

タイ国立家畜衛生・生産研究所計画  
計画打合せ調査団報告書

昭和62年11月

国際協力事業団



20600

JICA LIBRARY



1080043[1]



タイ国立家畜衛生・生産研究所計画  
計画打合せ調査団報告書

昭和62年11月

国際協力事業団



## 序 文

国際協力事業団は、昭和61年12月9日に署名した討議議事録（R/D）に基づき、5ヶ年間の予定で「タイ国立家畜衛生・生産研究所計画」の技術協力を実施している。

このたび、当事業団は本プロジェクトに関する計画打合せ調査団を昭和62年10月18日から10月31日までの14日間派遣して、先のR/Dとともに署名した暫定実施計画（T. S. I.）の詳細5ヶ年計画の検討・協議を行った。

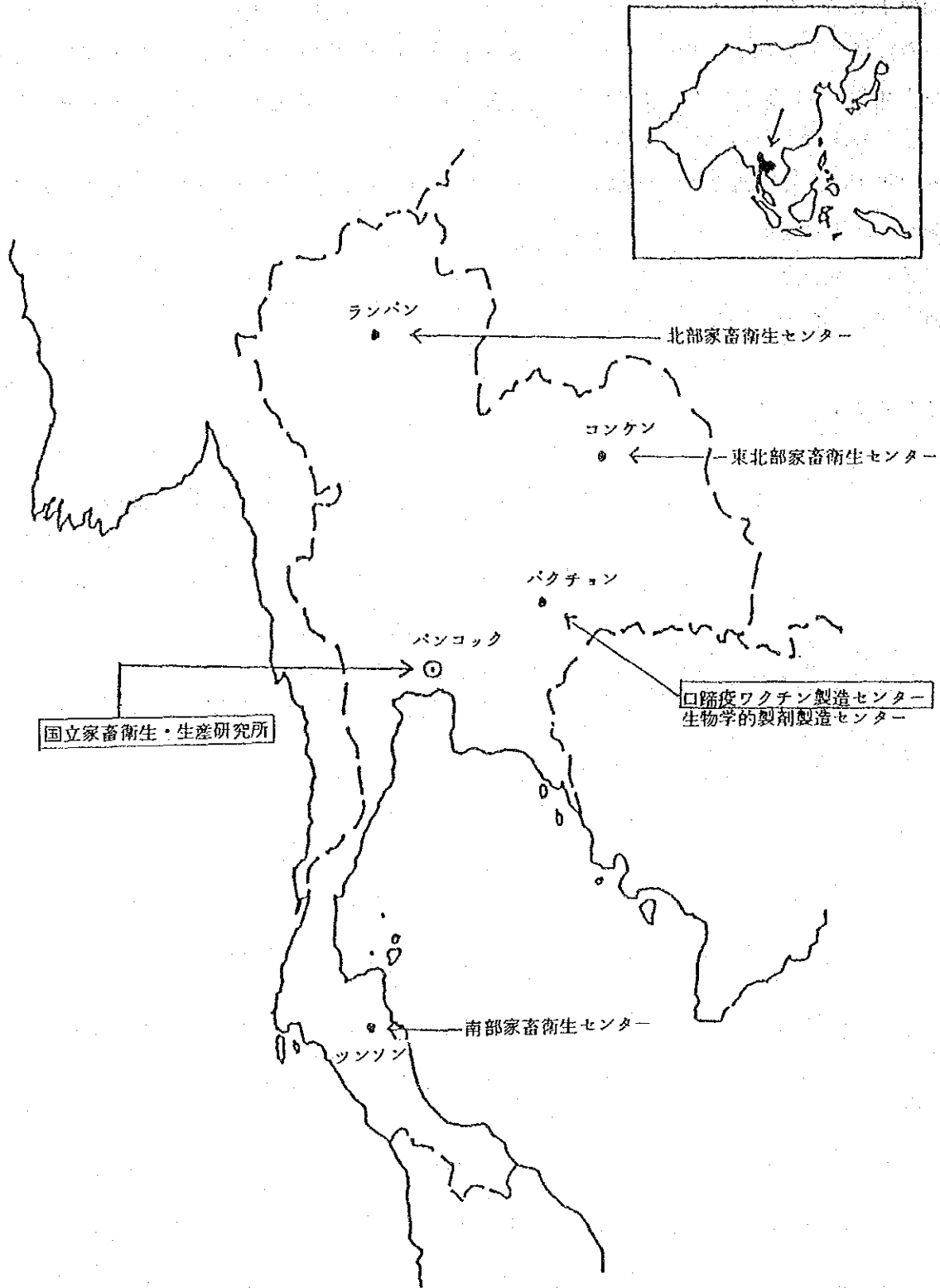
本報告書は、当該調査団の現地調査及び協議結果をとりまとめたものであり、今後の本計画の運営に活用されることを願うものである。

最後に、本調査の実施に際し、ご支援、ご協力をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表する次第である。

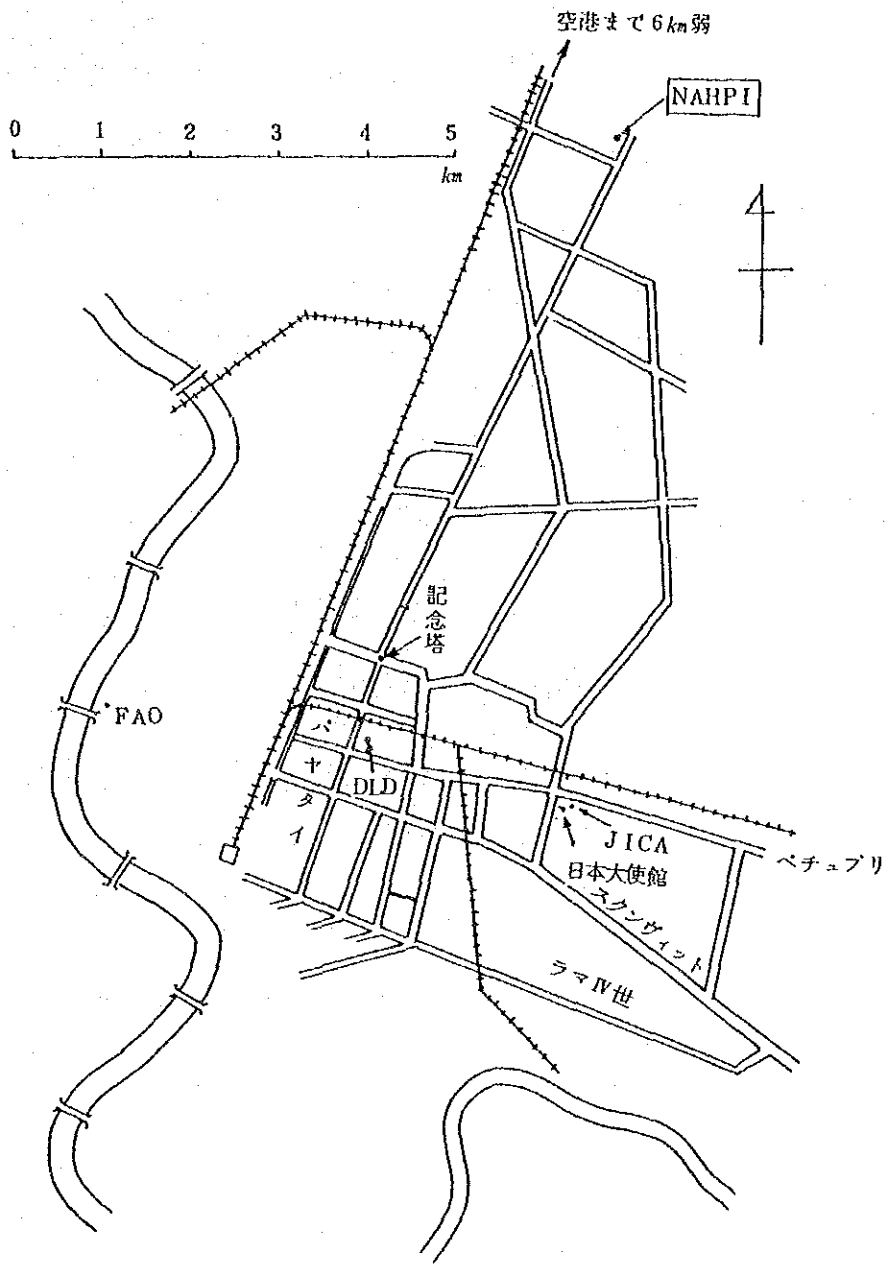
昭和62年11月

国際協力事業団  
農業開発協力部長  
宮 本 和 美

プロジェクト関係位置図









# 目 次

|      |                             |    |
|------|-----------------------------|----|
| I    | 計画打合せ調査団派遣                  | 1  |
| 1    | 調査団派遣の経緯と目的                 | 1  |
| 2    | 調査団の構成                      | 1  |
| 3    | 調査日程                        | 2  |
| 4    | 主要面談者                       | 3  |
| II   | 要 約                         | 5  |
| III  | プロジェクトの現状及び今後の方針            | 7  |
| 1    | 細菌学研究室                      | 7  |
| 2    | ウイルス学研究室                    | 8  |
| 3    | 病理学研究室                      | 9  |
| 4    | 寄生虫学研究室                     | 9  |
| 5    | 生化学研究室                      | 14 |
| 6    | 疫学研究室                       | 15 |
| 7    | 免疫血清学研究室                    | 17 |
| 8    | 病性鑑定                        | 19 |
| 9    | 動物実験施設                      | 22 |
| 10   | 採水装置                        | 25 |
| 11   | 口蹄疫センター                     | 26 |
| IV   | 実行計画の協議                     | 31 |
| 1    | 専門家派遣について                   | 31 |
| 2    | 研修員受入について                   | 31 |
| 3    | 機材供与について                    | 31 |
| V    | 調査団所見                       | 33 |
| 附属資料 |                             |    |
| 1    | 合同委員会議事録                    | 34 |
| 2    | Organization Chart          | 66 |
| 3    | Budget in 1985～1988 (NAHPI) | 84 |



# 1 計画打合せ調査団派遣

## 1 調査団派遣の経緯と目的

タイ国立家畜衛生・生産研究所計画は、昭和61年12月に派遣された実施協議調査団の団長（農林水産省家畜衛生試験場海外病研究部長 徳田悟一氏）とタイ農業協同組合省畜産振興局長（Dr. Tim氏）との間で署名交換されたR/Dに基づき、昭和61年12月9日より5ヶ年間の予定で技術協力が開始された。

本計画は、日本の無償資金協力事業により新たに建設された国立家畜衛生・生産研究所、並びに口蹄疫ワクチン製造センターにおいて、タイ国における家畜衛生・生産分野の研究協力を通じ、同国の畜産振興に寄与することを目的とし、以下の活動に対する技術的な指導、助言を行うこととしている。

- 1) 低位生産、損耗原因究明に関する調査、研究
- 2) 上記1)の対応措置の開発に関する調査、研究
- 3) 口蹄疫に関する研究
- 4) 上記活動を支援するための諸業務

昭和63年1月6日、技術協力の拠点である国立家畜衛生・生産研究所の開所式が行われ、その後、長期専門家6名、短期専門家3名を派遣、カウンターパート4名の日本受入研修、さらに機材供与を実施し、本格的な技術協力が開始されたところである。

今回の調査団の派遣目的は、プロジェクトの進捗状況を調査し、実施上の問題点を把握するとともに、先にR/Dとともに署名したT.S.I.の詳細年次計画について検討、協議を行い、プロジェクトの適正化を図るものである。

## 2 調査団の構成

|     | (氏名)    | (担当分野)             | (所属先)                            |
|-----|---------|--------------------|----------------------------------|
| 団 長 | 宮 本 和 美 | 総 括                | 国際協力事業団 農業開発協力部長                 |
| 団 員 | 熊 谷 哲 夫 | 家 畜 衛 生<br>(病原微生物) | 東京農工大学 農学部教授                     |
| 団 員 | 徳 井 忠 史 | 家 畜 衛 生<br>(生 化 学) | 農林水産省 家畜衛生試験場<br>研究第二部ウイルス第1研究室長 |
| 団 員 | 岡 本 哲 男 | 家 畜 生 産            | 農林水産省 動物検疫所検疫部長                  |
| 団 員 | 青 木 正 明 | 業 務 調 整            | 国際協力事業団 農業開発協力部<br>畜産開発課         |

注： 短期（ウィルス学）専門家として、牛見忠蔵氏（前農林水産省家畜衛生試験場長）が、  
計画打合せ調査団と同じ期間派遣された。

### 3 調査日程

#### 3-1 調査

昭和62年10月18日から昭和62年10月31日まで（14日間）

#### 3-2 日程表

| 日順 | 月日     | 曜日  | 行程              | 調査内容  |
|----|--------|-----|-----------------|---|
| 1  | 10月18日 | (日) | 成田→<br>バンコック    | 往路（JL712）<br>日程打合せ                                |
| 2  | " 19日  | (月) |                 | JICA事務所で打合せ<br>畜産振興局（DLD）表敬<br>NAHPI表敬、視察         |
| 3  | " 20日  | (火) |                 | 個別協議（NAHPI）                                       |
| 4  | " 21日  | (水) |                 | "<br>DLD局長と協議<br>タイ側主催レセプション出席<br>（ネパールより宮本団長合流）  |
| 5  | " 22日  | (木) | バンコック→<br>バクチョン | FMDセンター表敬、視察<br>口蹄疫に関する協議<br>（熊谷、徳井、青木団員のみバクチョン泊） |
| 6  | " 23日  | (金) | バクチョン→<br>バンコック | DLD局長と協議（NAHPI）<br>日本人専門家と協議                      |
| 7  | " 24日  | (土) |                 | 調査団内打合せ   |
| 8  | " 25日  | (日) |                 | 資料整理  |
| 9  | " 26日  | (月) |                 | 5ヶ年計画の協議（NAHPI）                                   |
| 10 | " 27日  | (火) |                 | "   |
| 11 | " 28日  | (水) |                 | DTEC表敬、打合せ<br>最終打合せ（NAHPI）                        |
| 12 | " 29日  | (木) |                 | 調査団内打合せ<br>合同委員会出席（NAHPI）<br>団長主催パーティー            |
| 13 | " 30日  | (金) |                 | JICA事務所報告   |
| 14 | " 31日  | (土) | バンコック<br>→成田    | 帰路（TG640）   |

#### 4 主要面談者

##### 4-1 タイ側関係者

###### 1) 農業協同組合省畜産振興局

( Department of Livestock Development )

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| Dr. Tim Bhannasiri     | Director General                     |
| Dr. Piya Aranyakanonda | Deputy Director General              |
| Dr. Smarn Pipithkul    | Expert for Animal Health             |
| Dr. Vises Prasert      | Director of General Secretary Office |

###### 2) 獣医研究部 ( 国立家畜衛生・生産研究所 )

Division of Veterinary Research

( National Animal Health and Production Institute )

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Dr. Kukiet Suwanlak      | Director ( Deputy Director )                  |
| Dr. Urasri Tantaswasdi   | Chief of Virology Section                     |
| Dr. Tipa Tantichareonyos | Chief of Bacteriology Section                 |
| Dr. Vichitr Sukhapesana  | Chief of Parasitology Section                 |
| Dr. Dilok Gesornsombat   | Chief of Immunology Section                   |
| Dr. Rumpa Intraraksa     | Chief of Toxicology & Biochemistry<br>Section |
| Dr. Somboon Sutherat     | Chief of Pathology Section                    |
| Dr. Jatuporn Smittanon   | Chief of Epidemiology Section                 |
| Dr. Vimol Jirathanwat    | Chief of Administrative Section               |
| Dr. Anong Binthvihok     | Prichochemistry Section                       |
| Dr. Tarika Pramunsinsub  | Experimental Animals Section                  |

###### 3) 生物学的製剤部 ( 口蹄疫ワクチン製造センター )

Division of Veterinary Biologics

( FMD Vaccine Production Center )

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dr. Suthum Bunya-upapat  | Director   |
| Dr. Thinnakorn Chandakeo | Director of FMD Vaccine Production<br>Center       |
| Dr. Ab Kongthon          | Chief of Research & Diagnosis Section              |
| Dr. Suneechit Kongthon   | Chief of Biologic Virus Quality Control<br>Section |
| Dr. Pichit Makarasen     | Chief of FMD Vaccine Production<br>Section         |

4) 経済技術協力局

( Department of Technical and Economic Cooperation )

Mr. Krisda Piamongsant Chief of Japam, Sub Division

Mr. Vudhisit Viryasiri

4-2 日本側関係者

1) JICA事務所

齊藤 勉 所 長

三 苦 英太郎 職 員

2) 日本人専門家

伊 藤 全 チームリーダー

清 水 芳 洋 業 務 調 整

森 脇 正 病 理 学 専 門 家

竹 原 孝 一 ウ イ ル ス 学 専 門 家

西 川 洋 昭 寄 生 虫 学 専 門 家

杉 村 崇 明 口 蹄 疫 専 門 家

鈴 木 敏 仁 ”

3) 西松建設

大 河 修 治

4) その他

緒 方 宗 雄 インドネシア動物医薬品検定計画

チーフ・アドバイザー



## II 要 約

### 1 研究実施計画

ここではプロジェクト期間内に実施すべき研究の内容について協議した結果について述べる。チームの訪問に先立って、現地からタイ側研究員の希望を入れたJICA専門家による実施計画案が送られてきた。その内容はおおむね妥当なものと思われたが、研究手法の開発研究が主な内容となっており、特定の疾病についても課題が断片的なものであって、その研究の背景や目的を計画書から読み取ることは困難であった。従来の報告書からもこの点については明らかではなかった。NAHPIの目的はDLDの防疫政策に必要な調査研究であるが、ワクチンの製造を主目的としているPakchongのMaine Laboratory (ML)における研究との関連についても考慮する必要がある。そこで、タイ国における主要疾病の診断法、予防法を含む防疫対策の概要と問題点についてまとめていただくよう、伊藤チームリーダーにお願いしたところエキスパートやタイ職員の協力によって適当な資料を得ることができた。

現地における協議は、訪問チームとエキスパート、JICAチームとタイ側代表者群、Tim局長を交えた協議などのグループ協議のほか、訪問チームの各メンバーが手分けして各研究室を訪れ、タイ研究者と膝を交えての協議を行なった。これらのグループ協議、或は各個協議の概要を別紙のSUMMARY OF DISCUSSIONS ON THE ACTIVITIES OF NAHPI PROJECT としてまとめた。時間の都合などで、協議を行なったが上記のレポートに含めなかったものもある。詳細はIIIプロジェクトの現状及び今後の方針に記述する。

### 2 病性鑑定について

1) 病性鑑定はNAHPIの主要業務である。NAHPIはタイの中部地区を直接担当するのみならず、Central Diagnostic Laboratoryとして、各地の診断所Diagnostic Laboratory Center (DLC)を支援する役割を持っている。

2) 病性鑑定業務をなるべく早く発足させるために、計画初期においては、日本では既に確立されている診断方法と診断液類をなるべく早く導入、供給する必要がある。同時に、NAHPIはタイに適した診断方法や診断液類の改良開発を行ない、プロジェクト終了時には自立自給できる様な状態に持って行く必要がある。診断液類の製造自給は容易なことではないので、NAHPIのほか各地域DLCやML、大学などと協議のうえ、製造を分担し供給しあうことが必要であろう。

3) 病性鑑定にはNAHPIの殆ど全ての研究室が関与するので、作業の流れの調整が必要である。疫学研究室が作成した別紙のフローチャートは、今後実施の過程で改善してゆく必要があろう。

4) NAHPIと野外、特にRegional veterinary officer, Regional DLCとの連絡の

強化が必要である。

5) 現在世界各国で、より正確で感度が高く、かつ安価で容易に実施できる診断方法の開発が盛んに行なわれている。DNA probeなどの新技術を利用した診断法は既に一部で使用されている。これらの新技術についてはプロジェクトの後期で計画されるであろうが、現在は、既に確立された基礎的な方法の確実な実施を重視すべきである。

