

タイ 国

東北タイ農業開発研究計画

実施調査報告書

昭和 58 年 3 月

国際協力事業団

農計技

83-13



JICA LIBRARY



1050348[0]

国際協力事業団	
受入 58.5.11 期日 '84.8.24	122
登録No. 13749	81
	AFT

## あ い さ つ

タイ王国政府は全国的にみて開発の遅れている東北タイ地域の農業及び農村開発に強い関心をもち、東北タイ地域の開発を推進するための基礎的施策として、農業開発に関する研究活動の強化が必要であるとの認識を有している。

また、日本国政府は昭和56年1月の鈴木総理大臣の訪タイ以降、数次に亘り調査団を派遣し、タイ国全体の調和のとれた開発のためには、東北タイ地域の農業開発が重要であることを確認した。

このような背景のもとに、日本国政府は昭和57年4月に国際協力事業団を通じ「東北タイ農業協力調査団」を派遣し、タイ国政府関係者と東北タイ地域の農業開発について協議を行うとともに、USAID関係者と日米共同プロジェクトの可能性に関し、意見交換を行った。その結果、東北タイ地域の農業開発に関する日・タイ間の協力の枠組を策定し、また、日米共同プロジェクトとして東北タイの農業開発に関する研究協力が適当であるとの結論に達した。

このため、当事業団は昭和57年7月に、東北タイ農業開発研究計画に関するコンタクト・ミッションをタイ国へ派遣し、本研究計画の推進について同国政府関係者と協議を行った。その調査報告に基づき、同年9月に再度調査団を派遣し、タイ国政府と本研究計画の策定に関する<sup>8</sup>/<sub>w</sub>の署名を行った。この<sup>8</sup>/<sub>w</sub>に基づき、当事業団は11月15日から約1カ月余に亘って「東北タイ農業開発研究計画実施調査団」を派遣し、現地調査と資料、情報の収集を行った。

本報告書は、東北タイ地域の農業開発のための研究に関する現地調査、資料収集並びに、タイ国政府関係機関等との協議結果をもとに、本プロジェクトの中心となる研究課題について、その背景と必要性及び研究計画とその実施についての見解及び助言等を取りまとめたものである。

本報告書がこのプロジェクトの実現はもとより、タイ国の食糧増産、地域振興と同国農民の所得の向上及び福祉の増進に寄与し、ひいては、日・タイ両国の友好親善関係の増進に一層の貢献をすることを願うものである。

最後に、この調査の実施に際して終始積極的なご協力を賜った外務省及び農林水産省、作業監理委員等関係各位に対して、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和58年3月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔



# 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔 殿

日本政府とタイ国政府間で合意に達した事項に従い、東北タイの農業開発研究計画に関する実施調査報告書を提出致します。

この調査の主たる目的は、人口・面積ともにタイ国全体の三分の一を占める東北タイ地域について、農業開発研究計画を樹立し、これを効率的に実施することによって、後発地域の経済開発と地域住民の所得と福祉の向上に貢献することにあります。

この目的を達成するために、日本政府は東北タイの農業開発研究プロジェクトを提案し、その具体化の一環として国際協力事業団を通じて「東北タイ農業開発研究計画実施調査団」をタイ国に派遣し、現地調査と資料の収集を実施されました。

当協会は、この実施調査団の現地調査と資料の収集に協力し、調査結果のとりまとめと報告書の作成に関する業務を国際協力事業団から受託したのであります。

本報告書の作成にあたっては、外務省、農林水産省、国際協力事業団等の特段の御指導を賜りましたことはもちろん、とくに本プロジェクトの作業監理委員として、東北タイの現地調査、資料の収集とその後のとりまとめ等に格別の御指導、御協力を賜われた八田貞夫委員長ほか2名（作業監理委員名簿参照）の各位には衷心より感謝の意を表する次第です。

## 作 業 監 理 委 員 名 簿

区 分	氏 名	所 属	職 名
委員長	八 田 貞 夫	熱帯農業研究センター	企画調査室 主任研究官
委 員	川 上 潤一郎	農 業 技 術 研 究 所	生理遺伝部 遺伝科遺伝第7研究室長
委 員	三 宅 正 紀	熱帯農業研究センター	研究第2部 主任研究官

本プロジェクトがタイ国側に受け入れられ、タイ国政府の特段の御支援と日本政府側の適切な技術指導等によりまして、効率的に実現されますことを希望いたします。

本報告書の提出にあたり、各種の分野にわたって御尽力いただいた関係者各位に深甚の謝意を表する次第です。

昭和58年3月

社団法人 農林水産技術情報協会  
理事長 加賀山 國 雄





# 目 次

あいさつ	i
伝達状	ii
要約	1
1. 東北タイの概況	2
(1) 地形と土壌	2
(2) 気候	11
(3) 農業の概況	23
2. 本プロジェクトへの参加機関の概要	33
(1) 農業局 (Department of Agriculture)	33
(2) 土地開発局 (Land Development Department)	40
(3) コン・ケーン大学農学部 (Faculty of Agriculture, Khon Kaen University)	42
3. 研究課題の背景と必要性	47
(1) 東北タイの自然環境と天然資源の評価	47
(2) 作物生産の改善	48
(3) 土壌条件とその改良	49
4. 研究計画	53
5. プロジェクトの実施	55
6. 参考文献リスト	59
付属資料Ⅰ 研究施設及び機械のリスト (試案)	63
付属資料Ⅱ 農業研究センターの施設概要 (試案)	65
7. 参考資料	67



## 要 約

東北タイは人口、土地ともにタイ国全体の略3分の1を占めている。しかし国内総生産では僅かに15%をカバーするにすぎない。東北タイは1940年代以降、急速に開発が進すすんだ地域で、農業生産の分野においては殆んど新規開拓地の状態である。毎年旱魃と洪水の繰返しによってこの地域の自然環境条件は劣悪化し、農耕地の侵蝕も急速に進んでいる。

本プロジェクトは、次に記す主要研究課題を推進していくことを目的としている。

- (1) 東北タイの合理的な土地利用計画を策定するための自然環境条件と天然資源の評価。
- (2) 地域の自然環境条件に適合した作物生産技術の開発。
- (3) 農業生産の阻害要因の解明と改善策の樹立。

以上の目的を達成するため、本プロジェクトによって研究計画を樹立し、今後推進すべき研究課題の背景と必要性に対する専門的見解を明らかにするとともに、試験研究に必要な施設、機械及び専門家等についての助言をタイ政府の農業及び協同組合省の農業局、同土地開発局及びコンケン大学農学部の関係部局に行うこととしたものである。

一方、試験研究の実施は上記の三つの機関において、それぞれの指揮命令のもとにすすめられるが、いずれの研究も東北タイの立地条件に適合して、最少の経費で最大の生産をあげうる技術開発を推進するという共通の目標に向って互に連けい協力してすすめることとしている。

このことに関連して、本プロジェクトでは次に述べる研究活動を効率的にすすめるための機関として、「農業研究センター」の設置を勧告している。

- 研究活動の総合調整
- 研究施設及び機械の共同利用
- 試験研究及び技術開発に関する情報の収集とサービス
- 研究セミナー集会、会議等のための会議室等の提供

# 1. 東北タイの概況

## (1) 地形と土壌

### 1) 地形・地質

東北タイのコラート平原は主としてメコン川およびその支流に展開する河岸段丘である。西側はペチャブン山脈、南側はダンレク山脈がその境界である。また、コラート平原は、東北部のフ・ファン山脈によってサコン・ナコン盆地とコラート盆地にわけられている。(図2参照)

平原を構成する堆積物の全体を通常コラート群とよんでいるが、これは現在安定状態に入っている典型的な後期造山帯に属する。堆積物は造山運動で形成された山地母材の一部が褶曲作用を受けている時期に形成された深成岩を含む山地から派生したものである。若干の地域には風積物をともなった塩類およびその他の蒸発残渣の堆積物が認められる。

主な景観は第四紀の河岸段丘である。段丘は低位・中位・高位の三種類が認められる。低位段丘はムン川の流域に多い。平原の北部は主として中位段丘であり、高位段丘は平原のあちこちに孤立した形で認められる。これらの高位段丘の系列はチ川およびムン川の谷にそって認められ、もっと大きな高位段丘地区はナコン・ラチャシマの南に認められる。

河成沖積物は全ての河川にそって認められるが、沖積平野の大きさは種々である。また間欠性の浅い湖沼も広い地域にわたって多く、ムン川水系の盆地の周辺部および北部平原には孤立した丘陵や連続した丘陵群が、また、ムン川の南部には火山性の露頭や火山錐も認められる(図3、4、5参照)

### 2) 地形・土性(母材系統組成)

沖積平野はムン川とその南部の支流に沿って、またチ川とその北西部の支流に沿って、際立って発達している。但しメコン川沿いにはきわめて少ない。沖積平野の土性は沖積堤上ではローム質、沖積底地では粘土質である。

低位段丘は沖積平野に含まれ、南部—中央部および南部—東部地区に多い。地形は平坦しない緩波状で、細流による切りこみは少ない。低位段丘の下層には重粘質のまだ高位段丘の下層には中ないし軽質の土性を示す堆積物が認められる。

中位段丘は東北タイ全体にかなり広く分布しているが、地域的には北部がもっとも多く、地形は波状ないし緩丘陵状である。中位段丘の堆積物は明瞭な土性の不連続を示し、上位は砂質、下位は粘土質でラテライトを伴うことが多い。場所によっては、上位の砂質部分が侵蝕されて、下位の粘土質部分が表面近くに表われているところもある。

もっとも古い段丘あるいは高位段丘は残丘として、または孤立した形で散在している。高位段丘の堆積物は通常SCL(砂質の墳壤土)の土性をもち、典型的な赤色を示す。礫は通常深い位置に見出される。

これらの段丘とは別に、集積性の扇状地もまた東北タイの重要な景観を形成している。これらの扇状地は丘陵地のすその部分や異なる段丘との間の断崖部に存在する。

### 3) 土 壤 型

沼らん平原には沖積土壌および沖積性水成土壌が生成されている。低位段丘面には下層にラテライトの結核やシートに富む低腐植質グライ土が認められ、中位段丘上の灰色ポドゾル性土および赤黄色ポドゾル性土がそれにつづいている。高位段丘は赤黄色ラトゾルで構成されている。また、面積は小さいがグルムソル、赤褐色土およびレンジナ等も報告されている。

沖積土壌は 低地にあって一般に排水不良を特色としている。カルシウム、マグネシウム、ポタシウムに富み、コメの生産には中位の肥沃度をもっているが、りん酸、有機物および窒素の含量は低い。酸度は中位ないし微に亘るが、沼沢地では高位となる。

低腐植質グライ土は 排水不良が多く、有機物質含量、窒素およびりん酸含量は低い。しかしカルシウムおよびマグネシウムの含量は高い。酸度は中位ないし強で、地下水型ラテライトを含む場合がある。平原の下層部に大きな岩塩の堆積層があるため、この種土壌のあるものは塩類土壌となっている例が多い。この種土壌の大部分が実は、降雨のみに依存した水稻栽培に継続して使用されている。

灰色ポドゾル性土は 風化性の鉱物に乏しく、石英に富み、他の土壌よりも有機物含量が多い。これは水稻作の少ない地域に多く分布している。この土壌にはフタバガキ科の原生林が多いが、ケナフ栽培のために伐採されている。このためケナフ用地の多くは今では貧弱な灌木林地かキャッサバ用地に転化している。

赤褐色ポドゾル性土は ラテライトの結核を含み、侵蝕を受け易いので、耕作地としての利用は少ない。侵蝕をうけた土地をひきつづき耕作地として利用するのは困難である。さらに、これらの土壌は通常表層土では中位の、下層土では強度の酸性を示す。処女地でなければ有機物含量は低く、カルシウムやりん酸も欠乏している。

赤黄色ラトゾルは ケナフのような畑作物の栽培に用いられる。場所によってはワタ栽培にも利用される。カルシウム、マグネシウム、ポタシウム、りん酸および有機物の含量が少なく地力も低い。したがって作物の収量性も低く、干害をうけ易い。そのときはとく低収となる。(図6参照)

#### タイ東北部の大土壌群とアメリカの土壌分類における大土壌群との間の近似的対応関係

沖積土壌(アステフルベント、トロパクエプト、フルバクエント)

低腐植質グライ土(パレアクアルト、プリンタクアルト、トロパクアルフ)

低腐植質グライ土、灰色ポドゾル性土およびラテライトを伴う赤黄色ポドゾル性土

(パレアクアルト、パレアスタアルト、パレアダルト、デイストロペスト、プリントアクアルト、プリントアスタルト)

灰色ポドゾル性土(パレアスタルト、パレアダルト、トロパダアルト、デイストロペスト)

赤黄色ポドゾル性土(パレアスタアルト、パレアダルト、ハブラスタルト、プリントアスタルト、トロパダアルト)

赤黄色ラトゾル(パレアスタアルト、ハブラスタルト、パレフマルト)

#### 4) アメリカの土壌分類で表わしたタイ東北部の土壌の分布

東北タイの低地面積は 5,030,000 *ha* である。低地の主な土壌は 3,430,000 *ha* を占めるローム質のパレアクアルト、180,000 *ha* を占めるローム質のナトラクアルフおよび分布面積は小さく、土性のきわめて粗いプリンタクアルトおよびパレアクアルトである。残りの低地 1,320,000 *ha* は粘質土壌のアルチソルおよびインセプチソルである。近世の沖積平野の大部分は雨期の洪水の氾らんをうけ、ときには大きな被害を蒙る。近世の沖積氾らん平原の大部分と低位段丘の若干の部分は、ローム質のナトラクアルフで、塩類度の高い地下水をもっている。とくに乾季には表層土の塩類含量が高く、作物は被害を蒙り易い。

東北タイの高地土壌は 1,2470,000 *ha* を占める。主な土壌は 2,560,000 *ha* を占める粗い土性のアルチソル、6,400,000 *ha* を占めるローム質のアルチソル、400,000 *ha* を占める粗い土性のアルフィソル、350,000 *ha* を占めるローム質のデイストロペプト、490,000 *ha* を占める砂質のクアルチイサメントおよび 300,000 *ha* を占める粘質のパレアスタルトである。残余の土地は傾斜地とその他の土壌に属する小面積の分布地である。

#### 5) 土壌肥沃度

土壌肥沃度は低地土壌、高地土壌のいずれについても、中位ないし低位である。アルチソルは低地および高地の大部分を占め、アルチソルはアルフィソルよりも風化が進み酸性も強いが、一般にはスポドソルほどの酸性にはならない。東北タイにおいては、粗い土性の土壌は同じ大土壌群の中での比較でも、東北タイでは干害が頻発するので、保水能の低い土壌では重大な被害を蒙る。粗い土性の土壌は雨季のリーチングも強いので、これが施肥の効果左右する重要な要因となっている。有機物含量も低いので、それに依存している土壌肥沃度も低い。有機物の効果は主として作物に対する窒素と硫黄の供給、陽イオン交換容量 (CEC) の維持、りん酸吸収の抑制、団粒構造の改善および微量元素の形成にもとづいている。高地土壌の多くはりん酸と硫黄に乏しい。大部分の土壌肥沃度の低位は有機物、窒素、りん酸、硫黄およびその他の植物養分含量の欠乏によるが、作物の栽培強度の増加、高収量の新作物の導入および養分要求度の増大などにより、今後ますます重要な問題となろう。



Fig. 1 The Northeast Region showing Changwat (provincial) boundaries.

図1 東北タイの県別区分

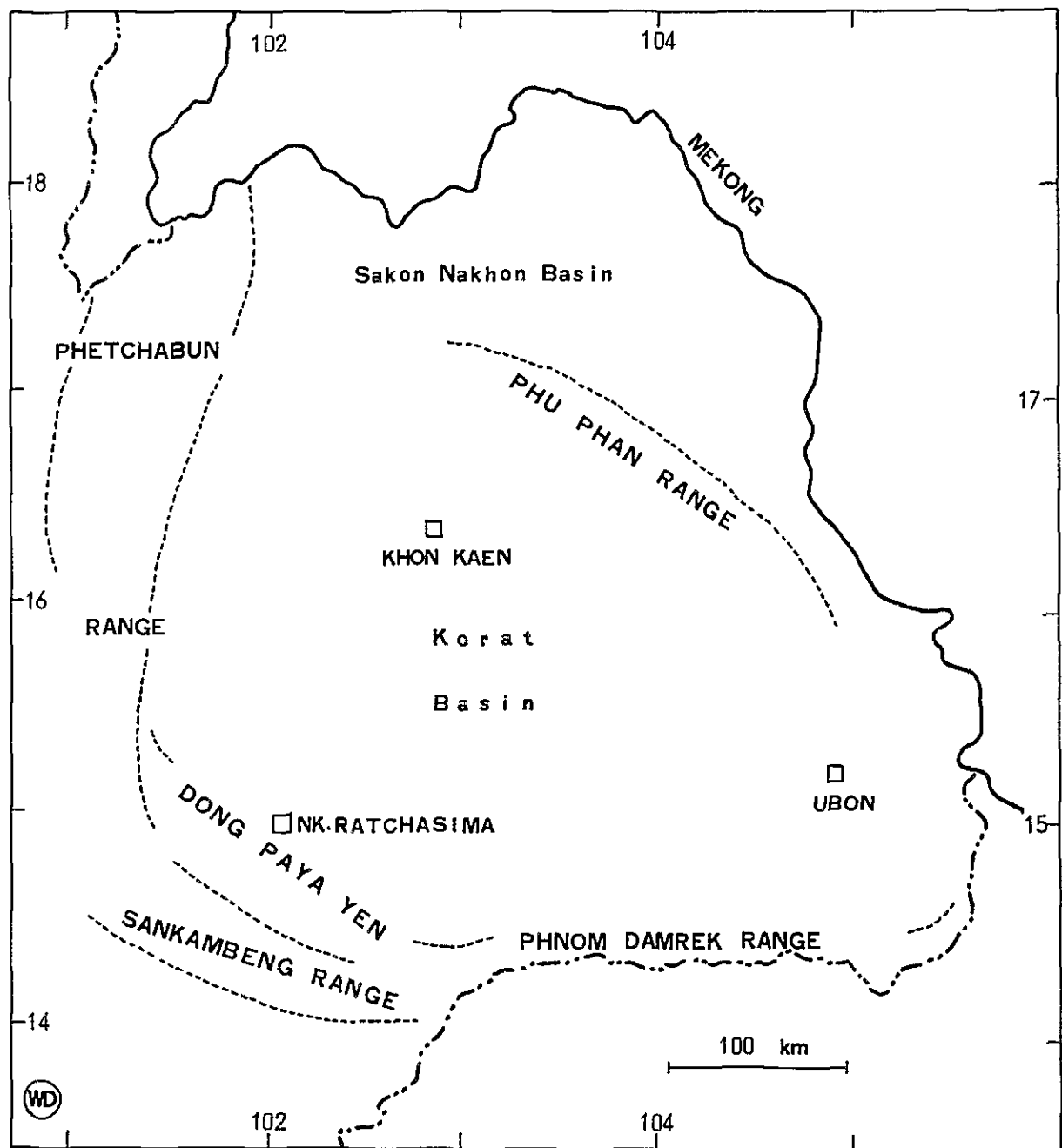


Fig. 2 The spatial division of northeastern Thailand. ( Ref. 14 )

