

No. 1

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

LIBRARY

SPR

JICA LIBRARY



1083828(2)

21397

タイ王国
チュラポーン研究所機材整備計画
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1083829101

平成2年8月

国際協力事業団

国際協力事業団

21397

序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のチェラポーン研究所機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、平成2年4月15日より5月4日まで、無償資金協力業務部次長 鈴木治夫を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ王国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における調査を実施した。帰国後の国内作業後、外務省経済協力局無償資金協力課 今村徹氏を団長として平成2年7月2日より7月9日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

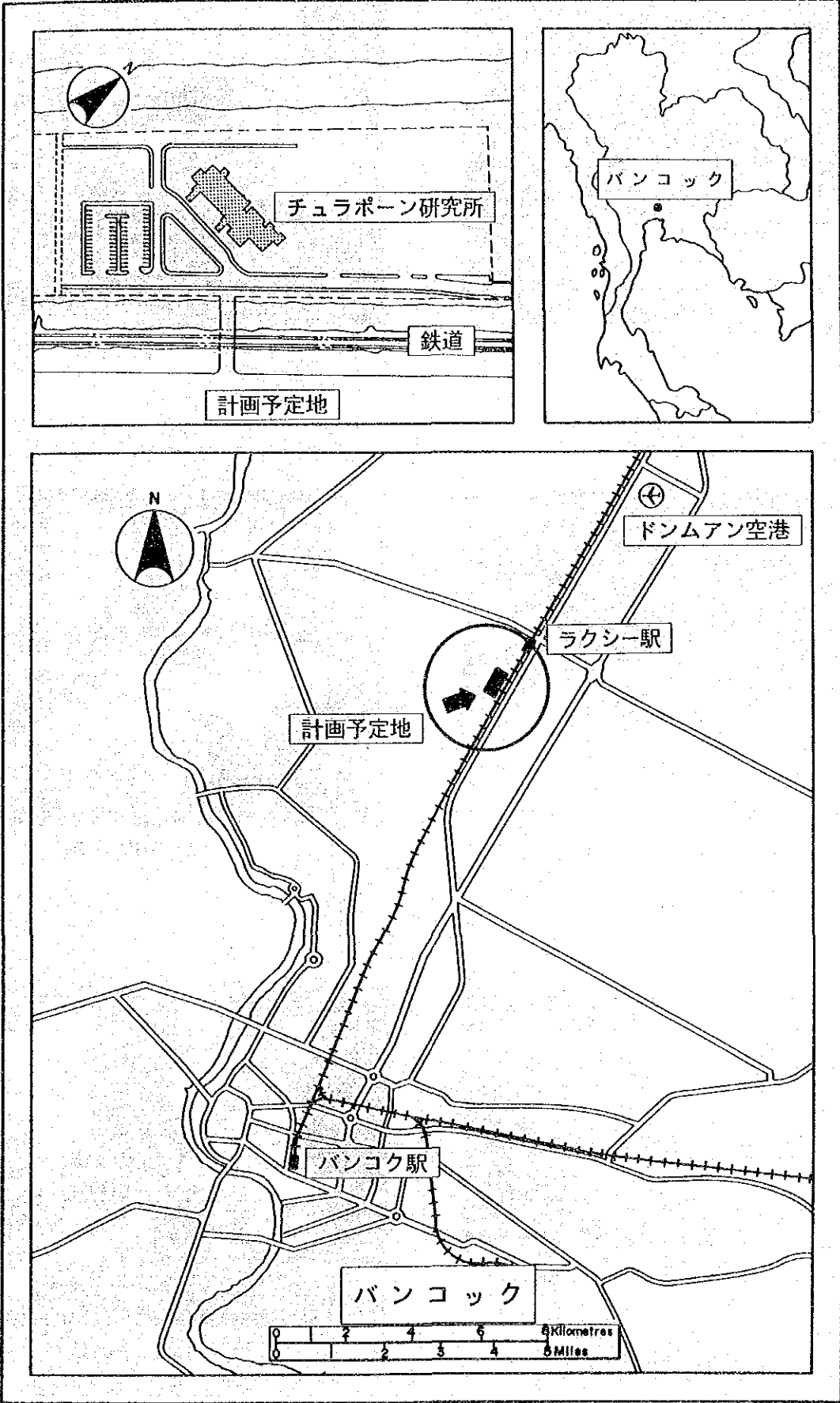
本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成2年8月

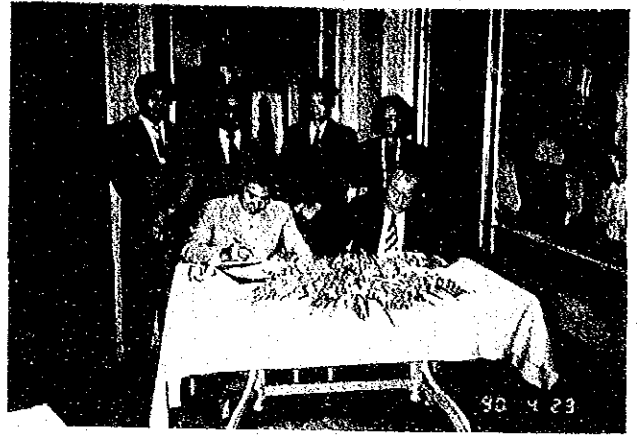
国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

計画予定地





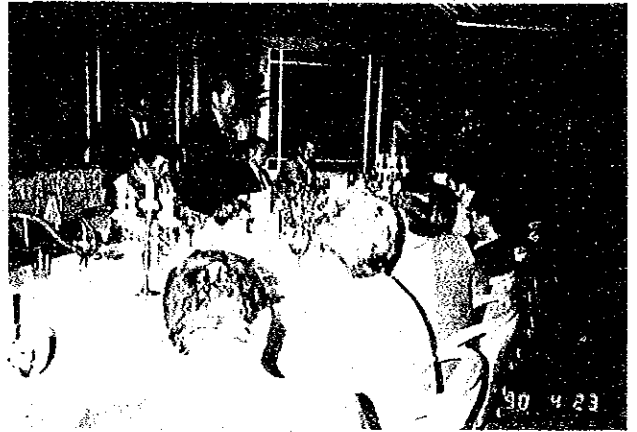
大学省



基本設計調査ミニッツサイン



協議 (大学省会議室)



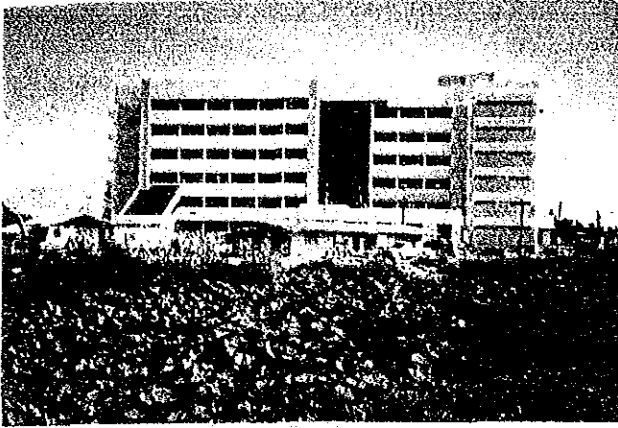
ミニッツ後のパーティー (ウィット次官の挨拶)



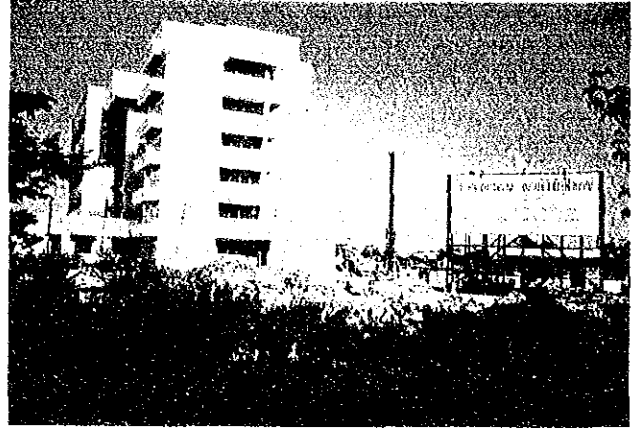
協議 (大学省会議室)



ドラフトレポート説明ミニッツサイン



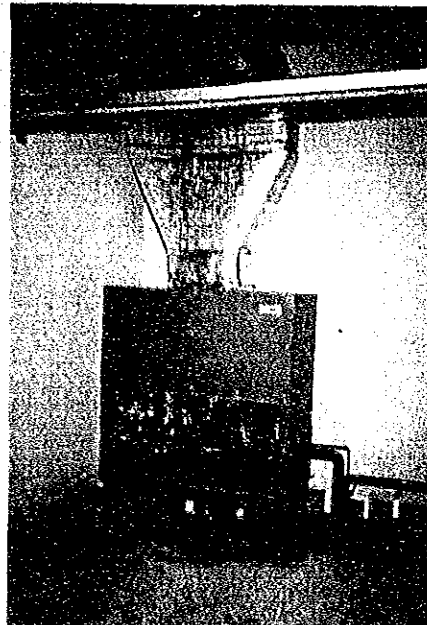
CR | 建築現場



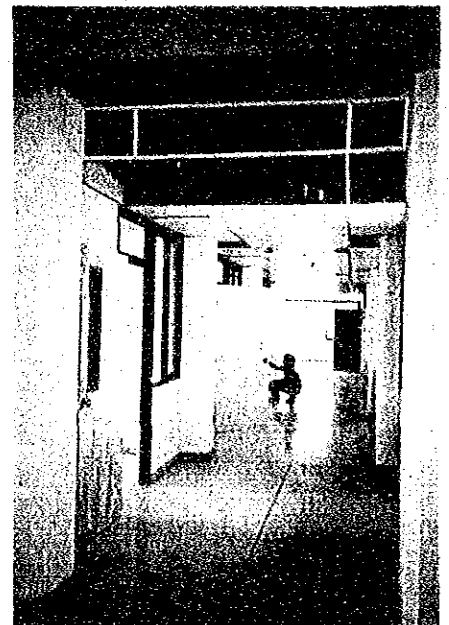
CR | 建築現場



ドラフトチャンバー排気ダクト



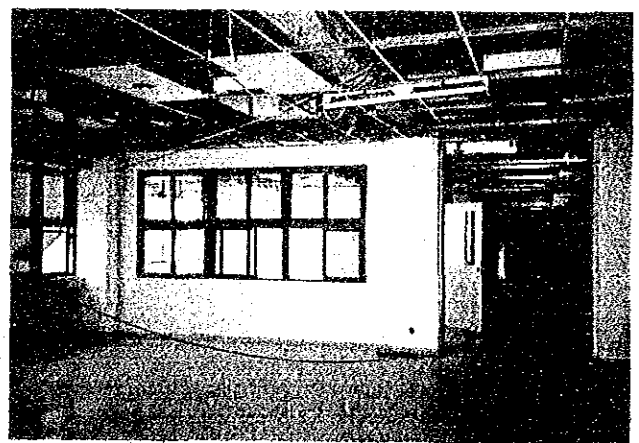
冷房機



研究所内廊下内装工事



研究室内（給排水、ガス、電気配管）



エレベータホール内装工事

要 約

要 約

タイ国は伝統的に農業を産業の根幹としており、国内経済・社会構造については農業を抜きには語れない。年々減少してはいるが国土面積の約40%を農地が占め、総人口の約59%が農業人口である。主要農産物である米を中心にタピオカ、サトウキビ、タバコ、トウモロコシ、ゴムが伝統的な農産6品目といわれているが、近年、野菜、果物、花卉といった新しい農産物の伸びが著しい。

農業中心の経済構造から、多角化を目指した工業振興が1960年代から進められ、70年代の2度にわたる石油ショックによる停滞はあったものの、タイ経済の工業化は着々と進行している。80年代になって外資導入の成果が現れ、工業製品輸出が急速な伸びを示した。タイ国では近年、海外からの投資が急増し国内経済は順調に発展し、1988年には10.5%の経済成長率を記録した。

こうした産業構造の急激な変化により様々な社会問題も表面化している。その一つは産業構造の急激な変化に対し、国内の科学水準が追いつかず、この分野での人材が極端に不足している。他方では、都市部と農村部の社会・経済的な格差がますます拡大し、大きな問題となっている。全人口の8割が住む農村部では、保健・医療の不備、生活環境の悪化、貧困といった問題を抱え、生活レベルは依然として劣悪な状況にある。

タイ国王室はかねてよりこのような問題に深い関心を示し、タイ国民の民生向上のための多くの王室プロジェクトを実施してきた。このような背景の下に、同国の中心的・指導的な総合研究所としてチュラポーン研究所 (Chulabhorn Research Institute: C R I) が設立された。

C R I は、1987年12月1日にチュラポーン王女を所長として設立された、科学技術分野の多方面の研究活動を目的とした研究所である。大学省を通じて政府予算による運営がなされているが、組織的には独立した機関である。C R I は政府からの予算のほかに、科学分野の開発・支援を目的として設立された民間機関であるチュラポーン財団、UNDPなどの国際機関および他国からの援助を活動資金として運営されている。

それまで、タイ国には科学研究の指導的な役割を担う研究機関がなかったため、タイ国政府はC R I を同国を代表する総合科学研究機関と位置付け、国家の優先計画として設立したものである。

C R I の設立目的は以下の通りである。

- ① 国にとって重要な事項、特に国民生活の質的な改善のための総合的研究を推進指導すること。
- ② 科学技術分野の高い能力を持った人材を育成する中心となること。
- ③ 国内外の科学者間での緊急課題の協議を行うとともに、学術交流を推進し、科学技術分野での国際協力の中心となること。
- ④ 科学技術の研究開発のための資源を発掘、活性化し、有用化すること。