### 3 ワクチンについて

1) 疾病のワクチンは Pakchong の ML で製造されており、一部は輸入されている。国産および輸入ワクチンの品質については、Pakchong の Assay Laboratory で検定されている。しかしこれらのワクチンの対象となっている疾病の多くは依然として多発しており、ワクチンの品質、生産使用量、使用方法などに多くの問題が残されていることを示している。

2) NAHP I におけるワクチン問題の役割は、Pakchong の ML 機能を補完する性質のものであるべきであり、両機関の密接な協力が必要である。

3) 既存ワクチンの野外における効果の評価、ワクチンが関与していると考えられる事故類の原因調査などが主要な研究対象であろう。そのためには疫学的な調査、野外材料の検査が必要であり、あるワクチンについては実験室内での検査あるいは実験、場合によっては野外での実験も必要となろう。

4) ワクチネーションプログラムの確立：ワクチネーションプログラムは通常動物固体の生涯におけるワクチン投与計画を意味するが、動物集団を考慮した計画も重要である。プログラムは母体由来の抗体、免疫の速度と持続期間、必要経費、感染の危険率、環境状況、などを考慮して作成せねばならないので、ワクチンの種類によっては、数種のプログラムを作成する必要がある。このプログラムの作成には多角的な研究が必要である。

5) 急性で Epidemic な疾病が制御され発生が減少してくるにつれて重要性が増してくるのは、死亡率は低いが生産性を阻害する慢性疾患である。研究の順序としては、先ず急性疾患のワクチンの研究に重点をおき、しだいに慢性疾患の研究に移行して行くべきであろう。

### III プロジェクトの現状及び今後の方針

#### 1 細菌学研究室

##### 1-1 現 状

タイ国内では家畜の細菌性疾病が数多く見受けられ、家畜生産性を阻害しており、タイ国の畜産業発展にとって大きな問題である。細菌性疾病のうちでも、ブルセラ病、出血性敗血症、家禽コレラ、ヨーネ病、大腸菌症等対策の困難なもの、あるいは防圧に長期間を要する重要疾病も数多く見受けられる。

1982～1986年の4年間に病鑑材料として持ち込まれた材料についてみると、ボルボテラ大腸菌、クレブシモラ、パスツレラ、サルモネラ、豚丹毒、連鎖球菌などによると考えられる疾病が多発している他に、積極的に実施されたブルセラ病、ヨーネ病、豚の萎縮性鼻炎などの野外調査では、陽性例が高い率で見受けられている。こうした状況下で、細菌学研究室では畜産局に対して研究計画を提出し、承認された下記4課題を中心に研究を進めている。同時に、病性鑑定業務もこなしている。

- 1) 家畜コレラ分離株の血清学的型別
- 2) 豚の連鎖球菌症の研究
- 3) 牛出血性敗血症の免疫測定法の開発
- 4) マイクロ抗グロブリンテストによるひな白痢診断用抗原の調整

##### 1-2 課 題

1) 家禽コレラ、牛出血性敗血症等パスツレラによる家畜家禽の疾病はタイ国に於ける細菌性疾病のうち最も重要なもののひとつであるが、野外に於ける発生・被害状況についての信頼すべき調査成績が得られていない。さらに、野外分離株の血清学的型別を実施するための因子血清がない。一方、本菌は長期保存によって性状が著るしく変化することが知られているので、野外分離株の保存には凍結乾燥が必要と考えられている。従って、本研究を推進するには、まず、血清学的型別因子血清の作成と凍結乾燥機の入手が急務である。

2) 豚の連鎖球菌症については、溶血性、非溶血性の連鎖球菌が分離されてはいるが、分離株の種の同定並びに病原性との関係についての調査研究を進展させる必要がある。しかしながら、菌種と病原性に関しては、宿主側の要因も関与するので、研究の進展は困難であることが予想される。従って、連鎖球菌症対策については予防よりも治療を重視した考え方で全般的な研究計画を組む必要があると考えられる。

3) ひな白痢は特に種鶏場について最も重要な疾病のひとつであり、タイ国に於ける本症発生状況についての調査は極めて重要である。本病の診断には古くから急速凝集反応が用いられ、種鶏場の清浄化に大きく貢献してきた。

したがって、まず、古典的手法ではあるが実績のある急速凝集反応を用いて本症の疫学調査を行うのが急務と考えられる。

### 1-3 今後の方針

- 1) 中途半端な方法でなく確実に診断出来る手法によって病疾の診断、ひいては疫学調査を実施する必要がある。例えば早急に対策を考える必要のある重要疾病として牛ヨーネ病があげられるが、本病の診断に用いられるCF反応はその特異性について十分に信頼出来るものではない(非特異陽性が可なりある)。従って現在はヨーニン反応、CF反応、菌分離(マイコバクチン添加培地)を並行して実施することが必要と考えられている。この3者のうち、菌分離は最も確実な診断法であるので菌分離中心の疫学調査を重視すべきである。最も高率に菌が分離できるのは腸間膜リンパ節(非排菌牛でも分離可能)であることが知られているので、屠場を中心に疫学調査計画を組む必要があり、疫学研究室、免疫研究室とも共同で実施する必要がある。近年、非特異反応の無いあるいは極めて少ないと考えられる診断法が開発されているので、こうした手法(診断液を含む)も早急に取り入れるべきである。
- 2) 診断業務、疫学調査に必要な診断液の調整並びに製造が急務である。特に、精度の高い診断液、さらにはタイ国の現状に最適の診断法に利用できる診断液を調整しなければならない。パスツレラ、キャンピロバクター、ヨーネ病等々について早急に取り組む必要があるが、精度の高い診断液の調整は細菌学、免疫学の十分な知識と技術を要し、且つ、SPF動物を必要とする場合も少なくないので、カウンターパートの日本に於ける研修を各疾病の診断液調整を中心に考える事が極めて重要と思われる。
- 3) 家畜の生産性を阻害する細菌性疾病のうち、ワクチンによる予防効果の高い疾病例えば豚丹毒、伝染性コリーザも知られている。従って、それら有効なワクチンについて野外応用を考える必要がある。その為のワクチンによる免疫法、ひいてはワクチンのプログラミング作成の為の試験を早急に実施に結びつく研究、あるいは、精度の高い診断法を確立して野外におけるワクチン効果を判定できる体制をつくる必要がある。

## 2 ウイルス学研究室

ウイルスに起因する伝染病として、豚コレラ、ニューカッスル病、アヒルウイルス性腸炎など、被害の大きい古典的な伝染病が常在的に発生しており、解決すべき問題が多く残されている。病性鑑定業務の他に、次のような課題の研究が必要である。

- (1) 豚コレラ：野外発生、とくに非定型的な症状あるいは疫学的特徴を示す発生についての調査研究。分離ウイルスの接種実験による毒力と病原性の調査。
- (2) ニューカッスル病：ワクチン接種計画の設定が必要で、そのために、各種ワクチンによる感染防御実験や野外応用試験、国内の各地で分離されたウイルスの *in vivo*, *in vitro*.

試験による毒力の調査。

- (3) アヒルウイルス性腸炎：防疫方法の改善を目標とした基礎的研究として、電子顕微鏡を用いた子生物学的手法による pathogenesis に関する研究。
- (4) 鶏の伝染性喉頭気管炎：ワクチン実用化のため、国際的に広く用いられているワクチンウイルスの効果と安全性の評価試験。

### 3 病理学研究室

- (1) 病理学研究室は N A H P 1 における病性鑑定の中心的役割を果たしており、肉眼的および病理組織学的検査結果と他の研究室における検査結果に基づく総合的な判断によって病名の決定を行なっている。
- (2) 病理学的診断の改良のため、免疫学および電子顕微鏡学的手法を取り入れる。
- (3) 診断と防疫の改善のため、オーエスキー病、豚コレラ、家禽コレラなどの重要疾病の pathogenesis の研究。

### 4 寄生虫学研究室

#### 4-1 現 状

畜産振興局の研究員及び機器をそのまま引継いだ状況である。構成人員（別表）は獣医師 10 名（内女性 8 名）、科学者 1 名（女性）獣医師補 4 名（女性 4 名）及び作業員 2 名の計 17 名 N A H P 1 でも最も多い人員で構成されている。

当国は熱帯に位置する関係から各種寄生虫による経済損失は非常に大きいと云われているものの、各種寄生虫の浸潤状況については信頼出来るデータの蓄積がなく、ただ、漫然と重要寄生虫病が語られているようである。

日常業務としては、疫学研究室から送付される糞便及び血液塗沫標本等の検査が主要業務となっている（1986年糞便検査 5,570 件、血液検査 1,270 件）。

研究業務としては、UNDPプロジェクトとして1986年から牛及び水牛の肝蛭症の撲滅の一部（寄生実態調査）に着手しており、中間宿主である貝類の飼育が行われているものの他に特筆すべき研究は行われていない。

専門家による主な指導項目としては；

1) 血清免疫グロブリンの分離

牛正常血清を用いて塩析法による免疫グロブリン(Ig)の分離を指導しているが抗牛血清がなく、純度の判定ができず動物への免疫までには至っていない。

2) 分離Igの蛋白量の測定(Lowery法)

測定値がその都度大きく変動することから操作法、試薬の調整法等について反復実施させ技術の習熟に努めている。

3) トキソプラズマ・ラテックス凝集反応

病性鑑定のため送付された豚血清について、マイクロタイター法によるラテックス凝集反応の術式を指導をしている。

以上の他、日常業務についてもその都度助言及び指導に当たっている。

#### 4-2 課題

1) 当研究室における研究用機器の整備状況は、他の研究室と比較して殊に貧弱であり殆どどの機器については、他の研究室に借用に向かねばならない状況にあることから、早急にこれらの整備を図る必要がある。

2) 牛及び水牛における肝蛭症(別表)

東北部及び南部タイについては、その浸潤状況についてはかなり明白になっているが、中央部タイについてのその寄生実態は明白でない。肝蛭症は幼若家畜における消化管内線虫症と同様最も重要な寄生虫病の一つであることは疑いのないものと思われる。しかし、肝蛭はその生活環に中間宿主を必要とし、その分布、密度、気候等により感染の機会が大きく左右されることから、かなり詳細な疫学調査と同時に、駆虫、殺貝剤についても早期に研究に着手する必要がある。

3) 牛バベシア症

第5次国家経済社会開発5ヶ年計画の一環として、乳用牛の輸入の増加、また国内肉用牛の輸出振興のための肉用種牛の輸入が増加している。これら輸入牛への本病の感染が危惧されており、これまでも数件の集団発生が報告されている。しかし、本病の診断法等の問題で十分に確認されていない。これまでの報告等によると、*B. bigemina* 及び *B. bovis* の二種が全土に分布していると考えられるが、これについても十分確信出来る調査、研究は実施されていない。今後は、タイ国内に分布する種の同定、優勢種の確定など基本的な研究に着手しなければならない。

4) トリパノゾーマ症(別表)

1980年以降T. evansi に起因する、牛・水牛・豚及び馬に流行が見られ、へい死、流産例が報告されていることから、今後、免疫診断法の導入など診断技術の確立が当面の課題となっている。

#### 5) その他

人畜共通寄生虫病のうち、特に、トキソプラズマ症及びトリヒナ症が取り上げられており、いずれも対象家畜は豚である。特に、トリヒナ症は山岳民族（北部及び東北部）が飼育する豚に寄生が多く見られ、これを原料とした、各種の醗酵肉製品（無加熱腸詰）を通して人体への感染が知られており、かなりの被害が報告されている。本病防圧のため感染豚の摘発、とう汰が考慮されており、このため免疫学的診断法の確立が強く望まれている。トキソプラズマ症については、これまでの病鑑検査例（279例中陽性率3.9%）では低率であり、現実に衛生状態が改善された結果によるものか否か検討を行う必要があると考えられる。

#### 4-3 今後の方針

5ヶ年間の技術協力を通して、①牛・水牛の肝蛭症の防圧に関する研究、②人畜共通寄生虫症の診断に関する研究、③牛外部寄生虫類の駆除に関する研究、④牛バベシア症の予防に関する研究、⑤トリパノ・ゾーマ症の防圧に関する研究等多くの研究課題について協力の要請が提案されたが、協議の結果、以下の項目について協力を行い、他の項目についても側面から助言指導等の協力を行うことにする。

##### 1) 牛及び水牛における肝蛭症の防圧

###### ① 感染の実態調査（別表）

別表の如く部分的に着手している。

###### ② 感染の動態の検討

駆虫対策等の資料とするため。

###### ③ 免疫診断法の検討

疫学的調査及び診断技術の確立のため。

###### ④ 牛及び水牛の肝蛭免疫の検討

UNDPプロジェクトで計画されている放射線照射によるメタセルカリアワクチンの可能性を検討する。

###### ⑤ 効果的な駆虫剤の効率的な投与法の検討

他に、低公害性の殺貝剤の効果、適用法についても検討の必要性がある。

##### 2) 牛バベシア症の防圧

###### ① 原虫の分離・同定

免疫診断のための抗産及びワクチン株として使用する。

###### ② 免疫学的診断法の導入

疫学調査及び診断技術の確立のため。

③ 細胞培養法等の方法によるワクチン開発のための基礎的研究。

3) その他

各種寄生虫の免疫学的診断法の導入とこれに必要な抗原、抗血清及び試薬類の調整を可及的速やかに実施する。

対象として、①トキソプラズマ症、②トリパノゾーマ症、③トリヒナ症

Faecal test for *Fasciola hepatica*

( June 1987 - Sept. 1987 )

| Province      |    | Cattle |          |      | Buffalo |          |      |
|---------------|----|--------|----------|------|---------|----------|------|
|               |    | Total  | Positive | %    | Total   | Positive | %    |
| Payoa         | N  | 476    | 88       | 18.5 | 240     | 35       | 14.5 |
| Nakornsawan   | N  | 645    | 188      | 29.1 | 82      | 19       | 23.2 |
| Rajchaburi    | C  | 336    | 76       | 22.6 | —       | —        | —    |
| Samuthprakonn | C  | 211    | 22       | 10.4 | —       | —        | —    |
| Lopuri        | C  | 668    | 41       | 6.1  | 48      | 3        | 6.2  |
| Songkla       | S  | 589    | 13       | 2.2  | 3       | —        | —    |
| Chumporn      | S  | 162    | 1        | 0.6  | 406     | 47       | 11.6 |
| Srisakest     | NE | 263    | 1        | 0.4  | 1,488   | 41       | 2.7  |
| Chaiyapum     | NE | 593    | 110      | 18.6 | 704     | 156      | 22.2 |
| Total         |    | 3,943  | 540      | 13.7 | 2,971   | 303      | 10.2 |



HISTORY OF SUBRA(TRYPANOSOMIASIS) IN THAILAND

| Year | Reporters   | Place        | Part      | Species   | No. fau-<br>nas<br>stranded | Positive | %    | Sick | Died | Symp toms   | Remark                                |
|------|-------------|--------------|-----------|-----------|-----------------------------|----------|------|------|------|---|---------------------------------------|
| 1916 | Sanarakat   | Rachaburi    | central   | donkeys   | 13                          |          |      | 13   | 12   | neck and abdomen swollen, anaemia, interm. fever          | imported from Algeria                 |
| 1929 | Kengkrasat  | unknown      | un.       | buffalo   | un.                         |          |      |      |      | unknown   | first report in buffalo               |
| 1980 | Manop       | Nakornpathom | central   | buffalo   | 1                           | 1        | 100  |      |      | no symptom  |                                       |
| 1980 | Nopporn     | Petchaboon   | north     | horses    | 300                         | 35       | 11.7 | 35   | 30   | fever, anemia, emaciation, some abortions.                | person communication                  |
| 1981 | NE.VET.RES. | Khonkean     | northeast | buffaloes | 3                           |          |      | 3    |      | stiffness, conjunctivitis                                 |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Mahasarakam  | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Udon         | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Chalyaphum   | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Sakornakorn  | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Burirum      | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Ubol         | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Srisaket     | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Roiet        | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | NE.VET.RES. | Loei         | northeast | buffaloes |                             |          |      |      |      |   |                                       |
| 1981 | Prapas      | Pitsanulok   | north     | buffaloes | 85                          | 22       | 25.9 |      |      | no symptom  | survey, mice inoculation method       |
| 1982 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | buffaloes | 1940                        | 39       | 2    |      |      |   | prevalence in 1981                    |
| 1982 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | cattle    | 58                          | 1        | 0.63 |      |      |   | prevalence in 1981                    |
| 1982 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | horses    | 58                          | 1        | 1.72 |      |      |   | prevalence in 1981                    |
| 1982 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | dogs      | 74                          | 3        | 4    |      |      |   | prevalence in 1981                    |
| 1983 | Worapoi     | Roiet        | northeast | buffaloes | 60                          | 3        | 5    |      |      |   | survey, mice inoculation              |
| 1983 | Worapoi     | Chachengsao  | central   | buffaloes | 11                          | 7        | 63.6 |      |      |   | survey, mice inoculation              |
| 1983 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | buffaloes | 1959                        | 5        | 0.26 |      |      |   | prevalence in 1982                    |
| 1983 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | horses    | 91                          | 1        | 1.09 |      |      |   | prevalence in 1982                    |
| 1984 | Lohr        | Surin        | northeast | buffaloes | 107                         |          |      | 25   |      | abortion in 22, stillbirth in 3                           | case report, early pregnancy abortion |
| 1984 | Lohr        | Korat        | northeast | buffaloes | 12                          |          |      | 12   |      | abortion in 7, stiffness in 5                             | case report                           |
| 1984 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | buffaloes | 871                         | 34       | 3.9  |      |      |   | prevalence in 1983                    |
| 1984 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | cattle    | 511                         | 7        | 1.36 |      |      |   | prevalence in 1983                    |
| 1984 | NE.VET.RES. | Northeast    | northeast | horses    | 134                         | 2        | 1.5  |      |      |   | prevalence in 1983                    |
| 1984 | Itipol      | Cumpang      | north     | cattle    | 1                           | 1        |      | 1    |      | fever, jaundice, constipation                             | case report                           |
| 1984 | Endu        | Pitsanulok   | north     | sows      | 150                         |          |      | 45   | 10   | interm. fever, urticarial plaques, abortion, death        | case report                           |
| 1984 | Endu        | Pitsanulok   | north     | boars     |                             |          |      | 5    |      |   | case report                           |
| 1985 | Lohr        | Udon         | northeast | buffaloes | 40                          | 37       | 92.5 | 25   |      | abortion prior to an outbreak of Haemorrhagic Septicaemia | CFT method                            |
| 1986 | Chaiwat     | Maehongson   | north     | cattle    | 87                          | 5        | 5.7  |      |      | no symptom  | CFT method                            |
| 1986 | N.VET.RES.  | North        | north     | cattle    | 423                         | 84       |      |      |      |   | prevalence in 1985                    |
| 1986 | N.VET.RES.  | North        | north     | pigs      | 24                          | 1        |      |      |      |   | prevalence in 1985                    |
| 1986 | N.VET.RES.  | North        | north     | dogs      | 3                           | 3        |      |      |      |   | prevalence in 1985                    |
| 1987 | Chit        | Suphanburi   | centra    | sows      | 250                         |          |      | 106  | 61   | fever, urticarial plaque, abortion, death                 | case report                           |

## 5. 生化学研究室

### 5-1 現 状

近年、生物学的研究のあらゆる分野において生化学的手法が導入され、研究推進上生化学の知識や技術は欠かすことのできない問題となっている。従って、生化学研究室はNAHPIに於ける研究推進の基盤を支える立場にある。即ち、他研究室の最も基礎となる分野の研究を担わねばならず、受け持つ範囲は極めて広いと考えねばならない。その意味で、生化学研究のために2研究室が当てられ、研究者の数も他研究室の約2倍に相当する11名が配置されていることは、当研究室の重要性が十分にうかがえる。

生化学研究室に対する機械や器材の供与も当研究室の重要性を十分に考慮され、アミノ酸オートアナライザー、クリニックオートアナライザー、ガスクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、原子吸光分光光度計、バイオアナライザー、カラムクロマトグラフィー装置といった機器が供与されている。当初、脱イオン水(DW)の水質は生化学研究には不適であることが判り、急遽蒸溜装置が設置された結果、DWの蒸溜によって得られる蒸溜水の水質は試験、研究が可能な高純度の水質であることが判り、水問題も解決された。

