numbers of collected samples. 1981. DLO, Tung Song.

Province	Cattle			Buffalo			Swine			Chicken		Sheep
	Serum	Feces	Blood smear	Serum	Feces	Blood smear	Serum	Feces	Blood smear	Serum	Blood smear	Feces
Chumporn	141	105	142	36	36	37	88	12	88	100	100	0
Ranong	34	49	34	24	39	24	0	0	0	60	60	0
Surat thani	277	57	274	0	0	0	128	63	123	78	72	0
Nakorn-sitammarat	367	85	370	7	3	7	0	0	0	31	31	0
Krabi	74	86	67	109	169	94	0	0	1	35	27	0
Phung nga	0	0	0	33	25	34	70	30	56	69	66	0
Phuket	15	4	15	0	0	0	15	11	15	80	71	0
Trang	222	259	223	10	11	10	0	0	0	0	0	0
Satun	85	83	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0
Pattalung	337	206	276	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Songkhla	197	177	133	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yala	165	59	110	36	26	35	63	0	10	0	0	0
Pathanee	133	111	115	1	0	1	17	13	15	4	0	0
Narathivas	237	82	211	4	1	0	41	0	38	40	0	15
Total	2,284	1,363	2,055	260	300	242	422	129	346	547	477	15

別表 11-1 Field survey ; Serological test of brucellosis in cattle, buffalo and swine. 1981. DLO, Tung Song.

Province	Cattle			Buffalo			Swine			Total (%) :		
	No. of heads ;	Exa.	+	No. of heads ;	Exa.	+	No. of heads ;	Exa.	+	No. of heads ;	Exa.	Positive Negative
Chum porn	141	5	136	36	0	36	88	0	88	265	5 (1.9)	260 (98.1)
Ranong	34	0	34	24	0	24	0	—	—	58	0 (0)	58 (100)
Surat thani	277	3	274	0	—	—	128	0	128	405	3 (0.7)	402 (99.3)
Nakorn-sitammarat	367	1	366	7	0	7	0	—	—	374	1 (0.3)	373 (99.7)
Krabi	74	0	74	109	1	108	0	—	—	183	1 (0.5)	182 (99.5)
Phung nga	0	—	—	33	0	33	70	1	69	103	1 (1.0)	102 (99.0)
Phuket	15	0	15	0	—	—	15	0	15	30	0 (0)	30 (100)
Trang	222	0	222	10	0	10	0	—	—	232	0 (0)	232 (100)
Satun	85	2	83	0	—	—	0	—	—	85	2 (2.4)	83 (97.6)
Pattalung	337	6	331	0	—	—	0	—	—	337	6 (1.8)	331 (98.2)
Songkhla	197	1	196	0	—	—	0	—	—	197	1 (0.5)	196 (99.5)
Yala	165	1	164	36	0	36	63	0	63	264	1 (0.4)	263 (99.6)
Phathanee	133	1	132	1	0	1	17	0	17	151	1 (0.7)	150 (99.2)
Narathivas	237	0	237	4	0	4	41	0	41	282	0 (0)	282 (100)
Total	2,284	20	2,264	260	1	259	422	1	421	2,966	22(0.74)	2,944(99.25)
(Positive %)	(0.88)			(0.38)			(0.24)					

別表 11-2 Field survey ; Serological test of brucellosis in cattle,
buffalo and swine. 1980. DLO, Tung Song.

Province	Cattle ;			Buffalo ;			Swine ;			Total (%) ;		
	No. of heads Exa.	+	-	No. of heads Exa.	+	-	No. of heads Exa.	+	-	No. of heads Exa.	Positive	Negative
Chum porn	187	3	184	0	-	-	19	0	19	206	3 (1.5)	203 (98.5)
Ranong	22	0	22	0	-	-	113	0	113	135	0 (0)	135 (100)
Srat thani	118	2	116	34	0	34	141	3	138	293	5 (1.7)	228 (98.3)
Nakorn - sritammarat	337	6	331	43	0	43	0	-	-	380	6 (1.6)	374 (98.4)
Krabi	71	0	71	18	0	18	0	-	-	89	0 (0)	89 (100)
Phung nga	0	-	-	46	0	46	0	-	-	46	0 (0)	46 (100)
Phuket	17	0	17	8	0	8	0	-	-	25	0 (0)	25 (100)
Trang	135	10	125	0	-	-	22	0	22	207	10 (4.8)	197 (95.2)
Satun	68	0	68	0	-	-	46	0	46	114	0 (0)	114 (100)
Pathalung	153	0	153	0	-	-	63	2	61	216	2 (0.9)	214 (99.1)
Songkla	90	1	89	0	-	-	96	5	91	186	6 (3.2)	180 (96.8)
Yala	117	1	116	34	0	34	80	1	79	231	2 (0.9)	229 (99.1)
Pathani	46	0	46	23	0	23	0	-	-	69	0 (0)	69 (100)
Narathivas	194	0	194	0	-	-	0	-	-	194	0 (0)	194 (100)
Total	1,605	23	1,582	206	0	206	580	11	569	2,391	34 (1.4)	2,357 (98.6)
Positive (%)		(1.4)			(0)			(1.9)				

別表 12 Field survey ; 1981
Serological test of Atrophic rhinitis in pig. DLO, Tung Song.