図2 東北タイの地形



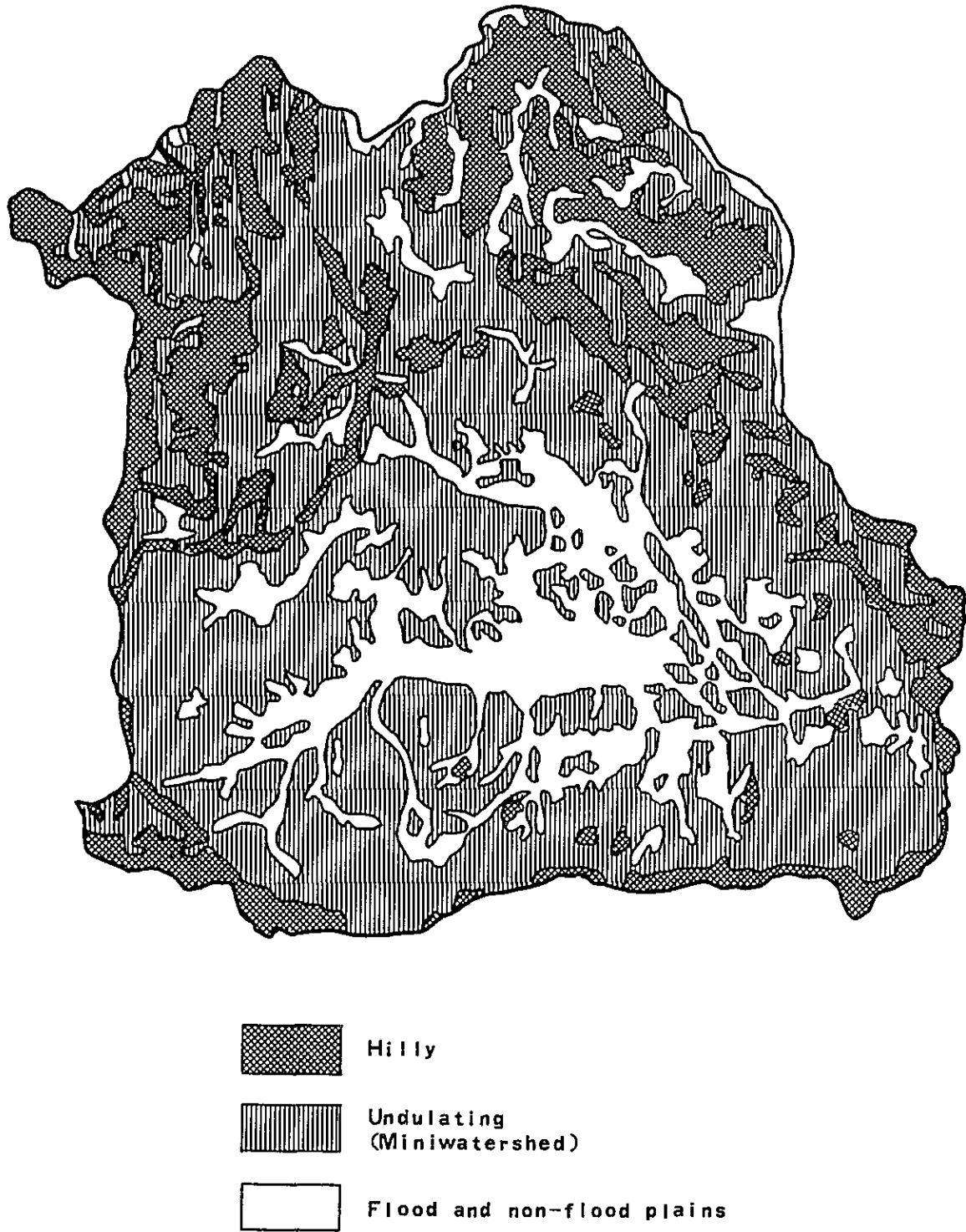
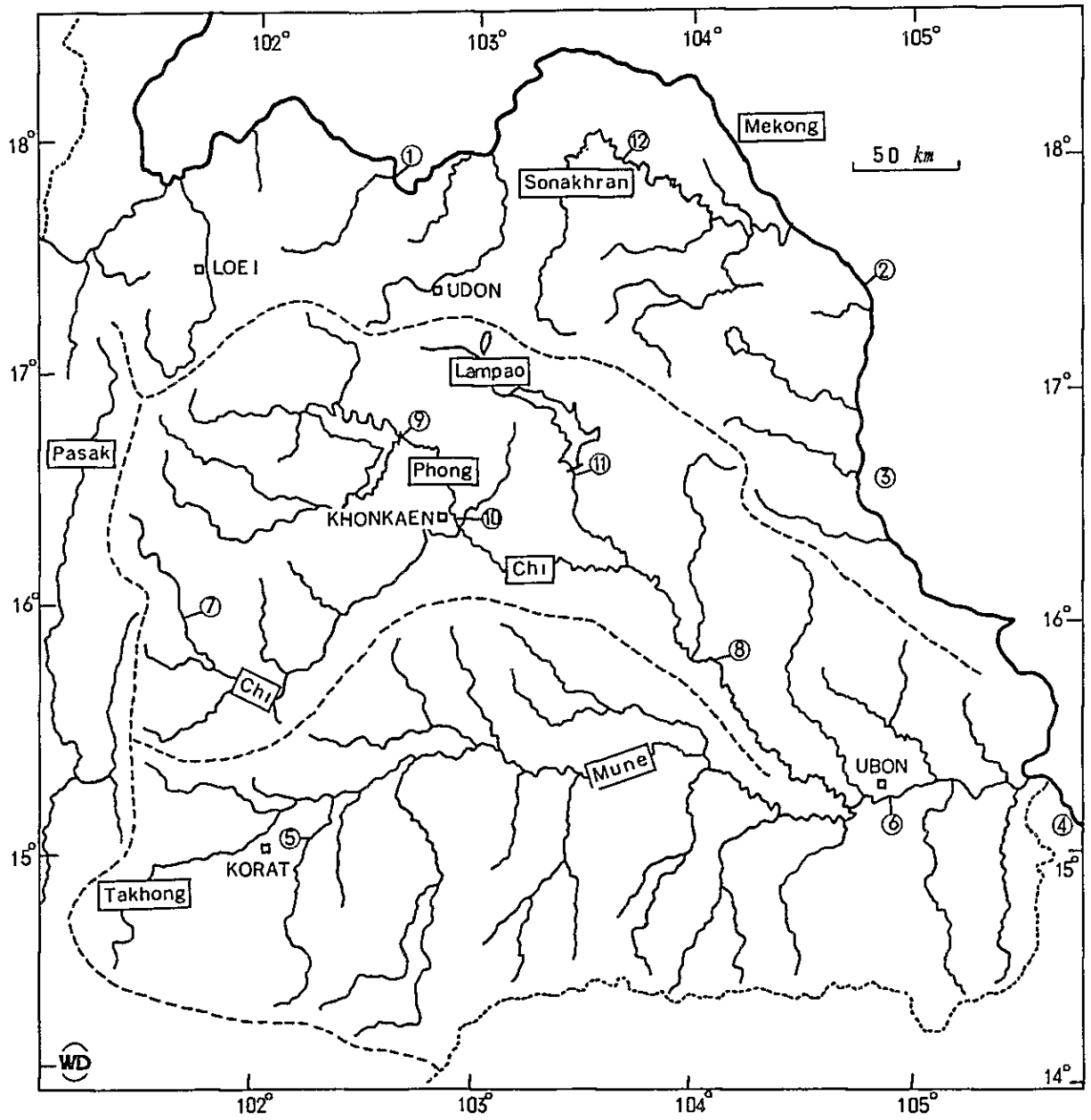


Fig. 3 Land form map of the Northeast (Ref. 13 Original source; Department of Land Development, 1972).

図3 東北タイの地勢



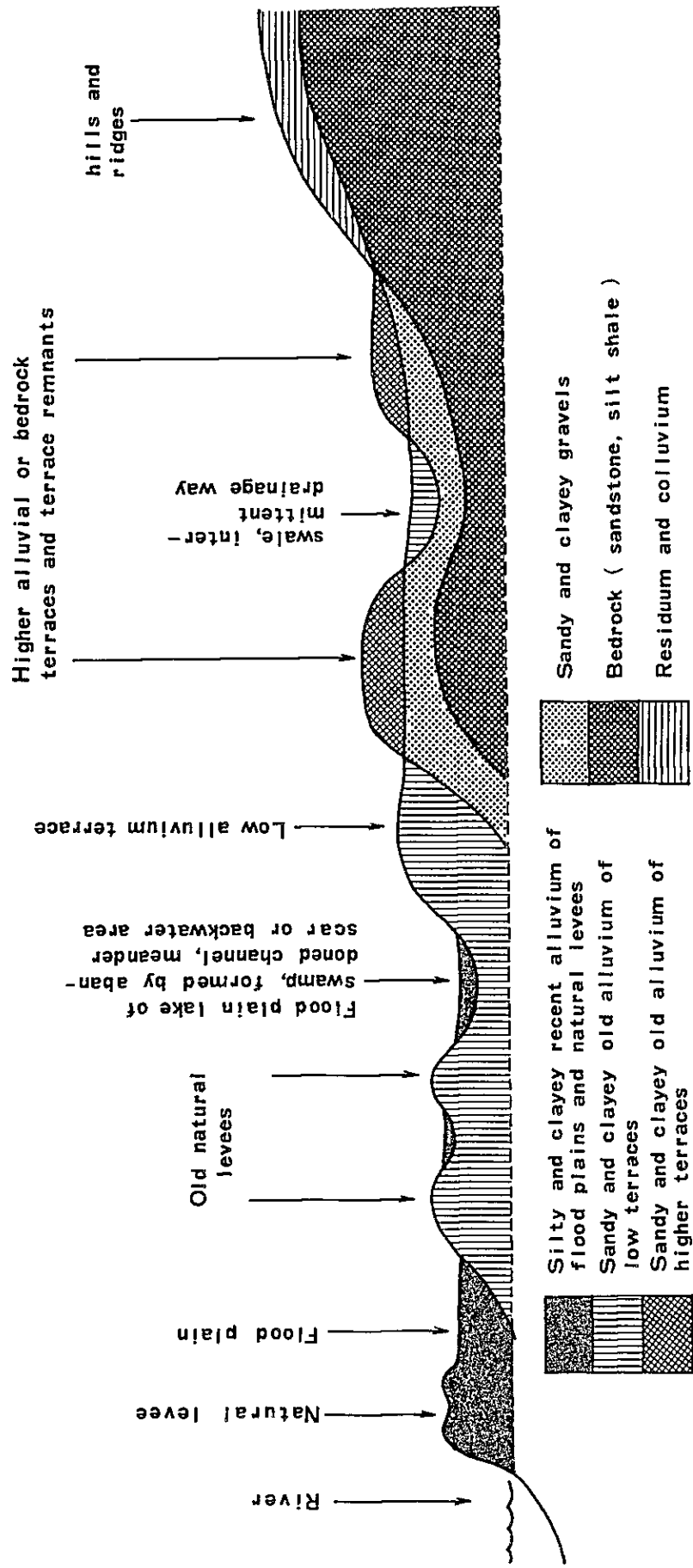
- |             |                   |                      |
|-------------|-------------------|----------------------|
| ① Vientiane | ⑤ Tha Chang       | ⑨ Pong Neeb          |
| ② Thakek    | ⑥ Ubon            | ⑩ Ban Tha Hin        |
| ③ Mukdahan  | ⑦ Bang Nong Oh    | ⑪ Ban Nong Hong Song |
| ④ Pakse     | ⑧ Wat Si Thamaram | ⑫ Ban Tha Kokdang    |

Fig. 4 Hydrological Map of Northeast Thailand (Ref. 14)

図 4 東北タイの水文学的地域区分図

Fig. 5 Idealized Cross-Section Illustrating Relationship Between Landforms and Substrate Materials of a River Plain and Adjoining Areas (the Mekong at Pa Mong). (Ref.14)

図5 メコン河流域及びその周辺地域の土壌断面図



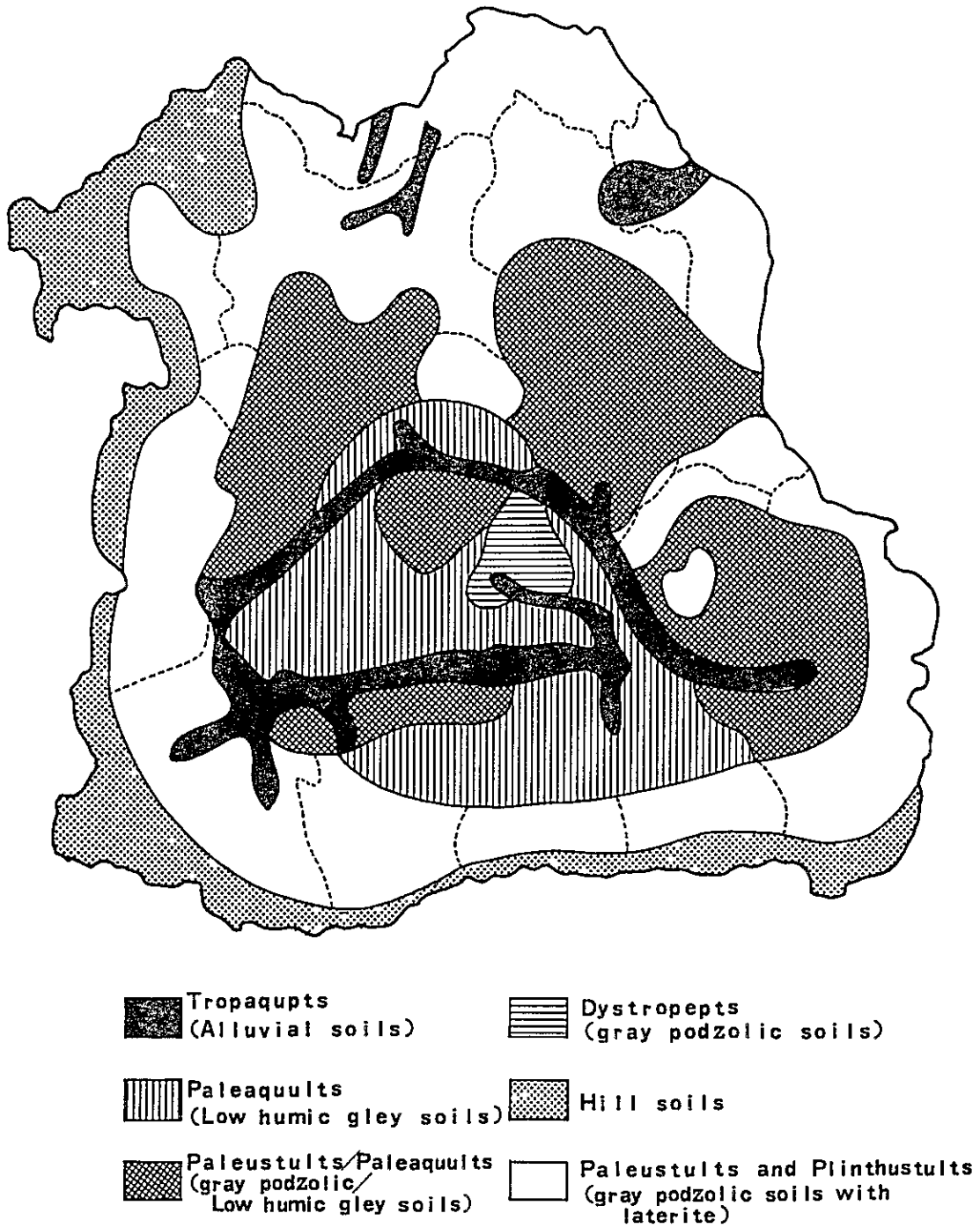


Fig.6 Simplified soil map of Northeast Thailand (Ref.13)  
Original source: Dept. of Land Development, 1979).

図6 東北タイの簡易土壌分類図

## (2) 気 候

タイの気候は特性の異なる三大気流の影響を受ける。西南モンスーン、東北モンスーンおよび南風である。さらに台風性の雨と台風の影響も少なくない。(図7参照)

雨の分布は主に二様式で、インド洋に発生した西南モンスーンの到来にはじまる。この第一様式の雨は、タイ南部で5月中旬頃からはじまる。このモンスーンの気圧の谷は次第に北上して、7月中旬頃から8月下旬頃までに中国南部に達する。この現象があるために、タイでは少くとも2~3週間の乾天期間がつづき、農業に悪影響を与える。その後、モンスーンの気圧の谷は逆転して北から南へ動き、8月から10月はじめには再びタイにやってくる。雨量は9月に強度を増し、その後次第に減少し、雨季の終わりには0となる。雨季の終りは、タイの北部および東北部では10月の初旬であるが、中央平原地域、東部地域及び南部地域ではなお降りつづいてる。やがて、大陸に発生した東北モンスーンがやってくる。乾いた寒冷気団のこのモンスーンは、タイの寒冷季を作る。寒冷季は10月にはじまり2月初旬までつづく。

南風の季節は2月の初旬から5月中旬頃までである。これは熱帯太平洋の北部に発生した気団が南から北へ動くために生じたものである。

台風およびそれに伴う雨は、主として南シナ海に発生し、モンスーンの気圧の谷にそって東方に移動する。その道筋は7月にタイの北部または中国の南部に向い、9月から10月にはタイの北部、東北部、中部地域に向い、10月末から11月にはタイ南部地域に向って移動する。

東北タイの気候は前述の諸因子によってきめられるが、この地域の特殊な地形が、また影響を与える。コラート平原は南に向って開けている中央平原地域と違って、西と南を山脈でさえぎられている(図2参照)。また、メコンを越えて東北部も重要な山脈でさえぎられているために、東北タイはタイのどの地域よりもはるかに大陸的である。ペチャブン山脈およびフナム・ダムレク山脈は西南モンスーンの進路をふさぎ、コラート平原の西部地域への降雨を妨げている。逆に、メコンの向側のアンナム・コーディレラはコラート平原の北部および東北部に多量に降雨をもたらす原因を作り出している。東北タイが冬の東北モンスーンにおおわれる時期には、前述のことと逆のことが起る； アンナム・コーディレラはコラート平原の北部および東北部の降雨を妨げ、西部および南部の山すその地域は降雨量を増している。各県の月別平均降雨量および平均年降雨量についての等高線はそれぞれ表4および図9に示すとおりである。

東北タイにおける年平均降雨量は1,426.5mmである。その内の約20%は9月中に、また60%は5月から8月にかけて降っている。このような降雨パターンは決して悪くはないが、降雨量および降雨分布域が年々変動するという問題点を含んでいる。例えば、次の事実を考慮しなければならない。

表4および図9に示された年雨量を基礎に、東北タイは明瞭な四降雨地域に区分できる。

- a) 西部山地およびすその丘陵地でもっとも強い乾燥地域(ロエイ、チャイヤフム、ナコン・ラチャシマ)
- b) 南部山地およびすその丘陵地でやや弱まった乾燥地域(シ・サ・ケト、スリン、ブリ・ラム)
- c) メコン溪谷地域(ノン・カイ、ナコン・ファノム、ウドン・タニ、サコン・ナコン、ウボン・ラチャタニ)

d) 近隣地域と異なる次の諸県を含む地域(マハ・サラカム、コン・ケーン、カラシン、ロイ・エト、ヤソトン)

図10は、20年間(1950~1970)<sup>20)</sup>の記録にもとづいて、主要栽培期間の5月から10月までの6カ月間の乾天日数を示したものである。作物生産の安定性を示すコメ生産の変動について、各県別に14年ないし31年間に亘る統計をもとに研究した結果は、ブリ・ラム、スリン、ナコン・ラチャシマ、マハ・サラカム、コン・ケーン、ロイ・エト、ロエイ諸県において変動係数はきわめて高いことを示している(表5)<sup>30)</sup>

表6はアジア技術研究所(AIT)の1980年の研究<sup>2)</sup>から採用したもので、6測候所で3種の期間(10日、15日、1カ月間)における種々の確率水準における最小降雨量の期待値である。その中で、ロエイとナコン・ラチャシマは乾燥地域の代表として、ナコン・ファノムとウボン・ラチャタニは降雨地域の代表として、またコン・ケーンとロイ・エトは中間地域の代表として選定されている。表7に示すように、東北タイにおける年間の蒸発散位は900~1,350mm(月平均約100mm)である。土壌の保水能50mmとすれば、栽培作物の正常な生育を確保するためには月毎に100mmの降雨量が最低の要求量となるであろう。しかし、これらの地区における主要栽培期間における降雨量の確率は8月と9月に最高を示し、また表6に示すとおりナコン・ファノムおよびウボン・ラチャタニのような降雨地域を除く他の地域では全く低い値を示している。

気温は4月に最高を1月に最低を示すが、作物の生育に問題を生ずることはない。相対湿度は3月に最低の60%を、8月~9月に最高の約80%を示す

表4 東北タイの月別年間平均降雨量(1951-1980の30年間)

Table 4. Monthly and Annual Normals of Rainfall in the Northeast Thailand  
(30 years' average 1951 - 1980) in mm