こうした状況のもとで、取り上げるべき研究として、家畜の生産性向上並びに畜産物の品質向上を目的として、次の5つの課題が設定された。

#### 1) 生化学的臨床診断法の確立

代謝障害や中毒による疾病や多種要因による慢性疾病を生化学的に診断する技術を開発する。その為に、健康管理のゆきとどいた家畜について、血液並びに尿検査による各種成分や組成の標準値を設定する。それを基準に診断法を開発する。

#### 2) アフラトキシンに関する研究

とうもろこし等の飼料中に生じるアフラトキシンを除く方法を確立する。即ち、飼料や家畜体内のアフラトキシン含量等についての研究、或は飼料保存中のカビの発生防止等の研究を推進する。

#### 3) 重金属の家畜に及ぼす影響の調査研究

家畜や人に極めて危険な毒性を発揮する水銀、鉛、砒素等の重金属について調査、研究を行なう。

#### 4) 有機塩素系農薬の残留に関する研究

家畜や人に有害な農薬について飼料、畜産物、家畜体内に残留する農薬の種類や量について、特に有機塩素系農薬を中心に調査し、それに基づいて制御対策の確立をはかる。

#### 5) 食品添加物に関する研究

食品添加物はきびしく規制されねばならない。従って、抗生物質、ビタミン、ミネラル等の定性定量、或は、飼料に混入する可能性のある脱酸素剤等の定性、定量法を開発

する。

## 5-2 課題

生化学研究室に於ける設備は急速に充実され、器材や試薬の供与によっていつでも活動を推進出来る状況に到り、職員の員数も揃っている。しかしながら、職員のほとんどが新人であって、機械や器具を駆使して研究を推進できる経験者、専門家はほとんど見当らない。

## 5-3 今後の方針

生化学研究について巾広い知識と経験の豊かな長期専門家を至急派遣し、長期専門家の指導の下に、各研究課題毎に以下の方針で活動を推進する必要がある。

### 1) 生化学的臨床診断法の確立

飼料分析、給与、増体等健康動物の育成、管理のゆきとどいている畜産試験場の協力を得て、健康動物の血液や尿中の成分について調査し、年令別、或は妊娠といったあらゆる状況について、健康動物としての標準値を確立する。

### 2) アフラトキシンに関する研究

アフラトキシン定量法確立に必要な基礎的技術を導入する。

但し、バイオハザード用の動物アイソレーターが導入される迄はアフラトキシンの動物試験は禁止する。

### 3) 重金属の家畜に及ぼす影響の調査研究

試料中の重金属分析に関する手法を確立し、調査を進める。また、家畜に有害な質的、量的レベルについて研究する。

### 4) 有機塩素系農薬の残留に関する研究

試料中の残留農薬、特に、有機塩素系農薬の分析手法を確立し、調査を進める。

### 5) 食品添加物に関する研究

食品添加物、特に、抗生物質の分析手法を確立し、調査を進める。

## 6. 疫学研究室

### 6-1 現状

NAHP I 発足に伴い畜産振興局(DLD)に一部を残し移転した。現在、獣医師4名、獣医師補3名、作業員1名の計8名(別表)で構成されている。

現在、国内の家畜伝染病の発生報告についてはDLDにおいて集約されている。中央タイを除く地域についての家畜疾病の調査については、北部、東北部及び南部にそれぞれ設置されているDiagnostic Laboratory Center(DLC)により精力的に実施されている。

中央部においては、家畜が集約しているにも拘らず、野外の疾病の発生状況は十分に把握されていない現状である。

現在、当研究室においては、次の項目について調査が計画され一部実施されている。

- 1) 牛・豚におけるトリパノゾーマ症
- 2) 牛ヨーネ病の調査
- 3) 輸入家畜における海外病の調査
- 4) 中央タイにおける家畜疾病の発生調査 ( Anthrax, Br., T.B., F.C., AR., FMD, TGE etc )
- 5) Key Farm の設定

上記の項目を主業務として、材料及びデータの収集、蓄積、解析、集約、報告、農家の指導、また、これらのデータにより疾病の予防方法、撲滅計画の樹立、発生傾向の予測等を主な業務としている。

## 6-2 課題

- 1) タイ国における家畜伝染病予防法や通達等に疾病の報告の義務、予防方法等が明記されているものの、特に、タイ国のみでなく開発途上国においては、これらの正確なデータの把握は非常に困難のようである。今後はNAHPIを中心として、全国の野外データの収集、蓄積・解析方法等を系統的に早期に確立し、その結果の効果的な利用を行政施策や、研究計画に反映させるべきである。また、野外からの報告はDLDにされていることから、今後はDLDとの関係について十分協議を重ね、更に密接な連繫を保つ必要がある。また、調査結果に基づいて、これらの経済効果の面についても十分研究されなければならない課題であると考えられる。
- 2) 当研究室には、調査用機材として、パソコンが一台設置されているのみで、野外調査に必要な車輛、材料採取機具、簡単な顕微鏡、殆どどの診断液等も無い現状から早急に調達し整備する必要がある。

## EPIDEMIOLOGY SECTION

### PERSONEL

1. DR. JATUPORN SMITANON DVM. (ACTING CHIEF OF SECTION)
2. DR. YODYOT MEEPHUCH DVM., DAP & E., MPH.
3. DR. CHIT SIRIWAN DVM.
4. MR. PATITAN INKONG CERT. IN VET. MED.
5. MR. UTIT TRENUNTWAN CERT. IN VET. MED.
6. MR. CHAVALIT ASSAWAMAHASAKDA CEST. IN VET. MED.
7. DR. CHAISIRI MAHANTACHAISAKUL DVM. (TEMPORARY HIRED)
8. MR. REUN KHUNGONG

### 6-3 今後の方針

疫学は家畜疾病の予防、撲滅に、また、NAHPI全体の研究活動をも左右する程重要な部門であることは云うまでもない。従って、正確なデータの収集、蓄積及び解析は、NAHPIのみならず、他の関係機関とも密接な連繫を保つ必要がある。そうして中央部だけでなく全国をカバーしたものでなければならない。従って、系統的なルートの早期確立を図り、全国の疾病の発生状況を正確に把握する必要がある。

今約5ヶ年間の技術協力を通して、主として次の項目について重点的に協力を実施する。

#### 1) 牛のヨーネ病の浸潤調査

寄生虫の項でも述べている如く、現在タイ国での乳製品の消費は殆んど輸入に依在しており、このための外貨の流出は莫大な額になっている。また、経済発展に伴い生乳、乳製品の消費も上昇の一途を辿っている。これらの状況を勘案し、政府は乳用牛の輸入を促進しており、毎年2～3千頭が輸入されている。これら輸入牛による海外伝染性疾病の侵入が危惧されている折、先般、本病がNAHPIにおいて診断された。本病は典型的な慢性伝染病であることから、まん延後ではその撲滅は非常に困難を極めると考えられることから、差し当って全国9地域、約2,700頭について、ヨーニン反応、血清反応(CF Test、ELIZA)、陽性牛についての菌分離、病理組織学的な調査、研究を実施する。

#### 2) 牛・豚のトリパノゾーマ症の血清学的調査(他の研究室との共同研究)

#### 3) 輸入家畜についての検疫検査

現在、動物検疫所における検査は不可能なことから、NAHPIにおいてこれらの検査を実施する。また、検疫終了後のサーベイランスについても実施する。

#### 4) タイ中央部における家畜伝染性疾病の調査。(Anthax. Br., T. B., FC, AR, FMD, TGE etc)

上記の調査を通して、野外データの収集、蓄積、解析方法等を指導し、行政、研究部門への応用を計る。

## 7. 免疫血清学研究室

### 7-1 現状

免疫血清学研究室はもともとDLDの獣医研究部に属す既存の研究室である。今回無償資金供与によってNAHPIが設立され、ウイルス、細菌、寄生虫、病理、生化学の5分野での技術協力が発足し、DLDの獣医研究部の5分野の研究スタッフがNAHPIに移動したが、それと同時に、免疫血清学研究室と疫学研究室もNAHPIに移動した。この免疫血清学並びに疫学については、技術協力の課題として直接的な対称ではないが、NAHPI内部で実際に分担している業務内容は、ウイルス、細菌、寄生虫等各研究室の業務内容と

変るところがなく、すべての研究室と密接な繋がりを持ち、相互の明確な区分が困難な位置づけであった。従って、今回の将来計画に関する調査については疫学研究室同様に調査対照として扱った。

本研究室は5名のスタッフで構成され、各種疾病の診断技術を駆使して活発な疫学調査を実施している。偶蹄類家畜のブルセラ病、牛のヨーネ病、豚の萎縮性鼻炎、馬、豚の日本脳炎、豚のバルボウイルス感染症、豚のトキソプラズマ症などについて血清学的な疫学調査を行なっている。その結果、牛のヨーネ病4.1%、牛・水牛のブルセラ病7.8%と3.3%、鼻萎縮性鼻炎4.8%、豚バルボ15.1%等で抗体保有率の高いことが指摘された。逆に、豚のトキソプラズマ症では0.1%という極めて低い陽性率が見られ、ソクソクに於けるタイ国南部地区と著るしく異なる状況も見られ、引き続いての調査の必要性も指適された。こうした国内に於ける疾病の疫学調査に加え、海外からの家畜導入に伴う海外病の診断法の確立せねばならない状況である。

こうした疫学調査や診断業務とは別に下記課題についての調査研究が計画されている。

- 1) ブルセラ病、ヨーネ病、日本脳炎について引き続き疫学調査を実施し、併せて、レプトスピラ症、ブルータング等についても調査する。
- 2) 自然感染抗体と予防接種抗体を識別するブルセラ病診断法を確立する。
- 3) 他研究室との共同研究
  - a) ヨーネ病の疫学調査と対策法の検討
  - b) ニューカッスル病生ワクチン、ラソータ株による有効な免疫方法の検討。
  - c) 同時接種した他種ワクチンの家畜コレラワクチン免疫効果に及ぼす影響の検討

## 7-2 課題

疫学調査成績は現在のタイ国家畜生産性向上の計画作成にとって基礎資料として重要であり、疫学調査の拡大はNAHPIプロジェクトの大きな柱のひとつである。今回の計画打合せ調査では時間的に十分な調査が実施できず、これ迄実施されてきた疫学調査の目的と対照についての明解な見解が得られなかった。しかし、NAHPIの診断業務分担に属す中部地区にはタイ国の家畜の繁殖地帯であるナコンパトム地域が含まれている。従って、疫学調査を実施するには、この繁殖地帯の調査を極めて重要視する必要があると考えられるが、この点に関しては特に考慮して疫学調査計画を作成している気配が見られなかった。

疫学、ウイルス、細菌、寄生虫等の他研究室との業務上の分担区分は明瞭でなく、個々の疾病によって担当研究室が区分されていると考えられるが、他方、疫学研究室と免疫血清学研究室は他研究室の下請け的な業務を分担している可能性が懸念された。

家畜衛生状況把握の指針となる疫学調査を実施するにあたり、調査計画の作成に関する専門知識が十分とは云い難いが、この点に関してはわが国でも専門家と呼べる人材はほとんどが見当たらない。従って、現状では診断液が入手可能な疾病について野外調査を実施し

ているという印象をめぐり切れなかった。

### 7-3 今後の方針

- 1) 疫学調査の活動拡大は必須で、そのためには従来実施してきた調査結果や病性鑑定結果を基に対照疾病や対照地域、季節等明確にした計画作成が必要である。
- 2) 疫学調査の担当地域であるタイ国中部地域を効率的に調査するために、家畜の繁殖地帯であるナコンパトム地区を重要視する必要がある。
- 3) 既にワクチンが応用されている急性疾病やワクチン効果の期待できる急性疾病について、タイ国の現状に適した効果的な予防接種法に関する研究を行うことが急務であり、必要に応じて他研究室と協力することが望ましい。
- 4) 一方、野外に於けるワクチン効果の判定は極めて困難で、その為に精度の高い診断法、抗体検査法、抗原性比較法などを確立する必要がある。こうした目的のもとに、重要疾病についての精度の高い診断法を確立せねばならない。
- 5) 精度の高い診断法には精度の高い診断液が必須であるが、高精度診断液の作成には病原学や免疫学、分子生物学等の知識と技術を必要とするばかりでなく、SPFやノトバイオートの動物も必要とする。従って、カウンターパートの長期間の日本研究を通じてひとつずつ高精度診断液の調整法を修得し、帰国後はその知識や技術を基に他の診断液についても調整法を確立し、調整可能な診断液の種類を着実に拡大する必要がある。
- 6) 将来行政対応が必須な慢性重要疾病であるブルセラ病やヨーネ病については疫学調査計画を十分検討の上、疾病浸潤の実体把握が可能な方向に調査を継続する必要がある。

## 8. 病性鑑定

### 8-1 現状

病性鑑定材料の受付窓口は疫学研究室で、病鑑フローチャートに従い実施されている。即ち、患畜、死体及び臓器については、疫学研究室から病理学研究室へ送られ、そこから、適当な研究室へ送付され、検査及び試験結果は病理学研究室から疫学研究室に報告され、検査依頼人に通知されている。また、水、土壌、飼料等は疫学研究室から直接適当な研究室に送付され、同じルートで依頼人に通知されている。

### 8-2 課題

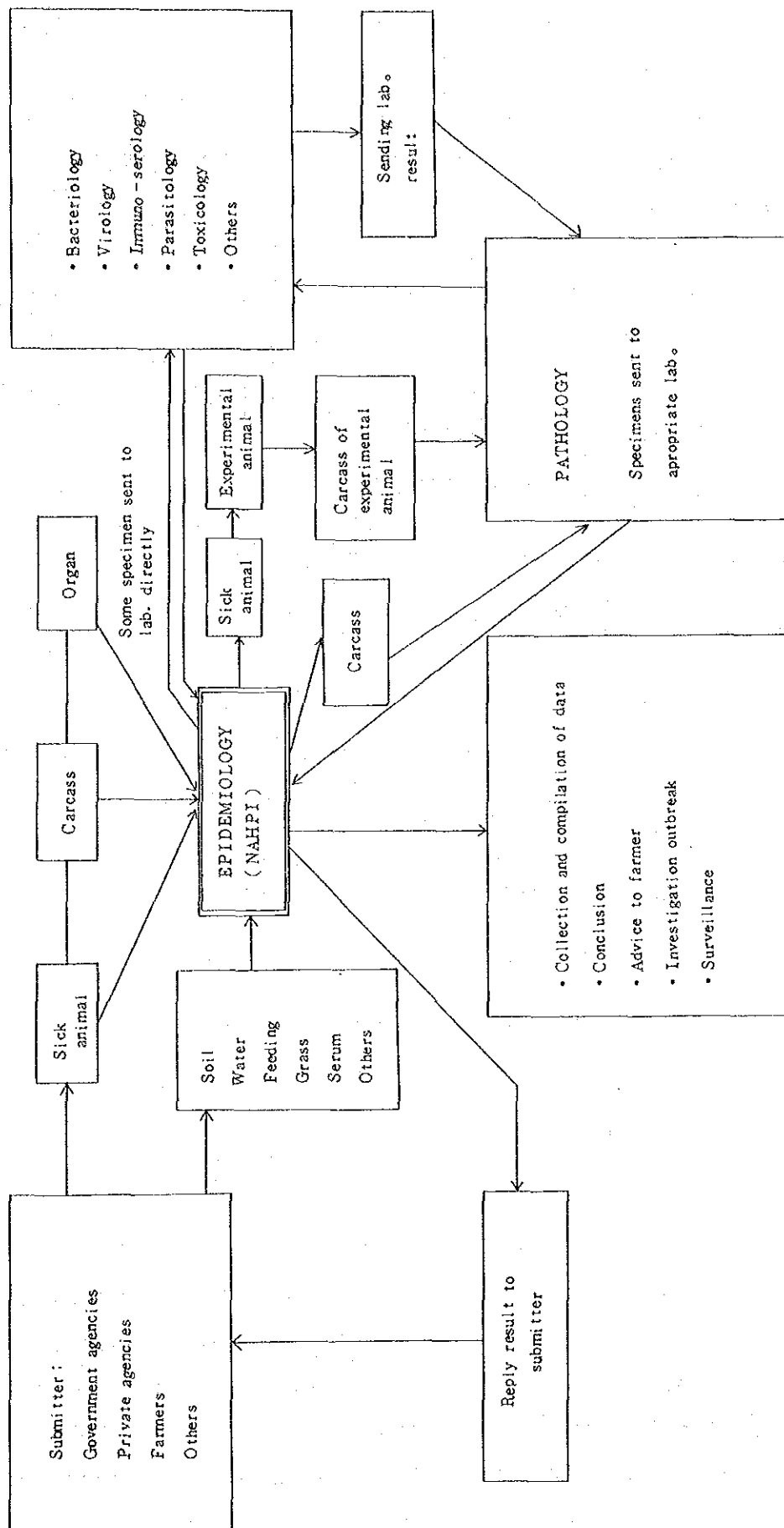
- 1) 検査のために送付された材料は、主として病理学研究室の研究者によって配布されている。また、検査的な総合診断については、どの研究室が中心となっているか明確でない。
- 2) 簡単な野外での診断及び各研究室での診断のための診断液類が殆んど整備されていない。
- 3) 州及び郡等の獣医関係施設における採材のための機器及び知識が不足している。

### 8-3 今後の方針

- 1) 病性鑑定はNAHPIの主要業務である。NAHPIはタイ国の中部地域を直接担当するのみならず、Central Diagnostic Laboratoryとして、各地域診断所Diagnostic Laboratory Center (DLC)を支援する役割を持っている。
- 2) 病性鑑定業務をなるべく早く発足させ、NAHPIの活性化を計るために、計画初期においては、我が国で既に確立されている診断方法や診断液類を早急に導入、供給する必要がある。同時に、NAHPIはタイ国に適した診断方法や診断液類の改良開発を行い、プロジェクト終了時には自立自給できる状態に持って行く必要がある。しかし、診断液類の製造自給は容易なことではないので、NAHPIの他各DLC、Main Lab、大学などと協議のうえ、製造を分担し互に供給しあうことが必要であろうと思料される。
- 3) 病性鑑定にはNAHPIの殆んど全ての研究室が関与することから、作業の流れの調整が必要である。疫学研究室により作成されたフローチャート(別紙)は、今後実施の過程で逐次改善されるべきである。
- 4) 正確な診断及びNAHPIの今後の研究課題の決定のため、NAHPIと野外、特に、地域獣医官、Veterinary Clinic、DLCとの連繋の強化が必要であり、また、研修会等により、全体のレベルアップを計る必要がある。
- 5) 現在世界各国で、より正確で感度が高く、かつ安価で容易に実施できる診断方法の開発が盛んに行なわれている。DNA probeなどの新技術を利用した診断法は既に一部で使用されている。これらの新技術についてはプロジェクトの後期で計画されるであろうが、現在は、既に確立された基礎的な方法の確実な実施を重視すべきである。



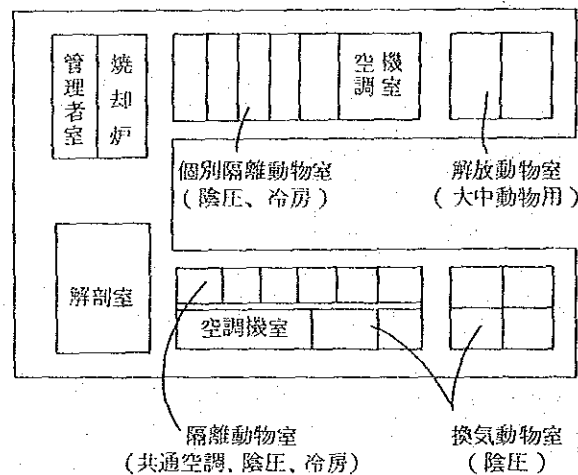
FLOW CHART OF DIAGNOSIS



## 9. 動物実験施設

### 9-1 現 状

動物実験棟は略図の通りU型の建物で動物室、解剖室、焼却炉室、管理者室から成っている。動物室は4種類に大別され、個別隔離動物室、隔離動物室、換気動物室、解放動物室(便宜的呼称)に区分される。解放動物室以外は室内を陰圧に保つ空調が設置され、吸排気は無菌フィルターによって除菌されるため、動物実験に用いる微生物が屋外に洩出しないように設計されている。特に個別隔離動物室は5室で構成され各室夫々独立した空調系統が設置され、病原微生物洩出或は室間の汚染に関しては極めて安全度の高い施設である。動物室の冷房については個別隔離動物室と隔離動物室の6室は冷房空調施設であるが、残りの動物室は温度調節は出来ない。



個別隔離動物室(北棟西)

5室独立の空調系統、吸排気共、中性能及び高性能フィルター

隔離動物室(南棟西)

6室共通の空調系統、吸排気共、中性能及び高性能フィルター

換気動物室(南棟南)

共通空調系統で冷房なし、吸排気共中性能及び高性能フィルター

解放動物室(北棟東)

空調なし、大中動物室

解剖室は十分な広さであるが空調、冷房装置はない。焼却炉は2基設置されて動物の屍体と芥はこゝで焼却される。焼却炉は一次、二次焼却が可能であるが、現在、二次焼却技術が十分に伝達されておらず、煤煙の多い焼却を行なっているようである。

これら動物実験施設を円滑に利用するために、口蹄疫ワクチン製造センターで長年に亘り実験動物の繁殖を手掛けて来たDr. Tarikaが配置換えになり、施設の管理運営にあたっている。機械の保守管理は同じく口蹄疫ワクチン製造センターの技師Sonpongが当たっている。

N建設技師の積算では、この施設を年間を通して運転すると300万パーツ(約2,000万円)以上の経費を要する。

## 9-2 課題

- 1) 動物室空調系統の吸排気フィルター、特に中性能フィルターのほとんどが1年未満で破損した。
- 2) 冷房施設の無い動物室は夏期の使用が困難。
- 3) 床の傾斜不良と凸凹による排水不良並びに窓枠の施行不良による隙間が多い。

上記3つの施工上の問題点について調査し、施工業者と対応策を相談した。

### 調査結果

1) -イ. 破損した中性能フィルターの限界差圧は17mmHgであり、この限界差圧に対する空調系統ファン容量が大き過ぎはしなかったか?(特にフィルターが目詰り状態である時ファン容量が大き過ぎるとフィルターが破損するのではないか?)