CRIの活動は研究、教育・訓練、学術交流、特別活動の4部門に大別できる。そのうち研究部門はCRIの中核となる部門である。長期的にはタイ国の科学技術分野全般にわたる広範囲な研究を対象とすることが計画されている。タイ国政府は、その研究に必要な専門分野の研究機材の整備について、日本国政府および西ドイツ政府に無償資金協力を要請した。CRIの研究分野のうち日本に対しては生物科学系研究に必要な機材の整備について要請が行われ、西ドイツに対しては化学系研究に必要な機材について要請がなされた。

この要請に基づき、日本国政府は、チュラポーン研究所機材整備計画（以下本計画という）に係る基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、現地調査団を平成2年4月15日から5月4日までの間同国に派遣した。この期間中、調査団はタイ政府関係者、チュラポーン研究所との協議および現地調査を行い、同国の研究開発活動の現状、本計画の実施体制、本計画実施による効果および無償資金協力案件としての妥当性等を調査し、タイ側との業務分担範囲についての確認を行った。調査団は帰国後、解析、検討を加え、最適な機材の選定、事業費の積算、実施計画の策定を行った。その後、平成2年7月2日から7月9日まで、本計画に係る基本設計調査ドラフト・ファイナルレポートのタイ側に対する説明のための調査団を同国に派遣した。

CRIは、主に地方農村部における住民の健康・医療・公衆衛生の改善と、資源の有効活用・生産性の向上といった基礎的な課題を研究目的とする。これらは、タイ国内の他の大学・研究機関では着手されておらず、タイ国民全体の生活の質の向上と人間としての基本的要求の充足のために直接的に寄与するものである。

本計画の対象となる6研究室、8研究課題を次表に取りまとめた。

本計画の研究室及び研究課題

研 究 室	研 究 課 題
環境毒物学研究室	①肝臓癌とビタミンB群欠乏症の関係 ②工場廃棄物の排出と農業使用基準の作成
バイオテクノロジー研究室	③有害工業廃棄物と農薬の微生物分解 ④遺伝子操作による病害抵抗性を持ったイネ品種開発
生化学研究室	⑤酵素による有用少糖類の合成
免疫学研究室	⑥熱帯性感染症の早期発見法と治療法の開発
病理生物学研究室	⑦赤血球異常症に伴う酸素欠乏症の病理学的・生理学的研究
薬理学研究室	⑧脳マラリア対症療法改善のための基礎生物医学的研究

タイ側より協力の要請があった8つの研究課題は互いに密接な関連性を持っているため、研究室の枠を越えた有機的な研究の連携が必要である。前表の①・③・④・⑥は遺伝子操作による手法を研究に用いるもので、互いに技術的に補完し合うものである。また②と③の研究目的は類似しており、研究成果は相互に依存している。細胞分画法や酵素学的手法などの生化学的技法は研

研究課題①・②・⑤・⑦および⑧で共通に適用することができる。⑧の研究目的は、C R Iにおける天然物化学・薬化学・有機化学の、各化学系研究室で抽出あるいは合成された薬効成分をスクリーニングすることにある。

本計画の各機材の必要性・妥当性はC R Iの研究課題との関連で検討される。そのためタイ側より提議された各研究課題について、日本国政府の無償資金協力として適当であるか、タイ側の計画目標と整合性があるかなどについて、次の各項目に沿って検討した。

- ① 研究による成果がタイ国において基本的な人間としての必要性（B H N）を満たすためのものであること
- ② タイ国における固有の問題を解決することが期待される研究課題であること
- ③ 研究課題が国内の他の研究機関の課題と重複しないこと
- ④ 研究の手法が海外においても未完成な先端技術ではないこと
- ⑤ 研究・実験による公害や生物学的危険性といった環境上の問題を誘発しないこと

タイ側より提議された8つの研究課題はいずれも上記の条件に合致し、本計画の目的として適当であると判断される。前述のように本研究所の研究部門において、各研究室の研究内容・研究範囲は相互に密接な関連がある。そのため本基本設計ではこれらについて詳細に検討し、計画される機材の重複がないよう効率的かつ適性な機材計画をとりまとめた。またC R Iの化学系研究室には西ドイツから機材供与が計画されており、これらにも留意して全体のバランスの取れた計画とするよう努めた。

本基本設計による主な計画機材内容の概要は次の表の通りである。

主 な 計 画 機 材 内 容

研 究 室	主 な 計 画 機 材	品目数
A 環境毒物研究室	ガスクロマトグラフ 質量分析装置・超高速遠心分離器・ガンマカウンター・液体シンチレーションカウンター・自動核酸抽出装置・凍結乾燥機 高速液体クロマトグラフ	23
B バイテクノロジー研究室	自動ペプチドシーケンサー・自動 DNAシーケンサー・分光光度計・超高速遠心分離器・高性能電気泳動装置・植物育成チャンバー・DNA蛋白質分析コンピュータシステム	29
C 生化学研究室	高速液体クロマトグラフ・卓上高速遠心分離器・フラスココンクリーター・恒温振盪培養水槽・純水製造装置・ペプチド加水分解装置 位相差顕微鏡	18
D 免疫学研究室	細胞分画装置・自動蛋白質合成装置・蛍光顕微鏡・CO ₂ 恒温装置・クリーンベンチ・恒温装置・自動マイクロプレート読取装置・セルハーベスター	25
E 病理生物学研究室	電子スピン 共鳴装置・自動細胞計数器・発光分析装置・細胞内カルシウム 分析装置・高速液体クロマトグラフ・インピーダンス凝集計測装置	26
F 薬理学研究室	オーガニクス・代謝機構分析装置・動物飼育ケージ・蛍光分光光度計・秤・呼吸代謝分析装置・実験動物血圧測定装置・示差pHメーター・分光光度計	21
合 計		142

本計画の施工を実施する上で、タイ側の実施する建設工事と本計画による機材据付工事との整合性に留意する。機材設置のために必要な建築側の工事内容については実施設計段階で詳細に検討を行い、タイ側の行う設備追加工事が計画通り実施されるよう、関連機関と十分調整を図る。

両国間の事業区分は次表の通りである。

日本側負担分	タイ側負担分
① 機材調達	① 新研究棟建設工事
② 機材輸送(CRIまで)	② 電気設備工事
③ 機材据付工事	受・変電設備、動力および幹線設備、電灯・コンセント設備、その他
④ 機材試運転、調整、運転指導等	③ 備品・家具
	④ 機材通関に必要な諸手続
	⑤ 維持・管理・運営費用

本計画の概算事業費日本側負担分は約 8.95 億円と見込まれる。実施は2期に分けて行い、1期目には基本的な汎用機材を、2期目には専門的機材を整備する。工期は第1期で約 7.5ヵ月、第2期で 7.0ヵ月を要する。

大学省は本計画実施に関わるタイ側の一切の業務に責任を持ち、実質的な主局である常任次官局の外国関係課が本計画のタイ側窓口である。大学省の常任次官であるウィット氏はCRIの副所長として、所長のチュラポーン王女を補佐する同研究所の実務的な責任者でもある。

整備後の機材はCRIがその研究活動のために使用する。CRIは機材の保守管理、必要な人員の配置、予算管理についての責任を持つ。現在CRIの研究を実質的に行っているのは、同研究所の現在の拠点であるマヒドン大学理学部の研究者である。本計画の実施に当たり、同研究者らが具体的な計画立案を進めて行く体制である。

本計画に関するCRIの予算は大学省の常任次官局から予算局に申請され、閣議・議会の承認を得て執行される。本計画は王室プロジェクトでもあり、タイ国の優先プロジェクトとなっており、CRIの運営に必要な予算は優先的に支出されることが約束されている。

本計画の目的は、CRIの生物科学系研究室の研究機材を整備し、その効果的な研究活動を支援することにより、研究成果をタイ国民の生活の質の向上のために利用するという同研究所の主旨に資することにある。CRIの研究分野は地域農民の保健・医療の改善、生活水準の向上、環境改善、公害防止といった基本的な国民生活を守るための研究である。その成果は将来的にタイ国の民生向上に直接的、間接的に寄与することが期待される。

CRIの目標は、タイ国の現行の第6次国家経済社会開発計画の主旨にも合致するものであり、同国の社会・経済のバランスの取れた発展の一助となろうとするものである。その社会的波及効果は非常に大きく、日本国政府の無償資金協力により本計画を実施することの意義は高いと判断される。

なお、タイ側より日本人専門家の派遣に関する技術協力についての強い要望があったところ、CRIの研究開発能力の向上に鑑み、本要請を前向きに検討するのが適当と考えられる。

目 次

序 文	
計画予定地	
写 真	
要 約	i
第 1 章 緒論	1
第 2 章 計画の背景	
2. 1 タイ国の概要	3
2. 1. 1 タイ国の社会経済状況	3
2. 1. 2 上位計画	4
2. 2 チュラポーン研究所（CRI）	6
2. 2. 1 CRIの概要	6
2. 2. 2 CRIの現状	6
2. 2. 3 CRIの組織	7
2. 2. 4 CRIの活動	8
2. 2. 5 CRIに対する海外からの援助	9
2. 3 大学省	11
2. 4 要請の経緯と内容	12
2. 4. 1 要請の経緯	12
2. 4. 2 要請内容	13
第 3 章 計画の内容	
3. 1 計画の目的	15
3. 2 計画内容の検討	15
3. 2. 1 検討の条件	15
3. 2. 2 要請内容の検討	15
3. 2. 3 研究課題のフロー	24
3. 3 計画の実施	33
3. 3. 1 実施機関	33
3. 3. 2 実施体制	33
3. 4 計画地の状況	34
3. 4. 1 CRI建設計画の内容	34

第4章	基本設計	
4.1	基本設計の方針	39
4.2	基本設計の条件	39
4.3	機材計画	40
4.3.1	機材選定	40
4.3.2	機材リスト	40
第5章	事業実施計画	
5.1	事業実施体制	47
5.2	事業負担区分	47
5.3	施工計画	48
5.3.1	施工方針と留意点	48
5.3.2	施工監理計画	48
5.3.3	建築計画との調整	48
5.4	実施スケジュール	49
5.5	概算事業費	50
5.5.1	日本側負担事業費	50
5.5.2	タイ側負担事業費	50
5.5.3	積算条件	50
第6章	運営・維持管理計画	
6.1	運営管理体制	51
6.2	維持管理体制	52
6.3	運営・維持管理費	52
第7章	事業評価	
7.1	事業実施の効果	55
7.1.1	チュラポーン研究所の活動の意義	55
7.1.2	タイ国社会に与える効果	55
7.2	事業実施の妥当性	57
第8章	結論と提言	
8.1	結論	59
8.2	提言	59
8.2.1	タイ側措置への提言	59
8.2.2	技術協力の提言	60

付属資料

付属資料 1

1. 1	調査団の構成	61
1. 2	現地調査日程表	62
1. 3	面談者リスト	64
1. 4	協議議事録	66
1. 5	収集資料リスト	80
1. 6	CRIレイアウトプラン	81

付属資料 2

表 I	名目国内総生産・産業別構成	87
表 II	教育予算の推移(1983-1987会計年度)	87
表 III	国勢調査による地域別人口 (1919. 1929. 1937. 1947. 1960. 1970. 1980)	88
表 IV	11才以上業種別・地位別就業人口(1985-1986)	88
表 V	教育段階別就学者数(1983-1987)	89
表 VI	主要死因別死亡数・死亡率(1984-1987)	90
表 VII	主要作物生産量・栽培面積(1985/1986-1987/1988)	91
表 VIII	主要品別輸出額(1986-1988)	91
図 I	大学省常任次官局組織図	92

第 1 章 緒 論

第1章 緒論

タイ国では近年、海外からの投資が急増し国内経済は順調に発展し、1988年には10.5%の経済成長率を記録した。また工業製品を始めとする輸出も好調であり、米の輸出についても過去最高の約570万ト（約347万バーツ）であった。反面、輸出を上回る輸入の増加による貿易赤字の増大、インフレの昂進といった経済的な問題をもたらした。

またこのような急激な経済発展により様々な社会的問題も表面化している。その一つは産業構造の急激な変化に対し、国内の科学技術の水準が追いつかず、この分野での人材が極端に不足している。他方では、都市部と農村部の社会・経済的な格差がますます拡大し、大きな問題となっている。全人口の7割が住む農村部では、保健・医療の不備、生活環境の悪化、貧困といった問題を抱え、生活レベルは依然として劣悪な状況にある。

タイ国王室はかねてよりこのような問題に深い関心を示し、タイ国民の民生向上のための多くの王室プロジェクトを実施してきた。このような背景の下に、同国の中心的・指導的な総合研究所としてチュラポーン研究所（CRI）が設立された。その目的は、様々な科学技術分野の基礎・応用研究を通じ、国民生活の質の向上を図ることにある。CRIはその本格的な活動に向けて、専用の研究施設を備えた建物を建設中であり、1990年後半には完成予定である。

CRIの研究分野には専門的な研究機材が必要であり、タイ国政府はこれらの研究機材の整備について日本国政府に無償資金協力を要請した。

この要請に基づき、日本国政府は、チュラポーン研究所機材整備計画（以下本計画という）に係る基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、無償資金協力業務部次長 鈴木治夫を団長とする基本設計調査団を平成2年4月15日から5月4日まで同国に派遣した。この期間中、調査団はタイ政府関係者、チュラポーン研究所との協議および現地調査を行い、同国の研究開発活動の現状、本計画の実施体制、本計画実施による効果および無償資金協力案件としての妥当性等を調査し、タイ側との業務分担範囲についての確認を行った。調査団は帰国後、解析、検討を加え、最適な機材の選定、事業費の積算、実施計画の策定を行った。その後、国際協力事業団は基本設計調査の内容を最終的に協議し確認するために平成2年7月2日から7月9日まで、外務省経済協力局無償資金協力課 今村 徹氏を団長とするドラフト・レポート説明調査団を同国に派遣した。