Province	No. of heads ;				Positive (%)
	Examined	Positive	Doubtful	Negative	
Chum porn	48	17	18	13	(35.42)
Phung nga	10	4	0	6	(40.00)
Phuket	10	8	0	2	(80.00)
Yala	62	31	9	22	(50.00)
Pathango	9	5	0	4	(55.56)
Narathivas	10	9	0	1	(90.00)
Surat thani	20	18	1	1	(90.00)
Total	169	92	28	49	(54.44)

別表 13 Field survey ; Examination of blood smear in cattle. 1981.
DLO, Tung Song.

Province	No. of sample	Detection of hematozoon and hematoparasite ; (no. of heads)					
		Thei-leria	Babe-sia	Epery-throz.	Tryp-theit.	Tryp-evans.	Micro-filar.
Chum porn	142	0	0	0	0	0	2
Ranong	34	10	0	0	0	0	0
Surat thani	274	21	0	0	0	0	0
Nakorn sittammarat	370	2	0	0	1	0	0
Krabi	67	3	0	0	0	0	0
Phuckot	15	0	0	0	0	0	0
Trang	223	18	0	0	1	0	0
Satul	85	2	0	0	1	0	0
Pattalung	276	0	0	0	0	0	0
Songkla	133	12	0	0	0	0	0
Yala	110	15	0	0	0	0	0
Pathaneo	115	9	0	0	0	0	0
Narathivas	211	18	0	0	1	1	1
Total	2,055	110	0	0	4	1	3
(%)		(5.35	0	0	0.19	0.05	0.15)

別表 14 Field survey ; Examination of blood smear in buffalo and swine. 1981.
DLO, Tung Song.

Province	Detection of hematozoon and hematoparasite ; (No. of heads)										
	Buffalo ;					Swine ;					
	No. of sample	Thei-leria	Babe-sia	Epery-throz.	Tryp-theit.	Micro-filar.	No. of sample	Thei-leria	Babe-sia	Epery-throz.	Micro-filar.
Chum porn	37	0	0	0	2	0	88	0	0	0	0
Surat thani	0	—	—	—	—	—	123	0	0	0	0
Nakorn-srithammarat	7	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Ranong	24	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Phang nga	34	1	0	0	0	0	56	0	0	0	0
Phuket	0	—	—	—	—	—	15	0	0	0	0
Krabi	94	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Trang	10	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Yala	35	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Phathance	1	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0
Narathivas	0	—	—	—	—	—	38	0	0	0	0
Total	242	11	0	0	2	0	346	0	0	0	0
(%)		(4.65	0	0	0.83	0		0	0	0	0)

別表 15-1 Field survey ; Serological test in chicken. 1981.
DLO, Tung Song.

Province	Salmonella pullorum		Mycoplas. gallis		Mycoplas. synov.		Leucotyt. cauli.	
	No. of heads ; Exam. Positive (%)		Exam. Positive (%)		Exam. Positive (%)		Exam. Positive (%)	
Chum porn	100	0 (0)	100	48 (48.0)	100	43 (43.0)	100	2 (2.0)
Ranong	60	0 (0)	60	0 (0)	60	0 (0)	60	0 (0)
Surat	31	0 (0)	31	1 (3.2)	31	0 (0)	0	—
Nakorn sitammarat	78	0 (0)	78	3 (3.8)	78	14 (17.9)	0	—
Krabi	35	10 (28.6)	18	16 (88.9)	35	26 (74.3)	28	3 (10.7)
Phung nga	69	33 (47.8)	64	26 (40.6)	71	46 (64.8)	64	3 (4.9)
Phuket	80	44 (55.0)	78	25 (32.1)	80	61 (76.3)	78	14 (17.9)
Satui	50	0 (0)	50	0 (0)	50	0 (0)	0	—
Pathanee	4	0 (0)	4	0 (0)	4	2 (50.0)	0	—
Narathivas	40	1 (2.5)	40	0 (0)	40	0 (0)	0	—
Total	547	88(16.09)	528	119(22.75)	549	192(34.97)	380	22 (6.67)

別表 15-2 Field survey ; Serological test in chicken. 1980.
DLO, Tung Song.