1) -ロ. フィルター目詰りの大きな要因は煤煙と考えられるが、焼却炉の煙突の位置は適切であるのか?

2) -イ. 冷房の無い動物室にウインドクーラーは設置出来ないか?

調査の結果上記につき問題があると考えたので施行業者に回答を求めたところ、

1) -イ. 複雑な小部屋の多い動物室を更に細かく差圧をつけて陰圧にするには或る程度の容量のファンが必要である。(目詰り前にフィルターを交換する必要がある。)

1) -ロ. 目詰りの原因は煤煙の他にも土ほこり等がある。煙突については今より6m高くする。また焼却炉の二次焼却バーナーも使用して完全燃焼して煤煙による目詰りを防止してほしい。

2) -イ. 冷房の無い部屋に冷房装置の設置は可能であるが、換気量等十分計算の上対応したい。

3) -イ. 床、窓枠等の施工不良については今後N建設と十分な話し合いをする。(話し合う時間が無かった。)

こうした施工上の問題点の他、管理運営面でも基本的な施設利用法が決まっていないので、それに伴う様々な問題点が日本人専門家及びタイ側スタッフから投げかけられた。それら数多くの細かい問題点については、そのひとつひとつに就いて対応策を回答して来たが、基本的にはまず現有施設の有効利用法を考え、次いで今後の施設の利用方針をまとめて、その方針に沿って改良すべき問題点を解決すべきと考える。

## 9-3 今後の方針

動物実験施設設計の基本方針として、動物室からの病原体の汚出防止に重点がおかれた。しかし、空気を介して動物室から汚出する恐れのある病原体は口蹄疫ウイルス(これはバクテリオンで取扱い、NAHPIでは取扱わない)を除くと、鶏伝染性気管支炎ウイルス、ニ

ユーカッスル病ウイルス、マレック病ウイルスの3種があるが、それ以外は空気を介する伝播の恐れは極めて少ない。従って、これら3者については個別隔離室を必要とするが、それ以外は室内の陰圧制御や排気用高性能フィルターを必ずしも必要としない。したがって、個別隔離動物室には高性能フィルターを設置するが、それ以外は高性能フィルターを設置せず、また陰圧保持にこだわらず、運転経費の節約をはかる。なお、動物の繁殖は行なわない。

- 1) 個別隔離動物室は高性能フィルターを設置するが、フィルターを設置しないバイパス排気管も併設する。
- 2) 隔離動物室と換気動物室は除塵容量の大きいフィルターを用い、空調系統の調節は省エネルギーを重視し陰圧には特にこだわらない。
- 3) 冷房の無い動物室は将来冷房装置を設置する迄、猛暑期間の使用を見あわせる。
- 4) 動物ケージ及び架台等は、感染実験用により適したケージやセーフティラック等を導入し、給水も現在の自動給水方式等をやめ、感染試験により適した個別給水方式に切り替える。
- 5) バイオハザード用アイソレーターを導入するまでは人体に危険な微生物等の動物試験は制限する。
- 6) 飼料保存については当面温度、湿度、換気等条件の良い動物室をこれに当てる。
- 7) 血球や血清採取中大動物の長期飼育に適した屋外用プレハブ動物舎の追加導入をはかる。
- 8) 省エネルギーの為に最大の努力が必要で、動物試験は可能な限り最少の動物室で集中的に実施する。

以上少なくとも8項目については問題点を整理し、施設の有効利用をはかる。その為に、NAHPIに動物委員会を設置し管理運営を円滑にする必要がある。動物委員会は各研究室を代表する一名づつの委員と動物実験施設代表者並びに長期専門家で構成する。

#### 委員会の業務

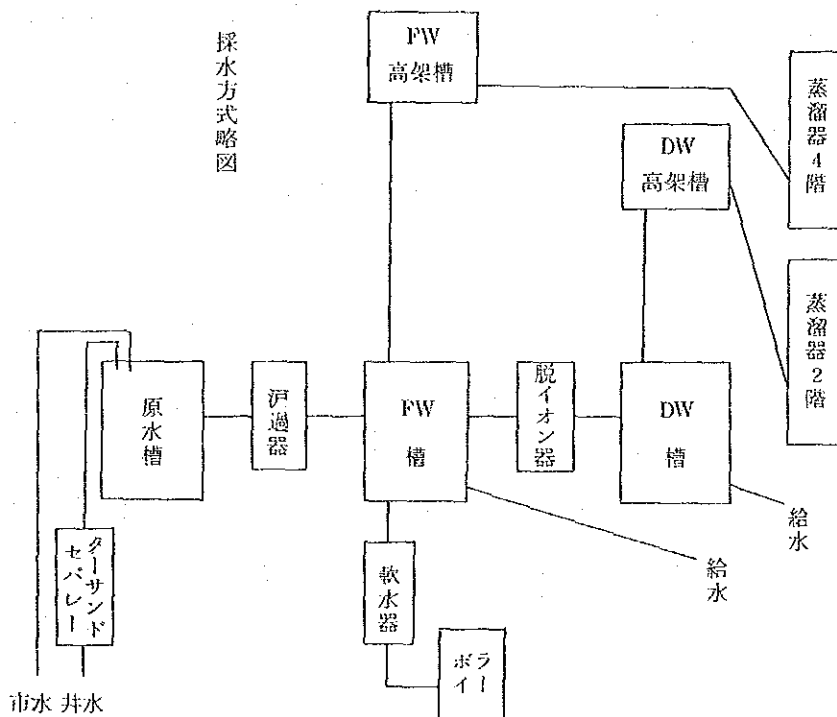
- 1) 施設管理運営の規則と使用手法の作成
- 2) 動物実験は計画書を委員会に提出し、委員会は計画実施の円滑化をはかる。
- 3) 動物実験の実施にあたり、施設、設備、その他で問題が生じた時はその解決をはかる。
- 4) 購入動物による病原体持ち込みを防止する為に入手先を制限できる。
- 5) バイオハザードの設備が整うまでは、ブルセラ、野兔病、鼻疽、狂犬病、リケツチア、トリヒナ、アフラトキシンの動物試験を制限する。
- 6) 省エネの為、動物の繁殖は制限する。

動物委員会での問題点の整理を基にして、効率的な利用のために施設の改善を進める。

## 10. 採水装置

### 10-1 現 状

NAHPIに於ける採水方式は図に示す通りである。市水60%と井水40%の割合で原水槽に受けるが、井水はサンドセパレーターで濾過している。原水は濾過器を通し主として鉄とマンガンを除去し、これをFW (Filtered water) と呼び、配管で各所に給水される。FWをイオン交換樹脂カラムを通して脱イオン水 (DW) とし、これも配管で各所に給水される。DWの水質は比抵抗  $10 \mu s / cm$  以下で、イオン交換樹脂再生1回当たり  $12 m^3$  の採水が可能で、水質と採水量共にNAHPIの活動を支えるのに十分と考えられる。生化学



研究室及びウイルス研究室ではさらに高水質の水を必要とするので、夫々蒸溜装置が緊急供与され、2階の生化学研究室の蒸溜装置はDW高架槽からの配管によってDWを蒸溜している。一方、ウイルス研究室は4階に位置する為、DW高架槽の高さでは蒸溜装置の運転に必要な水圧が得られないので、やむなくFW高架槽からの配管でFWを蒸溜している。

### 10-2 課 題

- 1) 脱イオン装置の樹脂再生のためのアルカリ、酸溶液用配管に設置されているステンレス製ストレーナーが急速に腐蝕した。
- 2) DWの水質が不良である。

以上の2点が問題であったが、ストレーナーはステンレス製をやめてテフロン被覆の材質に交換したので腐蝕は見られなくなった。

DWの水質については生化学研究室とウイルス研究室で問題になり、この2研究室に急速蒸溜装置を設置して蒸溜水を用いるようにし、問題は解決した。

### 10-3 今後の方針

- 1) 経費節減のため、高水質の水は不必要な無駄使いをしむいようにする。
- 2) DWの水質は良好であるので、比抵抗、pH、細胞の増殖性等を指標に水質管理を継続的に実施する。
- 3) 4階(ウイルス研究室)の蒸溜装置を2階に移し、DWを蒸溜する方式に切り換える。
- 4) DWや蒸溜水を長期間(1週間以上)保存すると雑菌が著るしく増殖し水質が悪化するので、水の長期保存には雑菌増殖防止を考慮する。
- 5) 脱イオン装置の手前に活性炭槽を設置しても、経費や水質について改善が期待できないので、活性炭槽の導入は考えない。
- 6) 動物実験施設のDW配管については、特に自動給水装置も感染実験や免疫試験にも適していない考えられることから、全面的に給水を停止する。

## 11. 口蹄疫センター

### 11-1 現 状

口蹄疫はタイ国家畜生産にとっても重要な疾病であり、タイ国家畜衛生改善計画として9年間にわたり口蹄疫ワクチン量産のために技術援助を行なった。その結果、ワクチン量産施設は充実し、加えて改良された製造技術が伝達、確立され、世界のどこにも負けない良質の濃縮・精製ワクチン量産技術が確立した。従って、より有効且つ安全な濃縮・精製ワクチンの製造と応用、並びに、二価及び三価ワクチンの製造技術が確立されたことになり、その応用についてはタイ当局の今後の方針によって決定されることが考えられる。

高品質ワクチン量産法の確立とあいまって、野外ウイルスの集収と血清学的型別、亜型別の技術も進展してきたが、本ウイルスの抗原性の解析は極めて難かしく、特にワクチンの野外に於ける効果判定に必要な極めて精度の高い抗原性の比較法の確立が強く要望されて来た。即ち、従来の交差CF反応、交差中和反応などの抗原体反応に代わり、迅速簡便且つ高精度の抗原解析手法開発が望まれてきた。即ち、簡便で高精度の野外株抗原解析や抗体調査等を実施することにより、ワクチンの効果判定法を確立し、それに基づいて効果的な予防接種計画が設定可能な段階にあり、高精度抗原解析法の確立が急務である。

一方、工業規模の不活性ウイルス濃縮・精製法が確立したので、その最期保存法を開発すれば、口蹄疫防圧の基礎となるワクチンバンク構想が実現するので、保存法の基礎試験も含めてその確立が急がれる。

こうした状況の下で、R/Dの時点並びに今回の長期専門家とタイ側の協議の結果

#### (1) 診断法の開発、改良

- 1) O, A, Asia I型ウイルスのモノクローナル抗体作成
- 2) 口蹄疫の抗原抗体反応の改良
- 3) VIA抗原応用に関する研究

(2) ワクチンの品質向上

- 1) 146S抗原量測定法の確立
- 2) 濃縮・精製ウイルス粒子保存法の確立
- 3) モノクローナル抗体による抗原変異の解析
- 4) ワクチン株と野外株の抗原決定基の比較
- 5) ウイルスの免疫有効抗原の研究
- 6) 生物工学手法による新しいワクチンの研究

の2中課題と9小課題が5ヶ年計画として設定された。

(1)-1) Asia I型ウイルスに対するモノクローナル抗体を産生するクローンを確立したので、これらモノクローナル抗体の性状を解析中である。更に、O型ウイルスに対するモノクローナル抗体作成を始めている。

(1)-3) VIA抗原を精製してゲル状による抗体測定法を確立するため、VIA抗原の精製を行なっているが、精製VIA中に混在する牛血清蛋白の除去が極めて難かしく、現在、牛血清蛋白の除去法を検討中である。

(2)-1) 146S測定法についてはすでにSRID法が確立されているが、これと、現在世界中に普及している超遠心法との比較がなされたが、超遠心法を詳細に検討したところ、現有分光光度計の感度が不良であることをつきとめ、精度の高い分光光度計の入手が急務であることが判明した。

(2)-6) 浮遊培養BHK21C13細胞の改良に努めた結果、ウイルス生産量が著るしく増加するようになった。この細胞によって浮遊培養槽でウイルスを量産し、これを濃縮・精製したところ、その過程でほとんどウイルス粒子の損失は見られなかった。更に、濃縮・精製ワクチンは牛、豚いずれに対しても極めてすぐれた免疫原性を有し、原量にもどしても、従来のワクチンよりも遙かに優れた免疫原性を示すことが明らかにされた。

1-1-2 今後の方針

1. 診断法の改良

モノクローナル抗体、分子生物学的手法を用いてウイルス抗原解析法を開発する。

2. ワクチンの改良

(1) モノクローナル抗体、分子生物学的手法を用いてウイルス抗原の免疫原性を研究する。

(2) 146S含量測定法を確立する。

以上、既に細部にわたって研究項目が設定済みであったのを、元にもどって、大きな枠に引きもどした形にした。その理由として、既に決定されている研究方針はいずれもモノクローナル抗体を中心にしたものであるので、モノクローナル抗体の作成如何によって将来計画がすべて左右される。モノクローナル抗体はウイルス研究の進展に極めて重要で、その意味で研究方針は正しいといえる。しかし、すでに世界各国でモノクローナル抗体の作出と解析の努力が長年に亘ってなされているが、モノクローナル抗体の性状に関する整理は全く出来ておらず、このウイルスの抗原性、免疫原性の多様性、難かしさが十分推察されるところである。従って、必要ではあるが十分に納得できる研究の進展が間違いなく期待できるか否かについては若干の危険性が考慮されるところである。一方、本ウイルスの遺伝子解析の技術は著るしく進歩し、それによる知識が急速に蓄積されつつあり、遺伝子解析を抜きにした全般的な研究推進は将来にとって必ずしも好ましくない状況である。こう云った意味で、今後の研究計画の中に遺伝子解析のテーマも挿入出来る可能性を持たず意味で、今回の調査結果による5ケ年計画を大枠に引きもどした形でとりまとめた。

### 11-3 課 題

パクチョンの口蹄疫ワクチン製造センターは上記の状況のもと極めて順調にワクチン量産と検定がなされているが、これとは別にタイ国農業改善政策5ケ年計画の中に口蹄疫制御計画が取り入れられ、その為に年間4,000万ドースのワクチン量産計画が推進されることになった。日本側はこのタイ国の政策に対して必ずしも賛成でなかったため、タイ側は独自の予算(約42億円)でローンにより、ヨーロッパ企業による4,000万ドース量産計画を推進する事になった。このローンによる施設建設と技術伝達の契約は過去数年間難行していた。そこで、これ迄のパクチョンに対する模大な資金と技術援助を無にしない為に、現在のパクチョンの施設を生かした4,000万ドース量産計画も事前に検討したところ、約12億円の追加施設と設備で十分であることが判明した。こうした状況下で今回調査におもむいたが、タイ政府はすでにフランス企業のIFFAと契約を締結しており、パクチョンの敷地の一角で建設工事が始められていた。契約条件の内容については明らかでないが、これ迄の断片的な情報を総合すると、“施設の建設とタイ側への技術伝達を完了することにより、年間4,000万ドースのワクチン(多価)を製造できるようにする”ものと判断される。このローンによる4,000万ドース量産計画は、将来、日本-タイで10年に亘って築き上げたワクチン製造センターの活動を無にする可能性を秘めているので、契約の内容を早急に把握し、且つ今後の活動状況についても十分把握し、将来の方向に無駄のないように心掛ける必要がある。

オーストラリアのパクチョンに於ける活動に関しては、すでにオーストラリア-タイの間で契約がかわされ、現在2名のオーストラリア研究者が、“免疫家兔血清を用いた酵素抗体法による診断手技の確立”を試みている。オーストラリアとタイの契約内容が明らか



でなく、オーストラリアの意図が十分把握されない面もあるが、日本、タイ、オーストラリアいずれの国でも研究目標は同じ方向であるので、研究分担等十分協議し、且つ、情報交換等を通じて、相互に協力し合う可能性が考えられる。

ただ、過去10年に亘って日本人が教育してきたタイ研究者をオーストラリアのカウンターパートにつけ、日本人長期専門家には新卒研究者をカウンターパートにつけたり、日本側供与機材をオーストラリア研究室に持ち込む等、タイ側の配慮に関しては局長に申し入れた。局長からは、特に日本とオーストラリアとを区別して考える意向は無く、三者夫夫協意し合って研究を推進してほしい点を強く希望された。一方、NAHPI新設、ワクチン検定所の設立に伴い、それらに必要な職員を口蹄疫ワクチン製造センターから充当され、センターの診断研究室、検定研究室、基礎研究室の職員数が著るしく減少した。この職員数の不足は技術協力の推進に支障をきたすので善処を要望した。

#### 今後の方針

- 1) 研究課題はすでに設定されており、診断法の開発、改良で3課題、ワクチンの品質向上で6課題について年次計画に従って研究を推進する。
- 2) IFFAによる4,000万ドース量産計画が進展すれば現在のProduction Sectionの担当範囲が著るしく狭められ、日タイ協力にも大きな影響をもたらすことが懸念される。長年に亘る日タイ協力関係を維持し、口蹄疫研究を継続できるようにする事が大切である。そのために、現口蹄疫ワクチン製造センターの東南アジア地域診断センターとしての立場を尊重し、且つ、地球規模での口蹄疫制圧に必要な口蹄疫ワクチンバンク設立の重要性を十分に考慮の上、フランス、オーストラリア等の第3国とも協力し、タイ側の方針を尊重して対処してゆく必要がある。
- 3) 研究推進上必須である放射活性物質について、取り扱い許可を得る為に緊急に対応する。
- 4) 製造施設の機械や設備はすべて日本製で、故障時の緊急対応や円滑運転に不可欠なスペアパーツの確保等、バクチョンについては別途予算を継続的に供与する必要がある。
- 5) NAHPIプロジェクトはNAHPIとバクチョンという性質の異なる2ヶ所に対する技術協力である。そのため機材供与に関しては両者が競合しなければならない矛盾を秘めている。従って、NAHPIに対する機材供与の予算配分についてはNAHPIとバクチョンで激しい競合が生じない配慮が必要である。
- 6) 口蹄疫制圧計画の推進には防疫担当者がウイルスの性質、ワクチンの性質、免疫等の基礎知識や欧米諸国の制圧の経緯等の巾広い知識を持つ必要がある。Disease Control Divisionで開催される口蹄疫防疫のMonthly Meetingでバクチョンの日本、タイ口蹄疫専門家が上記項目等につき、正しい知識を判り易く講義して防疫上必要な知識の普及をはかり、併せて効果的な制圧計画作成に全面的に協力する必要がある。
- 7) Dr. Tarika(実験動物)の後任担当者を至急教育する必要がある。

Five years' schedule of Research on Foot-and-Mouth Disease

| Item   | Year      |     |     |     |     |
|--|-----------|-----|-----|-----|-----|
|  | 1st<br>st | 2nd | 3rd | 4th | 5th |
| 1) Research on diagnostic methods                                      |           |     |     |     |     |
| a) Production of monoclonal antibodies for Type O, A, and Asia-1 Virus |           |     |     |     |     |
| b) Modification of assay methods of FMD antigens and antibodies        |           |     |     |     |     |
| c) Studies and application of VIA antigen.                             |           |     |     |     |     |
| 2) Research on improvement of the vaccine                              |           |     |     |     |     |
| a) Establishment of estimation method of 146s antigen                  |           |     |     |     |     |
| b) Studies of preservation of concentrated virus particle              |           |     |     |     |     |
| c) Studies on variants of FMD virus by using monoclonal antibodies     |           |     |     |     |     |
| d) Comparison of antigenic determinants of vaccine and field strains   |           |     |     |     |     |
| f) Studies on immunogenicity of viral components*                      |           |     |     |     |     |
| g) Studies of new vaccine by biotechnology*                            |           |     |     |     |     |

\* This works will be performed on the condition that the use of radio isotope is admitted.