	<u>Jan</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Apr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Aug</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dec</u>	<u>Annual</u>
Nong Khai	5.9	8.6	28.5	97.2	247.2	294.5	248.8	333.1	301.1	51.2	8.2	3.5	1627.8
Loei	5.8	16.4	47.2	87.6	195.3	174.7	159.0	193.0	247.0	94.8	11.7	3.7	1236.2
Udon Thani	7.2	20.3	39.0	80.0	217.9	240.7	228.4	289.6	282.9	79.7	7.4	2.6	1495.7
Nakhon Phanom	7.1	18.9	43.9	100.2	239.7	480.4	422.6	592.6	315.5	52.2	4.7	1.1	2278.9
Sakhon Nakhon	7.0	15.6	41.7	84.9	229.6	260.8	208.1	319.2	260.4	62.2	5.7	2.5	1497.7
Mukdahan	4.2	15.7	39.7	86.6	181.9	275.3	243.6	313.7	294.6	63.3	3.8	1.1	1523.5
Khon Kaen	7.7	15.4	34.2	62.7	171.8	180.8	156.5	188.3	276.9	86.0	13.5	2.9	1196.7
Roi Et	3.4	15.2	29.4	88.7	193.2	193.0	206.3	255.3	325.9	87.5	9.2	1.1	1408.2
Ubon Ratchathani	0.7	8.5	43.3	78.7	206.3	252.7	282.5	322.3	279.0	91.5	20.3	1.8	1587.6
Surin	2.5	9.2	28.1	88.2	182.2	160.2	189.3	200.5	282.0	131.9	22.4	1.7	1298.2
Nakhon Ratchasima	3.5	22.9	55.2	70.0	157.6	116.2	131.0	126.9	263.3	157.7	30.0	3.1	1137.4
Chaiyaphum	3.8	17.5	50.6	84.0	164.4	147.1	153.4	146.2	310.0	121.9	15.6	3.5	1218.0
Kalasin	6.3	17.0	29.8	58.8	194.9	233.2	226.9	247.2	285.8	63.7	4.3	2.3	1370.2
Maha Sarakham	4.8	13.6	39.6	69.1	188.8	189.8	179.2	211.6	292.5	70.1	6.4	2.5	1268.0
Yasothon	5.1	14.7	26.9	66.3	196.2	194.2	223.6	262.7	312.5	83.7	11.7	0.4	1398.0
Buri Rum	3.0	11.7	33.9	69.2	164.6	175.4	155.0	177.9	303.9	131.6	24.6	1.2	1252.0
Si Sa Ket	0.2	7.2	23.9	73.6	180.8	220.1	217.7	263.6	285.8	159.9	23.1	0.8	1456.7
Regional Average	4.2	14.6	37.4	79.2	194.8	222.9	213.6	261.4	289.4	93.5	13.1	2.0	1426.5

Source: Meteorological Department, 1982; Monthly and Annual Rainfall of Thailand  
30-year Period (1951 - 1980)

表5 東北タイの県別米生産の変動係数

Table 5. Variation Coefficients of Rice Production  
in Provinces of the Northeast (Ref. 30)

	Period of record	Rice production	Yield per unit area	Ratio of planted area	Ratio of harvested area
Buri Ram	1951 - 68	49	21	26	14
Surin	1951 - 68	45	24	26	22
Nakhon Ratchasima	1937 - 68	42	17	26	15
Maha Sarakham	1951 - 68	51	31	27	16
Khon Kaen	1937 - 68	36	18	19	13
Roi Et	1951 - 68	30	15	19	7
Loei	1954 - 68	27	14	17	5
Nakhon Phanom	1953 - 68	15	13	3	7
Kalasin	1951 - 68	20	7	17	6
Ubon Ratchathani	1946 - 68	17	11	8	4
Sakhon Nakhon	1951 - 68	17	8	2	9
Udon Thani	1947 - 68	22	20	7	7



表 6 主要測候所別、10日、15日、1カ月の継続降雨記録

Table 6. Ten Days, Fifteen Days and Monthly Precipitation Data in mm at Selected Meteorological Stations

Month	10 Days Precipitation					15 Days Precipitation					Monthly Precipitation				
	Probability Smaller than					Probability Smaller than					Probability Smaller than				
	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Jan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.7	1.5	3.0
Feb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	1.3	2.6	4.7
Mar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	1.1	1.9	3.2	4.7	8.2	12.2	15.3	21.4
Apr	0.1	0.2	0.5	1.0	1.6	0.5	1.3	2.3	3.9	5.5	17.1	25.7	32.7	40.4	48.2
May	0.5	1.4	2.7	4.3	6.7	5.4	9.7	14.0	18.8	23.6	52.0	71.1	90.2	107.4	126.6
Jun	0.5	1.4	2.7	4.3	6.7	6.1	9.9	14.9	19.9	25.6	56.1	84.2	106.6	124.6	144.8
Jul	0.8	1.8	2.9	4.3	6.1	8.3	12.4	17.1	20.8	25.4	70.2	88.2	101.7	116.4	129.9
Aug	5.5	8.2	10.7	13.1	15.8	19.0	23.7	28.9	34.1	39.3	118.2	137.7	150.7	165.9	181.1
Sep	6.9	10.8	14.8	18.2	22.1	19.7	30.6	40.6	50.5	59.4	144.1	170.3	195.1	220.3	251.5
Oct	0.1	0.2	0.3	0.7	1.1	0.2	0.6	1.1	2.2	3.6	16.9	27.0	37.1	48.2	60.2
Nov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	1.6	3.2	5.9
Dec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	1.0	1.8

Loei (Record Length : 22 Years)

Month	10 Days Precipitation					15 Days Precipitation					Monthly Precipitation				
	Probability Smaller than					Probability Smaller than					Probability Smaller than				
	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Jan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.5	1.3	2.1	3.6
Feb	0.0	0.1	0.3	0.8	2.6	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.4	1.2	2.2	3.2	4.8
Mar	0.1	0.2	0.4	0.8	1.8	0.2	0.7	1.1	1.8	2.6	9.1	14.6	20.1	25.5	31.9
Apr	0.3	0.8	1.6	2.6	3.9	1.1	2.9	5.0	7.5	10.7	22.2	32.8	42.5	51.4	62.0
May	2.2	4.0	6.1	8.3	11.1	8.3	13.3	17.7	22.7	27.7	55.3	72.8	96.2	114.6	133.0
Jun	2.2	3.8	5.5	7.2	9.0	8.5	12.8	16.2	20.5	24.8	54.7	72.9	91.1	109.3	127.5
Jul	0.6	1.3	2.2	3.2	4.6	3.6	6.7	9.3	12.4	16.0	47.9	63.8	76.2	88.6	101.0
Aug	3.7	6.2	8.7	11.6	14.5	12.6	18.9	25.2	30.8	37.0	75.2	99.6	117.3	135.0	154.9
Sep	4.6	9.2	14.4	19.6	26.0	25.6	35.8	43.4	52.0	60.5	85.1	116.7	144.5	169.5	197.2
Oct	0.1	0.3	0.6	1.3	2.3	0.4	1.4	2.6	4.9	7.6	17.7	29.9	41.0	55.4	66.4
Nov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.8	1.7	2.8	4.5
Dec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.6	1.3	2.9

Nakhon Phanom (Record Length : 26 Years)

Month	10 Days Precipitation					15 Days Precipitation					Monthly Precipitation				
	Probability Smaller than					Probability Smaller than					Probability Smaller than				
	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Jan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	1.1	2.0	3.2
Feb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.6	0.8	1.2	0.7	1.6	3.7	5.9	8.8
Mar	0.0	0.1	0.2	0.5	0.9	0.2	0.7	1.3	2.1	3.2	8.6	14.1	19.6	25.7	32.4
Apr	0.3	0.8	1.7	2.5	3.8	4.7	8.3	11.8	14.7	18.3	30.8	43.6	54.6	65.6	76.6
May	6.1	9.7	12.7	16.2	20.2	21.2	27.7	33.4	39.1	45.6	144.1	163.4	182.7	202.0	221.3
Jun	18.6	27.7	34.7	42.8	50.9	41.8	59.4	77.0	92.5	108.1	214.0	271.1	323.0	369.8	416.5
Jul	17.6	24.6	31.0	37.3	43.7	35.3	69.5	81.9	94.3	103.7	269.6	298.1	326.7	355.2	383.7
Aug	16.5	26.0	34.5	44.0	54.5	61.9	83.1	106.4	129.6	155.0	323.8	366.2	418.1	490.1	547.2
Sep	2.0	5.4	8.7	14.1	20.1	18.3	30.0	40.4	50.8	63.8	158.9	199.9	230.7	261.4	294.8
Oct	0.1	0.2	0.6	1.7	3.9	0.1	0.5	1.0	1.9	3.2	8.7	14.5	20.2	26.0	33.2
Nov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.6	0.2	0.5	1.0	1.6	2.4
Dec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.7	0.7	0.7

Nakhon Ratchasima (Record Length : 26 Years)

Month	10 Days Precipitation					15 Days Precipitation					Monthly Precipitation				
	Probability Smaller than					Probability Smaller than					Probability Smaller than				
	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Jan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	1.0	1.8
Feb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.6	1.0	1.0	2.5	5.0	7.5	11.0
Mar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	1.3	2.1	3.2	11.7	18.3	24.9	31.5	38.1
Apr	0.1	0.3	0.7	1.0	1.6	1.6	2.9	4.1	5.5	7.1	25.3	34.8	43.4	52.1	60.7
May	1.8	3.6	5.4	7.7	10.4	11.2	17.6	23.3	29.0	34.6	62.3	83.7	105.1	126.5	147.9
Jun	1.2	2.4	3.7	5.1	6.6	4.9	8.4	12.0	16.0	20.1	59.1	74.8	85.3	95.8	113.5
Jul	1.4	2.7	4.1	5.6	7.3	9.1	13.4	17.7	21.6	25.9	63.1	84.1	95.3	106.5	118.9
Aug	1.7	3.0	4.5	6.5	8.2	8.5	12.2	16.0	20.1	24.6	63.1	77.3	91.4	105.6	119.7
Sep	6.9	10.7	14.5	18.3	22.1	30.2	39.1	48.0	56.9	65.8	112.2	133.7	155.1	176.5	197.9
Oct	0.2	0.5	0.9	1.5	2.1	1.2	2.7	4.6	6.4	9.1	65.5	84.5	102.0	119.5	138.4
Nov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.7	0.6	2.0	3.9	6.5	10.0
Dec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	1.3	2.1

Roi Et (Record Length : 26 Years)

Month	10 Days Precipitation					15 Days Precipitation					Monthly Precipitation				
	Probability Smaller than					Probability Smaller than					Probability Smaller than				
	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Jan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.8	1.4
Feb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.6	1.5	0.3	1.0	2.1	3.9	6.3
Mar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.6	1.0	1.6	2.1	5.0	7.8	10.6	14.8
Apr	0.2	0.5	0.9	1.4	2.1	0.6	1.5	2.9	4.6	7.2	24.7	36.4	45.3	54.3	64.1
May	1.5	2.9	5.0	7.1	10.3	5.7	9.8	14.9	21.0	27.1	75.9	98.9	117.3	138.1	158.8
Jun	2.6	4.8	7.4	9.9	12.8	12.6	18.3	24.1	29.1	34.0	114.0	122.5	149.5	166.6	185.0
Jul	3.1	5.1	7.0	9.0	11.3	10.2	16.3	22.3	28.4	35.2	115.0	138.5	154.1	172.9	193.3
Aug	5.2	8.8	12.4	16.1	20.7	13.4	22.9	31.3	40.8	51.5	114.5	148.9	179.1	204.9	232.8
Sep	8.1	13.7	18.7	24.3	30.1	27.0	38.4	51.0	51.5	71.9	170.1	201.9	221.9	238.5	289.9
Oct	0.1	0.2	0.4	0.8	1.4	0.4	1.0	1.7	2.9	4.4	21.3	31.7	43.4	55.0	66.6
Nov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	1.2	2.4	4.0
Dec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7

Ubon Ratchathani (Record Length : 26 Years)

Month	10 Days Precipitation					15 Days Precipitation					Monthly Precipitation				
	Probability Smaller than					Probability Smaller than					Probability Smaller than				
	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Jan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6
Feb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	1.1	2.1
Mar	0.1	0.2	0.6	1.6	4.6	0.1	0.4	1.0	2.2	4.0	1.5	4.8	8.6	14.3	21.9
Apr	0.1	0.3	0.5	0.9	1.4	1.0	2.2	3.9	5.6	8.2	24.2	34.9	44.5	55.2	67.0
May	2.1	4.5	7.0	10.0	13.5	7.3	12.3	18.3	24.5	31.5	78.8	101.6	124.4	150.4	176.4
Jun	7.2	11.4	14.8	18.6	22.8	22.5	32.3	39.2	46.2	53.9	128.0	154.0	174.8	193.6	214.4
Jul	9.6	12.8	16.5	20.5	24.6	34.0	44.9	54.5	63.2	72.7	156.4	185.4	212.7	238.1	265.3
Aug	15.6	22.3	26.5	31.1	36.2	35.9	48.7	58.9	69.1	81.9	174.8	205.2	233.2	261.2	294.6
Sep	11.0	16.2	20.5	24.8	29.6	34.5	44.6	53.3	63.4	71.3	177.9	201.6	225.4	247.3	271.0
Oct	0.1	0.3	0.4	0.7	0.9	0.3	0.7	1.5	2.6	4.0	20.7	33.2	44.3	55.4	67.9
Nov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.6	1.1	2.7	4.6	7.2	10.5
Dec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	1.0

Figures encircled by dashed lines indicate precipitation more than 100 mm per month or its equivalents. In case of 15 days precipitation, 50 mm will be equivalent; similarly, 10 days 30 mm approximately.

表7 東北タイの潜在蒸散量の評価

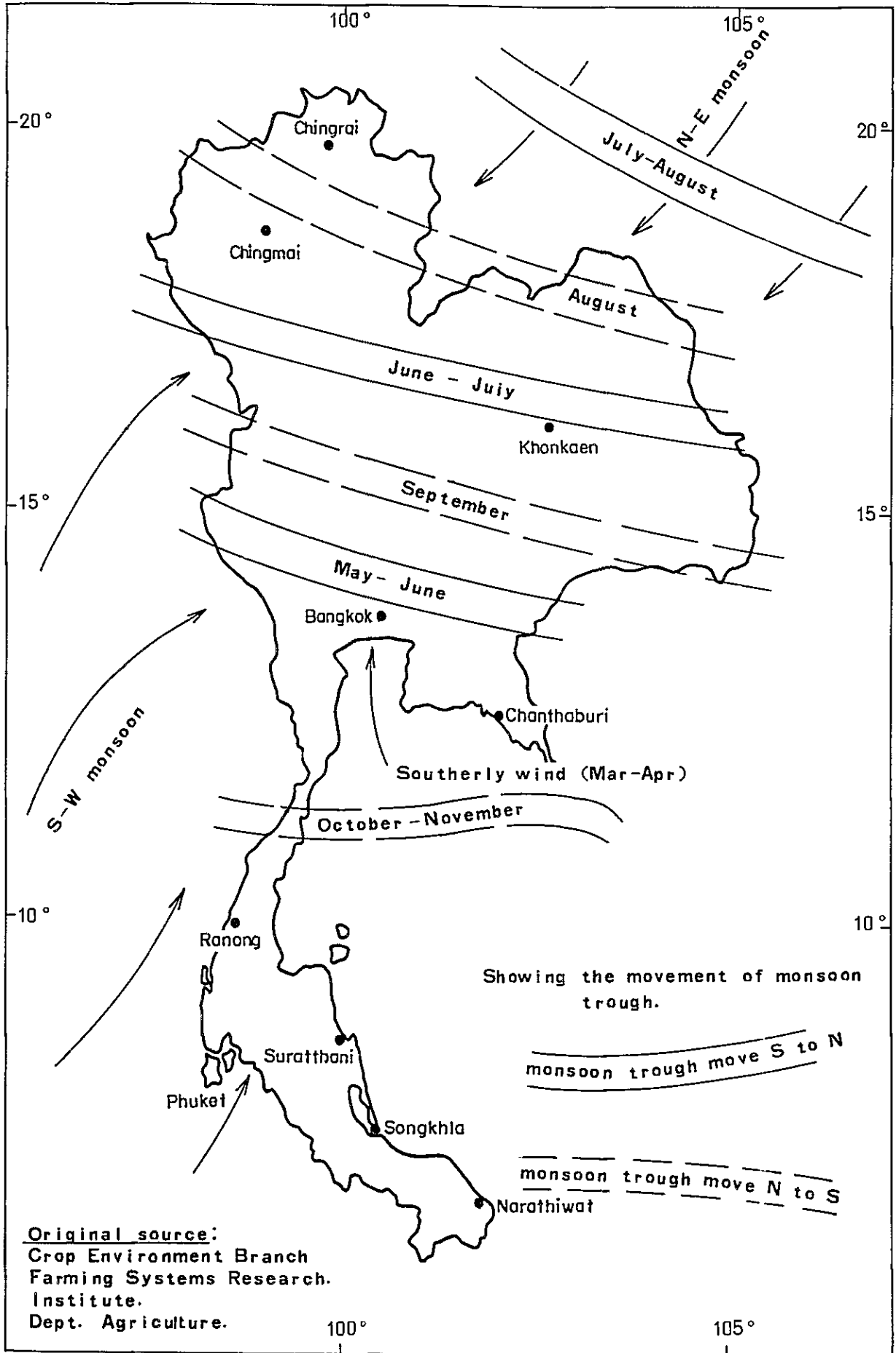
Table 7. Estimated Potential Evapotranspiration in the Northeast (Ref. 9)

Station	Unit : mm												
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Annual
Sakhon Nakhon	117	119	154	132	102	90	92	81	81	101	112	110	1291
Roi Et	77	77	102	108	95	86	75	76	70	76	77	70	989
Ubon Ratchathani	105	112	145	130	110	99	112	99	91	117	117	115	1352
Surin	103	108	130	138	105	102	100	85	80	95	100	100	1246
Loei	73	76	96	99	86	79	80	72	60	70	67	69	927
Nakhon Ratchasima	91	92	116	116	104	108	104	100	81	84	81	85	1162
Khon Kaen	101	106	132	135	120	102	110	100	89	102	103	104	1304

Note: Potential evapotranspiration was estimated through multiplying panevaporation (class A pan of 120 cm in diameter) by 0.6.  
The period of record was 1965 - 1970.

図7 タイ国における風向とその期間

Fig.7 Wind direction and their periods of influence in the Kingdom of Thailand. (Ref.29)



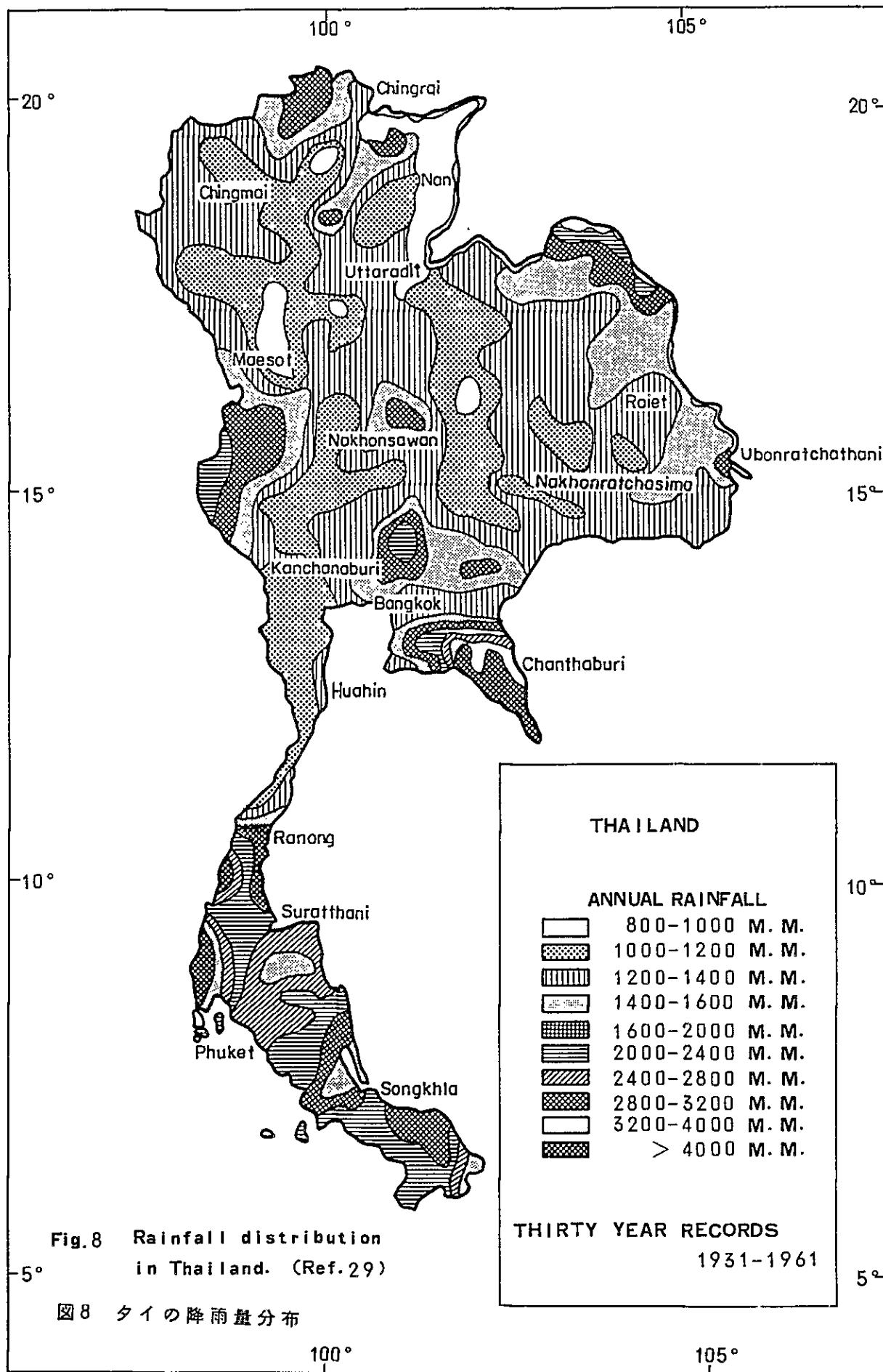


Fig. 8 Rainfall distribution in Thailand. (Ref. 29)