Province	Salmonella Pullorum (%)	Mycoplasma Gallisepticum (%)	Mycoplasma Synoviae (%)
Chum porn	3/70 (4.3)	0/70 (0)	0/70 (0)
Ranong	0/70 (0)	2/75 (2.3)	0/12 (0)
Surat thani	—	8/202(4.0)	5/202(2.5)
Krabi	0/60 (0)	15/60 (25.0)	18/60 (30.0)
Phang nga	0/44 (0)	6/44 (13.6)	13/44 (29.6)
Phuket	4/120(3.3)	18/120(15.0)	96/120(80.0)
Satui	0/45 (0)	12/45 (26.7)	1/45 (2.2)
Songkha	0/120(0)	29/120(24.2)	61/120(50.8)
Yala	0/35 (0)	4/35 (11.4)	0/35 (0)
Pathani	0/75 (0)	1/75 (1.3)	4/75 (5.3)
Narathivas	0/67 (0)	6/67 (8.6)	0/67 (0)
Total	7/706(1.0)	101/913(11.1)	198/850(23.3)

Remarks ; No of positive / No of tests.

別表 16 Field survey ; Examination of blood smear in chicken. 1981.
DLO, Tung Song.

Province	No. of sample	Detection of heads ;			
		Leuco. cell.	Leuco. sabr.	Plasm-odium	Fila-ria
Chum porn	100	0	0	0	4
Ranong	60	0	0	0	0
Phung nga	66	0	3	4	0
Phuket	71	4	0	8	3
Surat thani	72	0	1	0	0
Nakorn srithammarat	31	0	1	0	1
Krabi	27	2	8	1	2
Satun	50	0	2	0	0
Total	477	6	15	13	10
(%)		(1.25	3.14	2.73	2.10)

別表 17-1 Field survey ; Parasitological view in cattle. 1981.
DLO, Tung Song.

Province	No. of sample	Parasites detected ; (No. of heads)									
		Rumen fluck	Liver fluke	Panc. fluke	Stron- gyloi.	Cappi- Ilaria	Tric- hris	Coco- idia	Nemat- odes	Nooas- carls	Bux- nella
Chum porn	105	58	18	14	20	1	0	16	46	4	5
Ranong	49	10	1	0	12	0	0	15	19	0	7
Phuket	4	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1
Krabi	86	25	0	12	0	0	2	2	21	0	1
Surat thani	57	49	24	16	0	0	0	0	31	0	14
Nakon- srithammarat	85	72	19	31	0	2	0	1	25	0	7
Trang	259	105	8	8	11	4	2	31	81	3	40
Satun	83	40	0	5	5	2	2	3	25	2	10
Pattalung	206	83	8	0	19	4	0	13	30	9	18
Songkla	177	89	0	0	8	12	0	5	29	0	49
Yala	69	16	0	8	3	3	1	1	15	0	19
Pathanee	111	58	2	2	20	5	2	6	27	1	16
Narathivas	82	28	0	0	9	2	1	9	19	0	22
Total	1,363	635	80	96	107	35	10	102	370	19	209
(%)		(46.6	5.9	7.0	7.8	2.8	0.7	7.5	27.1	1.3	15.3)

別表 17-2 Field survey ; Parasitological view in cattle and buffalo, 1980.
DLO, Tung Song.

Province	No. of feces	Parasites detected ; (No. of heads)							Remarks
		Rumen fluck	Liver fluck	Panc. fluck	Stron- gyloi.	Tric- huris	Nema- todes	Cocc- idia	
Chum porn	56	24	0	8	0	5	20	0	
Ranong	42	15	6	3	0	0	3	0	
Surat thani	25	10	3	11	1	1	10	0	Mixed catt. & buff.
Nakorn- sitanunarat	176	108	8	3	0	0	22	1	Mixed catt. & buff.
Phung nga	16	15	0	0	0	0	0	0	Buffalo alone.
Phuket	13	4	0	0	0	0	4	0	
Krabi	43	25	1	2	0	0	18	1	Mixed catt. & buff.
Trang	90	47	23	0	0	0	30	0	
Satui	25	20	0	0	0	0	1	0	
Pattalung	89	71	7	0	0	0	44	0	
Songkla	43	31	3	0	0	0	5	1	
Yala	41	12	0	0	0	0	2	0	
Pathanee	45	35	5	0	0	0	4	0	Mixed catt. & buff.
Narathivas	52	19	2	0	0	0	15	0	
Total	756	432	60	27	1	6	178	3	
(%)		(57.1	7.9	3.7	0.1	0.8	23.5	0.4)	

別表 18-1 Field survey ; Parasitological view in buffalo, sheep
and swine. 1981. DLO, Tung Song.