## IV 実行計画の協議

### 1. 専門家派遣について

長期専門家は、NAHPIがリーダーと調整員を含め、病理学、寄生虫学、ウイルス学の5名、FMDセンターが口蹄疫の2名である。当面、専門分野は現体制で実施してゆくが、1988年度以降において、必要に応じ、R/Dに基づく他の分野の専門家を派遣する。

短期専門家について、基本的には長期専門家が派遣されていない分野とするが、長期で補えない課題を短期で対応してゆく。1987年度の計画は、ワクチン製造及びウイルス学をすでに派遣した。今後は、細菌学、病理学(電顕)、生化学、寄生虫学、実験動物(動物実験を中心とする)の5名の専門家派遣を予定している。1988年度の計画は、タイ側からあらゆる分野の要望がなされたが、このうち、ウイルス学、細菌学、生化学、口蹄疫ワクチン製造に絞り込んだ。さらに、Tim局長から疫学分野の専門家派遣の要望があった。

1989年度以降は、プロジェクトの推移状況を見ながら策定してゆく。

### 2. 研修員受入について

本プロジェクトは、年間3~5名程度受入れているが、さらにタイ側からもっとカウンターパートを受入れてほしい旨、強い要望がなされた。

1987年度は、細菌学及び生化学分野のカウンターパート2名を受入れた。今後は、寄生虫、病理学、ウイルス学分野のカウンターパート3名を受入れる予定である。病理学分野のカウンターパート(Dr. Ladda)については、1987年1月にA<sub>2.3</sub>フォームの提出があり、1986年度内に受入れる予定であったが、事情により日本研修を辞退した。この為、日本受入れ研修には再度A<sub>2.3</sub>フォームの提出が必要である旨説明しているが、再提出の可能性については未確認である。1987年度受入れを予定していた準高級研修員(Dr. Kukiet)は、近々人事移動の予定であり、未だA<sub>2.3</sub>フォームが提出されていないことから、すでにタイ事務所にA<sub>2.3</sub>フォームが提出されている分野(ウイルス学、口蹄疫、細菌学)のうち、ウイルス学分野のカウンターパートを受入れることとした。

1988年度は、口蹄疫、細菌学分野のカウンターパートを優先的に受入れ、他の分野は優先順位を付けて、可能な限り受入れられるよう、関係機関等と検討してゆく。

### 3. 機材供与について

供与機材に関して、NAHPIには、無償により大型備品が供与されているが、反面、これらの付属品及び消耗品等の少額機材が削除されている。これら機材が相当数必要とされ、今後これら機材及び消耗品が供与機材の中心となる。

一方、FMDセンターは日本の技術協力が開始されてから10年を経過し、日本から供与し

た機材類が老朽化しているものがある。これら機材の故障、スペアパーツの不足による支障をきたす恐れがあることから、機材の更新、スペアパーツ類の補充が急務となっている。

1987年度について、車両2台、実験器具、消耗品類等約60,000千円相当の機材を供与した。機材の現地到着は、R/D署名が1986年12月のため、AIフォーム提出が1987年1月であったことから、第1回購送分が1987年7月30日、第2回購送分が1987年8月28日であった。しかしながら、機材引取りに要した日数は、タイ側との協力により、第1回購送分が5日間、第2回購送分が2日間ときわめてスムーズに行われた。

1988年度は、すでにAIフォームが提出され、車両、実験器具、スペアパーツ類を中心に約50,000千円相当の機材を供与する予定である。

なお、NAHPIにおける病性鑑定を強化することから、診断液等の整備、及びFMDセンターにおけるクロロホルム処理タンク及びチラーの機材供与の要望があり、調査団としてもその必要性を認め、早期対応が望まれる。

## V 調査団所見

本プロジェクトは、昭和61年10月無償資金協力により建物、施設が完成し、昭和61年12月R/Dが締結され、発足してから約10ヶ月を経過したところである。現在のところ、日本側専門家(チームリーダーを含め)7名及びタイ側関係者の努力によりプロジェクトの運営実施体制が整備されつつある段階である。

本調査団は、タイ側の家畜衛生全般にまたがる数多くの要望事項について、5年間の協力期間内に、緊急かつ可能性のある研究協力の課題、内容、範囲、スケジュールを整理し、日本側専門家と打合せを行うとともにタイ側カウンターパートと詳細な協議を行い、5年間の計画を作成した。

今後、この計画に沿って協力活動がスムーズに実施されることを願うものである。

タイ側の体制については、本プロジェクトがタイ側畜産振興局にとって非常に重要なプロジェクトという観点から、Tim局長がProject Directorを兼務しているが、管理運営部門が弱いとの印象を受けたので、日本側チームリーダーとTim局長が密接なコミュニケーションを保つことが重要と考えられる。

FMDセンターについては、現地を訪問した際、同センター近くの敷地において、FMDワクチン製造拡充施設の建設のための基礎工事が行われていた。日本側専門家の話しによると、この計画は、タイ政府とフランス民間企業との契約により、既存FMDセンターの2～3倍(2,000万～3,000万ドース)のFMDワクチンを製造するとのことである。この施設完成後は、既存FMDセンターの主要スタッフが新しい施設に異動する可能性があり、本プロジェクトの活動に影響を与えることが心配されるところである。

今後は日本側専門家も、この計画内容をさらに詳しく調査し、必要な対応策を検討すべきではないかと思料する。

施設については、FMDセンターの日本側専門家宿舎が老朽化しており、一部改善が必要と考えられる。

また、国立家畜衛生・生産研究所(NAHPI)については、無償資金協力により立派な施設が完成しているが、実際、協力活動を実施してゆくうえで不便なものもあり、一部改善が必要であると考えられる。

なお、施設の維持管理は良好に行われているように見受けられたが、施設の規模が大きいので、今後プロジェクトの運営にあたっては無駄を省き、維持管理費を節減するよう配慮してゆくことが重要であろう。

今後、本格的な協力活動の展開に当っては、先方政府とのコミュニケーションの緊密化はもとより、チームリーダーを中心に専門家チーム内の協力体制を一層強化し、積極的な協力活動を展開してゆくことが重要と考えられるので、日本側専門家の一層のご努力を期待したい。

MINUTES  
OF  
JOINT COMMITTEE MEETING  
ON  
NATIONAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION INSTITUTE PROJECT

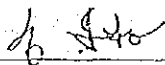
The Joint Committee meeting on the National Animal Health and Production Institute Project, hereinafter referred to as the Project, was held between the Thai and Japanese sides concerned at the Project site, Bangkhen, Bangkok on the 29th October, 1987. Both sides reviewed the progress of the Project and discussed problems concerned with the Project. They also discussed the details of the five-years' schedule.

The results of the Joint Committee meeting are summarized as follows:

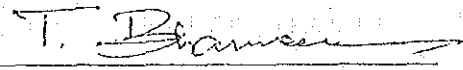
The Joint Committee approved the contents of the papers submitted at the meeting which are attached hereto and accepted the Summary Report presented by the Japanese Planning and Consultation Team on the Project headed by Mr. Kazumi Miyamoto.

A list of attendants at the Joint Committee meeting and observers concerned is attached hereto as Attachment 1.

Bangkok, October 29, 1987.

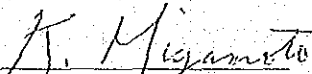


Dr. Tamotsu Ito  
Leader,  
Japanese Experts Team,  
NAHPI Project



Dr. Tim Bhannasiri  
Director of NAHPI Project and  
Director General,  
Department of Livestock Development,  
Ministry of Agriculture  
and Cooperatives

*Witness by*



Mr. Kazumi Miyamoto  
Leader,  
Japanese Planning and  
Consultation Team, JICA

Joint Committee

Japanese Side

1. Mr. Kazumi Miyamoto Chief, Agricultural Development  
Cooperation Division JICA
  2. Dr. Tetsuo Kunagai Prof. Faculty of Agriculture, Tokyo  
University of Agriculture and Technology.
  3. Dr. Tadashi Tokui Chief, First Virus Laboratory, National  
Institute of Animal Health
  4. Dr. Tetsuo Okamoto Chief, Quarantine Division, Animal  
Quarantine Station, Ministry of  
Agriculture, Forestry and Fisheries.
  5. Mr. Masaaki Aoki Livestock Development Section.  
Agricultural Development Cooperation  
Division, JICA.
  6. Dr. Chuzo Ushimi Ex-Director, National Institute of  
Animal Health
  7. Mr. Koji Endo JICA Bangkok
  8. Dr. Tamotsu Ito NAMPI Expert Leader
  9. Dr. Koichi Takehara Virology Expert
  10. Dr. Hiroaki Nishikawa Parasitology Expert
  11. Dr. Masashi Moriwaki Pathology Expert
  12. Dr. Takaaki Sugimura FMD Expert
  13. Dr. Toshinoto Suzuki FMD Expert
  14. Mr. Yoshihiro Shimizu Co-ordinator Expert
- Observer
15. Dr. Muneo Ogata JICA Adviser

Joint Committee

Thai Side

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Dr. Tim Bhannasiri            | Director General, DLD                               |
| 2. Dr. Smarn Pipithkul           | Academic Coordinator with special Tasks             |
| 3. Dr. Vises Prasert             | Director of General Secretary Office, DLD           |
| 4. Dr. Kukiet Suwanlak           | Director of Veterinary Research                     |
| 5. Dr. Suthum Bunya-upapat       | Director of Veterinary Biologics                    |
| 6. Dr. Thinnakorn Chandakeo      | Director of Foot and Mouth Diseases                 |
| 7. Mr. Prasong Kongwiwattanagool | Representative, civil service office                |
| 8. Mr. Davil Chaiyacant          | Representative, civil service office                |
| 9. Mr. Vudhisit Viryasiri        | Representative DTEC                                 |
| 10. Miss Supatta Sangmongkol     | Representative, Budget Bureau office                |
| 11. Miss Salubsri Chanakanon     | Representative, Budget Bureau office                |
| Observer                         |   |
| 12. Dr. Ab Kongthon              | Chief. of Research and Diagnosis Section            |
| 13. Dr. Suneechit Kongthon       | Chief. of Biologic virus Quality Control<br>Section |
| 14. Dr. Pichit Makarasen         | Chief. of FMD Vaccine production Section            |
| 15. Dr. Urasri Tantaswasdi       | Chief. of Virology Section                          |
| 16. Dr. Tipa Tantichareonyos     | Chief. of Bacteriology Section                      |
| 17. Dr. Vichitr Sukhapesana      | Chief. of Parasitology Section                      |
| 18. Dr. Dilok Gesornsonbat       | Chief. of Immunology Section                        |
| 19. Dr. Rumpa Intraraksa         | Chief. of Toxicology and Biochemistry<br>Section    |
| 20. Dr. Somboon Sutherat         | Chief. of Pathology Section                         |
| 21. Dr. Jatuporn Smittanon       | Chief. of Epidemiology Section                      |
| 22. Dr. Vimol Jirathanwat        | Chief. of Administrative Section                    |



- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 23. Dr. Anong Binhvihok      | Prichochemistry Section     |
| 24. Mr. Pinit Tanrat         | Experimental Animal Section |
| 25. Mr. Panumas Kadngou-ngam | Administrative Section      |
| 26. Miss. Orarin Tonnual     | Administrative Section      |
| 27. Miss. Mesince Sarakaputi | Administrative Section      |
-

THE MEETING OF THE JOINT COMMITTEE OF  
THE NATIONAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION INSTITUTE PROJECT  
AND  
THE JAPANESE PLANNING AND CONSULTATION TEAM  
ON OCTOBER 29, 1987  
2.00 p.m. ~ 4.30 p.m.  
at the National Animal Health and Production Institute,  
Bangkhen, Bangkok

AGENDA

- 2.00-2.10 Opening Address by Dr. Tim Bhannasiri, Director General,  
Department of Livestock Development (DLD)
- 2.10-2.15 Address by Mr. K. Miyamoto, Leader, Planning and Consultation Team
- 2.15-2.35 Progress report: General Activities of the Project  
by Dr. Tim Bhannasiri, Director General, DLD
- 2.35-2.45 Implementation by Thai Side: Budget and Counterparts  
by Dr. Vises Prasert, Director, Office of Secretary, DLD.
- 2.45-2.50 Implementation by Japanese Side: Assignment of Experts, Training of  
Counterparts in Japan, Equipment and Materials  
by Dr. T. Ito, Team Leader of the Project
- 2.50-3.10 Report of Japanese Planning and Consultation Team:  
Five-Years' Schedule: Activities and Experts by field,  
Training in Japan, Equipment and Materials  
by Mr. M. Aoki, Coordinator, Planning and Consultation Team
- 3.10-4.10 General Discussions
- 4.10-4.20 Summarization and Adoption
- 4.20-4.30 Closing Address by Dr. Tim Bhannasiri, Director General, DLD

\*\*\*\*\*

7.00 (before Reception at Imperial Hotel)

Signing of Minutes by Dr. Tim Bhannasiri and Dr. T. Ito

Progress Report

General Activities of NAHPI Project

The main activities under this project should be considered in four important parts.

1) Administration which consist of:

1.1 Budget, all Thai budget have already distributed, for the first year project in 1987 we have some problem about the delay of monetary procedure that effected to the budget of this year which seem to be decreased, but infact we reached the target our request to the government.

1.2 Personnel, as the framework of manpower of this project needs 235 officers and now we have 197 officers equivalent to 83% which 55% are permanent officers from Veterinary Research Division (109 officers) and 45% are temporary officers which employment by NAHPI'S budget (88 officers), and for the rest 17% seem to be fulfilled in the project commitment.

1.3 Management, we managed the existing organization under Veterinary Research Division to NAHPI project and presently waiting for approval from parliamentary procedure.

1.4 Maintenance, from the past experience we found that the cost of maintenance was so high and still lack of skilled machanicians.

2) Laboratory works in research and diagnosis.

Under the master plan of the Record of Discussion, there are research and diagnosis in both fields and Laboratories of NAHPI and FMD center. In the beginning of the project period, conducted in Laboratory works only, but from now on NAHPI activities will conduct in the field except FMD Center.

At presently, there are many research projects implementing smoothly and a lot of numbers of diagnosis are increased. That the project is satisfied progress of the whole aspect.

However, the both research and diagnosis are still problems in experimental animal facilitation.

3) Building and Facilities.

We tried to utilize all equipments, supplied and found that it caused a big problem in Air-condition System of the experimental animal building. The Mechanical Service need more train for the specific complicated equipments, and Watery System is inadequate for Laboratories used, eventhough we have already solved its quality problem.

4) Training.

Generally we need more trained personnel in every field work especially in Mechanical Service and Laboratories. We still have problems in establishment in Information Center, Extention and library Section.

Normally, the text and Journal should be avialable for researcher before project operation, but it just started providing necessary text books and fews from JICA and also have much need Journal urgently.

## The progress report in FMD Vaccine Production Center

The following three subjects according to five years planning were begun at the first year. The recent activity (April-September) of each study is reported here.

### I. Establishment of estimation method of 146s antigen of FMD virus

The ultracentrifugation method, which is popular for 146s antigen estimation, are tried to develop now. The sensitivity of the present equipments were examined by using standard protein (Bovine Albumin) and inactivated virus (Asia-1). And the following results were obtained: The detectable minimum quantity of standard protein was approximately 500-600  $\mu\text{g/ml}$  and the limit of 146s antigen estimation was 200  $\mu\text{g/ml}$  (sensitivity range of 0.2). But this value is much lower than one in other laboratory, where 1.00  $\mu\text{g/ml}$  of 146s antigen is detectable. So, it was concluded that more sensitive, higher grade equipments were needed.

### II. The study on VIA antigen

For detection for VIA antigen and its antibody, ELISA is tried to use, instead of Agar Gel diffusion Test (AGDT). The following results were obtained: The VIA antigen was purified by DEAE chromatography and Sephacryl S-300. But it contained still components from bovine serum. Therefore, when this VIA antigen is used for the antibody detection in bovine serum by ELISA (anti-bovine IgG conjugated with enzyme), the quite high OD value was observed in background. For the establishment of ELISA system for antibody detection, two kinds of antisera are being prepared by using rabbit. One is antiserum for bovine serum, which would be used for adsorption of components of bovine serum from VIA antigen. Other is rabbit anti-VIA serum, which would be used for trapping antibody for VIA Antigen.

### III. Monoclonal antibody production for FMD virus

The following basic experiments for the monoclonal antibody production was carried out by using Asia-1 virus and VIA antigen:

- 1) Culture Medium and reagent were checked. (Water, RPMI-1640, Fetal calf serum, Incubator etc.).
- 2) The immunization methods for mouse were investigated.
- 3) The antigen for immunization was prepared.
- 4) ELISA was established for the detection of monoclonal antibody.
- 5) Some hybridoma producing monoclonal antibody to Asia-1 and VIA antigen were produced.

About fifty hybridoma monoclonal antibodies to Asia-1 virus were produced. They are under cloning and analysis. At next step, they will be tried to apply for estimation of 146s antigen and diagnosis. And then the production of monoclonal antibody to type O FMD virus will be begun.

VI. FMD. Vaccine produced by new system.

The virus yield from inoculation of cells following addition of new Maintenance medium to the 2 -day sedimented cells of which the growth medium removed, was about three times higher than the conventional or rolling bottle methods. Large scale concentration by ultrafiltration proved to be practicable without remarkable loss of the antigen. Vaccine prepared from 10 -times concentrated antigen can protect cattle.

SUMMARY REPORT OF  
THE JAPANESE PLANNING AND  
CONSULTATION TEAM  
FOR  
THE NATIONAL ANIMAL HEALTH AND  
PRODUCTION INSTITUTE PROJECT  
IN THE KINGDOM OF THAILAND

BANGKOK, OCTOBER 29, 1987

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

## PREFACE

The Japanese Planning and Consultation Team for the National Animal Health and Production Institute Project (hereinafter referred to "the Project") organized by Japan International Cooperation Agency, and headed by Mr. Kazumi Miyamoto, visited the Kingdom of Thailand and stayed there for 12 days from October 18 to 29, 1987.

The main objective of the Team is to formulate the details of the plan based on the Tentative Schedule of Implementation (TSI) which was agreed on December 9, 1986 by both Dr. Goichi Tokuda, Leader of the Japanese Implementation Survey Team and Dr. Tim Bhannasiri, Director General, Department of Livestock Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives, for the Project through discussion with Japanese experts and Thai staff members of the Project.