本報告書は以上の結果を取りまとめたものである。なお上記調査団の構成、調査日程、面談者リストおよび協議議事録は、付属資料の1.1～1.4として収録した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 タイ国の概要

2.1.1 タイ国の社会経済状況

タイ国は伝統的に農業を産業の根幹としており、国内経済・社会構造については農業を抜きには語れない。年々減少してはいるが国土面積の約40%を農地が占め、総人口の約59%が農業人口である。主要農産物である米を中心にタピオカ、サトウキビ、タバコ、トウモロコシ、ゴムが伝統的な農産6品目といわれているが、近年、野菜、果物、花卉といった新しい農産物の伸びが著しい。米はタイ国にとっては依然として最重要輸出品目ではあるが、より付加価値の高い輸出商品作物への転換の流れが見受けられる。

工業化への志向は近隣諸国の動向とも相まって、タイ国においても大きな流れである。長期にわたり国内総生産の第1位を占めてきた農業は、1980年代後半に工業とその位置が入れ替わった。1987年の国内総生産は、農業16.9%、工業24.4%、輸出総額のうち農産物34.1%に対し工業製品62.7%となっている。しかしタイ国経済の基盤が農業であるとの基本構造は変わらず、アグロインダストリーへと形を変えつつも、長期的には工業とのバランスをとった農業振興が図られている。

農業中心の経済構造から、多角化を目指した工業振興が1960年代から進められ、70年代の2度にわたる石油ショックによる停滞はあったものの、タイ経済の工業化は着々と進行している。80年代になって外資導入の成果が現れ、工業製品輸出が急速な伸びを示した。特に85年以後はそれまで常に輸出品目の第1位を占めていた米に代わり、繊維製品が首位の座を守っている。またテレビ部品、IC製品、金属加工製品などの伸びも著しい。

確実な農業基盤と活発な工業の伸びに支えられ、タイ国経済の発展は眼を見張るものがある。国内総生産の成長率は、1986年が4.5%、87年が8.4%、88年が11.0%、89年は推計で10%と順調に伸びている。また一人当たり国民所得は88年実績で1,038US\$、89年予測値で1,190US\$となっている。

しかしながら、こうした産業構造の急激な変化に対応した国内の態勢が追いつかず、研究・技術開発部門、流通・販売部門、経営・企画部門への優秀な人材の供給が求められている。人材の育成は短期に達成できるものではなく、近隣N I E S諸国を追う同国にとって今後の大きな課題である。

また社会的にも様々な問題が引き起こされている。地方農村部とバンコクを始めとする都市部との経済格差の増大、急速な工業化と無秩序な農業開発による環境破壊、経済の中心地であるバンコクへの極端な人口集中と地価の高騰、貧弱なインフラ・公共サービス、物価上昇への懸念といった問題が次々と顕在化している。タイ国政府にとってこうした問題の解決が、今後の大きな課題となっている。

2.1.2 上位計画

(1)第6次国家経済社会開発計画（1987～91年）

タイ国は1961年に第1次国家開発計画（61～65年）を策定して以降、第2～5次国家経済社会開発計画を切れ目なく続けて来た。現行の計画は第6次に当たり1987～91年が計画年度となっている。従来の開発計画がことごとく目標値を達成できずに終わったため、現行計画では量的な拡大を控え質的な拡充を目指し、バランスの取れた経済発展を目標としている。

第6次国家経済社会開発計画の主な政策目標は下記に示す通りである。

- ① 経済および財政の安定化
- ② 社会・人的資源開発および労働力開発
- ③ 天然資源開発および環境管理
- ④ 科学技術開発
- ⑤ 経営改善計画ならびに開発過程における政府の役割についての見直し
- ⑥ 国営企業開発計画
- ⑦ 生産・流通・産業技術および雇用創出システム開発
- ⑧ 基礎サービス開発
- ⑨ 都市および特別地域開発
- ⑩ 地方開発

現行計画の策定後、タイ国の経済は順調な海外からの投資と世界経済の活性化にも恵まれ、当初計画を大幅に越える成果を達成しつつある。同計画では、雇用拡大、所得配分、経済バランスの改善といった経済的目標を掲げ、計画期間中の年平均経済成長率を5%と設定したが、目標を大きく上回り7%以上となることが見込まれている。各目標の達成状況の違いはあるが、前述のように目標を大幅に越える経済成長が見込まれており、経済的目標は概ね達成したといえよう。

一方、社会的目標としては、社会開発の促進、生活の質の向上、地域格差の是正が掲げられている。これらの目標はCRIの目標とも完全に一致するもので、本計画は現行開発計画の目標に合致したものと見える。しかし上記の経済的目標の達成の順調さに比べて、この社会的目標の達成はむしろ困難になりつつある。工業の発展に伴う農村部の乱開発、公害・環境汚染、地域格差の拡大といった、当初目標と全く逆の現象の発生が指摘されている。

社会的な目標達成の成果は数字に現れにくいいため、経済目標の達成が優先される傾向は否めない。現行開発計画の原点に立ち返り、都市周辺部を中心とした工業化と、農村部の基盤である農業の、バランスのとれた開発推進が望まれる。

(2)教育政策

タイ国の国家教育計画は1960年に策定され、以後の教育の普及・発展は目覚ましいものがある。例えば識字率は60年の68%から85年には90%に上昇し、就学率も大幅に上昇している。また高等教育機関も充実し、65年に9施設しかなかった国立の大学および研究所が、88年には16施設に増え、私立大学も90年で27校となっている。

教育政策を管轄する政府組織は教育省であり、高等教育を除く、就学前・初等・中等教育、職業訓練校、学校制度外教育などの全ての教育機関を管轄する。上記の国立・私立の大学および研究機関は大学省の所管となる。また首相府に属する国家教育委員会が、教育基本政策となる国家教育計画・開発計画の策定の任に当たる。

タイにおける教育問題は次のように整理される。

- ① 中等教育の就学率が、他のアセアン諸国に比べて低い(30%：ブルネイを除くアセアン平均は51.6%)。その解決策として義務教育年限を現在より3年延長することが検討されている。
- ② 地域間教育格差が大きい。これは都市部と地方農村部の教育に対する認識の違いよりむしろ経済的な格差の問題といえる。
- ③ 経済・技術発展に伴う需要に対し、高等教育を受けた人材の供給が追いつかない。大学卒業生の絶対数が少ない上に、質が伴わないことも大きな問題となっている。

(3)国別援助研究(JICA)

当事業団が平成元年度にまとめたタイ・国別援助研究会報告書では日本のタイ国に対する援助の方向を、同国の経済発展に伴う総合的・計画的な弾力性を持ったものと位置付けている。タイ国の経済発展は、アジアNIE Sや他のアセアン諸国の発展に大きく依存するものであるが、同時に同国経済の安定的発展はこの近隣諸国地域の繁栄と連帯の要であるといえる。既に中進国であるタイ国にとって、今後の発展には研究・技術面での充実が欠かせない。

同研究ではタイ国に対する研究協力の必要分野として、共同研究の実施、研究者の相互交流、研究成果の情報交換、研究資機材の援助の促進を上げている。特に共同研究の対象となり得る各種の機関の強化は重要課題である。

また同研究の中で、タイの社会的・経済的発展に伴う民生の向上の重要性を強調している。特に地方を中心とする保健医療の向上、基礎医療技術協力の促進、産業における厚生水準の向上、環境保全対策の充実などの面での協力の必要性が示されている。CRIはタイ国の科学技術の中心的・指導的センターとしての位置付を持ち、タイ国の民生向上を目的として、地域保健・医療水準の向上、独自分野の基礎医療研究、環境改善などを研究分野としている。CRIのこれらの目標はまさに、上記国別援助研究の指針と軌を一にするものであり、本プロジェクトの妥当性を示すものといえる。

2.2 チュラポーン研究所 (CRI)

2.2.1 CRIの概要

チュラポーン研究所 (Chulabhorn Research Institute : CRI)は国王の60才の誕生日を記念して、1987年12月1日にチュラポーン王女を所長として設立された、多方面の研究活動を目的とした研究所である。大学省を通じて政府予算による運営がなされているが、組織的には独立した機関である。CRIは政府からの予算のほか、科学分野の開発・支援を目的として設立された民間機関であるチュラポーン財団、UNDPなどの国際機関および他国からの援助を活動資金として運営されている。

それまでタイ国には科学研究の指導的な役割を担う研究機関がなかったため、タイ国政府はCRIを同国を代表する総合科学研究機関と位置付け、国家の優先計画として設立したものである。

CRIの設立目的は以下の通りである。

- ① 国にとって重要な事項、特に国民生活の質的な改善のための総合的研究を推進指導すること。
- ② 科学技術分野の高い能力を持った人材を育成する中心となること。
- ③ 国内外の科学者間での緊急課題の協議を行うとともに、学術交流を推進し、科学技術分野での国際協力の中心となること。
- ④ 科学技術の研究開発のための資源を発掘、活性化し、有用化すること。

2.2.2 CRIの現状

現在、CRIの研究室はマヒドン大学内にあり、研究は主としてCRIとマヒドン大学双方に所属する研究者によって行われている。CRIは研究所の建物を建設中であり(90年10月完工予定)、現在は独自の研究室・研究機材を持っていないが、研究はその分野の責任者である研究者の所属する同大学内の各研究室で行われている。同大学理学部内には、チュラポーン研究センターがあり、チュラポーン王女自身が研究を行っている。

CRIの研究分野以外の各活動は主にチュラポーン王女の個人的な活動に支えられている。これらの活動分野の関係機関は多岐にわたるため、活動のスムーズな展開のためには王室の一員である王女が各機関の取りまとめに重要な役割をはたしている。

2.2.3 CRIの組織

CRIの組織図は以下の通りである。

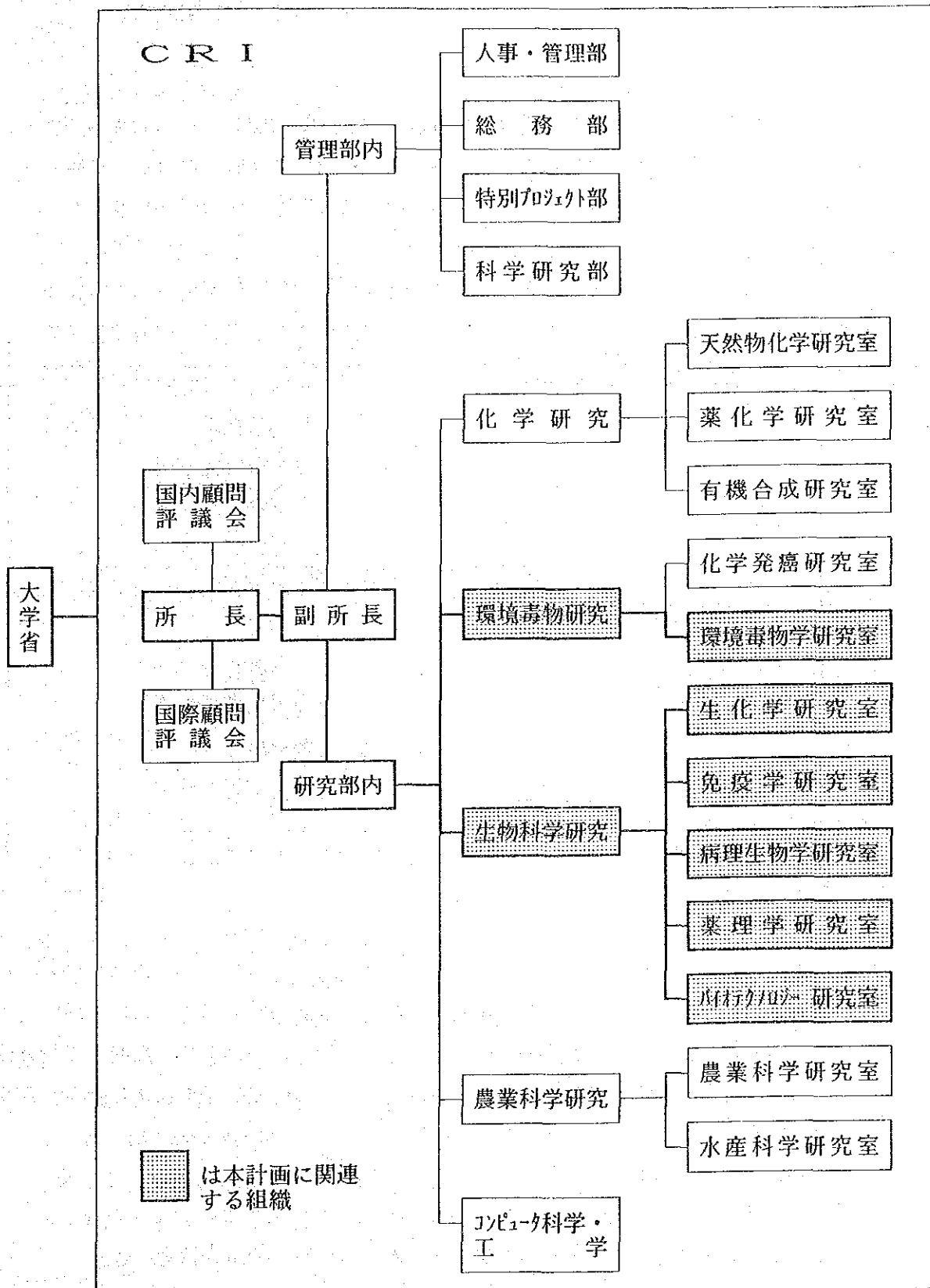


図 2.1 CRI組織表

2.2.4 CRIの活動

CRIの活動は研究、教育・訓練、学術交流、特別活動の4部門に大別できる。以下に各部門の概要を示す。

(1)研究部門

研究部門はCRIの中核となる活動であり、キーとなる主要な分野に関する基礎・応用研究を行う。長期的にはタイ国にとって重要な科学技術分野全般にわたる、広範囲な研究を対象とすることが計画されているが、現行の優先研究内容は次表の通りである。