図8 タイの降雨量分布

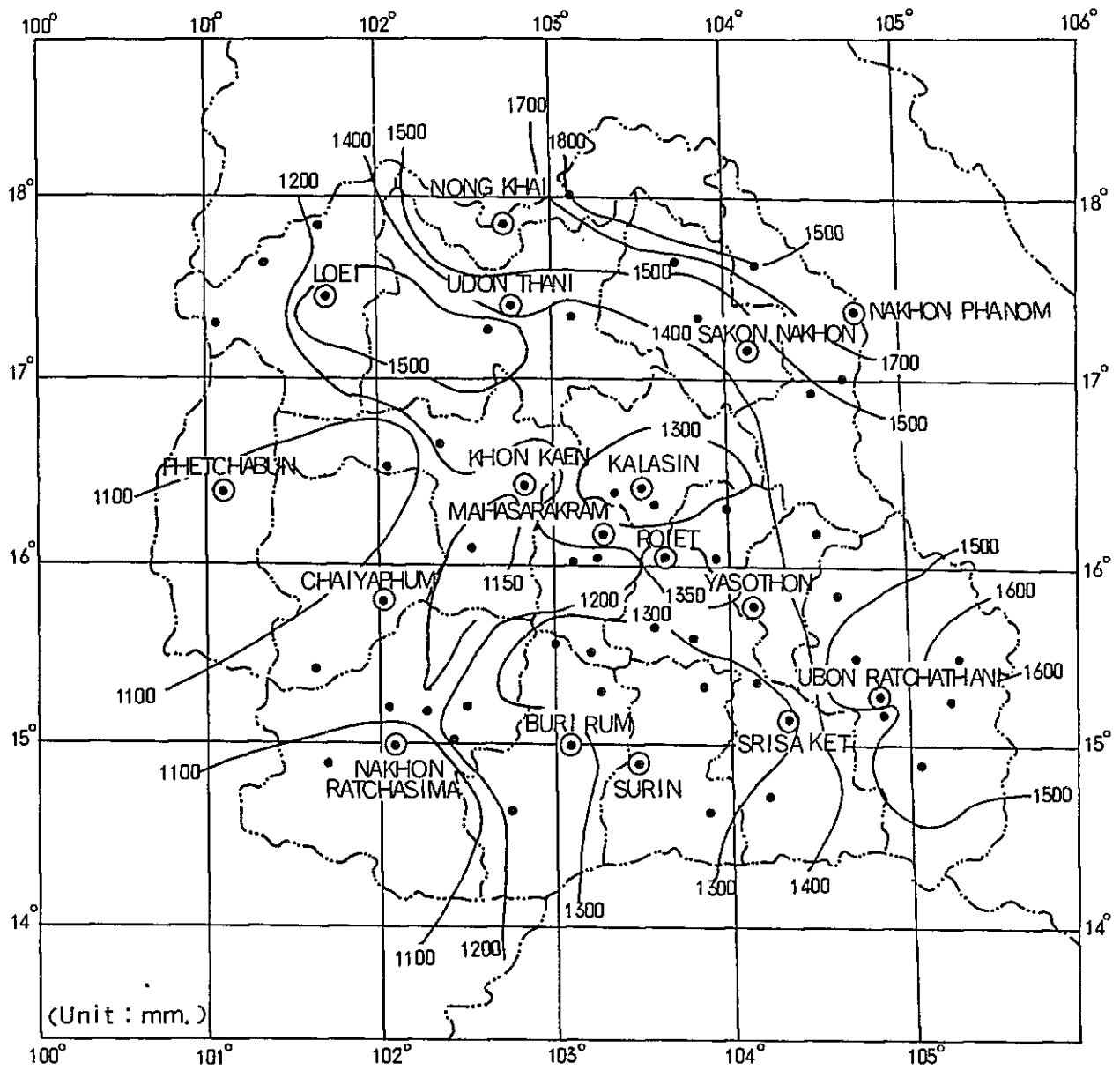


Fig.9 Isohyets for Mean Annual Rainfall (Ref. 1)

图9 平均年降雨量曲线



Fig.10 Number of total drought days (calculated for paddy) for the period of May to October (Ref. 13. Original source: ESCAP 1974).

図10 5月-10月(6カ月)の乾天日数



### (3) 農業の概況

タイ国は1961年に第1次経済社会開発5カ年計画を開始し現在、1982年から始まった第5次5カ年計画に入っている。同計画下における過去20年間に、タイ国の経済は着実な発展をとげ、この間国内総生産(GDP)は平均、実質、年7%の成長を記録した。

このような着実な経済発展と産業構造の変化にもかかわらず、水産業を含む農業は依然として、タイ国経済において重要な地位を占めており、1980年における総労働力は2,250万人の71%を雇傭し、1981年のGDP 8,030億バーツの24%を生産、同年の総輸出額1,530億バーツの49%<sup>\*</sup>をかせいである。しかしながら、第4次5カ年計画(1976~81)下においては、農業生産の伸びは平均年成長率で3%にとどまり、過去3回の5カ年計画(1961~76)に記録した平均約4%の成長率に比べて、やや低下を示した。また、農業生産が発展したとはいいながら農村人口の約1/3は依然として貧困層に属しており、大きな社会問題となっている。

このため、第5次5カ年計画(1982~86)においては、重点目標のなかに開発のおくれた地域における貧困の解消と社会構造の改革、ならびに社会サービス事業の地方への浸透などをかかっている。注目されるのは一連の斬新な政策を打出そうとしていることで例えば、全国一律的な開発計画ではなく、地域ごとの特殊性と必要性とに根ざした開発計画の策定や開発計画の作成から実施に至る過程に積極的に民衆の参加を求めること、また、農家が応用し得る適正な技術の開発と普及などが提案されている。このように、開発のおくれた地域へのサービスや援助の強化が計画されているが、北タイならびに東北タイは、その主要な対象地域となっている。

東北タイは土地面積および人口からいって、全国の1/3を占めながら1979年におけるGDPへの寄与は15%に過ぎず、また、平均1人当たりのGDPは4,991バーツ(1バーツは約10円に相当)で、全国平均の41%に過ぎない。さらに、農村人口の半分以上が貧困層に属している。

一般に、東北タイの総面積1,700万haのうち農地として利用可能なのは1,000万haとされている。この中から、洪水常しゅう地域、河川敷、都市・村落地域、地形的に利用不可能な地域などを除くと、実際に耕作可能なのは600万ha以下に過ぎないといわれている。この場合、耕作可能な地域の基準としてはF. R. Moormann(1972)の土壌分類にもとづき、水稻耕作に適當、あるいはやや適當な土壌群および畑作物の耕作に適當あるいはやや適當な土壌群、の合計と定義されている。23)

現在、タイ国における地域別の土地利用状況は別表の通りで、東北タイでは106,391千<sup>Rai</sup>ライ(17,023ha-1Rai=0.16ha)の総土地面積のうち、50,093千<sup>Rai</sup>ライ(8,015千ha)が、農用地として利用されている。総面積に対する農用地の比率は47.1%に達しており、この値は他の地域に比べて際立って高い。

---

注<sup>\*</sup> 砂糖、モラセス、缶詰食品などの農水産物加工品を加えると、この比率は60%を超える。

土地利用状況

Land Utilization

Unit: 1,000 rai

Regions	Total land (1)	Farm holding land					Unclas-sified	(2)/(1)	(3)/(2)
		Total (2)	Paddy (3)	Upland crops	Tree crops	Others			
Whole Kingdom	321,250	118,999	73,563	25,758	11,142	8,535	202,251	37.1%	61.8%
Northeast	106,391	50,093	35,886	9,901	461	3,844	56,298	47.1	71.6
North	106,254	26,025	16,783	7,182	758	1,302	80,229	24.5	64.5
Central	64,737	29,063	16,055	8,572	2,280	2,157	35,674	44.9	55.2
South	43,868	13,818	4,839	103	7,643	1,232	30,050	31.5	35.0

Source : Agricultural Statistics, Crops Year 1980/81

東北タイは、かつて半分以上が森林に覆われていたといわれるが、1961年における航空写真による調査によると、常緑樹、落葉樹、フタバガキ科、松などを含む東北タイの森林面積は78,153 km<sup>2</sup>で、総面積の45.9%を占めていた。<sup>22)</sup> 図11は1954年から1973年に至る期間の森林面積の減少を示している。この場合、1954年の航空写真と1973年のLANDSAT1号による映像から判定した土地利用図とを比較した訳であるが、LANDSAT映像の解読などに多少難点はあるにしても、この20年間に1954年当時の森林の約60%が消滅したことになる。<sup>24)</sup> さらに、1978年に森林局が行ったLANDSAT映像を利用した推定によると、東北タイの森林面積は31,220 km<sup>2</sup>で、総面積の19%にしか相当しない。なお、タイ国全体としての森林面積の比率は34%であった。<sup>18)</sup>

いずれにしても、東北タイは1940年代の後半より人口の増加に伴って急速に開発され、もはや本来の収容力を上廻り、作物も適作地を超えて作付が拡大されつつあるものと考えられる。表1は1947年から1970年に至る間の人口の増加を示している。これを見ると、東北タイでは1947年から1960年に至る期間は国全体と同じ比率で人口が増えているが、60年から70年に至る10年間には国全体よりもやや高い比率で増加している。同じ10年間の県別年平均人口増加率を見ると、県間に大きな差異があることがわかる。人口密度と対比して見ると、もともと人口密度の低い県で人口増加率が高く、県間の人口移動により人口密度の平準化が行われていることがわかる。

東北タイの平均1戸当たりの農家経営規模は、2804 Rai (4.49 ha)で、全国平均の2664 Rai (4.26 ha)よりやや大きい(1980/81年度の統計値)。また、農地の90%が自作農家によって耕作されている。

表2は同上年度における主要な作物の統計値で、東北タイでは稲(雨季作)、とうもろこし、キャッサバ、ケナフが主要な作物であることがわかる。東北タイにおけるこれらの作物が、全国において占める地位は作付面積からいって、稲(50%)、とうもろこし(25%)、キャッサバ(61%)、ケナフ(99%)となっている。他の地域と異なる点は稲の大部分が、もち米より成ることである。1963年の農業センサスによると、東北タイではもち米が稲の作付面積で68.7%、生産量で70.1%を占めているという。19) 図12に示すように、東北タイでは米はほぼ自給状態にあるが、県別にいうと、ノンカイ、ロエイ、コン・ケーン、ナコンラチャシマの4県は米不足で他県から移入している。なお1940年代の中頃まで、すなわち、稲の作付面積が1,000万haを超えるまでは東北タイの稲作付面積は、現在のような年による変動が少く、他の地域と同じ程度だったという。19)

畑作物のなかではとうもろこし、キャッサバ、ケナフの3作物が東北タイの畑作面積(9,901千Rai = 1,584千ha)の78%を占める。とうもろこしとケナフの作付は1950年代の後半から、また、キャッサバは1960年代の後半から急激に増加した。これは道路の建設に伴い、東北タイが自給経済から商品経済へ漸次移行したのと時期を同じくするものと考えられる。とうもろこしの主要生産県は、東北タイでも西寄りのナコンラチャシマとロエイである。キャッサバとケナフは東北タイ全域に広く作付されているが、キャッサバはとくに、ナコンラチャシマ、ノンカイ、ウドンタニ、カラシン、コン・ケーン、ブリラムの諸県に多い。これらの作物のほかにはとうきびが、ウドンタニ、コン・ケーン、カラシン、ブリラムの諸県で栽培されている。

タイ政府は、東北タイの生産を安定させるために、かんがい施設の建設に力を注いでいるが、同地域における事業完了および計画中のかんがい施設の推定受益面積は次のように要約される。16)

	Rai ライ
1. 現存するかんがい施設	<u>4,205,495</u>
大貯水池によるもの	1,193,300
ため池によるもの	1,112,195
ポンプ利用によるもの	1,900,000
2. 計画中のかんがい施設	<u>2,973,195</u>
大貯水池によるもの	2,218,650
(Pa Mongを除く)	
溜池によるもの	754,545
合 計	<u>7,178,690</u>

(注) 1 Rai = 0.16 ha

これで見ると、東北タイにおけるかんがい可能面積は計画中の地区を併せても、約718万 Rai (115万ha)で、水田面積(土地利用の表参照)の20%に過ぎない。表3は最近の農業統計に収められているかんがい排水事業の実績で、東北タイは、約229万 Rai (37万ha)となっており、上に掲げた現存するかんがい施設の受益面積(約420万 Rai (67万ha))と、

余りにもかけ離れているが、恐らく集計方法の違いによるものであろう。いずれにしても、東北タイにおけるかんがい可能面積の水田面積に対する比率は他地域と比べてはるかに低い。今後、施工あるいは計画されるかんがい事業を考慮に入れても、東北タイでは、その平坦な地形からいって、かんがい面積が大きく拡大する可能性は余り期待できないであろう。したがって、とくに畑作物の場合はほとんど、天然の降雨に頼らざるを得ないであろう。

前にも述べたように、東北タイはすでに本来の収容力を超えて開発されており、乾燥と降雨が毎年くり返されることから、土壌生産力は年々低下しつつあると考えられる。そこでこれ以上の低下を防ぐためにも、現存する自然環境や天然資源に対する調査を早急に行い、適正な土地利用計画の策定を促進する必要がある。それと同時に、各土壌タイプあるいは地帯別に特有な生産阻害要因を解明して、適切な対策を講じるか、または技術を開発することにより、作物生産を安定させるよう最大限の努力を払う必要がある。

表1 東北タイの人口推移

Table 1. Population Development in the North-east

Province	Population (in thousand)			Area in sq. km.	Population density per sq. km.			
	1947	1960	1970		Increase <sup>3)</sup>	1947	1960	1970
Buri Ram	335	584	797	3.17	10,771	35	54	74
Chaiyaphum	292	486	626	2.55	10,788	30	45	58
Kalasin	1)	427	573	2.99	7,650	1)	56	75
Khon Kaen	591	844	1,025	1.96	13,404	43	63	77
Loei	136	211	326	4.45	10,936	12	19	30
Maha Sarakhan	707	499	613	2.08	5,760	46	87	106
Nakhon Phanom	314	436	561	2.53	9,749	32	45	58
Nakhon Ratchasima	738	1,095	1,547	3.52	19,590	36	56	79
Nong Khai	144	257	442	5.58	7,223	19	36	61
Roi Et	536	668	780	1.56	7,856	85	85	99
Sakon Nakhon	270	427	598	3.43	9,539	26	45	63
Si Sa Ket	472	601	790	2.77	8,813	53	68	90
Surin	438	582	747	2.53	8,784	48	66	85
Ubon Ratchathani <sup>2)</sup>	856	1,131	1,480	2.73	22,758	37	50	65
Udon Thani	386	744	1,118	4.16	16,605	32	45	67
North-east	6,216	8,992	12,023	2.95	170,226	33	53	71
North	2,024	5,723	7,468	2.70	170,006	12	34	44
Central	7,048	8,271	10,392	2.31	103,579	68	80	100
South	2,161	3,272	4,269	2.70	70,189	31	47	61
Whole Kingdom	17,443	26,258	34,152	2.66	514,000	34	51	66

Note: 1) Included in Maha Sarakham.

2) Includes Yasothorn.

3) Average annual rate of population growth from 1960 to 1970 in percent.

Source: Ref. and

National Statistical Office, 1974; Statistical Year Book, Thailand, No. 29, 1970 - 1971.

表2 主要作物統計

Table 2. Statistics of Major Crops (crop year 1980/1981)

Crop	Planted area (1,000 rai)				Production (1,000 tons)				Yield per rai (kg/rai)						
	W.K.	NE	N	C	S	W.K.	NE	N	C	S	W.K.	NE	N	C	S
Major rice crops	56,882	28,224	12,550	12,032	4,076	15,405	5,749	4,663	3,872	1,122	271	204	372	322	275
Second rice	3,227	148	352	2,652	75	1,963	62	197	1,672	32	608	420	558	630	429
Maize	8,960	2,267	4,658	2,016	19	2,998	730	1,648	615	5	335	322	354	305	263
Cassava	7,250	4,432	215	2,500	-	16,540	10,009	488	6,043	-	2,281	2,258	2,270	2,417	-
Sugar cane	2,927	294	366	2,266	-	19,854	2,187	2,572	15,095	-	6,783	7,439	7,027	6,662	-
Mungbeans	2,796	88	2,217	463	28	261	10	218	31	2	93	114	98	67	71
Sorghum	1,546	30	719	797	-	237	5	89	143	-	153	167	124	179	-
Soybeans	788	36	683	69	-	100	5	86	9	-	127	139	126	130	-
Ground nuts	658	151	369	104	34	129	25	76	21	7	196	166	206	202	206
Cotton	949	165	441	343	-	193	40	78	75	-	203	242	177	219	-
Kenaf	1,068	1,055	-	13	-	211	208	-	3	-	198	197	-	230	-

Region : W.K. ---- Whole Kingdom ; NE ---- North-Eastern ; N ---- Northern ; C ---- Central Plain ; S ---- Southern

Source : Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1980/81

表3 かんがい面積累計(1980年算出)  
Table 3. Accumulated Irrigated Area  
(Completed up to 1980)

Unit: Rai

Type of work	Northern	North-Eastern	Central	Southern	Whole Kingdom
I	2,593,910	467,580	1,900,200	654,870	5,616,560
SI	76,350	869,545	62,700	4,500	1,013,095
C	340,800	24,150	69,600	54,200	488,750
P	63,850	15,000	9,475	67,000	155,325
D	61,000	450	12,000	9,500	82,950
F	12,500	-	20,000	77,000	109,500
S	-	1,100	2,500	-	3,600
CD	1,000	-	140,500	288,900	430,400
DC	-	-	40,500	-	40,500
CF	-	-	407,500	377,500	785,000
FC	288,000	293,000	145,500	3,000	729,500
IC	95,100	-	-	-	95,100
ID	152,900	180,000	5,189,900	-	5,522,800
PD	30,900	94,000	183,700	-	308,600
ICD	-	-	1,610,000	-	1,610,000
IPD	60,000	-	132,000	-	192,000
ICR	-	-	510,000	-	510,000
IPC	-	-	146,000	-	14,600
CDF	-	-	2,000	66,000	68,000
SIF	-	25,000	8,500	-	33,500
ICRD	-	-	525,000	-	525,000
SIFD	-	316,000	-	-	316,000
SIFH	33,000	-	-	-	33,000
SIFR	-	-	142,000	-	142,000
-	14,800	3,300	210	1,500	19,810
<b>Total</b>	<b>3,824,110</b>	<b>2,289,125</b>	<b>11,128,385</b>	<b>1,603,970</b>	<b>18,845,590</b>
Paddy Area Irrigated (%)	16,782,961 22.8	35,886,374 6.4	16,054,745 69.3	4,838,906 33.2	73,562,985 25.6

Note: I -- Irrigation, S -- Storage of water, P -- Pumping,  
R -- Reclamation, C -- Conservation, D -- Drainage,  
H -- Hydroelectric Power, F -- Flood protection,  
- -- For domestic use