## 1. INTRODUCTION

This paper is to report the details of five-years' schedule for the Project through discussions with Japanese experts and Thai staff members of the Project.

## 2. DETAILS OF FIVE-YEARS' SCHEDULE

### 2-1. Research and Investigation Activities (refer to attached report)

### 2-2. Assignment of Japanese Experts

(1) The schedule for the assignment of Japanese Experts is shown in Table 1.

(2) The present long-term experts of virology, parasitology, pathology and foot-and-mouth disease will complete their term without any changes.

(3) The long-term experts in the fields other than those mentioned above will be assigned for NAHPI in the 1988 Japanese fiscal year and thereafter, when necessity arises.

(4) The assignment of short-term experts is as mentioned below:

1) In the 1987 Japanese fiscal year, the following experts have been assigned (\*) or will be assigned (#).

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| ① FMD vaccine production*  | From Apr.17~Jul.16, 1987 |
| ② Veterinary virology*     | From Oct.18~Oct.31, 1987 |
| ③ Veterinary bacteriology# | From Nov.,1987~Feb.,1988 |
| ④ Veterinary pathology#    | From Nov.,1987~Feb.,1988 |
| ⑤ Biochemistry#            | From Jan.,1988~Mar.,1988 |
| ⑥ Veterinary parasitology# | 3 months                 |
| ⑦ Experimental animals#    | 2 months                 |

2) In the 1988 Japanese fiscal year, the following experts will be assigned considering requests from Thailand.

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| ① Veterinary virology     | 3 months |
| ② Veterinary bacteriology | 3 months |
| ③ Biochemistry            | 3 months |
| ④ FMD vaccine production  | 3 months |

### 2-3. Training of Thai Counterparts in Japan

(1) The schedule of the training of Thai counterparts in Japan is shown Table 2.

(2) In the 1987 Japanese fiscal year, the following counterparts were accepted (\*) or will be accepted (#) for training in Japan.

|                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| ① Veterinary bacteriology* | Dr. Ladda Mulika       |
| ② Biochemistry#            | Ms. Prapit Klainin     |
| ③ Veterinary parasitology# | Dr. Nopporn Surataphan |
| ④ Veterinary pathology#    | Dr. Ladda Trongwongsa  |
| ⑤ Veterinary virology#     | Dr. Wasana Pinyochon   |

(3) In the 1988 Japanese fiscal year, the following counterparts were requested and will be accepted (฿) for training in Japan.

- ① Foot-and-mouth disease฿      Dr. Cherngchai Chuntharusmi
- ② Veterinary bacteriology฿      Dr. Indhira Kramomtong
- ③ Experimental animals
- ④ Veterinary parasitology
- ⑤ Observation tour
- ⑥ Biochemistry
- ⑦ Epidemiology

#### 2-4. Provision of Equipment and Materials

- (1) In the 1987 Japanese fiscal year, the equipment and materials already requested worth 50 million Yen will be provided for the Project.
- (2) In the 1988 Japanese fiscal year, the equipment and materials worth at least 50 million Yen will be expected for the Project.

NAHPI PROJECT, JICA

FIVE-YEARS' SCHEDULE

(871029)

FIVE-YEARS' SCHEDULE (1)

|  | 1st Year<br>Dec.1986~ | 2nd Year<br>Dec.1987~ | 3rd Year<br>Dec.1988~ | 4th Year<br>Dec.1989~ | 5th Year<br>Dec.1990~ |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>VIROLOGY</b>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| 1. Development of virological methods for the diagnosis of principal virus infections  | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (1) Preparation and maintenance of the important antigens, antisera and cell lines   | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (2) Methods for isolation and rapid identification of viruses from field materials   | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (3) Serological methods<br>Immunodiffusion, FA, ELISA etc.   |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |                       |                       |
| (4) Preparation of monoclonal antibodies to essential viruses  |                       |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (5) Differentiation of viral strains at molecular level  |                       |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |                       |
| 2. Development and improvement of vaccines and establishment of good practice of their application in the field                    |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (1) Swine fever  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |                       |
| (2) Newcastle disease  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |                       |
| (3) Infectious laryngotracheitis   |                       |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (4) Duck virus enteritis   |                       |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (5) Others   |                       |                       |                       |                       |                       |
| <b>BACTERIOLOGY</b>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| 1. Diagnostic services:<br>Bacterial examination   | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| 2. Improvement of diagnostic methods:<br>Serological, bacteriological, and molecular biological                                    |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| Paratuberculosis<br>Brucellosis<br>Salmonellosis<br>Pasteurellosis<br>Streptococcosis etc.   |                       |                       |                       |                       |                       |
| 3. Establishment and improvement of diagnostic reagents  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| Campylobacteriosis<br>Colibacillosis<br>Paratuberculosis<br>Pasteurellosis<br>Mycoplasmosis and other important bacterial diseases |                       |                       |                       |                       |                       |
| 4. Studies on vaccines against important bacterial diseases  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| Swine erysipelas<br>Atrophic rhinitis<br>Infectious cryza etc.   |                       |                       |                       |                       |                       |

FIVE-YEARS' SCHEDULE (2)

|  | 1st Year<br>Dec.1986~ | 2nd Year<br>Dec.1987~ | 3rd Year<br>Dec.1988~ | 4th Year<br>Dec.1989~ | 5th Year<br>Dec.1990~ |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>PARASITOLOGY</b>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| 1. Control of liver fluke in cattle and buffaloes  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (1) Field survey   | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |                       |                       |                       |                       |
| (2) Mechanism of prevalence  |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (3) Immunological diagnostic methods   |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |                       |
| (4) Immunization of cattle and buffaloes   |                       |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (5) Anthelmintics and their dosage   |                       |                       |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| 2. Diagnosis and field survey<br>Toxoplasmosis<br>Trichinellosis<br>Trypanosomiasis etc.                                   | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| 3. Prevention of bovine babesiosis<br>(Babesia bovis, Babesia bigemina)  |                       |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (1) Isolation, cryo-preservation and cell culture trial  |                       |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (2) Immunological diagnostic methods<br>IFA, ELISA etc.  |                       |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (3) Field survey   |                       |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (4) Fundamental research for vaccine development   |                       |                       |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| <b>FOOT-AND-MOUTH DISEASE</b>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| 1. Research on diagnostic methods  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| Analysis of FMD virus antigens using monoclonal antibody and molecular biological technologies                             | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| 2. Research on improvement of the vaccine  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (1) Studies on biological activities of FMD virus antigens using monoclonal antibody and molecular biological technologies |                       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |
| (2) Studies on preservation of concentrated and purified FMD viruses   | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |

FIVE-YEARS' SCHEDULE (3)

|  | 1st year<br>Dec.1986~ | 2nd Year<br>Dec.1987~ | 3rd Year<br>Dec.1988~ | 4th Year<br>Dec.1989~ | 5th Year<br>Dec.1990~ |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>PATHOLOGY</b>   |                       |                       |                       |                       |                       |
| 1. Diagnostic services<br>Pathological examination   | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| 2. Improvement of pathological diagnosis by application of immunopathology, electron microscopy and other new techniques | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |                       |                       |
| 3. Studies on pathogenesis of important diseases for the betterment of diagnosis and control measures                    |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (1) Aujeszky's disease   |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (2) Swine fever  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (3) Fowl cholera etc.  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| <b>BIOCHEMISTRY</b>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| 1. Clinical biochemistry: Establishment of diagnostic methods  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (1) Standardization of methods   |                       |                       |                       |                       |                       |
| (2) Establishment of standard values of blood and urine components of healthy animals                                    |                       |                       |                       |                       |                       |
| (3) Diagnosis of diseased animals  |                       |                       |                       |                       |                       |
| 2. Aflatoxin   | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (1) Improvement of the determination of aflatoxin in feed and animal tissues   |                       |                       |                       |                       |                       |
| (2) Effect of feed composition on the toxicity of aflatoxin to animals   |                       |                       |                       |                       |                       |
| 3. Heavy metals in farm animals  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (1) Establishment of assay method of heavy metals: Hg, Pb, As etc.   |                       |                       |                       |                       |                       |
| (2) Examination of contents of heavy metals in feed and animal tissues   |                       |                       |                       |                       |                       |
| (3) Toxic levels in farm animals   |                       |                       |                       |                       |                       |
| 4. Residue analysis of organochlorine pesticides in feed and animal organs   | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (1) Type and quantity of pesticide residues  |                       |                       |                       |                       |                       |
| (2) Residue in feed, animal products and animal tissues  |                       |                       |                       |                       |                       |
| (3) Accumulation of data for future control and research concerned   |                       |                       |                       |                       |                       |
| 5. Techniques of analyzing feed additives  |                       | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            | XXXXXXXXXX            |
| (1) Feed additives of interest: Drugs, vitamins, minerals, antioxidants etc.   |                       |                       |                       |                       |                       |
| (2) Comparison of analytical techniques  |                       |                       |                       |                       |                       |
| (3) Most suitable and economical techniques of feed additive analysis in Thailand  |                       |                       |                       |                       |                       |

FIVE-YEARS' SCHEDULE (4)

|  | 1st Year<br>Dec. 1986~ | 2nd Year<br>Dec. 1987~ | 3rd Year<br>Dec. 1988~ | 4th Year<br>Dec. 1989~ | 5th Year<br>Dec. 1990~ |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>EPIDEMIOLOGY</b>  |                        |                        |                        |                        |                        |
| 1. Nation-wide survey of paratuberculosis in cattle                |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| (1) Johnin test  |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| (2) Serological test   |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |                        |                        |
| (3) Isolation of the agent   |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| (4) Histopathological examination                                  |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| 2. Serological survey of trypanosomiasis in pigs and cattle        |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |                        |                        |
| 3. Inspection of exotic diseases in imported animals               | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| 4. Survey of infectious diseases in the Central Region of Thailand | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| Anthrax  |                        |                        |                        |                        |                        |
| Brucellosis  |                        |                        |                        |                        |                        |
| Tuberculosis etc.  |                        |                        |                        |                        |                        |
| <b>IMMUNO-SEROLOGY</b>   |                        |                        |                        |                        |                        |
| 1. Diagnostic services of important infectious diseases            | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| Brucellosis  |                        |                        |                        |                        |                        |
| Atrophic rhinitis  |                        |                        |                        |                        |                        |
| Paratuberculosis   |                        |                        |                        |                        |                        |
| Campylobacteriosis   |                        |                        |                        |                        |                        |
| Parvovirus infection   |                        |                        |                        |                        |                        |
| Bluetongue etc.  |                        |                        |                        |                        |                        |
| 2. Improvement and development of serological diagnostic methods   |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| Paratuberculosis   |                        |                        |                        |                        |                        |
| Brucellosis  |                        |                        |                        |                        |                        |
| Trypanosomiasis etc  |                        |                        |                        |                        |                        |
| 3. Studies on methods of controlling important infectious diseases |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| Newcastle disease  |                        |                        |                        |                        |                        |
| Bacterial diarrhea etc.  |                        |                        |                        |                        |                        |

FIVE-YEARS' SCHEDULE (5)

|  | 1st Year<br>Dec. 1986~ | 2nd Year<br>Dec. 1987~ | 3rd Year<br>Dec. 1988~ | 4th Year<br>Dec. 1989~ | 5th Year<br>Dec. 1990~ |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>SUPPORTING SERVICES</b>   |                        |                        |                        |                        |                        |
| <b>1. Management of animal experiments</b>   | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| (1) Setting up of advisory committee   |                        |                        |                        |                        |                        |
| (2) Stipulation of rules and manual<br>Prevention of bio-hazards   |                        |                        |                        |                        |                        |
| (3) Training of workers and users  |                        |                        |                        |                        |                        |
| (4) Expenses, budget<br>Centralized or decentralized   |                        |                        |                        |                        |                        |
| (5) Evaluation   |                        |                        |                        |                        |                        |
| <b>2. Information services including library</b>   | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| (1) Library management   | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| ① Person in charge and General policy<br>Library committee<br>Interlibrary activities                              | XXXXXXXXXX             |                        |                        |                        |                        |
| ② Classification and Cataloging rules  |                        | XXXXXXXXXX             |                        |                        |                        |
| ③ Indexing, etc.   |                        | XXXXXXXXXX             |                        |                        |                        |
| ④ Maintenance of ①~③   |                        | XXXXXXXXXX             |                        |                        |                        |
| ⑤ Acquisition of the materials<br>Reference materials<br>Periodicals, books, monographs<br>Government publications |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| ⑥ Organization and use of the materials  |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| ⑦ Equipment, facilities  |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| ⑧ Training: Librarians, users  |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| (2) Information services   |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| ① Kind and source of information   |                        |                        |                        |                        |                        |
| ② Acquisition: Persons in charge,<br>Route, Format   |                        |                        |                        |                        |                        |
| ③ Organization, processing<br>Computerization, input system  |                        |                        |                        |                        |                        |
| ④ Utilization<br>Output system, Scope of users   |                        |                        |                        |                        |                        |
| <b>3. Extension services including<br/>    training of technical personnel</b>                                     |                        | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             | XXXXXXXXXX             |
| (1) Training<br>Scope, Persons in charge, Curriculum,<br>Equipment, Facilities, Evaluation                         |                        |                        |                        |                        |                        |
| (2) Extension  |                        |                        |                        |                        |                        |



| EXPERTS                                | 1st Year<br>Dec. 1986~       | 2nd Year<br>Dec. 1987~       | 3rd Year<br>Dec. 1988~ | 4th Year<br>Dec. 1989~  | 5th Year<br>Dec. 1990~ |
|--|------------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Team leader                            |                              |                              |                        |                         |                        |
| Dr. Tamotsu ITO                        | XXXXXXXXXXXX                 |                              |                        | Dec. 25, 1986-          |                        |
| Coordinator                            |                              |                              |                        |                         |                        |
| Mr. Hiroshi MATOBA                     | XXXXX                        |                              |                        | Jan. 4 - May 13, 1987   |                        |
| Mr. Yoshihiro SHIMIZU                  |                              | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                        | Oct. 6, 1987-           |                        |
| Long-term experts                      |                              |                              |                        |                         |                        |
| Dr. Koichi TAKEHARA (Virology)         | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                              |                        | Jan. 20, 1987-          |                        |
| Dr. Hiroaki NISHIKAWA (Parasitology)   | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                              |                        | Jan. 20, 1987-          |                        |
| Dr. Masashi MORIWAKI (Pathology)       | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                              |                        | Jan. 20, 1987-          |                        |
| Dr. Takaaki SUGIMURA (FMD)             | XXXXXXXXXXXX                 |                              |                        | Mar. 30, 1987-          |                        |
| Dr. Toshihito SUZUKI (FMD)             | XXXXXXXXXXXX                 |                              |                        | Jun. 4, 1987-           |                        |
| Short-term experts                     |                              |                              |                        |                         |                        |
| 1986 Fiscal Year                       |                              |                              |                        |                         |                        |
| Dr. Hiroshi WATASE (Bacteriology)      | XXX                          |                              |                        | Jan. 20 - Apr. 17, 1987 |                        |
| Dr. Shigeyoshi NAGASAWA (Biochemistry) | XX                           |                              |                        | Jan. 20 - Mar. 31, 1987 |                        |
| 1987 Fiscal Year                       |                              |                              |                        |                         |                        |
| Dr. Koichi NAMBA (FMD)                 | XXX                          |                              |                        | Apr. 16 - Jul. 15, 1987 |                        |
| Dr. Chuzo USHIMI (Virology)            |                              | X                            |                        | Oct. 18 - Oct. 31, 1987 |                        |
| (Bacteriology)                         |                              |                              |                        |                         |                        |
| (Parasitology)                         |                              |                              |                        |                         |                        |
| (Pathology)                            |                              |                              |                        |                         |                        |
| (Biochemistry)                         |                              |                              |                        |                         |                        |
| (Experimental animals)                 |                              |                              |                        |                         |                        |
| 1988 Fiscal Year                       |                              |                              |                        |                         |                        |
| 1989 Fiscal Year                       |                              |                              |                        |                         |                        |
| 1990 Fiscal Year                       |                              |                              |                        |                         |                        |
| 1991 Fiscal Year                       |                              |                              |                        |                         |                        |

| TRAINING IN JAPAN   | 1st Year<br>Dec.1986~ | 2nd Year<br>Dec.1987~ | 3rd Year<br>Dec.1988~ | 4th Year<br>Dec.1989~ | 5th Year<br>Dec.1990~ |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <u>1986 Japanese Fiscal Year</u>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| Dr. Rumpa Intraraksa (Biochemistry-1)   | XXX                   |                       |                       |                       |                       |
| Dr. Supote Methiyapun (Pathology/ EM-1)   | XXXXXX                |                       |                       |                       |                       |
| <u>1987 Japanese Fiscal Year</u>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| Dr. Ladda Mulika (Bacteriology-1)   | XXXXXX                |                       |                       |                       |                       |
| Ms. Prapit Klainin (Biochemistry-2)   | XXXXXX                |                       |                       |                       |                       |
| Dr. Nopporn Sarataphan (Parasitology-1)   |                       | XXXXXX                |                       |                       |                       |
| Dr. Ladda Trongwongsa (Pathology/ EM-2)<br>(High rank) or (Virology-1)                  |                       | XXXXXX                |                       |                       |                       |
| <u>1988 Japanese Fiscal Year (not yet fixed)</u>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| Dr. Wasana Pinyochon (Virology-1)   |                       | XXXXXX                |                       |                       |                       |
| Dr. Cherngchai Chuntharusmi (FMD-1)   |                       | XXXXXX                |                       |                       |                       |
| Dr. Indhira Kramontong (Bacteriology-2)<br>(Experimental animals-1)<br>(Parasitology-2) |                       | XXXXXX                |                       |                       |                       |
| <u>1989 Japanese Fiscal Year (not yet fixed)</u>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| (Virology-2)  |                       |                       | *                     |                       |                       |
| (FMD-2)   |                       |                       | *                     |                       |                       |
| (Biochemistry-3)  |                       |                       | *                     |                       |                       |
| (Pathology-3)   |                       |                       | *                     |                       |                       |
| (Bacteriology-3)  |                       |                       | *                     |                       |                       |
| <u>1990 Japanese Fiscal Year (not yet fixed)</u>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| (Virology-3)  |                       |                       |                       |                       |                       |
| (Parasitology-3)  |                       |                       |                       |                       |                       |
| (FMD-3)   |                       |                       |                       |                       |                       |
| <u>1991 Japanese Fiscal Year</u>  |                       |                       |                       |                       |                       |
| An exapample only on condition of mechanical rotation of field.                         |                       |                       |                       |                       |                       |

## MEMBERS OF THE TEAM

|                     |                                 |   |
|---------------------|---------------------------------|---|
| Mr. Kazumi MIYAMOTO | Team Leader                     | Director, Agricultural Development Cooperation Department, JICA.                                    |
| Dr. Tetsuo KUMAGAI  | Animal Health<br>(Microbiology) | Professor, Faculty of Agriculture,<br>Tokyo University of Agriculture and<br>Technology.            |
| Dr. Tadashi TOKUI   | Animal Health<br>(Biochemistry) | Chief, First Virus Laboratory, National<br>Institute of Animal Health, MAFF.                        |
| Dr. Tetsuo OKAMOTO  | Animal Production               | Director, Quarantine Department,<br>Animal Quarantine Service, MAFF.                                |
| Mr. Masaaki AOKI    | Coordination                    | Staff, Livestock Development Division,<br>Agricultural Development Cooperation<br>Department, JICA. |

The following activities were carried out by the Team:

October, 1987

- Sun. 18 Team left Tokyo for Bangkok.
- Mon. 19 Courtesy call to JICA Thailand Office and Department of Livestock Development.  
Visit to NAHPI.
- Tue. 20 Discussion with Japanese experts and counterparts at NAHPI.
- Wed. 21 Meeting with Director General of DLD.
- Thu. 22 Visit to FMD Vaccine Production Center at Pakchong and discussion with Japanese experts and counterparts; Return to Bangkok.
- Fri. 23 Meeting with Director General of DLD.
- Sat. 24 Meeting of the Team members.
- Sun. 25 Preparation of report.
- Mon. 26 Discussion with Japanese experts and counterparts.
- Tue. 27 Meeting with Japanese experts and Thai staff members.
- Wed. 28 Courtesy call to DTEC; Preparation of report.
- Thu. 29 Meeting of Joint Committee and the Team.
- Fri. 30 Report to JICA Thailand Office.