表 2.1 CRI研究部門の現行優先研究内容

研究分野	対応する研究室
A 天然物・薬化学・有機合成	1 天然物化学研究室
	2 薬化学研究室
	3 有機合成研究室
B 環境毒物学	4 環境毒物学研究室
	5 化学発癌研究室
C バイオテクノロジー研究	6 バイオテクノロジー研究室
D 生物医学研究	7 生化学研究室
	8 免疫学研究室
	9 病理生物学研究室
	10 薬理学研究室
E 農業研究	11 農業科学研究室
	12 水産科学研究室

(2)教育・訓練部門

人的資源の開発はCRIの重要な活動の一つである。経済成長に伴い、各分野で必要な高い能力を持った科学者・技術者がタイ国内では強く求められている。CRIは訓練コース・セミナー・シンポジウム・研究会・会議を開催することにより、高度な専門分野における知識の交換と情報の普及を推進し、国内・海外との協力関係を強化し研究内容の拡大に寄与する。

<プログラム>

チュラポーン王女科学会議プログラム

環境及び工業毒物学に関する国際プログラム (UNDPの資金協力による)

(3)学術交流部門

当研究所の目的・目標に沿った国際協力と学術交流のために、他の科学研究所・国際機関との協力関係を維持する。

<プログラム>

- 科学者の交換訪問
- 情報・データの交換

(4)特別活動部門

科学技術分野における国内および国際的交流の中心として、CRIは国内的又は国際的に緊急性・必要性のある重要な特別プログラム、例えば、タイ国政府の開発努力を支援するような計画やAIDSに関する研究計画を実施する。この特別プログラムの推進のためには、CRIの研究・教育・訓練活動の成果と同時に、国内外の研究所との協力・提携関係を活用することが求められる。

<プログラム>

- AIDS研究プログラム
- 南部タイ洪水被害地の復旧・開発プログラム（UNDPの資金援助による）
- コンピュータ情報サービスプログラム

2.2.5 CRIに対する海外からの援助

(1)西ドイツ

CRIの研究部門に対する西ドイツからの資金協力は、1990年から5ヵ年計画で実施される。援助内容は研究部門のうち、化学系の4研究室（天然物化学、薬化学、有機合成、化学発癌の各研究室）に対する機材供与、専門家派遣である。日本側による本計画は、生物科学系の6研究室における機材整備であり、現在建設中のCRIの10研究室の機材整備は日本・西ドイツ両国の資金協力で実施される。日本および西ドイツからの協力対象の機材は、研究室により明確に分けられている。

(2)UNDP

①南部タイ洪水被害地の復旧・開発プログラム

CRIの特別活動部門の当該プログラムに対するUNDPの資金援助は、1989～90年に実施され、援助総額は900千US\$である。援助の内容は、洪水により被害を受けた農地・養殖施設・公共施設等の復旧のための機材、工事費、その他である。

②工業開発のための環境および工業毒物研究プログラム

CRIの教育・訓練部門の当該プログラムに対する援助として、1988~91年の計画で実施中で、援助総額は689.9千US\$である。実施内容はセミナーの開催と専門家の派遣、研修、薬品・ガラス器具・書籍・小物機材などの供与である。本プログラムは研究部門の一部研究室が関与しており本計画との関連性も強い。対象研究室は、環境毒物研究室、バイオテクノロジー研究室、免疫学研究室、病理生物学研究室である。

2.3 大学省

本計画の執行責任機関は大学省（Ministry of University Affairs : MUA）である。大学省の前身の大学局は、高等教育だけを統括する管理機関の下に既存の国立大学を置くという目的で、1972年に首相府の管轄下に設立された。1982年に大学局は大学省となるが、その主な役割は教育省の管轄下にある初等・中等の教育機関を除いた、国内の国立・私立の大学と大学院レベルの高等教育機関の管理・統括である。大学省は国家の教育計画に基づいて高等教育に関する政策を策定すると同時に、カリキュラムの標準化、人事管理、予算要求と実施などを主要な任務としている。大学省の構成は以下の通りである。

①大臣秘書局

本局は政策・管理に関する大臣の指令の処理を行う。本局の構成は政策課、監査・管理課である。

②常任次官局

本局は大学省の実質的な主局であり、高等教育を行う国立・私立大学、研究所と政府機関との間の調整を行う。その主な役割は、法律の範囲内で政府の政策に合致した全体計画に従って、大学省の個々の組織について、計画策定・評価・監理を行うことである。具体的には各大学の予算についての勧告・考察を行い、大学・学部・学科の設立・拡張・移設・合併・廃止について検討する。本局はまた1979年の私立高等教育機関法に基づき、私立大学についても同様な管理を行う。

③国立大学・研究所

④私立高等教育機関

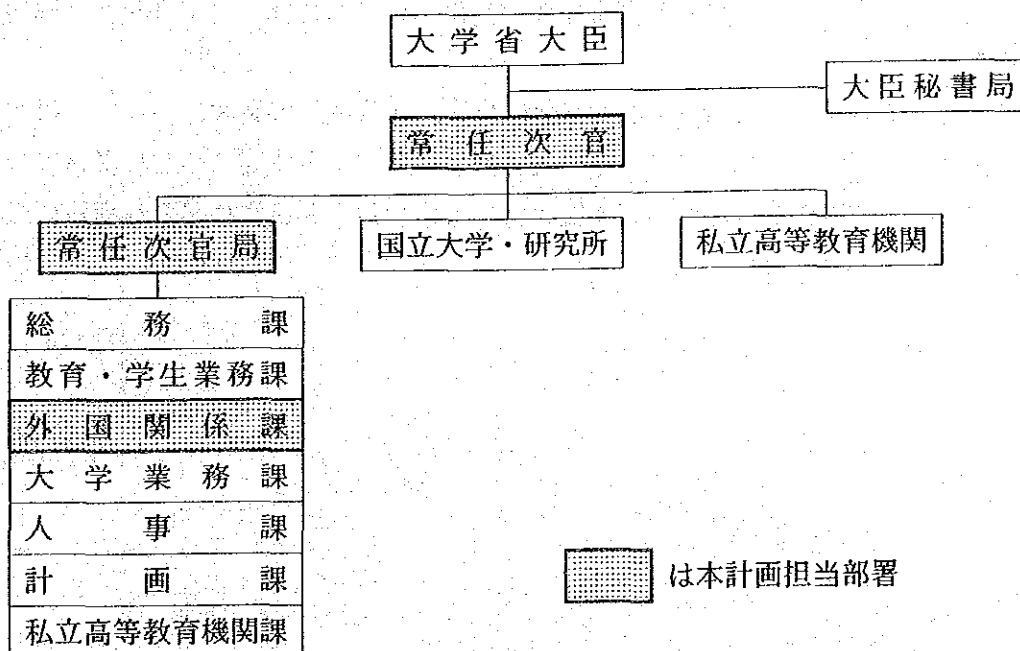


図 2.2 大学省組織図

2.4 要請の経緯と内容

2.4.1 要請の経緯

近年タイ国では科学技術の研究開発が国家開発上重要であるとの認識のもとに、高等教育の充実と科学技術振興に力を入れてきた。しかしながら急速な経済発展に伴う産業構造の変化により、広範な分野における高等技術研究の必要性は増す一方である。同国のこうした状況下で、先端分野の研究を行う研究機関の設立・充実が強く求められている。

一方同国では全人口の8割が農村部に住んでいるにもかかわらず、農村部の開発は特に遅れており生活レベルは依然として低く、保健医療の不備・環境の悪化・貧困といった問題を多く抱えている。こうした基本的な国民生活における多岐にわたる問題に、総合的に取組むことを目的とした機関は同国にはこれまでなかった。

タイ国王室はかねてより国民の生活向上に並々ならぬ努力を続けてきた。特に農村部の生活環境を改善することにより国民全体の生活水準を向上させることを願い、農業開発、保健医療改善、環境整備・保護、被災地救済といった多くの王室プロジェクトを実施している。

このような背景の下に、タイ国の中心的・指導的な研究機関としてこれらの課題へ取組むために、1987年にチュラポーン王女を所長としてCRIが設立された。本研究所は様々な分野にまたがる科学技術分野の基礎・応用研究を通じて、国民の生活の質の向上を図ることを目的としている。その研究内容は国の経済開発を支援すると同時に地域住民の保健医療問題を解明し、環境改善や福祉向上につながるものである。

CRIは現在マヒドン大学理学部内に拠点を置いている。しかし今後より広範な活動を行うべく、専用の研究施設を備えた建物を総工費102百万バーツ（約6.5億円）で建設中である。

タイ国政府は、その研究に必要な専門分野の研究機材の整備について、日本国政府に無償資金協力を要請した。CRIの研究分野のうち化学系研究に必要な機材については西ドイツに対して要請が行われ、日本国政府には生物科学系研究に必要な機材について要請がなされた。

2.4.2 要請内容

(1)本計画の要請対象

タイ側より支援要請があったのは次表の8つの研究課題である。この8つの研究課題は互いに密接な関連を持っているため、研究室の枠を越えた有機的な研究の連携が必要である。また各課題はタイ国独特のものであり、CRIの設立の趣旨に沿ったものといえる。

次表の①・③・④・⑥は遺伝子操作による手法を研究に用いるもので、互いに技術的に補完し合うものである。また②と③の研究目的は類似しており、研究成果は相互に依存している。細胞分画法や酵素学的手法などの生化学的技法は研究課題①・②・⑤・⑦および⑧で共通に適用することができる。⑧の研究目的はCRIにおける天然物化学・薬化学・有機化学の、各化学系研究室で抽出あるいは合成された薬効成分をスクリーニングすることである。

表 2.2 本計画要請対象の研究室、研究課題および概要

研究室	研究課題	研究の概要
環境毒物学研究室	①肝臓癌とビタミンB群 欠乏症の関係 ②工場廃棄物の排出と農 薬使用基準の作成	肝臓癌とビタミンB欠乏症の科学的相関関係をモデル動物を用いた実験によって研究し、肝臓癌発生率の低減に寄与する。 工業用化学薬品や農薬のタイ国独自の安全基準や使用基準を実験動物を用いた研究によって確立し自然環境や労働環境の保護に役立てる。
バイオテクノロジー研究室	③有害工業廃棄物と農薬 の微生物分解 ④遺伝子操作による病害 抵抗性を持ったイネ品 種開発	工業廃棄物や農薬などの毒性物質の生物分解能を持った微生物を遺伝工学の手法を用いて分離開発し、環境保全に役立てる。 米の生産増進のために遺伝子操作によって病害抵抗性を持った良質米イネ品種を開発する。
生化学研究室	⑤酵素による有用少糖類 の合成	種々の穀類から得られる単糖類から医薬品や食品添加物として役立つ少糖類を酵素的に合成する方法を研究する。
免疫学研究室	⑥熱帯性感染症の早期発 見法と治療法の開発	シュードモナス、肝臓ジストマ、寄生虫など種々の感染症や肝管および胆のう癌を早期発見し死亡率を減少させるため、単一クローン抗体を用いた短時間で高い特異性と検出能を持った安価な診断を開発する。
病理生物学研究室	⑦赤血球異常症に伴う酸 素欠乏症の病理学的・ 生理学的研究	優性遺伝病の一つであるサラセミアの症状と病態を明らかにする事により、患者の痛みを和らげ寿命を延ばすためのより効果的な治療法を見出す。
薬理学研究室	⑧脳マラリア対症療法改 善のための基礎生物医 学的研究	新しく発見された薬品や新合成された薬の抗マラリア能を実験動物を用いて研究し、人命の救助と従来の薬品に対する抵抗性を持ったマラリア患者の数を減少させる。

(2) 主要要請機材

主要要請機材を次表に示す。

表 2.3 主要要請機材内容

研 究 室	主 要 要 請 機 材
A 環境毒物研究室	ガスクロマトグラフ 質量分析装置・超高速遠心分離器・ガンマカウンター・ 液体シンチレーションカウンター・自動核酸抽出装置・凍結乾燥機 高速液体クロマトグラフ
B バイオテクノロジー 研究室	自動ペプチドセンサー・自動 DNAセンサー・分光光度計・ 超高速遠心分離器・高性能電気泳動装置・ 植物育成チャンバー・DNA蛋白質分析コンピュータシステム
C 生化学研究室	高速液体クロマトグラフ・卓上高速遠心分離器・フラクションコレクター・ 恒温振盪培養水槽・純水製造装置・ペプチド加水分解装置 位相差顕微鏡
D 免疫学研究室	細胞分画装置・自動蛋白質合成装置・蛍光顕微鏡・ CO ₂ 恒温装置・クリーンベンチ・恒温装置・ 自動マイクロプレート読取装置・セルハーベスター
E 病理生物学研究室	電子スピンの共鳴装置・自動細胞計数器・発光分析装置・ 細胞内カルシウム分析装置・高速液体クロマトグラフ・ インピーダンス凝集計測装置
F 薬理学研究室	オーガニクス・代謝機構分析装置・動物飼育ケージ・ 蛍光分光光度計・リソグラフ・呼吸代謝分析装置・ 実験動物血圧測定装置・示差pHメーター・分光光度計