Source: Agricultural Statistics, 1980/1981





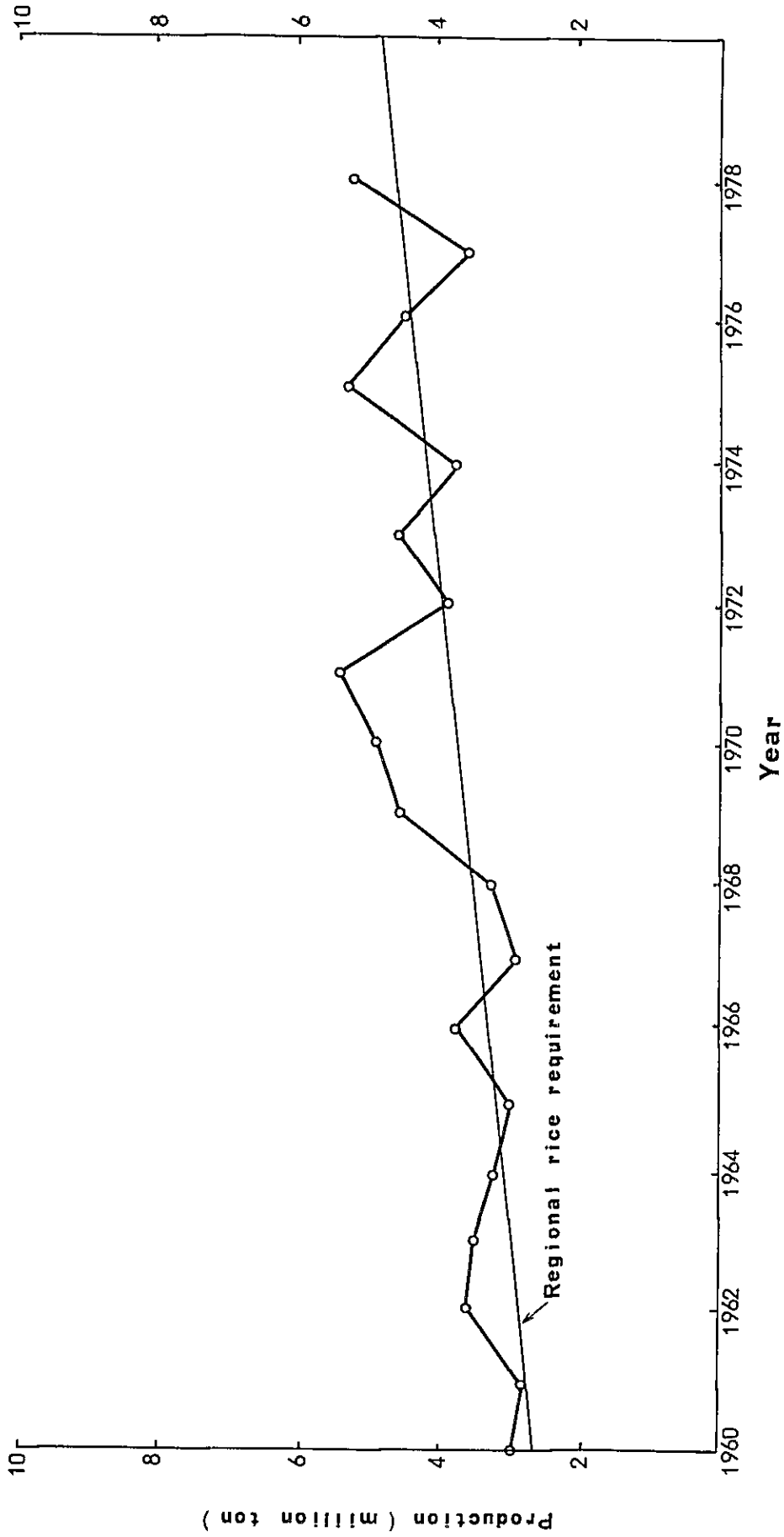


Fig. 12 Regional rice requirement and annual production ( per capita annual rice requirement assumed to be 300 kg ). (Ref. 13)

図 12 地域別米の需要と年生産量

図 13 東北タイのかんがい状況

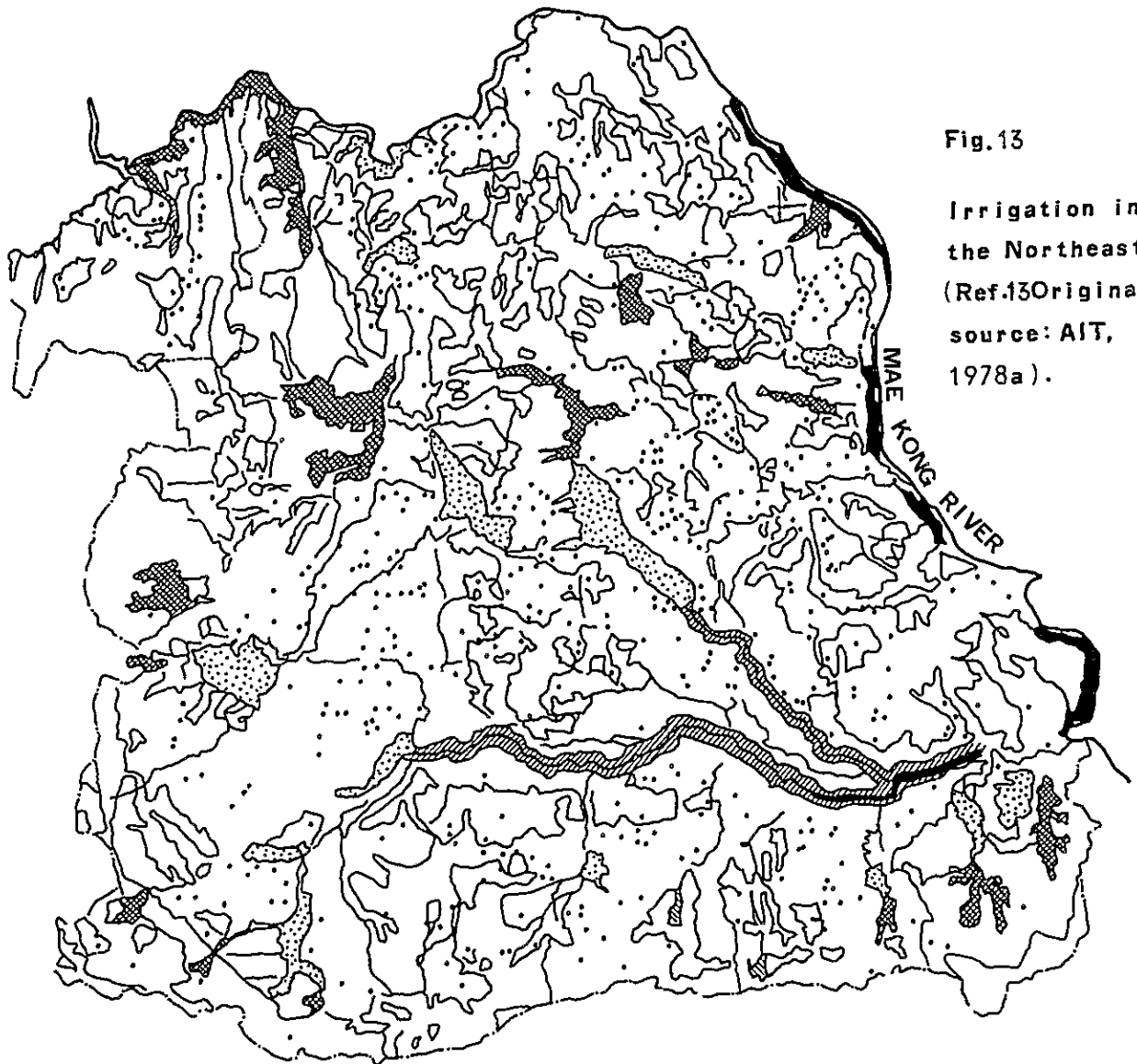



Fig.13

Irrigation in  
the Northeast  
(Ref.13Original  
source: AIT,  
1978a).

• Small tanks ( completed and planned )

 Dry season

 Wet season

 Reservoir

 Irrigated area

} Pump irrigation  
( existing and potential )

} Irrigation from large reservoir  
( existing and potential )

## 2. 本プロジェクトへの参加機関の概要

農業および協同組合省（MOAC）は農業に関する試験研究と技術普及に責任をもつ主要行政機関である。農業局（DA）は作物生産に係る研究業務をとり扱い、農業普及局は作物生産技術の普及に関する業務を担当している。その他の畜産局、水産局、森林局、土地開発局なども、それぞれの分野に係る研究と普及の両面に亘りそれぞれの業務を遂行している。MOACの組織系統を示すと図14のとおりである。

土地開発局（LDD）は土地利用計画のための土壌調査、土地分類、土壌および水の保全に必要な方法の確立実施ならびに適切な土地利用政策の策定を任務としている。LDDはまた、前述の任務を遂行するために必要な実験・研究、農民のための展示、種子の増殖なども行っている。

農業および協同組合省のほか、いくつかの大学でも試験研究と普及活動が行われている。東北タイではコン・ケーン市にあるコン・ケーン大学（KKU）が農業に係る試験研究と技術普及を政府機関と協力しながら活発に行っている。

今回のプロジェクトはDA、LDD、KKUの3者で実行するように計画されている。これらの3機関は、それぞれの歴史、機能、特殊性、その他で相違性をもっている。そのために、今回のプロジェクトの実行については、それぞれの機関ごとに多少とも相対的な独自性をもって進めていくこととしている。とくに研究活動の位置づけについては3機関の代表で構成される研究委員会（Research Committee）によって行なわれることになる。より高水準のしかも行政上の判断は、既にバンコックに設立されている調整委員会（Coordinating Committee）で取り扱われることになっている。

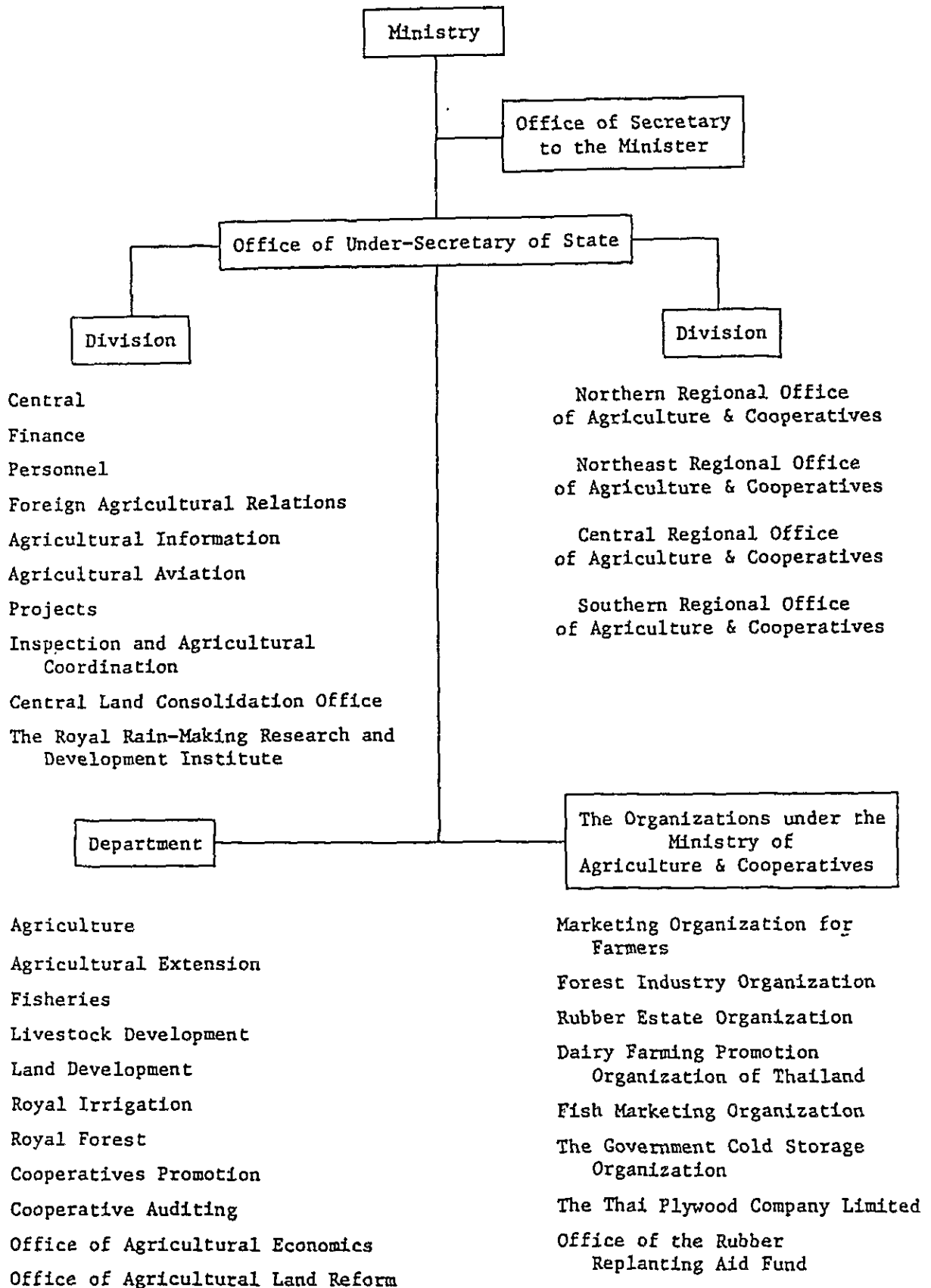
### (1) 農 業 局

農業局（DA）は農業及び協同組合省（MOAC）の中の農業研究の担当部局である。さらにこの局では種子の増殖、作物の品質規準、農産物や薬剤の輸出入の調整など農業生産と輸出入の調整業務も担当している。局は中心をバンケンに置き、22の稲作、19の畑作、11の園芸、14の養蚕、19のゴムの合計85の試験場をもっている。このうち東北タイにある31の試験場は下記のとおりである。

稲作試験場：6 サコン・ナコン、コン・ケーン、チュンペエ（コン・ケーン）、スリン、ピマイ（ナコン・ラチャシマ）ウボン・ラチャタニ。

畑作試験場：10 カラシン、コン・ケーン、マハ・サラカン、サコン・ナコン、ノン・スン（ナコン・ラチャシマ）、バンマイ（ナコン・ラチャシマ）、ムクダハン（ナコン・ファノム）、レイ・エト、ロエイ、ウボン・ラチャタニ。

図 14 農業及び協同組合省 (MOAC) の組織  
 Figure 14. Organization Chart of the Ministry of  
 Agriculture and Cooperatives (MOAC)



園芸試験場：2 ナコン・ファノム、シ・サ・ケト。

蚕業試験場：13 ウドン・タニ、コン・ケーン、ムクダハン(ナコン・ファノム)、ウボン・ラチャタニ、ブリ・ラム、フ・タイ・ソン(ブリ・ラム)、ノン・カイ、ロイ・エト、チャイアフン、スリン、サコン・ナコン、シ・サ・ケト、ロエイ。

局の上級職員約1,200名のうち、約25%が上記85試験場に勤め、残りがバンケンに居る。多くの場合、試験場には1場当たり僅かの大学卒業者と数人の農業学校卒業者が中核職員となっている。試験場の実験は地域性に従って試験場にわり当てられた作物の品種試験、施肥法を含む栽培改善及び農作業方式である。実験計画と結果の分析は殆どバンケンの本部で行なわれる。

1981年にタイ国農業研究計画が世界銀行と他の経済団体の財政的支援をうけて発足した。この計画の目的は農業研究を行うための局の能力を強化し、農民に普及すべき技術を発展させることであった。また、この計画では現在の中央集権的な研究組織を改め、地方試験場の人的及び設備について研究能力を高めることとした。このために85試験場のうち19の試験場を多分野も担当する国立研究センターに昇格させた。(東北タイで、畑作センターはコン・ケーンとウボン・ラチャタニに、稲作はウボン・ラチャタニ)また、国外、国内における科学者の研修計画を推進して、これらの研修をうけた人を試験場に配置する。一方、現在の高水準の研究者をバンケンからある程度地方試験場に移すことになっている。

農業局の組織は1982年に改編されて図15の通りになった。局所属の部及び研究所のうち、畑作物研究所は育種、品種改良、施肥、作付体系や営農システムも含めて栽培等生産技術の改善を担当することになっている。1983年における畑作物研究所の研究要員計画は表7に示すとおりである。

コン・ケーン畑作試験場はコン・ケーン市街に近接してコン・ケーン大学の隣側に位置しており、上記研究計画のもとで畑作研究センターに格上げされるであろう。試験場の実験圃場は約300 Rai (48 ha)で現在、9人の農学専門家、11人の技能者及び40人以上の研究補助者が勤務している。年間予算は2,314,790 Baht、その63%は上記の人員費に充たされている。

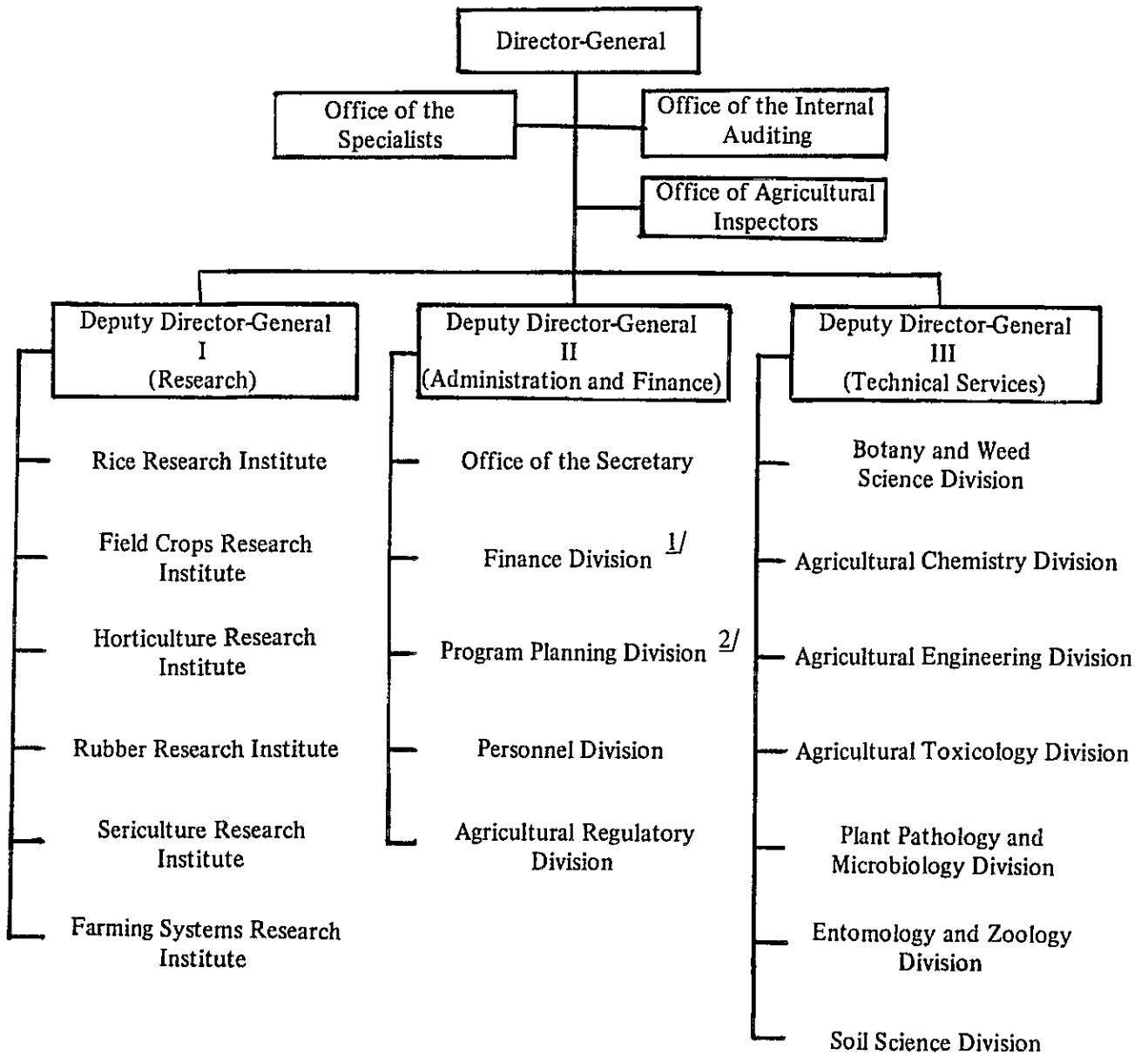
品種改良の試験対象作物はケナフ、大豆、落花生、マングビーン、キャッサバ、メーズ及びソルガムである。

これら作物の栽培技術の改善試験では、他の作物との間作や混作も含めて研究をすすめている。また、この試験場では優良種子の増殖事業も一部担当し、その面積は140 Rai (22.4 ha)に及んでいる。