SUMMARY OF  
DISCUSSIONS ON  
THE ACTIVITIES OF  
NAHPI PROJECT

This is the summary of the discussions among the Planning Team, Japanese experts, and Thai staff members of NAHPI, FMD Vaccine Production Center and Department of Livestock Development during the stay of the Planning Team in Thailand.

Detailed plan with time schedule is presented in the separate papers. The plan is subject to modification in future.

It is noted that some of the items mentioned in the detailed plan are not discussed in this paper.

## DIAGNOSTIC SERVICE

1. Diagnostic service is one of the major tasks of NAIPI, possibly the most important subject. As the Central Laboratory NAIPI should cover not only Central Region of the country but also the Regions under the three Diagnostic Laboratory Centers.
2. Diagnosis should be done precisely and rapidly. For this purpose, standardized procedures and reagents should be ready to be applied anytime on arrival of the materials to be tested.
3. In order to start the diagnostic service as early as possible in NAIPI, the diagnostic procedures already established and diagnostic reagents available in Japan will be introduced or provided by JICA in an early stage of the Project. At the same time NAIPI should start the improvement and development of the method and production of the reagents necessary and suitable to Thai conditions.
4. Diagnostic service involves almost all Sections of NAIPI. The flow of the works should be well arranged: reception, laboratory tests including autopsy, discussion and conclusion on the results obtained and other information, recording and reporting to relevant organization and personnel. The flow chart proposed by Epidemiology Section depicted on a separate paper should be improved on-going.
5. Establishing the channels between NAIPI and field particularly local veterinary officers and Regional Diagnostic Laboratory Centers are very important to collect reliable information and materials on right time and from right place.
6. Many works are being undertaken to improve the diagnostic method, seeking the method of more reliable, specific, simple, low cost. Modern technologies such as use of DNA probe are already applied in human medicine. Development of such new technique will be considered in the late stage of the Project. However the well-established fundamental method should be put importance.

## VACCINE PROBLEMS

The vaccines for important diseases (FMD, hemorrhagic septicemia, swine fever, Newcastle disease, anthrax and so on) are being produced at Pakchong Laboratories. Some other vaccines are imported. Both domestic and imported vaccines are controlled for their quality by Assay Laboratory, DLD. But the diseases are still prevalent and many things are remained to be solved to improve vaccine and related problems.

The role of NAIPI in vaccine problem should be the ones which supplement and help the tasks of Pakchong Laboratories. Close cooperation between NAIPI and Pakchong Laboratories is extremely important.

- (1) Evaluation of efficacy of existing vaccines in the field, and investigation of the causes of any troubles in the field considered to be related to the vaccination will be the one of main subjects. For this purpose, epidemiological survey, collection and test of field samples are necessary. Experiments in laboratory or field may be necessary with some vaccines.
- (2) Establishment of vaccination programs:  
The vaccination program usually means the schedule of vaccination during the life of individual animal. The program should be set up considering effect of maternal antibody, speed and duration of immunity, cost and risk of infection, environmental conditions and so on. Most difficult program is the one for poultry vaccine. Research in many directions is necessary.
- (3) With the progress of control of acute and epidemic disease with high mortality, economical importance of chronic and enzootic disease with low mortality but reduces the productivity of the animals will gradually increase. Diseases of this category are respiratory and diarrheal diseases.

## EPIDEMIOLOGY SECTION

1. Epidemiology provides the information essential for the effective control of the diseases. Epidemiology of any disease must be constructed by factors of many different directions. Therefore, Epidemiology Section needs the help by not only the other Sections of NAIPI but also institutions or personnel outside of NAIPI.

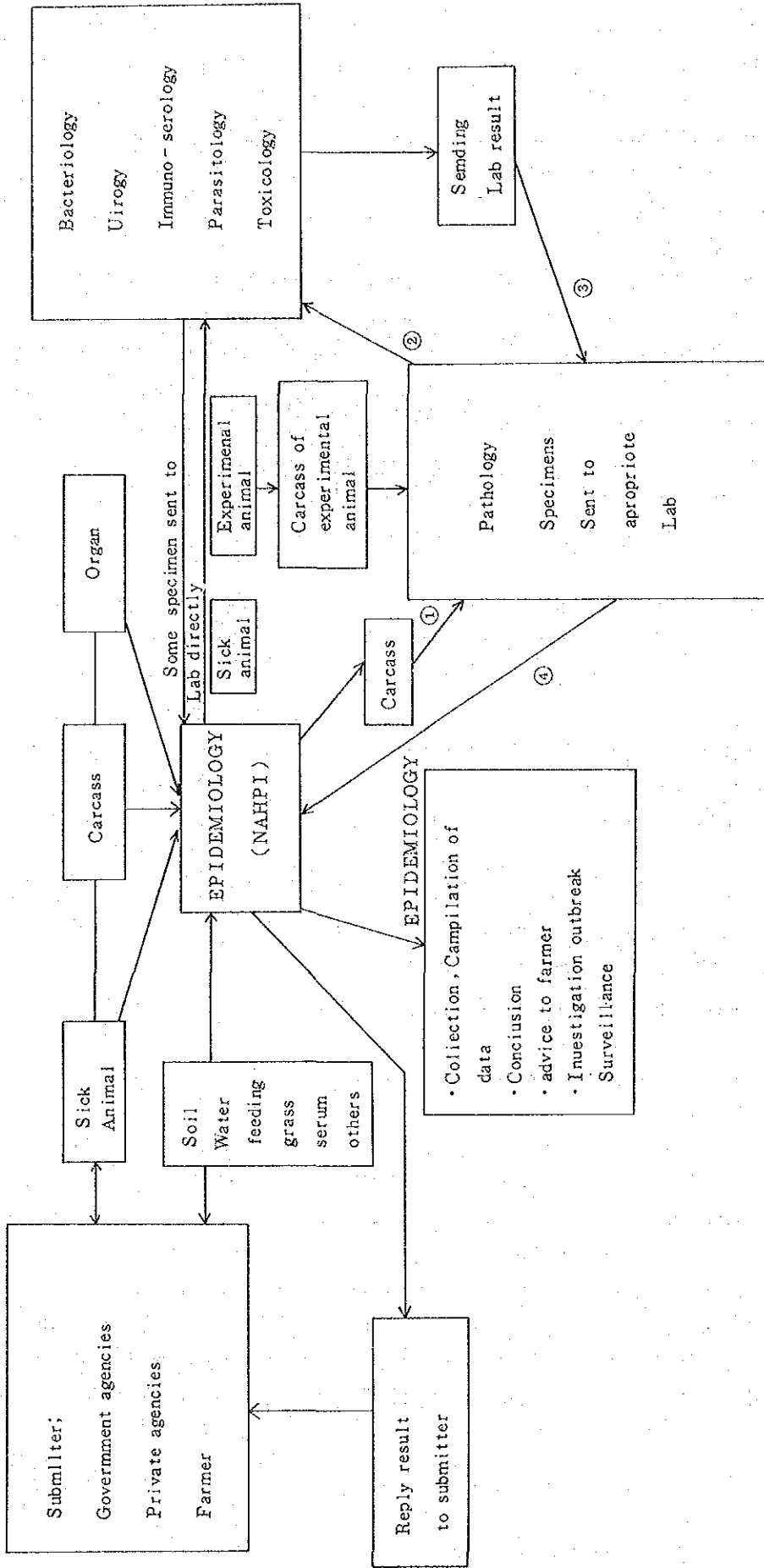
2. Epidemiology Section plays the key role in field survey and diagnostic service. As the diagnostic service is one of the most important tasks of NAIPI, this will be described separately elsewhere.

Epidemiology Section should collect and compile the reliable information from field and laboratories. Particularly, when, where and by whom the occurrence was observed should be precisely described besides the clinical and laboratory findings.

3. Major subject of epidemiological studies by Epidemiology Section is paratuberculosis (Johne's disease). This disease seems to be spreading but actual incidence and distribution is still obscure.

The test by skin reaction (Johnin test), agar-gel-immunodiffusion test (AGID) will be conducted on each 300 cattle serum samples from 9 Regions totaling 2,700 specimens. Seropositive or diseased cattle will be examined bacteriologically. Application of serological test developed recently in Japan is recommended. This new method gives highly specific and sensitive results.

FLOW CHART OF DIAGNOSIS





## IMMUNO-SEROLOGY SECTION

1. The Immuno-serology Section is rather complicated. The Section is closely related to other Sections of NAIPI but it seems that the responsibility of each Section is not clearly defined. Continuous discussion for good cooperation may be necessary in future.
2. The subject of the Section includes:
  - (1) Serological survey of important existing or emerging diseases (brucellosis, paratuberculosis, bluetongue, leptospirosis, Japanese B encephalitis etc.)
  - (2) Improvement of sero-diagnostic methods for brucellosis, particularly the method to differentiate the vaccinated and naturally-infected cattle, and highly specific method which can eliminate non-specific reactions should be necessary. As a new method hemolysis-in-gel test (HIGT) will be studied in the later stage of the Project.
3. Joint Research: Following research should be carried out in joint with other Sections.
  - (1) Paratuberculosis: survey and control measures;
  - (2) Efficacy of vaccine: Newcastle disease vaccine of Rasota strain;
  - (3) Effect on fowl-cholera-vaccine immunity by simultaneous vaccination by other vaccines.

## VIROLOGY SECTION

Many disastrous epidemic and enzootic diseases are caused by viral agents. Classical diseases such as swine fever, Newcastle disease, duck virus enteritis have difficult problem remained to be solved.

Besides diagnostic service, following subjects should be studied:

- (1) Swine fever: Investigation of field disease particularly of atypical picture of epidemiology and clinical signs. The virulence and pathogenicity of field isolates should be examined by experimental inoculation.
- (2) Newcastle disease: Vaccination program should be established mainly by experimental protection test and application in the field. For this purpose the virulence of field isolates from different part of the countries will be examined by in vivo and in vitro tests.
- (3) Duck virus enteritis: Advanced technology such as electron-microscopic and molecular-biological techniques should be applied to the studies on pathogenesis of the diseases to improve the control measures.
- (4) Infectious laryngotracheitis vaccine should be evaluated for its efficacy using the vaccine virus widely used in the world.

## BACTERIOLOGY SECTION

One of the economic losses in animal industry is caused by bacterial diseases both in adult and young animals. The countermeasures against important bacterial diseases such as paratuberculosis, brucellosis, pasteurellosis, colibacillosis have difficult problems to be solved.

1. Establishment of diagnostic methods both for diagnostic service and epidemiological survey is essential and the methods have to be improved and expanded. Field survey on paratuberculosis should be started using currently established techniques by urgent supply of the reagents.
2. Establishment and improvement of preparation or production of diagnostic reagents for bacterial diseases such as paratuberculosis, colibacillosis, pasteurellosis, campylobacteriosis and so on is needed to expand for increased activities of diagnostic service, epidemiological survey and laboratory experiments.
3. Basic experiment on vaccination program against important bacterial diseases such as swine erysipelas, infectious coryza should be established mainly by experimental protection test and application in the field.

## PARASITOLOGY SECTION

Economic losses by parasitic diseases are serious particularly in tropical countries:

1. Major subject is the studies to establish the control measures of the liver flukes in cattle and buffaloes. It includes:
  - (1) Determination of the prevalence by field survey;
  - (2) Studies on the mechanism of infection to find the way of eradication;
  - (3) Immunological diagnostic method;
  - (4) Immunization of cattle and buffaloes;
  - (5) Effective application of anthelmintics.
2. Bovine babesiosis is hazardous particularly in imported cattle. Control of the infection in native cattle and protection of imported cattle from the infection may be effective to reduce the disease outbreak. The major subjects include:
  - (1) Studies on isolation of field strains and propagation of the parasites;
  - (2) Immunological diagnostic methods;
  - (3) Fundamental studies on development of vaccine.

## PATHOLOGY SECTION

1. The Pathology Section should play the central activity in diagnostic service because the gross and histological lesions often give the definitive and suggestive diagnosis.
2. To improve the pathological diagnosis, immunopathological and electron microscopic techniques should be applied.
3. Studies on pathogenesis should be conducted to improve the diagnosis and control measures of major diseases such as Aujeszky's disease, swine fever, fowl cholera.

## BIOCHEMISTRY SECTION

Nowadays biochemical techniques are applied in almost all biological fields, therefore this Section may have responsibility to other Sections in some ways. However main subject of this Section will be concentrated on the five items mentioned below:

1. Clinical biochemistry as a diagnostic method: Normal values of healthy animals, particularly values of blood and urine components should be established so as to apply on diagnosis of diseases such as metabolic disorders and poisoning.
2. Aflatoxin: To establish the measures to avoid toxic effects of feed for animals, particularly food animals, investigation of aflatoxin contents in feed and animals should be performed. In an early stage of the Project the necessary methods should be standardized.
3. Heavy metals in farm animals: As for heavy metals such as Hg, Pb, As which are hazardous to animals and subsequently to human beings it is necessary to study their assay methods, contents in feed and animals and toxic levels in farm animals.
4. Residue of organochlorine pesticides: The residue in feed, animal products and animal tissue should be examined for their type and quantity. Data should be accumulated to establish control measures for residue hazards.
5. Feed additives: Feed additives should be controlled strictly. Drugs of interest are antibiotics, vitamins, minerals, antioxidants etc. Antibiotics may be the most important.

## FOOT-AND-MOUTH DISEASE VACCINE PRODUCTION CENTER

Control of FMD is one of the most important problems for animal industry in Thailand. The facilities and technology of mass production of the vaccine were already established at FMD Vaccine Production Center, Pakchong and establishment of mass scale process to improve vaccine quality including polyvalent vaccine production is progressed. Further efforts to improve quality of vaccine should be started through basic research as mentioned below.

1. For the research on diagnostic methods, studies on analysis of FMD virus antigens should be started using monoclonal antibody technique and molecular biological techniques.
2. For improvement of vaccine, studies on preservation problems of virus particles should be started and further studies on biological activities of viral antigens would be followed. The planning of research items in detail is already programed after discussions between Japanese experts and Thai staff members.

## ANIMAL EXPERIMENT UNIT

Animal Experiment Unit is founded for experiments and tests necessary to research and diagnostic services but not for animal breeding. The animals used for such works should be obtained from qualified production centers and kept under the best conditions by the Unit.

For a better management of the Unit it is indispensable to set up a Committee consisted of users representing each Section. The Committee should be placed under the Unit and at least one Japanese expert concerned would join the meeting. The meeting of the Committee should be held regularly.

The first job of the Committee is the stipulation of rules and manuals of the utilization of facilities, equipments, apparatuses etc. and also the arrangement of animal experiments in the Unit.

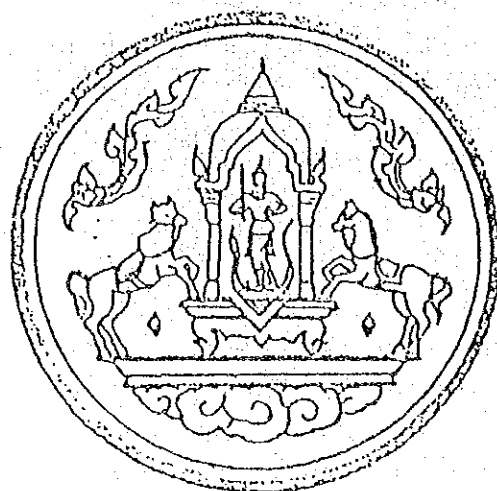
In order to prevent any biological hazards in the Unit, experiments on a certain kinds of zoonotic agents and toxic substances such as rabies, Brucella, Rickettsia, Trichinella, aflatoxin should be strictly controlled.

## EXTENSION AND INFORMATION SERVICES

Information services at NAIPI is one of the most important activities of the Institute. The activities of library should be strengthened in a short time, otherwise research activities of the Institute will be greatly hampered.

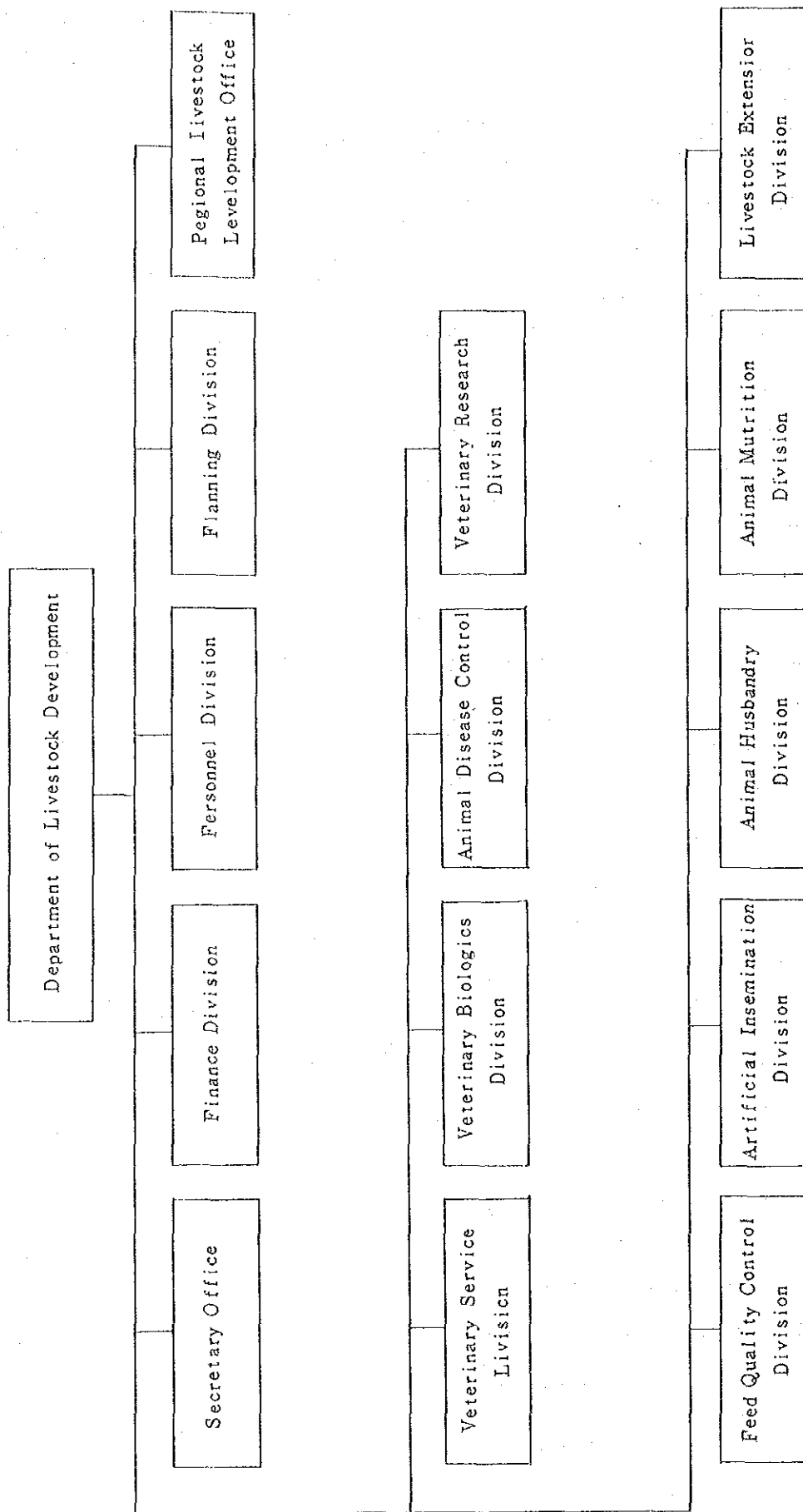
Extension services, i.e. extramural information services are of great importance. It is desirable to deliberate the progress of activities both on domestic and international level.