第 3 章 計画の内容

第3章 計画の内容

3.1 計画の目的

本計画の目的は、新しく建設されるCRIの生物科学系の6研究室に必要な研究機材を整備することである。本計画の実施によりCRIの研究活動をより強化し、その研究成果をタイ国民の基礎的生活改善の推進に役立てようとするものである。

3.2 計画内容の検討

3.2.1 検討の条件

本計画の各機材の必要性・妥当性はCRIの研究課題との関連で検討される。そのためタイ側より提議された各研究課題について、日本国政府の無償資金協力として適当であるか、タイ側の計画目標と整合性があるかなどについて、次の各項目に沿って検討した。

- ① 研究のよる成果がタイ国において基本的な人間としての必要性（BHN）を満たすためのものであること
- ② タイ国における固有の問題を解決することが期待される研究課題であること
- ③ 研究課題が国内の他の研究機関の課題と重複しないこと
- ④ 研究の手法が海外においても未完成な先端技術ではないこと
- ⑤ 研究・実験による公害や生物学的な危険性といった環境上の問題を誘発しないこと

3.2.2 要請内容の検討

タイ側より提議された8つの研究課題はいずれも上記の条件に合致し、本計画の目的として適当であると判断される。各研究室の研究内容・実験方法などは互いに協力し補完し合うことになっており、また各研究課題は相互にその研究過程・研究成果が密接に関連したものである。以下に各課題毎に研究内容および研究方法について詳細に検討する。

(1) 肝臓癌とビタミンB群欠乏症の関係

タイ国民の死因の1位は心臓・血管病(24,290例)、2位が癌(18,284例)、3位が不慮の事故と暴行(16,149例)である(1988年統計)。この内癌では、1位が肝臓癌(1981年:1,672例、1983年:2,404例)、2位が肺・気管癌(1,492例)、3位が胃癌(615例)、

4位が大腸癌(473例)である。1980年から82年の肝臓癌発生率の地域別統計によると、患者の21.6%が北部で、40.7%が北東部で発生している。

北東部タイ地方の日常的な食糧である、醗酵魚・魚醤油・多量の岩塩を使用した各種保存食糧中の硝酸及び亜硝酸塩(発癌誘起物質および前駆体)の平均濃度は、各々24,354ppm、104ppmとの報告がある。また強い発癌性を持つジメチルニトロソ尿素(DMN)を始めとするN-ニトロソ化合物もこれらの食品から検出されている。

一方、この地方の1976年の疫学的調査によると、6~10才の子供の31%がリボフラビン(ビタミンB₂)欠乏症、85年の調査では0~5才の幼児の22%がピリドキシン(ビタミンB₆)欠乏症であり、86年の調査では0~5才の幼児の16%がリボフラビン欠乏症であった。以上のような疫学的統計調査を総合すると、ビタミンB群欠乏症のみられる地域と肝臓癌多発地域とがタイ北東部で重複しており、肝臓癌多発と食習慣の関連が強く示唆されている。

CRIの研究者により各地域における国内の調査は実施済みであり、調査結果は論文上に発表されている。肝臓癌とビタミンB群欠乏症の関連性の強いことを示すデータについては、1980年代から収集されているが、実験設備・施設が欠如しているため具体的な実験・研究はまだ始まっていない。

肝臓癌の原因を探るためにモデル動物を用いた実験によりビタミンB群欠乏と肝臓癌との科学的な関連が解明されねばならない。従って形態学的あるいは細胞学的変化が検査されねばならない。これらの検討は急性及び慢性の両効果について研究される予定である。酵素活性や核酸の構造変化についても生化学的に分析する。

本研究の手法としては、対照群とビタミンB群欠乏症においた実験動物(ラット)にDMNのような発癌剤を給餌する。適当な期間これらを特別な餌糧で飼育した後、実験動物の肝臓などの器官、組織、細胞を分析し、時には培養する。そのために、滅菌用のオートクレーブあるいは無菌操作のクリーンベンチ、細胞培養用の恒温振盪培養器などが入用であり、標本やサンプルは超低温冷凍庫に保存する。

実験動物の器官や組織を細胞破碎装置により細胞を破壊し、破碎液からルーティン化されている細胞分画法によってマイクロゾーム成分、細胞質成分、核酸成分を取り出す。マイクロゾームあるいは細胞質成分中の各酵素活性を高速液体クロマトグラフ(HPLC)法にて分画した後測定する。DNAは自動核酸抽出装置を用いて分離抽出する。従来のフェノール・クロロホルムを用いた手動操作による抽出法では、多量のDNAサンプルを破碎液から迅速に抽出することができず適当ではない。発癌物質の代謝産物や誘導体および損傷を受けたDNAはガスクロマトグラフ(GC)によって定性的に、ガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)およびHPLCによって定量的に分析される。また放射性同位元素でラベルした発癌物質の代謝産物や誘導体は液体シンチレーションカウンタやガンマカウンタによって分析する。

この研究は、実験動物を使った実験によって、食習慣（ビタミンB欠乏症）と発癌機構（肝臓癌）の科学的関連を明らかにするものである。この研究結果は北東部地域住民の栄養状態の改善のみならず、タイ国の保健省が公衆衛生に関する新たな戦略を確立することに貢献する。

(2)工業廃棄物の排出と農薬使用基準の策定

タイ国はこの10年間に工業化が急速に進み、1989年の主なプラスチック原材料の輸入量は、スチレン 4,500ト、アクリロニトリル 5,000ト、メチルメタアクリレート10,000トなどであった。また1988年の農薬類(DDT・ディルドリン・パラチオン・パラコート等)の輸入量は約25億パーツ(約145億円)であり、同年の国内生産量は35,626トンであった。

タイでは自然環境に対する大気汚染、水質汚濁、海洋汚染、あるいは労働環境の維持に関する最大許容濃度(MAC)や閾値限界(TLV)についての独自の安全基準がない。タイ政府の各官庁は、American Conference of Government Industrial Hygienists(ACGIH)などの欧米各国の基準を取り入れている。しかしながら、食習慣や生活環境、立地条件や気候条件が欧米とは異なるためこれらの基準を無条件でタイに適用するべきではない。1989年における石油製品、薬物、その他の毒物事故の件数はそれぞれ23件、1,404件および120件であった。

タイ国ではこれまで同国人にとって適正なMACやTLVを決めるための、研究が行われていない。実験動物や簡単な器具を使った農薬等の有害性検定試験は開始されているが、実験研究機材の不足のため生化学的あるいは生物病理学的な研究の実施には至っていない。

工業廃棄物や農薬などの有害物質の実験動物(ラットなど)に与える急性及び慢性効果は、行動様式の変化や、細胞学的・生理学的・生化学的な研究を行う。これらの毒性物質は中枢神経系を侵すので、異なった量・含有量の毒性物質を実験動物に投与し、その行動様式の変化をCRIの薬理学研究室と共同で研究する。解剖学的あるいは細胞学的な形態変化や生理学的変化は、各種顕微鏡を用いたルーティン化された方法により免疫学研究室などとの共同研究にて行う。当研究室は主として生化学的研究を分担する。

実験動物から中枢神経系、心臓、肝臓、腎臓あるいは血液を取り出す。この際器具の操作や培地、緩衝液などの調製はクリーンベンチ中で、滅菌にはオートクレーブが使用される。各組織や器官を細胞破碎装置により破碎し、破碎液や血液はそのまま、高速遠心や超遠心を用いたルーティン化された細胞分画法により目的成分を得る。神経系に対する有害物質の影響についてはこれらの代謝産物を抽出したあと、HPLCあるいはGC、GC-MSを用いて分析する。抽出後、アセチルコリン・エステラーゼのような酵素の活性はHPLCやGCを用いて測定される。DNAに対する有害物質の影響については、自動核酸抽出装置により核酸成分からこれを抽出し、HPLCにより分析する。放射性同位元素でラベルした有害物質を用いた実験には、液体シンチレーションカウンターあるいはガンマカ

ウンターを用いる。

この研究結果は人や環境を保護するための安全規則や基準（MAC、TLV）を決定したり、タイ政府が環境や健康を保護するための法規を作成するための基本的なデータを提供することにも貢献するものである。

(3)工業廃棄物と農薬の微生物分解

工業廃棄物や農薬などの毒性物質は適切な取扱いがされないと公害の原因となる。この研究はタイにおいて公害防止のため、環境保護の安全基準（MAC、TLV）を決定するという前項の研究と深く関連している。先進各国では、微生物易分解性のプラスチックの開発などが試みられているが、本プロジェクトは工業廃棄物や農薬などの毒性物質を分解する能力を持った微生物を、遺伝子工学の手法を用いて開発しようとするものである。

国内各地から土壌サンプルが集められ、カビやバクテリアなどの目的とする微生物を分離・培養する。そのうち多くの土壌サンプル中の微生物の分離については、すでにルーテイン化された微生物学的手法によって始められている。

微生物が有害物質分解能を持つかどうかについてはスクリーニング手法によって分析できる。この操作のために各種のインキュベーターや遠心器が、分離した微生物の保存のためには超低温冷凍庫などが必要である。少しでも分解代謝能を持つ微生物が見出されたなら、より強い分解能を持った微生物を化学薬品（ミュタジェン）や、紫外線や⁶⁰Coのガンマ線などの放射線を用いた従来法と遺伝子工学の手法を組み合わせた方法によって開発する。現在タイ国内には先進的な遺伝子工学の研究設備を持った施設がない。

毒性物質を分解する能力を持った遺伝子や酵素を分離・同定するためには、遺伝子は電気泳動装置で分離され、合成酵素連鎖反応（PCR）装置で合成する。生物分解能に関与しているDNAの性質を知るには自動DNAシーケンサが使われる。エピゾームとして存在していると思われるこれらの遺伝子を、限定酵素と合成酵素を用いて微生物中に組み込むことにより、より強い分解能を持った新しい微生物が得られる。分解反応に関与する酵素は電気泳動装置で分離でき、その一次構造は自動蛋白質シーケンサで決定できる。

この研究の成果は、タイ国のみばかりではなく、他の東南アジアの発展途上国の環境問題の解決につながる。

(4)病害抵抗性高品質米イネ品種開発

米が主食であり、また主要輸出品目の一つ（1988年度実績で第3位）でもあるタイ王国にとって、この研究は重要な課題である。タイに於ける米の作付面積は約1,180万畝である。1981年の統計によると、昆虫の被害を受けた地域が2,640,372畝（22.3%）、病害虫被害があった地域が566,100畝（5%）、ネズミなどの小動物による被害があった地域が1,252,054畝（10.6%）にも及んでいる。もしこれらの被害が縮小できたならば、米の収

穂量は大幅に増加したであろうことが予測される。本研究課題は、遺伝子工学の手法を用いて、病害抵抗性を持ったイネの新品種を開発しようとするものである。

国内各地よりイネの異品種を収集、栽培し、病害抵抗性を持った個体をスクリーニングする。数種類のイネ品種がすでに各地から集められている。無菌操作の為には、オートクレーブやクリーンベンチを、培養の為には植物用の植物育成チャンバーを用いる。

病害抵抗性に関与する遺伝子を超遠心機による密度勾配遠心法で純粋に抽出し、電気泳動装置によって単離精製する。分離されたDNAやRNAの性質は、高性能電気泳動装置（HPE）と自動DNAシーケンサーによって分析される。このDNA・RNAは合成酵素連鎖反応（PCR）装置で限定分解酵素とDNA合成酵素を組み合わせた方法によって大量合成する。病害抵抗性に関与する遺伝子は単一ではなく、幾つかの遺伝子の組み合わせによって発現していると思われる。このような長い大きな遺伝子をPCR装置なしに手動によって合成することは不可能である。合成された病害抵抗性の遺伝子は遺伝子工学の手法により他のイネに組み込まれ新種のイネ品種となる。

一方病害抵抗性はその宿主（イネ）に寄生している微生物によって誘起されている可能性もあるので、この微生物をイネから単離し振盪培養器によって純粋培養する。スクリーニングによって微生物の病害抵抗性の遺伝子を同定した後、遺伝子は密度勾配遠心法および電気泳動法で分離される。この微生物の遺伝子の性質決定・増殖・合成は上記と同じ方法で行われる。

病原抵抗性高品質米の開発がなされた後、その品種を農業省や農業組合で繁殖させ最終利用者である農民に供給される。米の生産は新しい品種によって高められるであろう。新品種を作り出すことは、米の生産地でもある地方や僻地農村の貧農の生活向上に直接的に寄与すると同時に、輸出増加によるタイ経済の改善と向上にも寄与すると考えらる。従来のスクリーニング法による病害抵抗性を持った米の品種改良研究は、タイ国の既存の研究施設でも進められているが、この方法は成功までに長い時間が掛かることが予想される。

(5) 酵素による有用少糖類の合成

1988年におけるキャッサバ、サトウキビの生産高はそれぞれ22.3百万ト、27.2百万トであった。またこれらの同年の輸出実績（金額）ではキャッサバが6位、砂糖が9位を占めている。一方主食の米は輸出実績では同年3位、生産高は約18.0百万トであることを見てもタイ国における上記の農産物の重要な位置付けは明らかである。米の生産量を上回るこれらの食糧資源は、現在タイ国に於いて十分に活用されているとはいえない。この研究は酵素による有用少糖類の合成を目的としたもので、その成果はいくつかの応用によりタイ国民の生活の質の向上に寄与するものである。