土壌科学部は、畑地と水田における土壌と作物の適切な管理による地力の維持など、土壌と作物の相互関係に関する一連の試験研究を行っている。

図15 農業局の機構図

Fig. 15. ORGANIZATION CHART OF DEPARTMENT OF AGRICULTURE



1/ Includes a Procurement Unit

2/ Includes Monitoring and Evaluation Unit

表 7 畑作物研究所の研究要員

Table 7. Staffing of Field Crop Research Institute

	<u>Researcher (D.Sc. and up)</u>	<u>Technician &amp; support staff</u>	<u>Total</u>
Director	1	-	1
Senior Agricultural Staff	7	-	7
Seed Technological Laboratory Staff	6	1	7
Fibre Quality Laboratory Staff	1	4	5
Administration Section	12	13	25
Inspection Evaluation Section	5	-	6
Training Section	5	1	6
Total	<u>37</u>	<u>19</u>	<u>56</u>
%	<u>20</u>	<u>10</u>	<u>15</u>
<u>Khon Kaen Field Crop Research Center</u>	14	11	25
- <u>Kalasin Field Crop Experiment Station</u>	7	9	16
- <u>Maha Sarakham</u> " "	5	13	18
- <u>Roi Et</u> " "	5	8	13
- <u>Loei</u> " "	4	13	17
Chaiyathani Field Crop Research Center	14	10	24
Chiangmai " "	13	13	26
--Sukhothai Field Crop Exp. Sta.	7	9	16
Nakhonsawan Field Crop Research Center	14	10	24
- <u>Nakhon Ratchasima Field Crop Exp. Sta.</u>	4	7	11
-Phitsanulok	5	2	7
Loburi	9	10	19
Nayong Field Crop Research Center	10	8	18
Suphanburi " "	10	12	22
-Patthalung Field Crop Exp. Sta.	3	8	11
<u>Nong Bua Suban Field Crop Research Center</u>	8	6	14
- <u>Nonsoong Field Crop Exp. Sta.</u>	5	9	14
- <u>Mukdahan</u> " "	4	9	13
- <u>Sakon Nakhon</u> " "	4	5	9
Total	<u>145</u>	<u>172</u>	<u>317</u>
%	<u>80</u>	<u>90</u>	<u>85</u>
Grand Total	182	191	373

Note: The underlined are in the Northeast

研究要員としては、博士15人、修士67人、得業士108人及び技術習得者(Diploma level)128人(通常技術訓練の習得者)が配置されている。

土壌科学部のうちで畑作物・土壌肥料研究室は、博士3人、修士21人、得業士28人の研究者を含む100人のスタッフと48人の研究補助者(技術習得者・Diploma level)で構成されている。この100人のスタッフのうち、68人は地方に駐在している。すなわち、北部10人、中央39人、東北部19人である。

東北タイの19人は4つのグループに分けられ、それぞれ1つのゾーン(3~5県より成る)を担当し、試験場と協力して農家の圃場レベルで施肥試験を実施している。またこれらのスタッフは普及職員に対しても積極的に協力している。

この研究室の研究範囲は土壌の物理・化学性(地力を含めて)の維持改善、作物の適合性の試験ならびに施肥基準を決めるための施肥試験などである。

1982年に東北タイで実施されている施肥試験の箇所数は作物別に次のとおりである。

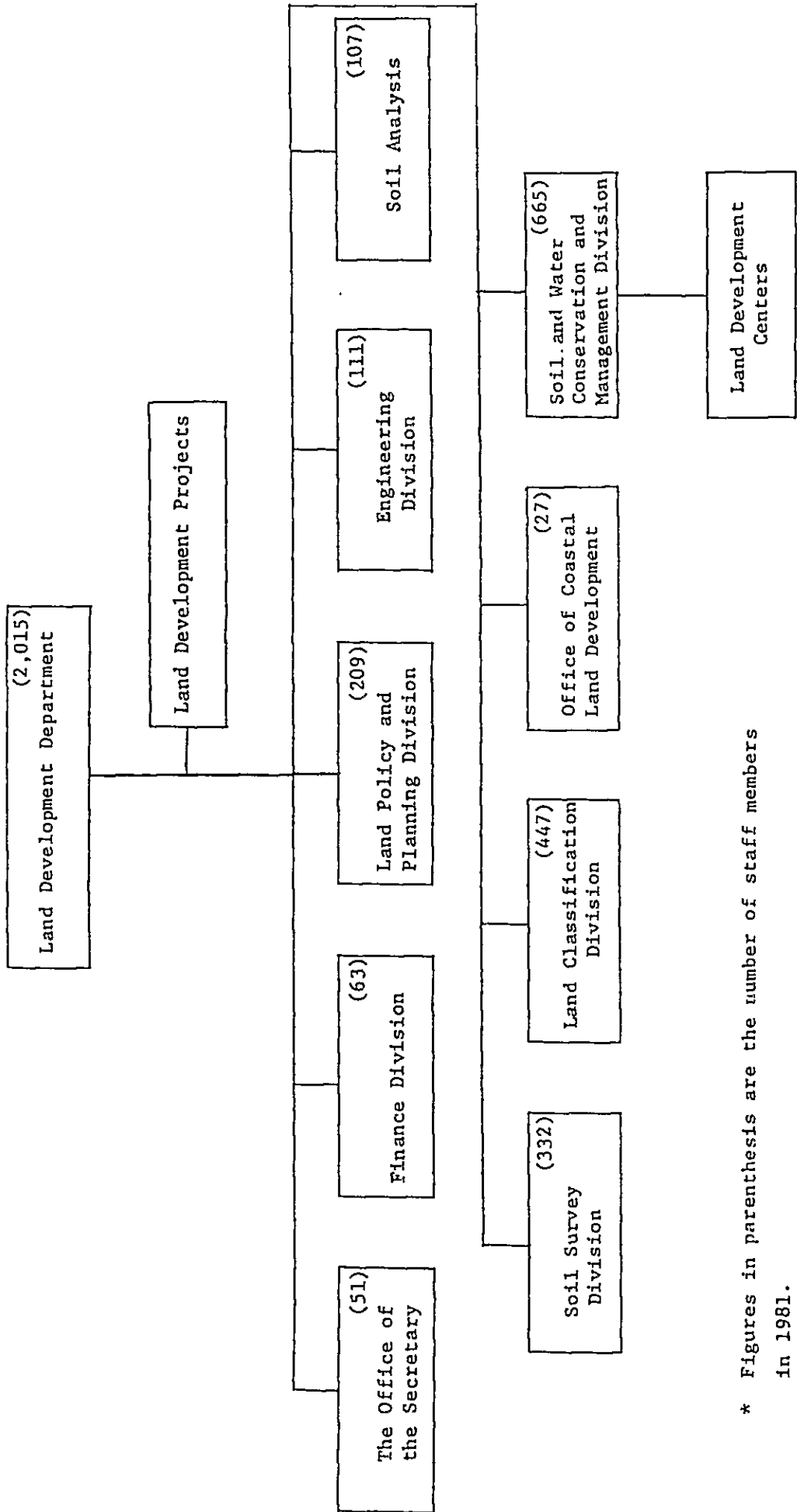
作物	試験箇所数
ケ ナ フ	6
キャッサバ	5
とうもろこし	4
ソルガム	2
棉	4
大 豆	2
落 花 生	3
マンゲビーン	2
ヒ マ	2
ゴ マ	2
さとうきび	2
第2次的微量元素関係	1
土壌改良剤及び土壌管理	7

以上のほか土壌科学部には、土壌化学及び肥沃度研究室(修士10人、得業士2人、研究補助者3人)がおりまた、土壌微生物研究室には博士2人、修士4人、得業士6人、研究補助者4人が、さらに稲作施肥研究室には、博士3人、修士9人、得業士8人、研究補助者3人(いずれもバンケンに駐在して)が従事しており、このほか、4人の修士と9人の研究補助者が地方に駐在して試験業務を担当している。



図 16 土地開発局の組織

Fig. 16. The Organization Chart of Land Development Department



\* Figures in parenthesis are the number of staff members in 1981.

## (2) 土地開発局

土地開発局（LDD）は1964年に設立され、土壌調査、土壌分類、土壌改良、土壌と水の保全、土地利用計画、土地政策等を担当している。現在LDDは次の業務を担当している。

- 1) 土地の最高度利用のための土壌調査、土壌分析、並びに土壌改良と国の土壌図作製。
- 2) 土壌調査と土地能力分類。
- 3) 地理的条件、土壌生産力、賃貸条件による土壌肥沃度の分析。
- 4) 研究、試験、展示および土地開発手順の究明。
- 5) 土壌と水の保全による土壌悪化防止。
- 6) やせ地および耕作放棄地の再利用のための改良。
- 7) 土地利用と賃貸の調査
- 8) 土地の最高度利用のため土壌能力の調査研究を目的とした実験圃場の実施
- 9) 国の土地利用計画策定のために土地開発計画の分析と評価。
- 10) 農民及び国民に対し土地開発に関する勧告、情報の伝達。

LDDの組織を図16に示す。土地開発局内の多くの部の中で土壌と水の保全および管理部が最大で643人の職員がおり、その内わけは博士4人、修士44人、得業士137人、農業学校を出て5年勤めたもの123人、3年勤めたもの258人、タイピスト・一般業務者77人である。この部の組織を図17に示しておく。

この部には23の土地開発センターと12の土地開発事務所があり、そのうち8センター（コン・ケーン、ウドン・タニ、カラシン、マハ・サラカム、ボラブ、ウボン・ラチャタニ、ナコン・ラチャシマ、ナコン・ファノン）と3事務所（シ・サ・ケト、ロエイ、ノン・カイ）が東北タイにある。

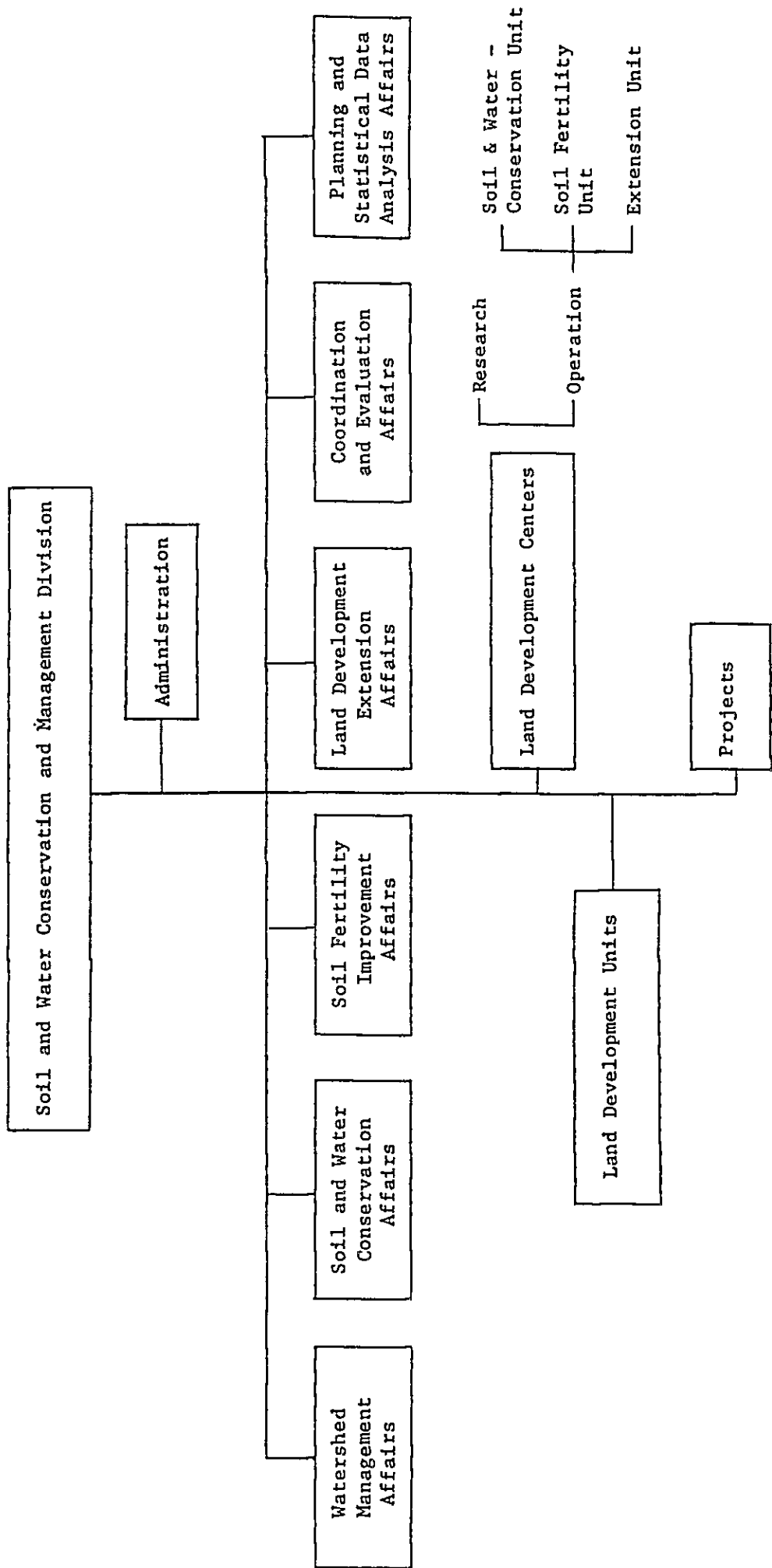
また、この部にはチョ・ハウ、コラートに塩分研究センターがある。

土壌と水の保全および管理部では、北部で2つの課題を行っている。即ち、ロイ・エトにおけるトン・クアラ・ロン・ハイ土地開発計画と、コンサン、チャイアフンにおけるH.M. 王室トン・ルイライ土地開発計画である。部では農民への展示、種子増殖、土地保全開発を農用地の造成とともに他の部と協力して進めている。

土壌調査部には圃場作業課、土壌関連課、航空写真解説課、地図複写課の4課がある。職員数は全体で330人、内訳は博士2人、修士28人、得業士98人、航空写真解説の免許者7人、農業学校卒業者195人である。この部では既に全国の土壌概査を終り、稲と畑作物について適性分類地図を印刷した。部では目下土壌の適性分類のために土壌の半精査を地万（amphoe）別に作製中である。現在は東北タイにおける土壌分析資料及び関係の環境要因の資料を集め、地万（amphoe）レベルで農業及び他目的への土地適性地図を作製する準備をしている。

図 17 土壌と水の保全及び管理部の組織

Fig. 17. Organization Chart of Soil and Water Conservation and Management Division



(3) コン・ケーン大学農学部

1) 名称、創立

コン・ケーン大学(KKU)は1964年に男女共学の大学として設立され、大学管理局の管理下にある地方大学である。現在は農学、歯学、教育学、工学、人類学及社会学、医学、診療科学、看護学、薬学、公衆衛生学、理学の11学部がある。大学院は1979年に設立され農学、教育学、工学課程がある。

2) 位 置

コン・ケーン大学はバンコックから約450キロメートル離れたタイ東北部のコン・ケーンに在る。海拔200メートル、起伏のある900ヘクタールの土地に建てられている。コン・ケーンの街は人口93,000人で大学から東南約4キロメートルにある。

3) 行 事

コン・ケーン大学は2学期制である。第1学期は6月から10月、第2学期は11月から3月で4月と5月は夏学期である。

4) 学 生

1981年度の学部別学生数は次のとおりである。

<u>学 部</u>	<u>学 生 数</u>
農 学	686
歯 学	58
教 育 学	824
工 学	858
人類学・社会学	170
医 学	400
診 療 科 学	72
看 護 学	545
公衆衛生学	56
理 学	461
大 学 院	95
合 計	4,225

全学生数の約41%が女性である。また学生の60%は東北タイの出身である。農学部の学生の24%は農民出身であり、17%が女性である。農学部の新入学生は過去5カ年間、学生の質を向上させるために、学部の方針により入学生数は毎年180人に制限している。

第5次経済社会開発計画(1982~1986)期間中、学部では学生数を10%増加する計画を樹立した。修士過程の学生数は1981年の14人から1986年の83人に増加し、全学生数の10%に近づく事になっている。

1980年度末には1,275名の学部卒業生があり、その3分の1が東北地域で働いている。官庁で働いている卒業生の数は当初の90%から約30%に低下した。しかし私企業に勤める人数は逆に15%から40%に増加している。

## 5) 設 備

コン・ケーン大学では現在20の寄宿舎を持っており、3,500人の学生(全学生数の38%)の宿泊が可能である。また、大部分の大学職員には宿舎もある。

教育学部を除く全学部は構内の高いところに建てられている。中央施設には学生会館、カフェテリア、食堂、管理棟、教官集会所、迎賓館、中央図書館がある。中央図書館には約90,000冊、タイ字誌300冊、英字誌557冊が収められている。体育施設では水泳プール、射撃場、サッカー場3面、室内バドミントンコート、テニス、バレーボール、バスケットボールなどのコートが数面ある。

さらに上記中央施設以外にそれぞれの学部には、教室と実験室がある。健康科学センターは最大の施設であるが、目下構内の東隅に建設中である。

農学部の主な施設は中央の管理室及び教室の建物、実験棟、500席の講堂、実験用飼料調製棟、植物及土壌実験棟である。新しく建った植物及土壌実験棟以外の主な建物はすべてコロポ計画にもとづき、ニュージーランド政府の援助で建てられたものである。研究施設、装備は教育及研究目的からみて不十分である。学部には農学と生物学に関する文献や教科書6,100冊を保有する小図書館があるが、ここにはタイ字の機関誌65種、英字誌85種がおかれている。

構内の西側に訓練、研究用として320haの農場がある。そのうち約130haは地下配管によるスプリンクラーかんがいが可能である。

飼料調製、家禽、豚、肉牛、乳牛、水産、獣医、飼料作物、果樹、やさい、普通作物、観賞植物、土壌肥料、圃場機械、農業気象、養蚕、養蜂。

大学には約140km離れたチュラブホーンダム(海拔800m)に実験施設をもっている。

## 6) 教 官

大部分の職員は若い。現在は829人の常勤教官がおり、その半数弱が女性である。ドクターは14%、マスターは53%、バachelorは33%である。さらに西ドイツ、ニュージーランド、イギリス、アメリカからの教官5人、嘱託3人がいる。

農学部の学科別教官は次のとおりである。

学 科	バチエラー	マスター	ドクター	合 計
農 業 経 済	—	7	1	8
農 業 普 及	—	6	1	7
農 業 生 産	4	3	—	7
畜 産	5	7	13	25
昆虫、植物病理	2	11	4	17
植 物	10	15	7	32
土 壤	1	8	7	16
合 計	22	57	33	112

現在の農学部職員は18カ国からの研修を受けており、1981年には30人が国内または国外で学んでいる。1981～82会計年度における学部予算は24.87百万パーツである。なお、コン・ケーン大学全体では410.80百万パーツである。

## 7) 管 理

コン・ケーン大学はタイ国立大学として大学管理局（OUA）の管轄下にある。学長、副学長及び教授会の代表としての学部長で構成されている大学評議会がある。この評議会の議長と9～15名のメンバーは大学管理局を經由して、内閣の推せんにより国王から任命される。評議会の主な仕事は管理と方針についてである。コン・ケーン大学の組織を図18に示す。

## 8) 外国援助

コン・ケーン大学は設立当初、コロポ計画により主としてカナダとニュージーランドの援助をうけてきた。その内容は指導教官、給費生、建物と設備に関する予算が用意された。また、カナダ、ニュージーランド、西ドイツ、イギリス、アメリカからの無給嘱託もあった。

その後漸次、農学部は主としてオーストリア開発援助局（ADAB）国際開発研究センター（IDRC）及びニュージーランド政府の援助を受けた。その後アジア基金やフォード基金（FORD）の様な各種の基金からも研究や訓練の経費補助が得られた。1979年にはコン・ケーン大学と日本の学術振興会（JSPS）の間で科学者の交流計画が発足した。また、西ドイツは、農学部で働く無給嘱託を提供した。

## 9) 研究、普及活動

1979年にコン・ケーン大学は研究を調整、発展させるために研究・開発官庁を公的に設置し、農学部はこの中に包括させられた。1980～81会計年度には35の課題が設定され、その研究予算は約500,000USドルで学部予算の約3分の1に達している。

研究予算の大部分（71%）は国外（ADAB、IDRC、ICA、USAID、FORD、JSPS）の援助金である。

1981～82会計年度に行なわれている研究課題は次のとおりである。

予 算	約450,000USドル
財 源	国 外 70%
	タイ政府 30%

### 主要課題

IDRC	キャッサバの栄養	(1975～82)
JSPS	焼畑農業	(1979～82)
JSPS	窒素収支	(1979～82)
FORD	作付様式	(1975～83)
ADAB	牧野改良	(1976～83)
IDRC	家内加工、豆類	(1978～85)
FRANCE	宇宙衛星映像の利用	(1981～83)
JSPS	塩類土壌	(1982～83)
IDRC	落花生の改良	(1983～85)

### 協議中課題

USAID	天水農業システム	(1984～88)
-------	----------	-----------

普及については、農学部は普及事業は行っていないが、1973年以降、東南アジア地域農業研究教育センター（SEARCA）と協力してコン・ケーン大学近くの10部落での試験を含む社会実験プロジェクトを進めている。

アジア基金の援助で農場訓練計画が大学の農場で行なわれた。この計画では10人の若い農村子弟がコン・ケーン大学の構内にきて、1人0.3haの農場を担当し、集約的な農業について訓練をうけている。