Livestock animals	Province	No. of sample	Parasites detected : (no. of heads)								
			Rumen fluck	Liver fluck	Stron- gyloi.	Tric- huris	Nema- todes	Neoas- caris	Bux- nella	Cocc- idia	Balan- tidium
Buffalo	Chum porn	36	8	0	8	0	4	2	0	18	0
	Ranong	39	19	0	6	0	10	0	0	14	0
	Phung nga	25	17	0	0	0	0	0	0	1	0
	Trang	11	9	1	0	0	0	0	4	0	0
	Krabi	159	83	0	0	0	6	0	0	23	0
	Surat thani	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Yala	26	16	0	0	0	0	0	5	1	0
	Narathivas	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	300	156	1	14	0	20	2	9	57	0
(%)		(52.0	0.3	4.7	0	6.7	0.7	3.0	19.0	0)	
Swine	Chum porn	12	0	0	1	1	9	0	0	1	0
	Phung nga	30	0	0	0	3	8	0	0	1	0
	Phuket	11	0	0	2	0	3	0	0	3	0
	Surat thani	63	0	0	16	1	30	0	0	48	1
	Pathanee	13	0	0	4	2	9	0	0	8	0
	Total	129	0	0	23	7	59	0	0	61	1
(%)		(0	0	17.8	5.4	45.7	0	0	47.3	0.8)	
Sheep	Narathivas	15	2	0	11	5	5	0	1	1	0
(%)		(13.3	0	73.3	33.3	33.3	0	6.7	6.7	0)	

別表 18-2 Field survey ; Parasitological view in swine. 1980.
DLO, Tung Song.

Province	No. of fecos	Parasites detected ; (No. of heads)						
		Rumen fluke	Liver fluke	Panc. fluke	Stron- gylai.	Tric- huris	Nema- todes	Cocc- idia
Chum porn	25	0	0	0	2	0	9	0
Surat thani	43	0	0	0	3	0	24	15
Nakorn si-tammarat	13	0	0	0	0	0	1	1
Krabi	15	0	0	0	0	0	5	2
Phung nga	20	0	0	0	0	0	7	7
Trang	17	0	0	0	0	0	12	10
Satui	19	0	0	0	0	0	0	0
Pattalung	39	0	0	0	0	0	19	9
Songkla	10	0	0	0	0	0	3	1
Yala	12	0	0	0	0	0	4	0
Pathanee	52	0	0	0	4	0	20	0
Narathivas	10	0	0	0	0	0	6	0
Total	275	0	0	0	9	0	110	45
(%)		(0	0	0	3.3	0	40.0	7.3)

別表 19 Key farm 調査 (要約)

家畜の種類	所在地	農家名	飼育頭数	訪問回数	DLC担当者	調査指導の概要	問題点および今後の目標
肉用牛	Huai yod	Mr. charon	35	2			無理解のため中止
		Mrs. Sumruay	44	3	Dr. Sanong	ブルセラ病陽性牛1頭(淘汰) 寄生虫検査および駆除 ミネラル剤投与	寄生虫による牛の被害防止 ミネラル剤給与の励行
乳用牛	Pattharung	Mr. Choat	4	6	Dr. Sanong	結核病、ブルセラ病検査 内部寄生虫検査、住血性原虫検査 および駆除	栄養改善(濃厚飼料ミネラル) 繁殖障害防除 内部寄生虫駆除 住血性原虫駆除 草地改良
		Mr. Suchat	4				
		Mr. Sunay	13				
		Mr. Won	18				
		Mr. Prasit	2				
養豚	Surat thani	Mr. Srasat	102	3			転業により中止
		Mr. Somporn	37	2			流通業者との兼ね合いによる指導 不徹底
		Mr. Tomrong	179	2	Dr. Veasoporn	AP、TP、ブラセル病抗体検査 高抗体保有豚の淘汰、予防治療法 指導、寄生虫検査および駆除	TP、AR 浄化対策 子豚下痢症予防、コリネバクテリ ウム感染症予防対策 繁殖成績の向上
		Mr. Surachai (Simdon farm)	100	6	Dr. Chongmas	AR、TP 抗体調査、高抗体保有豚 淘汰、予防法指導 寄生虫検査および駆除	TP、AP 浄化対策 栄養改善指導 ミネラル給与
採卵鶏	Trang						
	Trang						
	Trang						
ブロイラー	Thung song	Mr. Santhi (Siam broiler farm)	6,000	5	Dr. Veasoporn	ND 予防、消毒、指導 マイコプラズマ病予防 環境改善 住血性原虫検査 マイコプラズマ病、ニューカッス ル病予防指導、消毒法指導 環境改善	マイコプラズマ病予防 ひな日和予防 (ND 抗体調査継続実施)