虫歯は大きな問題であるが、原因はバクテリアの形成する酸性の化合物が多糖類によって歯に付着することによるものである。菌苔の形成はイソマルツロースのような少糖類の

抑制作用によって阻止される。酵素合成される少糖類の菌苔を抑制する効果について検討される。

ある腫瘍の抗体は少糖類である。レクチンは糖蛋白でありそのいくつかは腫瘍の表面に結合する能力がある。細胞表面のレクチン結合部分への少糖類結合様式により、異種の癌の診断と治療に応用することは可能である。酵素により合成される少糖類の他の利用法は食品添加物・医薬品・輸液などである。このような目的のために使用される少糖類はほとんど全てが輸入にたよっている。もしタイの自国内でこれらが合成されれば貿易の不均衡の改善にもつながる。

キャッサバ、トウモロコシ、サトウキビなどからでんぷんや蔗糖を取り出し、化学的あるいは酵素により加水分解されグルコースや他の単糖類にまで分解する。これをラセマーゼ（異性化酵素）により、ガラクトース、果糖などの他の単糖類へ転換する。ラセマーゼはルーティン化された遠心法・超濾過法・カラムクロマト法・アフィニティクロマトグラフ法を用いた酵素学的手法により分離・精製が行われる。

微生物や植物組織から分離された各種グルコシダーゼは、本来多糖類や少糖類を単糖類までに加水分解する酵素であるが、特殊な条件下での逆反応により少糖類の合成に利用される。既製の方法で数種の植物やバクテリアから、数種のグルコシダーゼを分離・精製されているがその酵素の生産量は非常に低い。特殊な反応に使われる高純度の酵素を大量に精製するには先進的な機材や技術が必要である。

これらの酵素の精製やその性質の分析にはカラムクロマト・電気泳動装置・HPLCが使われ、酵素活性・基質特異性・反応機構の研究にはアフィニティ分光光度計により行われ、逆反応による少糖類の効率的な合成条件が決定される。糖類の分離・分析・同定にはHPLCを用いる。

この研究が単なる改良や毒性物質除却による食糧利用ではなく、原料を単糖類に一旦分解し、酵素を利用して各種の有用な少糖類を合成することにより、より付加価値の高い食品添加物、医薬品や輸液の原材料として活用しようとする着眼点は高く評価される。本プロジェクトにより有用な少糖類の合成に成功すれば、資源の有効活用と同時に新たな輸出産業としての道も開かれる。

(6)熱帯性感染症の早期発見法と治療法の開発

ある種の感染症はタイに特有のものである。例えばメリアドシス感染症はシュードモナス菌(*Pseudomonas pseudomali*)が原因の細菌による感染症であり、顎口虫症は顎口類が原因の寄生虫による感染症である。肝臓ジストマ(*Opithorchis viverrini*)の慢性感染症から引き起こされる胆管癌は胆汁組織の悪性症である。タイ東北部での主要な症例はメリアドシス感染症と胆管癌であり、中部では顎口虫症である。メリアドシス感染症は発熱・黄疸・呼吸困難・白血球崩壊症を起こし、感染後の致死率も32%と高い。肝胆部複合感染

症や肝管癌は淡水魚や蛙・蛇などを不十分な調理で食用にすることから感染し、犬や猫が中間宿主となっている。多くは幼虫が皮膚などに寄生し瘤や膿腫を形成するが、時には眼・肺・腹部・大脳にまで寄生する。これらの感染症および寄生症の発生件数は1987年において98,227件であり、結膜炎の症例は1988年において223,593件であった。

現在用いられている臨床検査法は時間がかかるばかりでなく、特性も感度も低いため、各種の熱帯性感染症の確実な診断法の開発は急務とされている。これらの熱帯性感染症に感染した患者の体内に形成される抗体を効率よく検出できれば、疾病の早期発見が可能となり致死率の低下も図れる。

シュードモナス菌や肝臓ジストマ、寄生虫感染症に罹患すると菌体や寄生虫自身、あるいはその代謝産物が宿主に対して抗原として働き、抗体が生成されるがその速度が遅く、これらの疾患に罹患した患者の早期発見は難しく手遅れになる事が多い。また現在迄に悪性黒色腫（メラノーマ）、結腸癌、膵臓癌、神経膠腫、胸腺性白血病などの癌抗原（癌細胞から発生あるいは分泌される特異分子）が発見されているが、タイ国に多い胆管癌の腫瘍抗原の発見も計画している。

本研究の目的はモノクロナール抗体により、迅速に特性も高く高感度でしかも安価にできる、臨床検査法を開発することである。

CRIの研究者は国内の熱帯性疾患に関するデータの統計学的な分析は終了しており、その研究結果は既に論文発表されている。従来の免疫学的手法によるこれらの疾患の診断法の予備実験も始められている。しかし近代的設備を用いて、より効果的なこれらの疾患に対する免疫学的診断法の開発には、モノクロナール抗体の大量の合成が必須である。

モノクロナール抗体の製造にはいくつかの特殊な技術と方法の組合せが必要である。モノクロナール抗体はBリンパ球と骨髄細胞のような抗原細胞から細胞融合してつくる。融合細胞はBリンパ球の持っていた抗体（IgG）産生能と腫瘍細胞の持っていた増殖力の両者を併せ持つため、均質なモノクロナール抗体を短時間に大量に生成する。

特殊な抗体を生成する蛍光物質によって標識されたBリンパ球は、患者の血液からセルソータにより分離され、CO₂インキュベーターで培養される。培養細胞は遠心分離法で集められ、骨髄細胞との細胞融合はマイクロマニピュレータ付の蛍光顕微鏡下で操作される。マイクロプレート上の融合細胞は、セルハーベスタあるいはセルソータによって分離精製される。抗原抗体反応の分析にはマイクロプレートが、確認には蛍光顕微鏡が用いられる。またモノクロナール抗体の精製にはアフィニティカラムクロマトが使われる。

早期にこれらの疾患を発見する新しい免疫学的診断法が確立された後、この方法はマヒドン大学の応用技術サービスセンターを通じて病院や地方の診断所に技術移転される。

本研究の成果は、中部および東北タイのみならず他の熱帯地域の人々の命を救い、生活の改善につながるものである。

(7)赤血球異常症の研究。

サラセミア（赤血球異常症）は赤血球中のヘモグロビンEの β 鎖不均衡合成によって起こる優性遺伝病で、WHOによると全世界で毎年約10万人の新しい患者が発生しているといわれる。タイでは全人口（51.8百万人）の30~40%の人々がこの疾患の遺伝子の潜在保有者であると言われている。さらに潜在遺伝子保有者同士の結婚による顕在化危険率は5%（約90万人）と見積もられており、タイ国にとってこの潜在患者の数は極めて大きい。

この疾患は、赤血球が完全成熟する前に血液中で崩壊してしまうために低酸素症を起こし、四肢の痛みや無気力状態が起こる。その後体内のあらゆる場所での血液凝固、鼻血、免疫能力低下とそれに伴う感染症、肝臓肥大、胆石などの症状を伴う。赤血球の崩壊によって放出された鉄は体内のあらゆる所に沈着する。ほとんどの患者は15才以下で死亡する。根本的な治療法はおろか有効な対処療法さえ見出されておらず、患者の痛みを和らげるための脾臓摘出や輸血あるいは酸素マスクなどの対処療法のほか、適当な治療方法は発見されていない。

できるだけ患者の痛みを少なくし、又延命効果の期待できる治療法を見出すのが本研究の目的である。しかし現在病状進行とその機構との関連が全く不明の為、病状と生化学的機構との解明がされなくてはならない。

現在、赤血球異常症（サラセミア）に関する国内データの統計的調査が行われているが必要なデータが集まりにくい。その理由は、この病気の患者の多くは貧しいため医者にかかれず、また遺伝病であるため届け出もしたがらない。さらに患者の大部分は15才までに死亡してしまう。僅かに富裕な一部の患者だけが病院に行けるだけである。そのため症例や経過に関する報告が少ない。

この悲劇的な疾病の実態を正確に把握し効果的な対処療法を開発するには、細胞レベルでの疾患の解析の必要がある。血管中での血球凝集の機構をインピーダンス凝集計測装置で研究し、採取した患者の血液を自動細胞計数器で分析し、血球を遠心分離法およびセルソータにより分画する。

鉄沈着がカルシウム代謝と連動していると考えられており、赤血球中のカルシウム分布を細胞内カルシウム分析装置を用いて解析する。一方沈着した鉄は酸化還元反応によって過酸化物や遊離基を作り出す可能性が高く生体にとって有害であり、鉄の酸化状態を電子スピン共鳴（ESR）装置を用いて解析する。また関連酵素の活性は発光分析器で測定し、生成した過酸化物はHPLCで分析する。半減期の短い 125 Iなどの放射性同位元素を患者に投与して、血球から分離されたラベルされた酵素蛋白質や膜蛋白質の分析を液体シンチレーションカウンターやガンマカウンタを用いて行う。

タイ国において患者の多いことを考えるとこの研究の重要性は疑うべくもない。

(8)脳マラリアの研究

タイを含む熱帯地域の各国や開発途上国にとってマラリアは現在でも最も大きな問題となっている疾病である。タイ国におけるマラリアの発生件数は、1987年 130,304件（死亡 559件）、1988年 131,390件（死亡 490件）、1989年 100,528件（死亡 490件）であった。クロロキンやピリメタミン、スルファドキシムなどに対する薬剤耐性マラリアは、南米のコロンビア・ブラジル北部、東南アジアのミャンマー・タイ・マレーシア・インドネシア、中央アフリカのケニア・タンザニア・ナイジェリアなどを中心に分布している。この薬剤耐性マラリアは最終的に大脳にまで入り込み、死に到るため一般に脳マラリアと呼ばれる。タイではマラリアの60%は薬剤耐性原虫 (*Plasmodium falciparum*) によるものであり、さらにその7%は脳マラリアに進行すると言われ、脳マラリアの致死率は40%にも達する高率である。

薬剤耐性原虫に著効のある新しいタイプの薬品の開発は急務である。フルナリジンやベラパミルなどの、従来のクロロキン耐性原虫にも若干の効果がある薬品も見出されてはいるが完全なものではない。マラリアに効果のある薬が発見できないのはいくつかの理由がある。その一つは宿主が免疫を持たないためである。マラリア原虫は、結核菌や腸チフス菌、カンディダやヒストプラズマなどの真菌類、トキソプラズマやトリパノゾーマなどの原虫類と同じく、宿主細胞内（赤血球）内に生息する病原体である。マラリアに対する抗体は血液中あるいはリンパ液中に作られるが、赤血球中に生息する原虫は細胞膜によりB細胞（白血球）から保護されてしまう。またこの原虫は容易に耐薬剤性を獲得するので治療はより困難であり、薬剤耐性獲得のメカニズムはまだ不明な点が多い。

従来からある薬品に対して耐性を持ったマラリア原虫によって引き起こされる脳マラリアに著効のある新治療薬のスクリーニングは急務である。マラリアに薬効のある新規に発見された化合物の研究はこの研究室で行われる。CRIの化学系研究室で植物から薬効のある化合物の抽出をすでに始めており、より著効のある薬品とするためにこれらの化合物の化学的修飾も行われている。一方で化学療法に使われる薬品の化学合成を試みているが、まだ完成はしていない。

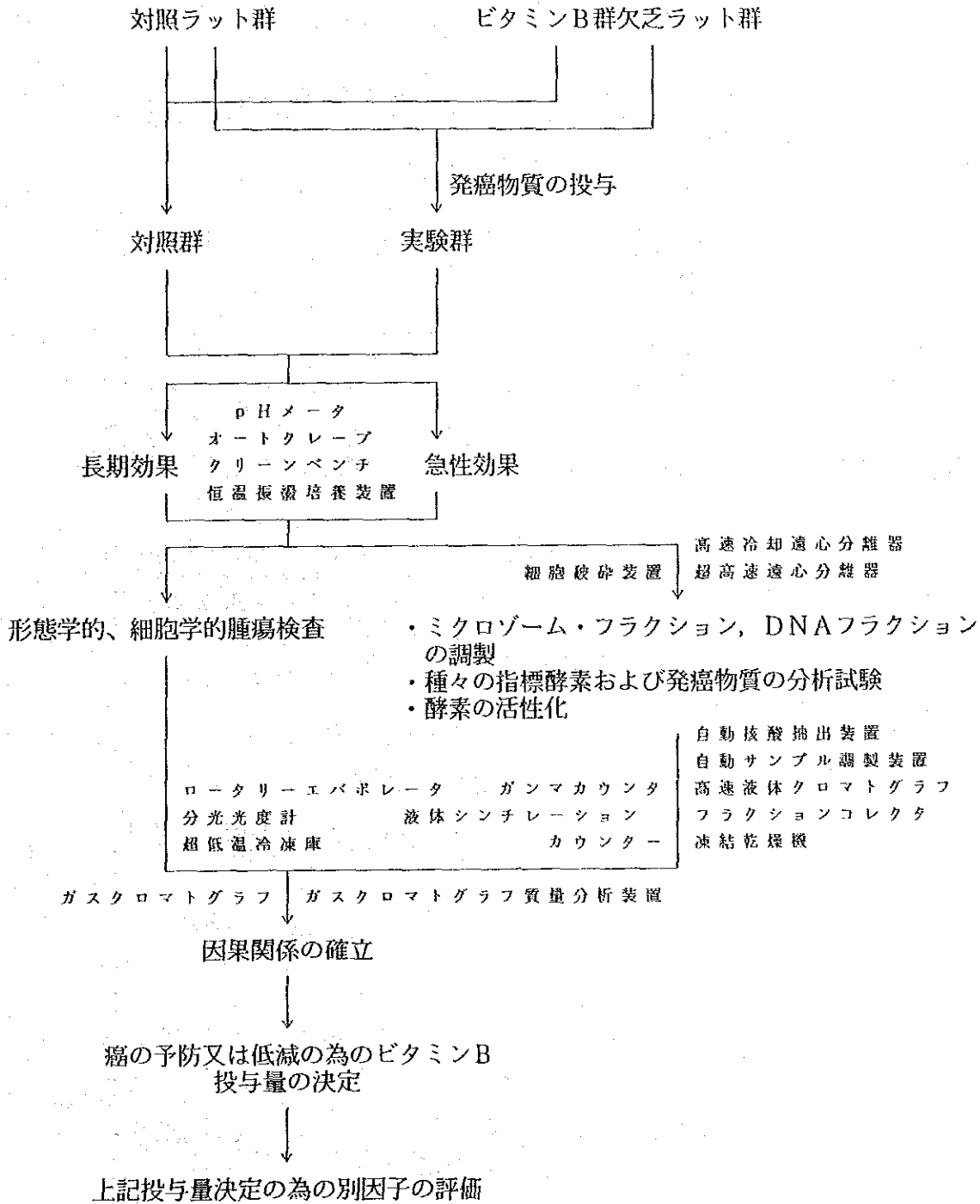
実験動物に薬剤耐性マラリアを感染させ新治療薬を投与してその効果を検定する。病生理学的研究や免疫学的研究も行うが、これらはそれぞれCRIの病理生物学研究室と免疫学研究室との共同研究によって推進する。毒性研究には実験動物の行動様式や生理的变化を観察せねばならない。薬品耐性マラリアは中枢神経系にまで入り込むため、行動様式の変化を学習装置や回転車を用いて検討する。実験動物の生理的变化は、呼吸代謝分析装置やポリグラフにより研究し、形態学的には主として中枢神経系、心臓血管系、呼吸器系を中心に、オーガンバスを用いて研究する。毒性や薬理検査などの生化学的研究では、細胞分画法とカラムクロマトによって各成分を分画後、酵素活性の消長などを検討し、新薬の有効性を知る。