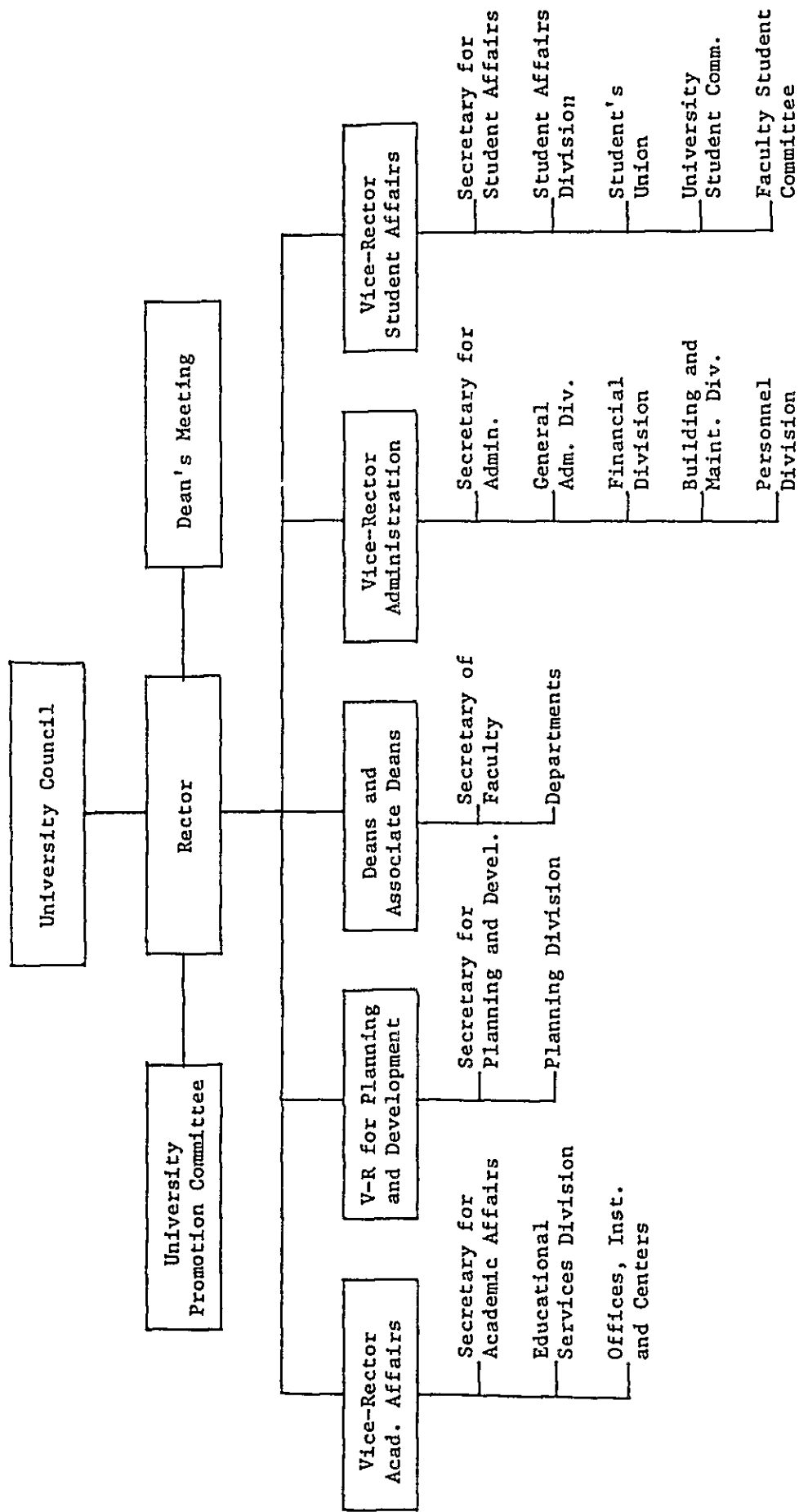
農学部では農業及び協同組合省の計画に基づいて、土地開発局と家畜改良局に協力してコン・ケーン大学から約10km北の乳牛実験小農場で、15名の農家子弟の訓練と管理を行なっている。

農学部の畜産学科では農業及び協同組合省の東北地域畜産開発プロジェクトの援助の下に、数県の可成りの多くの村落において家禽の小羽数庭先飼育の見直しと改良策を指導してきた。

農学部は農業普及局、社会開発局、公共福祉局等に協力して、いろいろな研修と課題解決を行っている。さらにまた、この地方の農民のために土壌検定等の技術サービスも行っている。

図 18 コン・ケーン大学の組織

Figure 18. Organization Chart of Khon Kaen University





### 3. 研究課題の背景と必要性

#### (1) 東北タイの自然環境と天然資源の評価

##### 1) 土地分類と土地利用計画

土壌調査がタイで行われたのは1935年である。1964年に土地開発局(LDD)が設立され土壌調査、土壌分類、土壌改良、土壌と水の保水管理、土地計画、土地政策の分野を担当することになった。土地開発局の設置は農村の土地利用を改善することを目的とするものである。

経済、社会開発庁(NESDB)は第4次5カ年計画(1977~1981)によってタイの県及び地方レベルでの土地利用計画を指導し、これを組織するために設立された。この狙いは利益を最高に高めるために土地からの高位生産と土地の適切な使用をはかることである。しかし第5次5カ年計画に関する経済社会開発庁の報告では、資源及び単位面積当たりの作物収量は減少しており、その理由は土地利用の誤り、不適当な作物導入、管理の不手ぎわと技術の欠除によるものであると述べている。

土地開発局はタイの各県の各地方(Amphoe)レベルで半精密土壌調査をもとにした仕事を行っている。東北タイは最も必要性が高いので、この調査は優先的に進める必要がある。早ばつ、低い地力、不規則な降雨、土壌の低保水能等のために、東北タイの作物栽培は失敗が多い。この理由から、一連の土壌調査資料に農業気象要素を複合させて農業生態的な土地分類を緊急に行う必要がある。なお、このためには土地、水、その他の環境要因となる天然資源の保全と利用の改善のために、それら資源のもつ限界をも想定しておくことも含まれている。

研究課題は土地開発局の土壌調査部で進められる。

##### 2) 雨量の確率論的解析

東北タイの農業は完全に降雨に依存しており、かんがいのできる土地は現実的にも潜在的にも限られている。

前項(気候)で記したとおり、東北タイの年間降雨量はどこでも1,000mmをこえているが、降雨の連続性と地域的分布性の両面とも不規則であるという点に問題がある。最近タイの降雨に関する精密な研究がアジア技術研究所(AIT)で行なわれた。その内容は、①降雨の場所及び時間的分布、②かんがいに関係のある有効降雨、③種々の確率水準における最少降雨、④種々の継続期間および回帰期間における予想最高降雨、⑤降雨の強度、継続期間、頻度の分析、⑥蒸発の分析である。この研究は全国的に設置されている269の測候所または気象観測所で得られた記録にもとづいている。269カ所の内89カ所は東北タイにある。

東北タイにある89観測所およびその他若干の必要な観測所の降雨型の相互関係を検討する必要がある。東北タイの周辺地区の気象資料もできる限り利用する必要がある。

この研究の結果は各地区ごとの早ばつ条件の評価に役立つとともに、例えば土壌等のような利用し得る環境因子と結合することによって、土地分類に用いることもできる。このために人工衛星の映像の利用を考慮すべきである。

コン・ケーン大学が、この研究課題を担当する予定である。

## (2) 作物生産の改善

### 1) 環境要因、水分不足と作物生産収量との相互関係

この研究計画では、現在の東北タイの諸条件の下で土壌－作物－水の関係についての基礎的研究を行うこととしている。

主作物について各種の生育時期における水分張力に対する反応力を重点的に調べる。例えば種々の水分張力の下で生育時期別の蒸発散、乾物増加、根系の発達を調査する。また、水分張力の決定要因である若干の気象要素、地形、土壌の物理的・化学的特性等の諸環境要因について関連性の研究に重点を向ける必要がある。

この研究計画はコン・ケン大学が関係機関の協力を得て実施する。そして研究の成果は東北タイの各地に適した作物ごとの栽培方式の確立に役立つものとして期待出来る。

### 2) 早ばつ適応作物(1年生、永年生)の開発

既知のとおり、東北タイは不規則な降雨、低地力、土壌と作物の不適切な管理、病虫害等の不良環境下にある。しかしこの地方の農民に適した農業技術発展の余地が殆んどないとはいえない。

1年生及び永年生の耐旱性作物の開発と各作物または各地区に適した栽培法の開発は上記の不良環境対策として必要である。

現在東北タイの基幹畑作物はキャッサバとケナフである。しかしこれら畑作物の将来は世界市場での価格変動に左右されて価格不安定のために見通しは暗い。例えば最近欧州共同体(EC)から提案されたキャッサバの取引制限は、キャッサバの農家価格に悪影響を与えた。

もちろん、家畜飼料や食品加工によって国内消費の増加をはからねばならないが、問題の完全解決にはキャッサバに代る代替作物を農民にすすめることである。これに関して農業局ではラッカセイ、ワタ、ゴマ、ヒマ、ライスピーーン(シマツルアズキ)ササゲ等の耐旱性で生育期間の短い作物をこの目的ですすめている。これらの作物は水稲の前後作かまたは畑での周年栽培が可能である。このうちラッカセイとワタは過去に発足した研究・開発計画に含まれているが、なお未解決の問題が残っている。また、ゴマ、ヒマ、その他の耐旱性作物はかなりの必要性がありながら殆ど研究されていない。例えば、ゴマ、ヒマの農家価格は農業統計によれば近年確実に上昇しており、タイ国は毎年食用油を輸入している。これらの作物は国内及国際市場で歓迎されると思われる。

以上のことを考慮にいれて、今回の研究計画は下記の研究を強化する必要がある。

a) 収量があがらない不規則な環境条件下で早熟、耐旱性、安定収量の育種をこれらの作物について行う。b) 東北タイの各地区別、各作物品種に適した栽培法を開発する。栽培法とは；播種、収穫適期；作物の生育をよくするための圃場準備、管理；健全な栽植または間作の栽植密度；適切な施肥法；収穫前後の管理である。研究を進めるに当たって現在農民が行っている栽培法に注意しなければならない。その理由は、農民の慣行技術から特殊な地域に適した新しい技術の手がかりをつかむことが出来るからである。

一般について東北タイは面積が広く、地区によって特徴がある。かなり広い地域に亘って永年生木本作物の方が1年生又は短期作物よりも適すると思われる。永年生作物は一般に早ばつをうけにくい。一度育つと長期間土地を保全する。したがってこの地方に適した永年生作物の開発研究に重点をおく必要がある。

例えばナンヨウアブラギリ (Sabu Dum) は外国起源であるが、長い間タイで栽培されている。殆ど全国で生垣につくられ、タイの環境に順化している。種子から抽出した油はディーゼル油に混用することができる。各地から育種材料を集め選抜を行い、よい品種を育成することが最初に手がける仕事となろう。

前記研究課題は農業局の畑作物研究所が中核試験場としてコン・ケーン畑作試験場を選定して進めることになる。またコン・ケーン大学は永年生作物の探索と開発を担当することになる。

### (3) 土壌条件とその改良

#### 1) 塩類土壌の改良

東北タイには塩分の影響を受けた土壌が広範囲に現存している。特にコラートとサコン・ナコン盆地は、不毛地区の密度の高い地域である。土壌塩類研究のために人工衛星の映像を利用したところ、東北タイにおける塩分の影響を受けた土壌の地域は、おおよそ 17,800,000 Rai または全地域の 17 パーセントであり、わずか ( $4\sim 8\text{ mmhos/cm}$ )、中等度 ( $8\sim 16\text{ mmhos/cm}$ ) および強く影響された ( $16\text{ mmhos/cm}$ ) に分けられる。塩分の影響度のあらゆる度合の土壌が、もっとも広く分布する地域はコラート平原ということが知られている。塩分のでてくるもとは、食塩層をなす食塩産出堆積岩と浅い塩分性の地下水である。改良対策が講ぜられなければ、塩分性土壌の地域が増加するであろう。この問題は塩性化の予防とすでに塩性化の影響を受けた地域の改良によって解決されるであろう。わずかに塩分の影響を受けた地域の土地利用は主に 12,000,000 Rai ( $1,920,000\text{ ha}$ ) の普及地域を占めている水稲栽培である。耐塩性水稲品種の導入、大苗、密植、適切な栽培管理を通じて水稲生産を高めるためには、このような地域の土地改良を優先しなければならない。

この研究プロジェクトにおいては、ある地形の下での可溶性塩類の季節的変動やその発生源を決定するために、精密な地形、土壌、地下水などの調査・研究に力を注ぐことになる。この調査・研究はまた将来における水資源開発計画とともに、潜在的な塩分発源地域における二次的塩性化を予防することに役立つであろう。

この研究計画は、チョ・ホウにおける土壌塩性化研究センターとコラートにおけるノン・スウンに近い将来に設立されることになっている他の研究所との共同で進められるであろう。

#### 2) 土壌生産力に対する有機物の効果

窒素の供給を改善することによって、作物の収量を増加することはよく知られている。近年、施肥作物に対するエネルギーと資本投下のコストが増大するにともない、有機質の廃棄物や資材の再循環をはかり、土壌の生産性を維持または改善しようとする試みが増大している。タイはほとんどすべての窒素肥料を輸入している。その代価は石油価格と平行して急上昇し、肥料代の支払い問題は生産された農産物の価格との均衡において思わしくないばかりでなく、農民の化学肥料の使用を消極的にする結果になった。

農業上の諸目的に廃棄物資材の再利用ということはよく知られている。しかし、農業における有機質資材の再循環利用は、タイにおいてはあまり普及しておらない。主な欠陥の一つは、廃棄物の利用と管理についての情報の不足である。地域的に利用できる有機質資源は、動物の廃棄物 (たとえば牛糞、豚の排せつ物) 人間の生活廃棄物 (たとえば食物残渣、下

水汚物、泥滓)、作物廃き物(たとえば糞、さや、茎幹、雑草その他)、緑肥および水草、非共生窒素固定(アゾーラ、青緑色藻類その他)である。きゅう肥および有機質残渣の中に含まれている窒素の量は、農民に利用されている化学肥料窒素の量をはるかにこえていることは一般に了解されている。

農村地域において利用できる資材を用いてコンポストを製造すること、およびその施用(緑肥作物の利用を含めて)の効果についての研究課題は、土地開発局により遂行されるであろう。また、有機物が熱帯条件下において土壌肥沃度に有意義な役割を演じ得るかどうかという問題に関してはコン・ケーン大学によって基礎研究が行なわれることになっている。

### 3) 土壌肥沃度の保全

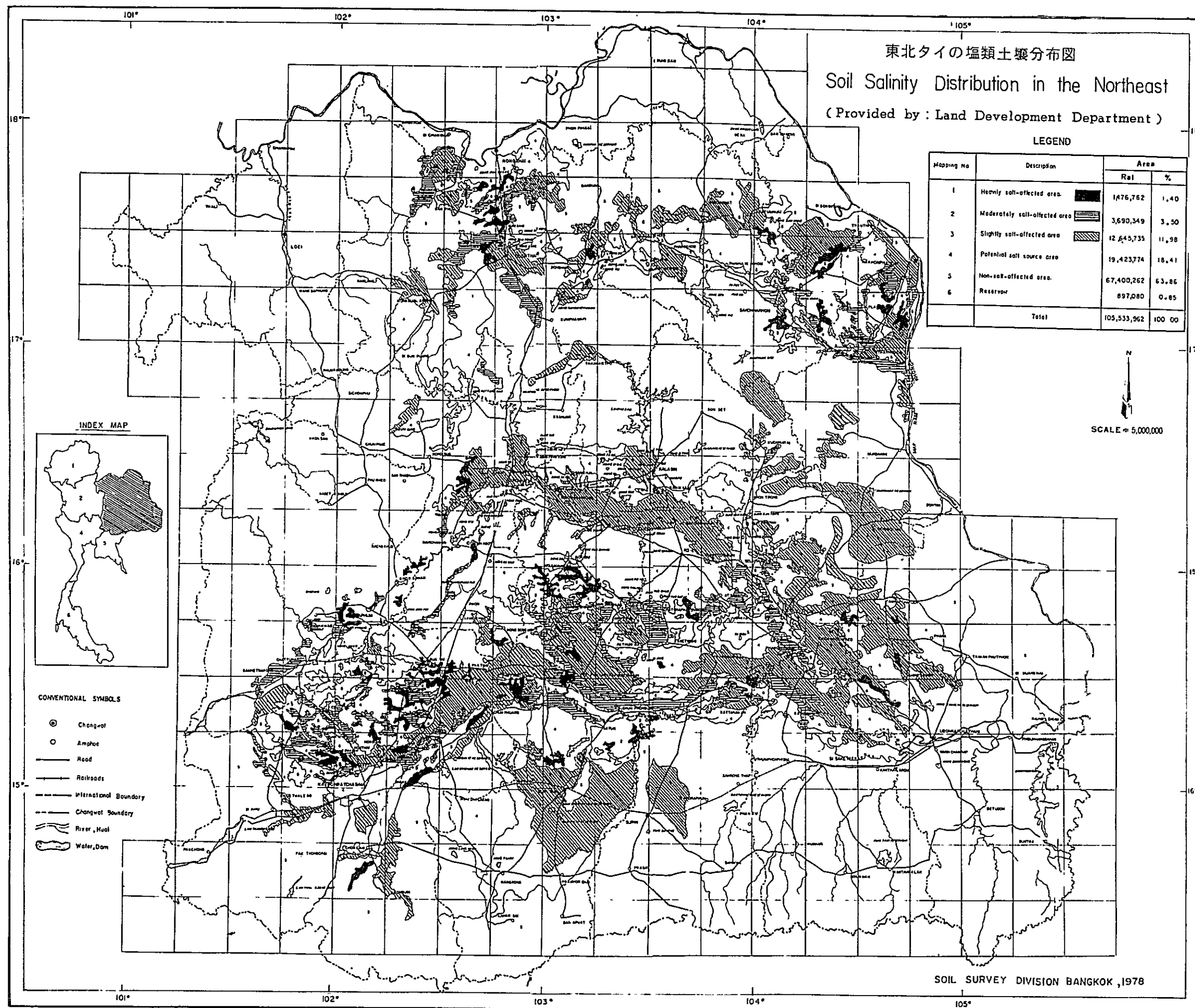
東北タイの土壌は、タイの他の地域の土壌と比較すると肥沃度は低い。低い肥沃度、低い水分供給能力の砂質土壌と年毎に変化する降雨量とその分布の組合せが、この地域における作物生産に重大な影響を与え、問題を生起している。

養分の低い水準に加えて、マグネシウム対カルシウムおよびナトリウム対ポタシウムの不都合な比率は、塩基のバランスを損っている。カルシウム含量が低く、ナトリウムやマグネシウム含量が高いために、場所によっては不良な土壌構造と堅い表層皮殻の生成をもたらしている。この条件に加えて低い有機物含量(ふつう1%以下)は土壌状態をさらに悪化している。ところどころの不良な土壌構造においては、たとえ土壌がしばしば非常に砂質であっても、水の浸透率が低くなっている。細かい砂とシルトの粒子が、大きな砂粒子間の間隙を埋めて、土壌の孔隙を減少する傾向がある。水の流去は激しい暴風雨の時期中には主要な問題となる。すなわちその時期に畑地土壌は侵蝕されやすい。

東北タイの土壌鉱物は、大部分が珪酸質である。粘土含量は一般に低く、土壌の粘土鉱物組成はカオリナイトを主とし、パーミキュライトのような2:1型粘土鉱物を多少含んでいる。硬化したラテライト帯が地下水位の変動しやすい土壌中に存在する。

予測し得ない降雨の型、土壌の低い水分保持能および不良な構造をもつ低地土壌の常習的氾らんなどの諸条件は、肥沃度問題とは本質的に異った難問である。

現在の研究計画では、土壌物理学、土壌化学および土壌微生物学の視点から前述の問題に取り組む予定である。作物生産を最少限の投資によって安定させることができるように、各土壌区ごとの特殊な制限因子(たとえばある種の養分元素の欠乏)を明かにすることに研究努力を集中する必要がある。この研究は、農業局の土壌科学部によって実施される予定である。