# ORGANIZATION CHART



DEPARTMENT OF LIVESTOCK DEVELOPMENT

MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES



Secretary Office

- Correspondence Branch
- Construction and Maintenance Branch
- Public Relations Branch
- Legal Affairs Branch
- Provincial Affairs Branch
- Library and Documentation Branch

Finance Division

- Administration Section
- Finance Branch
- Accounting Branch
- Procurement Branch

Personnel Division

- Administration Section
- Personnel and Working System Branch
- Personnel Requisition Branch
- Registration Branch
- Personnel Development Branch
- Para - Veterinary School

Planning Division

- Administration Section
- Livestock Economic Branch
- Planning and budgeting Branch
- Special Project Branch
- Foreign Relations Branch
- Monitoring and Evaluation branch
- Statistics and Data Collection Branch



Regional Livestock Development Office

- Administration Section
- Eradication and Prevention Section
- Extension and Development Section

Veterinary Service Division

- Administration Section
- Veterinary Clinic Branch
- Poultry Disease Branch
- Pharmaceutical Branch
- Veterinary Practitioner Branch

Veterinary Biologics Division

- General Administration Branch
- Veterinary Biological Production Center
- Foot and Mouth Disease Center
- Bio - assay Center

Animal Disease Control Division

- Administration Section
- Prevention and Eradication Branch
- Animal Quarantine Branch
- Veterinary Public Health Branch

Veterinary Research Division

- General Administration Branch
- Pathology Section
- Bacteriology and Mycology Section
- Virology Section
- Immuno -- Serology Section
- Parasitology Section
- Epidemiology Section
- Toxicology and Biochemistry Section
- Animal Bouse Branch
- Veterinary Research and Diagnostic Center

Feed Quality Control Division

- Administration Section
- Registration and Standards Branch
- Inspection Branch
- Analytical Branch

Artificial Insemination Division

- General Administration Branch
- Scmen Precesaing and Research Section
- Artificial Inscuation on Research Section
- Artificial Insemination Center

Animal Hasbandry Division

- GeneralAdministration Branch
- Beef and Dairy Section
- Eurfalo Section
- Small Animal Section
- Poultry Section
- Bcat Processing Branch
- Livestock Brceding aod Research Ocner
- Livestock Breeding Station

Animal Nutrition Division

- Administration Branch
- Animal Nutrition Laboratory Branch
- Forage Propagation and Production Branch
- Forage Research Section
- Concentrate Research Section
- Animal Nutrition Research Center
- Animal Crop Station

Livestock Extension Division

- Administration Section
- Extension Branch
- Promotion Branch
- Training Branch

| Detail                                   | OFFICER   |           | Worker    |           | Remark |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
|  | Permanent | Temporary | Permanent | Temporary |        |
| <u>Director of division</u>              |           |           |           |           |        |
| <u>Veterinarian</u>                      |           |           |           |           |        |
| <u>General Affairs</u>                   |           |           |           |           |        |
| Veterinarian                             | 2         | —         | —         | —         |        |
| General affairs<br>officer               | 4         | 14        | 11        | 17        |        |
| Paraver                                  | 1         | —         | —         | —         |        |
| Driver                                   | —         | —         | 5         | 5         |        |
| Garden                                   | —         | —         | 2         | 3         |        |
| Guard                                    | —         | —         | —         | 5         |        |
| Mechanic                                 | —         | 3         | 3         | 2         |        |
| Scientist                                |           | 1         |           |           |        |
| <u>Pathology</u>                         |           |           |           |           |        |
| Veterinarian                             | 5         | 2         | —         | —         |        |
| Scientist                                | 1         | 3         | —         | —         |        |
| Paravet.                                 |           | 2         | 3         | 1         |        |
| Worker                                   | —         | —         |           |           |        |
| <u>Immunology</u><br><u>and Serology</u> |           |           |           |           |        |
| Veterinarian                             | 5         | 1         | —         | —         |        |
| Paraveterinarian                         | 1         | 2         | —         | —         |        |
| Scientist                                | —         | 1         | —         | —         |        |
| Worker                                   | —         | —         | 2         | —         |        |
|  | 19        | 29        | 26        | 33        |        |

| Detail                | OFFICER   |           | Worker    |           | Remark |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
|                       | Permanent | Temporary | Permanent | Temporary |        |
| <u>Toxicology and</u> |           |           |           |           |        |
| <u>Biochemistry</u>   |           |           |           |           |        |
| Veterinarian          | 2 ( 1 )   | 1         | —         | —         |        |
| Scientist             | 3 ( 4 )   | 4         | —         | —         |        |
| Paravet.              | 2         | 2         | —         | —         |        |
| Worker                | —         | —         | 4         | —         |        |
| <u>Parasitology</u>   |           |           |           |           |        |
| Veterinarian          | 9         | 1         | —         | —         |        |
| Paravet.              | 4         | 1         | —         | —         |        |
| Scientist             | —         | 2         | —         | —         |        |
| Worker                | —         | —         | 2         | —         |        |
| <u>Virology</u>       |           |           |           |           |        |
| Veterinarian          | 6 ( 1 )   | 2         | —         | —         |        |
| Scientist             | —         | 4         | —         | —         |        |
| Paravet.              | 2         | 2         | —         | —         |        |
| Worker                | —         | —         | 2         | —         |        |
| <u>Bacteriology</u>   |           |           |           |           |        |
| Veterinarian          | 7         | 2         | —         | —         |        |
| Scientist             | —         | 3         | —         | —         |        |
| Paravet.              | 3         | 2         | —         | —         |        |
| Worker                | —         | —         | 2         | —         |        |
|                       | 3 8 ( 6 ) | 2 6       | 1 0       | —         |        |

| Detail                                 | OFFICER    |            | Worker     |            | Remark |
|--|------------|------------|------------|------------|--------|
|  | Permanent  | Temporary  | Permanent  | Temporary  |        |
| Epidemiology                           |            |            |            |            |        |
| Veterinarian                           | 3          | 1          | —          |            |        |
| Paravet.                               | 3          | —          | —          |            |        |
| Worker                                 | —          | —          | 1          |            |        |
| Animal<br>Experimental<br>Veterinarian | 1          | —          | —          | —          |        |
| Paravet.                               | 1          | —          | —          | —          |        |
| Worker                                 | —          | —          | 1          | 2          |        |
|  | 8          | 1          | 2          | 2          |        |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>7 1</b> | <b>5 6</b> | <b>3 8</b> | <b>3 5</b> |        |
|  |            |            |            |            |        |

| OFFICER                              | PERMANENT                | TEMPORARY                     |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Director                             | ADMINISTRATIVE SECTION   | ADMINISTRATIVE SECTION        |
| Mr. Kukiet Suwanluksn                | General Affair           | General Affair                |
| ADMINISTRATIVE SECTION               | PERMANENT OFFICER        | TEMPORARY OFFICER             |
| Chief of Administrative Section      | Mrs. Ratana Satprasithi  | Miss Anuwat Suksawat          |
| Mr. Vimol Jirathanawat               | Mrs. Sureepron Kerdsosom | Miss Supalinee Viriyapak      |
| General Affairs                      | PERMANENT WORKER         | Miss Supattananunya Hongsakul |
| Mrs. Pratin Yamsoontorn              | Mrs. Orasa Jubbang       | Miss Arunee Puyathorn         |
| Miss Pattamawadee Pongsawad          | Mrs. Nuanprang Marayart  | Miss Pimprapapron Siripun     |
| Mrs. Sunee Pradopmook                | Mrs. Payao Tubtang       | Miss Orarin Tohnual           |
| Information and Library Veterinarian | Mrs. Jarin Piumchang     | MISS Orrapapan Rumarcom       |
| Miss Sopit Tunyaluksanakul           | Mr. Tawatchai Somsuay    | Miss Rujinee Chongsenbsook    |
| Coordination                         | Mrs. Euppa Jungswat      | Miss Amornrut Prachannaul     |
| Para -- Vet.                         | Mechanic                 | Miss Orathai Wathanasukswath  |
| Mr. Panumas Kudngaongarm             | Mr. Somporn Pumnamenin   | Miss Niramol Youpum           |
|                                      | Mr. Makda Songnikort     |                               |
|                                      | PERMANENT WORKER         |                               |
|                                      | Mr. Bunchop Bunphapa     |                               |

| OFFICER | PERMANENT   | TEMPORARY   |
|---------|---|---|
|         | <p>Driver</p> <p>Mr. Chaon Gongnark</p> <p>Mr. Tim Seisama</p> <p>Mr. Somsak Namchoom</p> <p>Mr. Somchat Arunpunsub</p> <p>Mr. Klaew Boochar</p> <p>Gardener</p> <p>Mr. Roem Klaungong</p> <p>Mr. Charna Meeseen</p> <p>Central Supply, Washing and Sterilization</p> <p>PERMANENT WORKER</p> <p>Mrs. Sunee Somsuay</p> <p>Mr. Pradit Thapwichai</p> <p>Mrs. Puntip Nantanapornchai</p> | <p>TERPORARY WORKER</p> <p>Miss Wanna Chaimongkon</p> <p>Miss Lukkit Pungat</p> <p>Miss Petcharat Phani</p> <p>Miss Pudsadee Ruengsuk</p> <p>Mr. Kittirut Pumaganjana</p> <p>Miss Orasa Yemsombun</p> <p><u>Information</u></p> <p>Mr. Suriyes Suwanasri</p> <p>Miss Wilawan Wattanakit</p> <p>Library</p> <p>Miss Sumontip Learkitetikul</p> <p>Mechanic</p> <p>Mr. Tawan Phonchana</p> <p>Mr. Surasak Supacom</p> <p>Mr. Thapvitun Buncharone</p> <p>TEMPORARY WORKER</p> <p>Mr. Anotai Intaphanich</p> <p>Mr. Chob Kamtrai</p> |



| OFFICER | PERMANENT | TEMPORARY   |
|---------|-----------|---|
|         |           | Central Supply, Washing and Steriliz<br>Sterilization Scientist<br>TEMPORARY OFFICER<br>Mr. Arnupab Mohkaew<br>TEMPORARY WORKER<br>Miss Prajubjit Toolthum<br>Mrs. Supanee Somsrila<br>Miss Samang Pipitkul<br>Miss Sumitra Pipitkul<br>Mr. Surasit Phomphrakai<br>Gardener<br>Mr. Kanit Yomsriken<br>Mr. Varayut Sansom<br>Mr. Supat Hamajaree<br>Cleaner<br>TEMPORARY WORKER<br>Mrs. Umpron Pradup<br>Mrs. Nittaya Buranavit<br>Miss Pairat Phomphrakai<br>Miss Pira Numgmudcha |

| OFFICER | PERMANENT | TEMPORARY   |
|---------|-----------|---|
|         |           | <p>DRIVER</p> <p>Mr. Sawai Saengkrajang<br/> Mr. Sarawut Buranavit<br/> Mr. Chanyuth Prommasui<br/> Mr. Narongsak Tantamnu<br/> Mr. Yuttana Siritattananarungroang</p> <p>GUARD</p> <p>Mr. Samran Dongnamol<br/> Mr. Charlee Puhirun<br/> Mr. Supat Puyodphoy<br/> Mr. Sakkarin Puyen<br/> Mr. Bunrou Budtavisend</p> |

| OFFICER  | PERMANENT  | TEMPORARY  |
|--|--|--|
| <u>PARASITOLOGY Section</u><br>Veterinarian<br>Mr. Vichitr Sukhapesana<br>Mr. Bamroong Maisuporn<br>Mrs. Tasanee Chompoochan<br>Mrs. Suree Thammasart<br>Mrs. Piyanoot Prasitiratana<br>Mr. Nopporn Sarataphan<br>Mrs. Sukunyaneé Tonasut<br>Mrs. Patchima Indrakamhang<br>Miss. Darunee Tu tasuvan<br>Para — Vet.<br>Mr. Manoch Saengprasert<br>Miss Tippawan Punmamong<br>Miss Kingdao Imsup<br>Miss Supawan Sa — ngiamluksana | PERMANENT WORKER<br>Mr. Poe Intaruksa<br>Mr. Pron Vongsongsan  | Veterinarian<br>Miss Montakan Jiratanh<br>Scientist<br>Miss Vichuda Kosatanant |
| <u>TOXICOLOGY AND BIOCHEMISTRY SECTION</u><br>Veterinarian<br>Mrs. Rumpa Intaruksa(CHIEF)<br>Mrs. Anong Bintavinak<br>Mr. Surapong Wongkasemchit   | PERMANENT WORKER<br>Mr. Kasam Jaruwat<br>Mrs. Somsit Namchoom<br>Mrs. Chomyong Resngkama<br>Mrs. Nalinee Tisapak | Veterinarian<br>Miss Duangjai Jurattanakorn                                    |

| OFFICER                       | PERMANENT               | TEMPORARY                   |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Scientist                     |                         | Scientist                   |
| Mrs. Prapit Klaynil           |                         | Miss Kanoknet Suksen        |
| Mrs. Suchin Autasatr          |                         | Miss Sumalai Pusilatan      |
| Mrs. Malee Teranusun          |                         | Miss Tipawan Sai-ma         |
| Mrs. Nittaya Pungpong         |                         | Miss Nalinthip Vanidsri     |
| Mrs. Tudsanee Diikamol        |                         |                             |
| Miss Napapron Tititananukit   |                         |                             |
| Mr. Vinai Utaivaravit         |                         |                             |
| Para-Vet                      |                         |                             |
| Mr. Surapong Wongsutavud      |                         |                             |
| Miss Supunna Punmamoeng       |                         |                             |
| <u>IMMUNOSEROLOGY SECTION</u> | PERMANENT WORKER        | Veterinarian                |
| Veterinarian                  | Mr. Tudsanee Satanimi   | Miss Kanchanar Prasatsuwan  |
| Mr. Dilok Gesornsombat        | Mrs. Manus Phuakphaumuk | Scientist                   |
| Miss Reanrudee Boonyahotara   |                         | Miss Sirivattana Jittreepol |
| Miss Monaya Ekgatat           |                         |                             |
| Mr. Chokchai Noktas           |                         |                             |
| Mr. Bunchong Apiwainakorn     |                         |                             |
| Para - Vet.                   |                         |                             |
| Mr. Somchai Changthong        |                         |                             |

| OFFICER  | PERMANENT   | TEMPORARY  |
|--|---|--|
| <u>EPIDEMIOLOGY SECTION</u><br>Veterinarian<br>Mr. Jatuporn Smitanon<br>Mr. Yodyot Meehuch<br>Mr. Chit Siriwan<br>Para - vet<br>Mr. Patitan Inkong<br>Mr. Utit Trenuntwan<br>Mr. Chavalit Assawamahasakda          | Mr. Reun Khungong   | Veterinarian<br>Mr. Chaisiri Mahatachaisakul   |
| <u>Pathology Section</u><br>Veterinarian<br>Mrs. Somboon Sutherat<br>Mrs. Chira Vayuchote<br>Mrs. Busanee Chanprasert<br>Mr. Supote Mathiyapun<br>Mrs. Ladda Trongwongsa<br>Medical Scientist<br>Mrs. Raenu Piopan | PERMANENT WORKER<br>Mrs. Smour Moungsaeng<br>Mrs. Prontip Doogyam<br>Mr. Suvit Sila | Veterinarian<br>Miss Pacharee Ratanarugsa<br>Scientist<br>Miss Lana Muneevaranuwat<br>Mr. Wichan Ratanatongchai<br>Medical Scientist<br>Miss Somchit Ruchikwan<br>Temporary worker<br>Mr. Surapong Phompharkai |

| OFFICER                      | PERMANENT              | TEMPORARY                   |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| <u>VIROLOGY SECTION</u>      | PERMANENT WORKER       | Veterinarian                |
| Veterinarian                 | Mr. Anan Padugkhan     | Miss Nittaya Teekayuwat     |
| Mrs. Urasri Tantaswasdi      | Miss Jintana Khunthong | Mr. Jarasvech Chinsargaram  |
| Mrs. Wasana Pinyochon        | Mr. Thongdee Chantip   | SCIENTIST                   |
| Mrs. Aree Supcharoen         |                        | Miss Rapepan Ch             |
| Mrs. Sujira Parchariyoon     |                        | Mr. Pinit Srim ang          |
| Mrs. Arunee Chaiyasing       |                        |                             |
| Mrs. Pornpip Siriwan         |                        |                             |
| Mrs. Pongtip Mayriyapun      |                        |                             |
| Para - Vet.                  |                        |                             |
| Mr. Chaivat Sawangdee        |                        |                             |
| Mr. Anusak Sirichan          |                        |                             |
| <u>BACTERIOLOGY SECTION</u>  | PERMANENT WORKER       | Veterinarian                |
| Veterinarian                 | Mr. Komol Charienud    | Miss Saijal Chuensuk        |
| Mrs. Tipa Tanticharienyos    | Mrs. Mag Saisama       | Scientist                   |
| Mr. Prapahd Neramitmansuk    |                        | Miss Rapeepun Inpukaew      |
| Mrs. Indhira Kramomthong     |                        | Mr. Pathomrat Sukmongkonrat |
| Mrs. Pornpen Pathanasophon   |                        |                             |
| Mrs. Wantanee Neramitmansook |                        |                             |
| Mrs. Wallapa Santivatr       |                        |                             |
| Miss Ladda Mulika            |                        |                             |

| OFFICER  | PERMANENT                            | TEMPORARY   |
|--|--------------------------------------|---|
| Para - Vet<br>Mr. Pairoj Minden<br>Mr. Kaitisak Ratanasombat<br>Miss Rachanee Siniapasith<br><u>EXPERIMENTAL SECTION</u><br>Veterinarian<br>Miss Tarika Pramunsinsub<br>Para - Vet.<br>Mr. Pinit Tanratana | PERMANENT WORKER<br>Mr. Sawai Somyom | TEMPORARY WORKER<br>Mr. Pronchai Buranavit<br>Miss Bungorn Chumnankul |

BUDGET IN 1985 - 1988

Veterinary Research and Animal Health Project at HAHPI

| Details of Expenditures Group                 | 1985      |       | 1986      |           | 1987      |            | 1988      |            |
|---|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
|   | D.Vet.Res | NAHPI | D.Vet.Res | NAHPI     | D.Vet.Res | NAHPI      | D.Vet.Res | NAHPI      |
| • Salary and Permanent Employees Payment      | 5,896,000 | —     | 6,087,600 | —         | 6,921,600 | —          | 6,651,500 | —          |
| 1 . 1 Salary                                  | 4,509,800 | —     | 4,746,700 | —         | 5,553,900 | —          | 5,411,400 | —          |
| 1 . 2 Permanent Employees Payment             | 1,386,200 | —     | 1,340,900 | —         | 1,367,700 | —          | 1,240,100 | —          |
| • Temporary Employees Payment                 | —         | —     | —         | —         | —         | 5,570,700  | —         | 2,267,400  |
| • Remuneration. Expenses and Office Materials | 1,780,700 | —     | 1,798,200 | —         | 1,202,200 | 2,300,000  | 1,242,900 | 1,928,400  |
| 3 . 1 Remuneration                            | 91,400    | —     | 91,400    | —         | 83,000    | 24,000     | 140,000   | 36,000     |
| 3 . 2 Expenses                                | 700,700   | —     | 599,700   | —         | 73,100    | 620,000    | 170,800   | 447,400    |
| 3 . 3 Office Materials                        | 988,600   | —     | 1,107,100 | —         | 1,046,100 | 1,656,000  | 932,100   | 1,445,000  |
| • Public Utility                              | 212,000   | —     | 128,400   | —         | 108,400   | 1,500,000  | —         | 1,500,000  |
| • Endurable Articles, Land and Constructions  | 615,000   | —     | 689,100   | —         | 121,800   | 335,000    | —         | 163,000    |
| 5 . 1 Endurable Articles                      | 615,000   | —     | 8,700     | —         | 121,800   | 185,000    | —         | 3,000      |
| 5 . 2 Land and Construction Cost              | —         | —     | 680,400   | 7,107,800 | —         | 150,000    | —         | 160,000    |
| total   | 8,503,700 | —     | 8,703,300 | —         | 8,354,000 | 9,705,700  | 7,894,400 | 5,858,500  |
|   |           |       |           |           |           | 18,059,700 |           | 13,752,900 |









JICA