マラリアに対して効果的な薬品が発見された場合には、厚生省によってその薬品は人間の症例に応用されることとなる。本研究のスクリーニングによる新しい脳マラリアの治療薬の成果は、人々の命を救い薬品耐性マラリアの患者の減少に寄与することとなる。

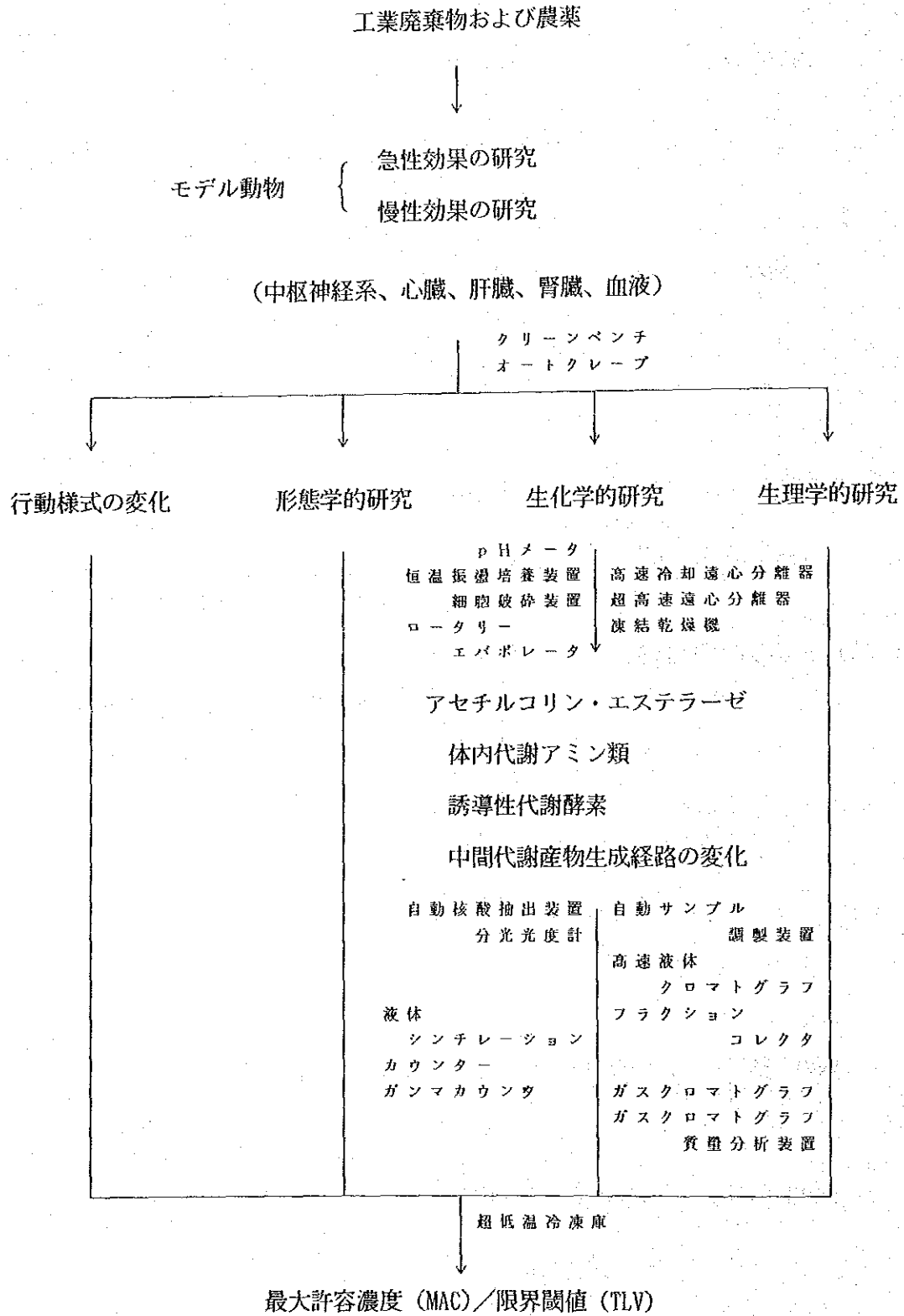
3.2.3 研究課題のフロー

以下に各研究課題のフローを示す。

ビタミンB群欠乏症と発癌物質の関連



工業廃棄物排出基準及び農薬使用基準の作成



工業廃棄物と農薬の微生物分解

有害物質分解能を持った細菌の分離

クリーンベンチ オートクレーブ

↓
化学走性を利用したパラコートやクロルベンゼン分解能を持った細菌のスクリーニング

分光光度計

pHメータ

インキュベータ

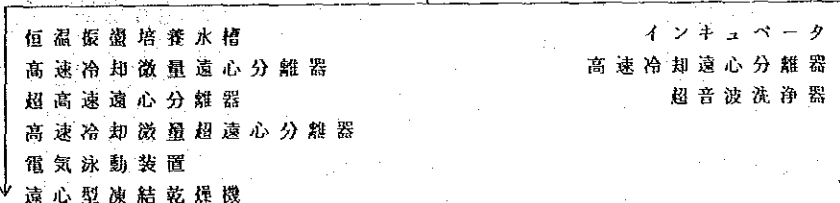
振盪培養器

恒温振盪培養水槽

低温インキュベータ

高速冷却遠心分離器

超低温冷凍庫



生物分解に関する遺伝子の同定

毒性化合物分解能の突然変異法による改良

- DNAシーケンシング電気泳動装置
- 自動DNAシーケンサ
- 自動ペプチドシーケンサ
- DNA・蛋白質分析コンピュータシステム

↓
遺伝子、蛋白の性質決定

ヌクレオチド配列決定とその遺伝子発現

インキュベータ

恒温振盪培養水槽

遠心型凍結乾燥機

電気泳動装置

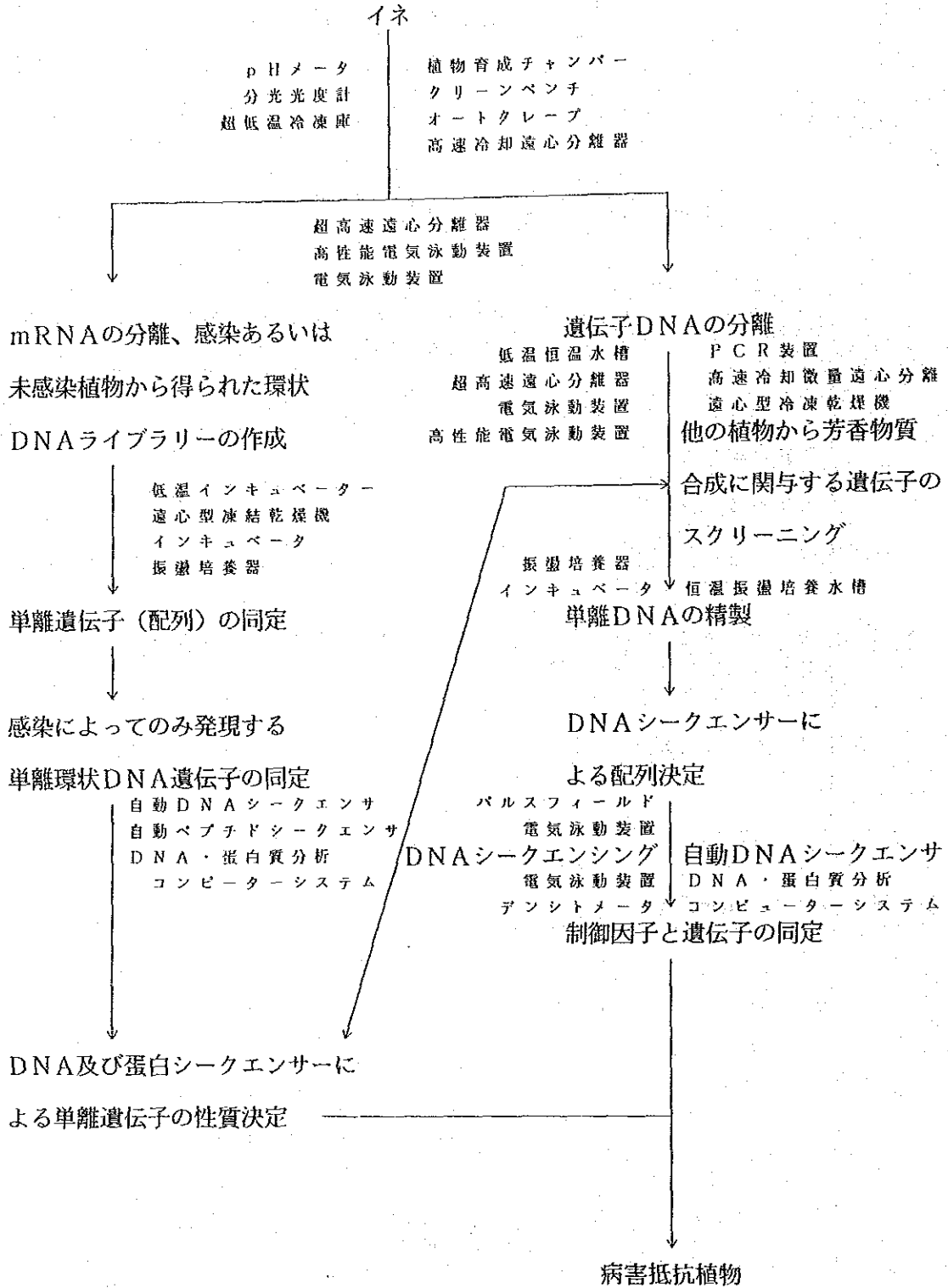
自動DNAシーケンサ

↓
クローニング法（遺伝子工学操作）による分解可能な標的物質の拡張

↓
汚染サンプル（土、水）へ固定化あるいは改良した（バイオハザードを起こさない）菌体の添加

↓
標的物質のラボ内での分解実験と安全性評価

病害抵抗性イネの開発



酵素反応による少糖類の合成

植物組織

位相差顕微鏡
冷蔵キャビネット



植物抽出物中のグリコシダーゼ活性の検索

高速冷却遠心分離器
恒温振盪培養水槽
分光光度計
pHメータ



グリコシダーゼ酵素の精製

電気泳動装置
写真撮影装置

高速冷却微量遠心分離器
超濾過装置

冷蔵庫



少糖類の合成と分離

卓上超高速遠心分離器
高速液相クロマトグラフ
フラクションコレクタ



合成少糖類の化学的性質

ペプチド
加水分解装置

酵素の作用機作と構造

数種の特殊な熱帯性感染症およびそれらの合併症の免疫学的診断法の開発

感染症の診断
(Pseudomonasで起こる病気・顎口感染症候群(寄生虫))

位相差顕微鏡 クリーニンベンチ

標本採取

pHメーター
オートクレーブ
電気泳動装置

抗体の同定と性質

pHメーター
恒温浸透培養水槽
自動マイクロプロブレート採取装置
電気泳動装置

当該抗原の固定

当該抗原のDNA鎖の構造

自動蛋白質合成装置
超速低温冷蔵器

臨床標本中の病原菌の直接検定

高速冷却装置
遠心分離器

臨床標本中の抗原の直接検定

高速冷却装置
遠心分離器

モノクローナル抗体生産

蛍光顕微鏡
自動マイクロプロブレート採取装置
セルハーパーベススター
フラクシオンコンコレーター
高速冷却装置
遠心分離器
冷凍庫

臨床標本中の抗体検定のための当該抗原の分離

蛍光顕微鏡
高速冷却装置
遠心分離器
自動マイクロプロブレート採取装置
セルハーパーベススター
高速冷却装置
遠心分離器

胆管癌のための腫瘍マーカー
(肝胆部複合感染症)

解剖顕微鏡 クリーニンベンチ

標本

フラクシオンコンコレーター
低温冷蔵遠心分離器

生理化学的免疫学的性質

実験動物での腫瘍誘導
CO₂インキュベーター
pHメーター
電気泳動装置
冷凍庫

生理化学的免疫学的性質

恒温浸透培養水槽
電気泳動装置

当該腫瘍成分の同定

電気泳動装置

特性の決定とその能力の評価

自動マイクロプロブレート採取装置
電気泳動装置

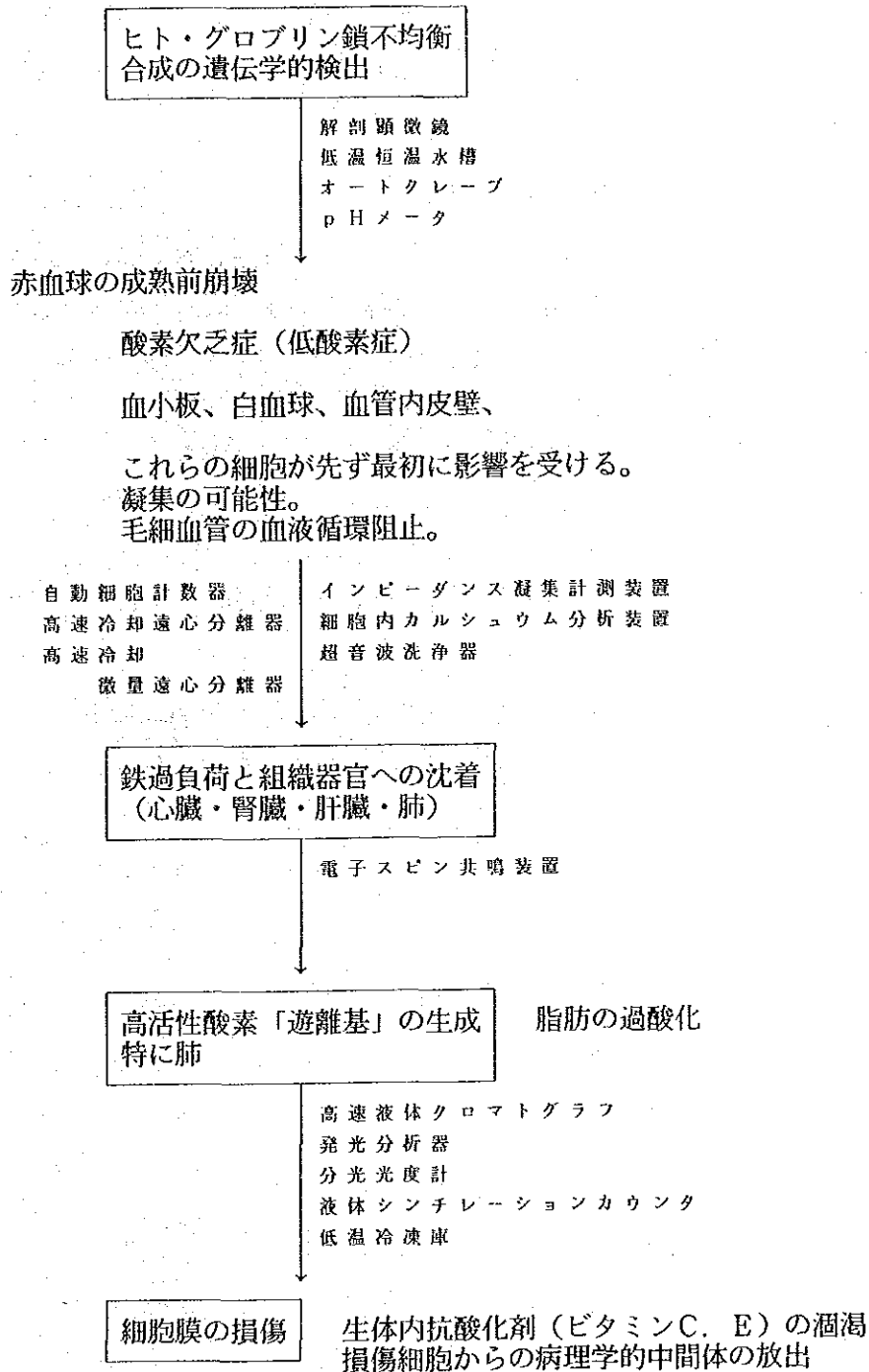
モノクローナル抗体の生産

蛍光顕微鏡
セルハーパーベススター
フラクシオンコンコレーター
高速冷却装置
遠心分離器
電気泳動装置
冷凍庫

血清、胆汁を用いた初期検査法の開発

蛍光顕微鏡
自動マイクロプロブレート採取装置
セルハーパーベススター
分光光度計

赤血球異常症に伴う酸素欠乏症



脳マラリア

マラリア原虫 (*Plasmodium berghei*) 培養

↓
ラット (実験群、対照群)

↓
抗マラリア薬のスクーリング

↓
新抗マラリア薬開発薬の投与

↓
毒物学的研究

↓
病理学的生理学的研究

↓
免疫学的研究

↓
生化学的研究液

↓
行動様式の研究 形態学的研究

↓
赤血球

↓
マクロファージ
リンパ球

↓
毒性検査
薬理検査

動物飼育ケージ
実験動物学習装置
実験動物
回転車装置

↓
中枢神経系
心臓血管系
呼吸器系

冷却高速微量
遠心分離器
位相差顕微鏡

冷却高速微量
遠心分離器
位相差顕微鏡

微量ポンプ
細胞破碎装置
蛍光分光光度計
示差pHメータ
分光光度計

オーガンバス
ポリグラフ
実験動物血圧測定装置
呼吸代謝分析装置
代謝機構分析装置

3.3 計画の実施

3.3.1 実施機関

本計画の執行責任機関は大学省（MUA）、実施機関はチュラポーン研究所（CRI）である。

3.3.2 実施体制

大学省は本計画に関わるタイ側の一切の業務に責任を持つ。同省の担当部局は常任次官局の外国関係課である。大学省の常任次官であるウィット氏はCRIの副所長を兼任しており、所長のチュラポーン王女を補佐する同研究所の実務的な責任者でもある。

CRIの研究活動は、現在建設中の研究所が完成した後、研究員、スタッフ等の選任が行われてから実質的に開始される。大学省は研究所の建設を始め、必要な施設、機材の整備、予算計画の策定、人員の選任など、本計画実施に関する業務を遂行する。

研究所の建物、施設および整備後の機材は、CRIがその研究活動のために使用する。CRIは、機材の保守管理、必要な人員の配置、予算管理についての責任を持つ。現在、CRIの研究を実質的に行っているのは、同研究所の現在の拠点であるマヒドン大学理学部の研究者である。本計画の実施に当たり、同大学のこれらの研究者が具体的な計画立案を進めて行く体制である。

3.4 建設地の状況

3.4.1 CR I 建設計画の内容

CR I の施設はバンコク市バンケンにタイ国予算によって総工費 102 百万バーツで建設中である。工程計画による完工予定は 1990 年 10 月である。敷地面積は約 2.75 畝で、建物は鉄筋コンクリート 6 階建て、総床面積 5,306.8^m²である。

建設計画の概要は以下の通り。

(1) 建物概要

①床面積	1階	1,200	m ²
	2階	920	m ²
	3階	817.7	m ²
	4階	789.7	m ²
	5階	789.7	m ²
	6階	789.7	m ²
延床面積		5,306.8	m ²

②構造

基礎： コンクリート杭打基礎

建物： 鉄筋コンクリート造・ラーメン構造 6 階建

③外部仕上げ

床： 石およびタイル貼り

外壁： ペンキ塗りまたは吹付けタイル、一部タイル貼り

窓： アルミサッシュ、一部アルミ製カーテンウォール

出入口： アルミ製ドア

屋根： アスファルト防水、歩行仕上げ

④内部仕上げ

床： 人造石研出またはタイル貼り、一部プラスチックタイル貼り

壁： モルタル金コテ、VP 仕上げ

天井： 岩綿吸音板

建具： 木製建具

(2)建設スケジュール

CR Iの建物の建設工程表を次に示す。

表 3.1 建設工程表

工 程	1 9 8 9 年												1 9 9 0 年											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
敷地整地	_____																							
杭打工事	_____																							
建築工事	_____												_____											
配管工事	_____												_____											
電気工事	_____												_____											

(3)設備概要

①電気設備

a 幹線動力設備

電源は3相・3線式、12KV/50Hzで受電したものを800KVAの屋外型トランスで電圧を380/220Vに落とし、地下埋設ケーブルにより建物内の主配電盤に供給し各配電盤に配電する。各実験室・機材室には3相動力用電源がサーキットブレーカ止で配電される。

予備電源として3相・4線式、380V/220V・50Hz、400KVAの発電機を備え、予備電源配電盤に供給して停電時に自動的に作動するシステムになっている。予備電源配電盤は重要負荷に対して供給されているが、必要な場合には安定器を通して配電される。安定器は、異常高電圧時(通常120%以上)の回路遮断、異常周波の除去、瞬間異常電圧・ノイズ(ピークライン電圧±20%)の調整などの機能を持つ。

b 電灯・コンセント設備

照明は通常照明のほかに非常用バッテリー内蔵型照明が設けられる。コンセントはユニバーサルタイプのものが使用され、容量によって使い分ける。

c 弱電設備

弱電設備としては、電話設備・火災警報設備・テレビ共聴設備・放送設備が設けられる。電話設備は事務室・実験室・必要な部屋に設置する。火災警報設備は感知器および押ボタンにより警報ベルが作動するシステムである。テレビは共聴受信により各階で受信可能である。また放送設備は200Wの出力アンプで各階のスピーカを通して放送するシステムである。

②給排水・衛生・配管設備

a 給排水設備

一般給水は1階の受水槽より屋上の貯水槽にポンプアップし各階に給水する。水圧は末端で15Psi (1.05kg/cm²)以上保てる設計である。一般給水とは別に、実験用蒸留水が屋上の蒸留水製造装置(イオン交換→蒸留)で造られ、各実験室に循環配管で供給される。

b 排水処理

排水は雑排水・汚水・化学廃水に区分されている。雑排水は直接浸透槽に放流され、汚水は浄化槽を通して浸透槽へ放流される。化学廃水は洗浄水で薄めて処理槽に集められ、化学処理により中和した後雑排水と同様の処理をする。

c 消火設備

各階に屋内消火栓設備があり、屋内消火栓用の給水は1階の受水槽より各階の消火栓に直接ポンプアップして供給される。別途簡易消火器も設置される。

d ガス設備

LPGガスが1階のガスボンベ室から各実験室に配管・供給されている。また実験用各種ガスが、ガスボンベ室から同様に各実験室に供給される。

e その他

1階にコンプレッサーが設置されており各実験室に圧縮空気を供給する。3階以上の各階には真空ポンプが設置され、各実験室に減圧空気配管が設置されている。

③空調換気設備

空調設備は部屋により、集中ダクト配管方式と個別方式が採られている。排気は各部屋の換気扇で部屋毎の強制排気である。

④その他設備

a エレベータ

エレベータは2台あり、1階から6階まで利用できる。うち1台には非常用電源が接続される。

b 冷蔵庫

外気温度36°Cの条件で0~4°Cに保てる冷蔵庫が設置される。冷凍機は出力2.15Kw、室内広さは3.5×2.0×2.8mである。

c 電波シールド設備

西ドイツより供与予定の核磁気共鳴装置(NMR)を設置する部屋には、電波シールドが設けられている。

d 実験台

各実験室には必要に応じて中央実験台とサイド実験台が設置される。中央実験台は中央棚・流し・水栓・蒸留水栓・ガス栓・圧縮空気栓・減圧空気栓・コンセントが付属する。サイド実験台には棚・流し・水栓・コンセントが付属する。3階以上の実験室には窓側に幅60cmのサイドテーブルが取り付けられる。

e ドラフトチャンバー

実験室には必要に応じてドラフトチャンバーが設置される。ドラフトチャンバーには水栓・ガス栓・吸排気ダクトが付属する。

(4)要請機材設置場所の概要

要請機材が設置される予定の各部屋・実験室は次の表の通り。

表 3.2 要 請 機 材 設 置 場 所

部 屋 名	部屋 NO.	階	広さ m ²	電 気 設 備			給 排 水	L P ガ ス	空 調	実験 台 テ-ブル
				容 量 AT	非常 電源	安定 器				
機材室A	R109	1階	56	45	○	○	○	-	○	-
機材室B	R110	1階	56	45	○	○	○	-	○	-
生化学実験室	R303A	3階	56	40	○	○	○	○	○	○
薬理学実験室	R303B	3階	56	40	○	○	○	○	○	○
環境毒物学実験室	R303C	3階	56	40	○	○	○	○	○	○
機材室C	R304	3階	84	40	○	○	○	○	○	-
バイオテクノロジー 実験室	R403A	4階	56	40	○	○	○	○	○	○
免疫学実験室	R403B	4階	56	40	○	○	○	○	○	○
病理生物学実験室	R403C	4階	56	40	○	○	○	○	○	○
組織培養室A	R403D	4階	28	*20/10	-	-	○	○	○	○
機材室D	R404	4階	56	40	○	○	-	-	○	-
組織培養室B	R405	4階	14	40	○	○	○	-	○	-
ホ-ムレ-ブ 室	R419	4階	28	20	-	-	○	-	○	-
ラジエ-ト-ブ 室	R620	6階	28	40	○	○	○	○	○	○

* 電源容量は3相 20 AT、単相 10 AT