## 4. 研 究 計 画

### (1) 自然環境条件と天然資源の評価

#### 1) 土地分級と土地利用計画の作成(土地開発局LDD)

地方(Amphoe)水準における半精密土壌調査の知識を用いることによって、その地方水準における農業およびその他への利用に対する土地適性図が作成できる。

#### 2) 降雨の確率論的解析(コン・ケーン大学KKU)

地域性と連続性の両面から降雨の型と変動の模様を、東北タイの作期との関連から解析する。

### (2) 作物生産の改善

#### 1) 水不足、環境要因、作物の生育収量の相互関係(コン・ケーン大学KKU)

水分張力に対する主要作物の反応を作物の生育段階との関連から優先的に研究する。環境要因(気候、地形その他)の影響もまた研究する。

#### 2) 乾燥条件に適する作物(一年生と多年生)

##### ① 東北タイに適応する耐乾性作物の開発(農業局DA)

ゴマ、ヒマ、ライスビーンその他主要な一年生畑作物の育種、栽培法を遂行する。

##### ② ナンヨウアブラギリ(Sabu Dum)の改良(農業局DA)

高収穫のための育種と耕作技術を研究する。

##### ③ 東北タイに適応する多年生作物の探索(コン・ケーン大学KKU・農業局DA)

### (3) 土壌条件およびその改良

#### 1) 塩類土壌の改良(土地開発局LDD)

塩類土壌に関する調査・研究は援助設備(移動研究班を含めて)によって促進する。

#### 2) 有機物のリサイクル利用

##### ① 堆肥の製造法とその施用が作物の生育・収量におよぼす効果(土地開発局LDD)

農村地域において入手できる材料を用いての製造法およびその施用効果(緑肥施用を含む)を研究する。

##### ② 土壌生産力におよぼす有機物の効果(コン・ケーン大学KKU)

研究対象の中に次のような基礎的問題がある。すなわち(a)土壌の諸性質と作物収量に関する有機物施用の効果、および(b)異った微気象および土壌型の下での有機物の分解過程を研究する。

#### 3) 土壌肥沃度の維持改善(農業局DA)

##### ① 水分保持を高めるような土壌管理

(a)作物根系の型、(b)土壌水分保持能を増大するための土壌管理、および(c)土壌の物理性との関連において発芽状況の研究を行う。

- ② 土壤肥沃度の維持改善のための施肥法
- (a)植物および土壤について養分欠乏の同定、(b)化学肥料と有機物施用の長期的効果、
  - (c)適当な作物ないしその種類の選択による不良な土壤条件の管理、および(d)施肥基準を決めるための一連の施肥試験を行う。
- ③ 生物的窒素固定
- マメ科作物に対する根留バクテリアのような微生物および畑地土壤中の窒素固定微生物の効果的な利用を研究する。らん藻類およびアゾーラの水田における窒素固定を研究する。



## 5. プロジェクトの実施

### (1) 研究課題および担当する研究機関

前に述べた通り、研究計画は3研究機関によりそれぞれ分担して実施されるが、各機関ごとの研究課題および実施方法は次の通りである。

#### 1) 農業局(DA)

- (2)-2)-① 東北タイに適應する耐旱性作物の開発
- (2)-2)-② ナンヨウアブラギリ(Jatropha Curcas)の改良
- (2)-2)-③ 東北タイに適應する多年生作物の探索

上記の研究課題は、農業局の畑作物研究所が担当し、コン・ケーン畑作試験場を中核として実施する。なお、(2)-2)-③についてはコン・ケーン大学と協力して実施する。

- (3)-3)-① 水分保持を高めるような土壌管理
- (3)-3)-② 土壌肥沃度の維持改善のための施肥法
- (3)-3)-③ 生物学的窒素固定

上記の研究課題は、農業局の土壌部が担当し、担当研究員はコン・ケーン土地開発センター敷地内に建設する予定の研究センターに駐在するものとする。

#### 2) 土地開発局(LDD)

- (1)-1) 土地分級と土地利用計画の作成
- (3)-1) 塩類土壌の改良
- (3)-2)-① 堆肥の製造法とその施用が作物の生育・収量におよぼす効果

上記の課題は土地開発局の土壌保全・管理部が実施し、担当研究員は上記の研究センターに駐在するものとする。また、(3)-1)についてはコラートにある塩類土壌研究所と共同して実施する。

#### 3) コン・ケーン大学農学部(KKU)

- (1)-2) 降雨量の確率論的解析
- (2)-1) 水不足、環境要因、作物の生育収量の相互関係
- (2)-2)-③ 東北タイに適應する多年生作物の探索
- (3)-2)-② 土壌生産力におよぼす有機物の効果

上記の課題は、コン・ケーン大学農学部が主として大学構内において実施する。なお、(2)-2)-③については農業局と協同して実施する。

### (2) 研究資機材

上記の研究課題を遂行するために必要な研究機材を、上記の機関にそれぞれ整備する必要がある。その概要はANNEX Iに示す通りである。

### (3) 研究センターの設置

上記の研究課題は「東北タイにおける農業生産をなるべく費用をかけずに安定させるような技術の開発」という共通の目標を達成するために、上記の3研究機関の密接な共同と協力により実施する必要があり、そのためには、研究ならびに研究調整機関としての機能を有する「研究センター」を設置する必要がある。

研究センターの機能は、次のように想定される。

- 1) 3研究機関で行われる研究活動の調整を行うこと。
- 2) 3研究機関の共同利用施設として、研究者等の居室、実験室研究機材等を維持、管理すること。
- 3) 研究活動に関連した科学・技術情報を提供すること。
- 4) 研究活動に関連したセミナー等の会場等を提供すること。

研究センターは暫定的に「農業研究センター」とよぶことにし、その施設の概要はANNEX IIに示す通りである。

### (4) 研究センターの機構

研究センター円滑な管理・運営のために次のような機構を整備する必要がある。

調整委員会：農業省次官を議長とする調整委員会 (Coordinating Committee) が、すでにバンコックに設置されており、この委員会が全般的にプロジェクトを管理・調整する。

プロジェクト事務局：事務局長 (Secretary - General) を最高責任者とし、研究委員会 (Research Committee) を諮問機関とする。プロジェクト事務局 (Project Secretariat) がプロジェクトの実施・運営 (総括、予算案の作成・配分等を含む) にあたるとし、研究委員会は主として学問的、技術的な観点から研究計画や研究活動を調整することとし、3研究機関の代表およびプロジェクトに参加予定の専門家の代表により構成される。

研究センターの所長 (Center Director) が実務上の責任者として事務局長を補佐する。

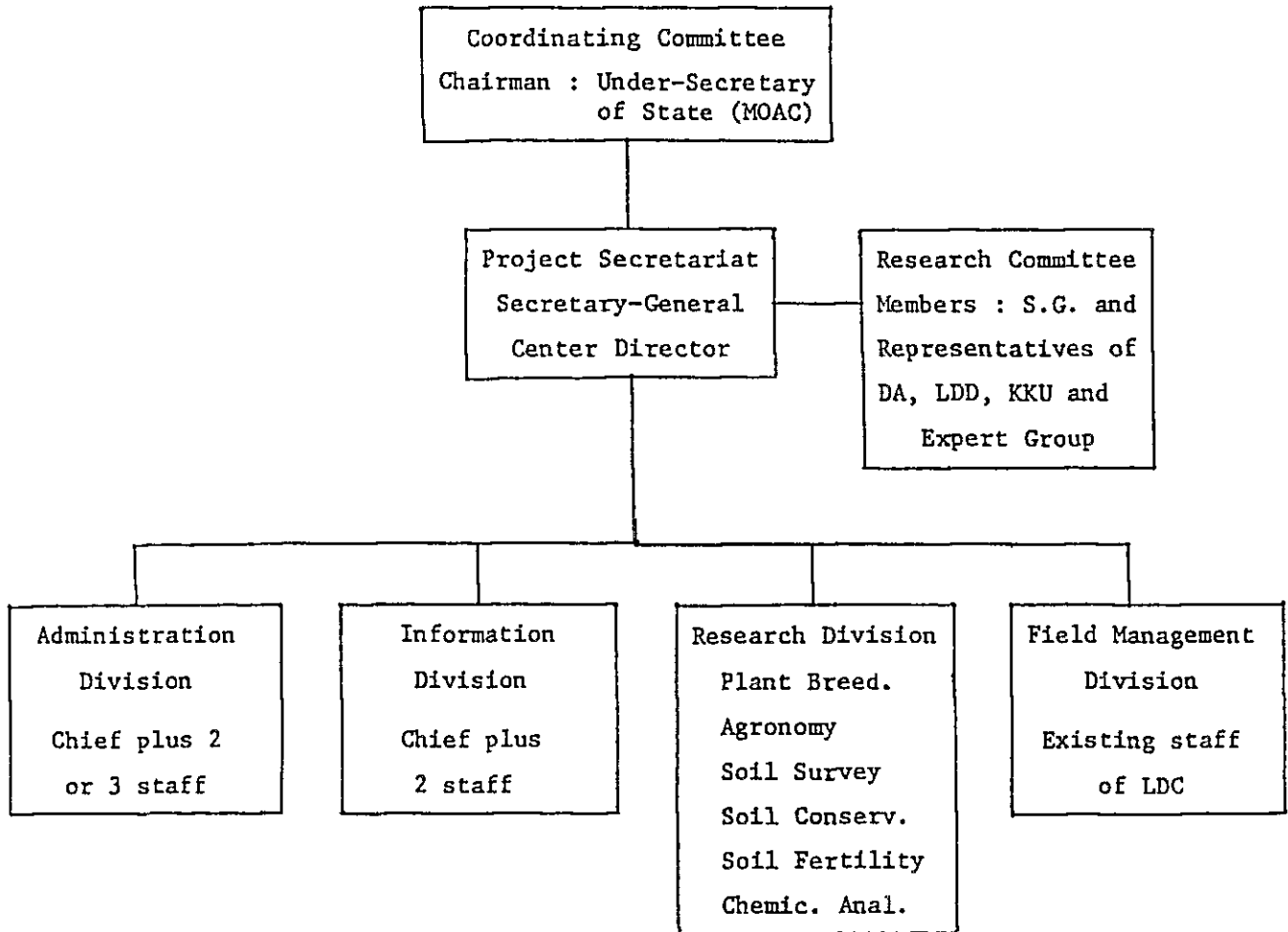
4部の設置：所長のもとに、総務 (Administration)、研究情報<sup>\*</sup> (Information)、研究 (Research)、業務 (Field Management) の4部を置く。

---

<sup>\*</sup>注

- 1) 研究情報の中には地形、気候、地質、土壌、農業、林業その他に関して、東北タイを中心とし、その他の地域についても条件を同じくするものはすべての最新研究成果、資料等を含めて可能な限り蒐集する。
- 2) 上記の情報の一部については適宜な手段方法によって展示する。

全体として、次のような機構図が想定される。



なお、上の機構図に掲げた職員数は中心となる重要な職員のみを示しており、助手や臨時職員などが別途必要とされるであろう。

(5) プロジェクトの実施に必要な専門家

プロジェクトの円滑な実施をはかるため、研究活動に助言を与える専門家をプロジェクトに配属する必要があり、次のような分野の専門家が望ましい。

1) 長期専門家

- 作物育種
- 作物栽培（農学一般）
- 土壌科学（土壌肥沃度）
- 土壌化学（化学分析）
- 化学工学

## 2) 短期専門家

気 象  
作物育種  
土壌微生物学  
農業工学  
病虫害  
農業経済学  
情報または展示

また、専門家の配属に伴いタイ側の共同研究者または技術者 (Counterpart scientists and technicians) の能力、資質を高めるために、これらの人員を専門家の母国に派遣し、適当な機関で、一定期間研修を受けるよう配慮する必要がある。

## 6. 参考文献リスト

- 1) Asian Institute of Technology, 1978; Water for the Northeast: Drought Analysis, Part 1, Rainfall Analysis.

アジア技術研究所、1978：東北タイの水、旱魃分析—その1—、降雨量分析

- 2) \_\_\_\_\_, 1980; Rainfall and Evaporation Analysis of Thailand.

全 上、1980：タイの降雨量と蒸散量分析

- 3) Chantalakhana, Charan, S.H. Johnson III and A.T. Rambo, 1982; Rainfed Agricultural Intensification, Integrated Rainfed Farming Systems Research - Khon Kaen University.

チャンタラカハナ外数名、1982：天水農業の振興 — 集約天水農業システムの研究 —  
「コン・ケン大学」

- 4) Department of Agriculture; Annual Report and Abstract on Field Crops 1978

農業局、1978：年報及び畑作物についての抄録

- 5) \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ 1979

全 上、1979

- 6) \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ 1980

全 上、1980

- 7) \_\_\_\_\_, 1979; Rainfed Farming Practices and Systems in Relation to Agro-ecological Zones of Thailand.

全 上、1979：タイの農業生態学的地域区分に基づく、天水農業の実態とシステム

- 8) \_\_\_\_\_, 1982; Farming Systems Research Institute

全 上、1982：農業システム研究所

- 9) Eelaart, A.L.I., 1973; Climate and Crops in Thailand, Soil Survey Div., Dept. of Land Develop.
- エエラアート外、1973：土地開発局土壌調査部「タイの気候と作物」
- 10) Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, 1978; KCU-FORD Cropping Systems Project, Annual Report 1978.
- コン・ケーン大学農学部、1978：コン・ケーン大学・フォード財団「作物作付体系プロジェクト年報」
- 11) \_\_\_\_\_, 1981; KCU-IDRC Semi-arid Crops Project Summary Report 1975-1980.
- コン・ケーン大学農学部1975～1980：半乾燥作物研究プロジェクト 一 要約
- 12) \_\_\_\_\_, 1982; Tambon and Village Agricultural Systems in Northeast Thailand, KCU-FORD Cropping Systems Project, Report of a workshop held at Khon Kaen University on February 22-26, 1982.
- 全 上：東北タイのタムボンと村落農業システムーコン・ケーン大学・フォード財団「作物作付体系プロジェクト」一、1982年2月コン・ケーン大学会議リポート
- 13) \_\_\_\_\_, 1982; An Agro-eco-system Analysis of Northeast Thailand, KCU-FORD Cropping Systems Project.
- 全 上、1982：コン・ケーン大学・フォード財団「作物作付体系プロジェクト」一 東北タイの農業生態系分析
- 14) FAO, 1971; UNDP/SF Soil Fertility Research Project in Thailand, Project Working Paper No.7.
- F A O、1971：UNDP/SF「タイにおける土壌肥沃度研究プロジェクト」一 会議報告書
- 15) FAO, 1978; Organic Recycling in Asia, FAO Soils Bulletin 36.
- F A O、1978：アジアにおける有機質のリサイクルについて、F A O 土壌叢書、№36
- 16) FAO, 1979; FAO/Thailand National Workshop for Research and Development of Rainfed Crop Production.
- F A O、1979：FAO/タイ共同研究「天水作物生産の開発研究国内会議」

- 17) FUKUI, H. 1982; "Variability of Rice Production in Tropical Asia," in: Proc. The Conf. on Principles and Methods of Crop Improvement for Drought Resistance, IRRI, Los Banos, Philippines, May 4 - 8, 1981. IRRI, Philippines.
- H. 福井、1982:「熱帯アジアにおける稲作生産の変動要因」—作物の耐旱性改善の原理と方法研究会—IRRI、フィリッピン
- 18) Japan Trade Center, Bangkok, 1982; Economic Conditions of Thailand 1982-1983 (Taikoku Keizai Gaikyo 1982-1983). (in Japanese)
- 日本貿易センター、バンコック、1982:1982~3年タイの経済事情(日本語)
- 19) Japan International Cooperation Agency, 1981; Present Situation and Near Future of Northeast Thailand (Tai Tohoku no Genjo to Chikai Shorai ni Kansuru Shiryo). (in Japanese)
- 国際協力事業団、1981:東北タイの現状と近い将来に関する資料(日本語)
- 20) KAWAI, T., 1974; Analysis of Rainfall in Northeast Thailand as a Basis for the Planning of Irrigated Agriculture. Mekong Committee, Bangkok. (Working Paper MKG/13). (mimeo)
- T. 川井 1974:かんがい農業の計画化の基礎 — 東北タイの降雨量分析
- 21) KUBOTA, T. et al., 1982; Improvement of the Moisture Regimes of Upland Soils in Thailand by Soil Management, Tropical Agriculture Research Series No. 15, Tropical Agriculture Research Center, Japan.
- T. 久保田外 1982:タイの畑作土壌の水分機作の改良 — TARQ №15、熱帯農業研究センター
- 22) Mekong Committee, ESCAP, 1972; Draft Report on Watershed Conditions in Lower Mekong Basin and Recommendations by Gurbachan Singh.
- ESCAPメコン委員会 1972:メコン低湿盆地における分水界条件についての調査報告(案)、グルバチャン・シン勧告
- 23) \_\_\_\_\_, 1973; Topography, Population and Actual Agricultural Land Use in the Northeast in Relation to its Present and Future Land Capability, Discussion Paper for Working Group of the Development Assistance Group Thailand, Khon Kaen, 17-23 October 1973.
- コン・ケーン、タイ国開発援助グループ討議資料:「東北タイにおける地形、人口及び農業土地利用の現状と将来の可能性」、1973年10月17~23日
- 24) \_\_\_\_\_, 1979; Interpretation of Remote Sensing Imagery, MKG/R, 231.
- 全 上、1979:「リモートセンシング映像の解読」MKG/R、231.

- 25) Moorman, F.R. and S. Rojandsoonthon, 1972; The Soils of the Kingdom of Thailand, Soil Survey Div., Dept. of Land Develop.

モールマンとロジャンドスーン、土地開発局土壌調査部：タイ国の土壌、1972

- 26) Northeast Agricultural Center, 1971/5; Annual Reports, 1971/5, University of Kentucky Team.

アメリカ、ケンタッキー大学調査チーム：東北タイの農業センター年報、1971. 5月

- 27) Northeast Regional Office of Agriculture & Office of the Under Secretary of the State, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 1980; A Survey Report on Rainfed Agricultural Projects in Northeast Thailand, Vol. 1, The Main Report.

タイ、農業及び協同組合省大臣官房とタイ東北地域農業事務所：東北タイにおける天水農業プロジェクトの調査報告、1980

- 28) Northeast Regional Office of Agriculture and Cooperatives, 1982; Roles and Duties of the Regional Office of Agriculture and Cooperatives (NEROAC).

タイ農業及び協同組合省東北地域事務所：タイ農業及び協同組合省地域事務所の役割と任務 (NEROAC)、1982

- 29) Suwanwaong, Sombhot and Visut Chandrangsu, 1982; Main Landforms and Agro-climate of Thailand.

スワンワン、ソンホト及びビス・チャンドラスウ：タイの主要な地勢と農業気象、1982

- 30) UCHIDA, H. et al., 1981; "An Analysis of Natural Factors Affecting the Variability of Rice Production in Thailand (Tai-Koku ni okeru suitoh seisanryo no hendoh ni kanyo suru shizenteki yohin no bunseki)", J. Agr. Eng. (Nohgyoh Doboku Gakkai-shi) 49 (5). (in Japanese)

H. 内田外 1981：タイ国における水稻生産量の変動に關与する自然的要因の分析(日本語)、農業土木学会誌 49 卷 5 号



## 付属資料Ⅰ 研究施設及び機械のリスト(試案)

### 農業局〔コン・ケーン畑作農業試験場〕

#### 研究課題(P.54～55)

#### 施設及び機械

(2)－2)－①

－研究課題に関し、圃場試験等を実施するために必要な

(2)－2)－②

施設及び機械の数セット

(2)－2)－③

### コン・ケーン大学

#### 研究課題(P.54～55)

#### 施設及び機械

(1)－2)

－降雨量の確率論的解析に必要なマイクロコンピュータ

(2)－1)

－作物－水－土壌の相互関係研究のための施設機械のセット

(3)－2)－②

－土壌、土壌有機物質の化学分析に必要な実験研究施設 1セット

### 農業研究センター

#### 研究課題(P.54～55)

#### 施設及び機械

(1)－1)

－自動作図機(土壌分類図作成のため)

(3)－1)

－トラック掲載土壌ボーリング機移動実験室

(3)－2)－①

－土壌及び植物サンプルの化学分析に必要な実験施設及び機械 1セット

(3)－3)－①

(3)－3)－②

この中には原子吸収分光光度計、分光光度計、電導ブリッジ、炎光光度計等を含む

(3)－3)－③

－土壌物理性を分析する機器 1セット

この中には芯土標本採土機(検土杖)、PF測定機、土壌水分測定機等を含む

－土壌微生物測定施設 1セット

この中にはガスクロマトグラフィー(主として揮発性混合物の分離定量に用いる装置)顕微鏡、オートフレイブ(高蒸気圧下で内容物を加熱攪拌する)気密容器、遠心分離機、細菌培地コロニー測定機等を含む

情報及び報道関係

視聴覚教具 1セット

この中に マイクロビデオセット  
TVセット  
TVカメラ  
映 写 機  
スライド映写機を含む

展 示 関 係

展示用施設 数セット

共同利用関係

気象デジタルデータ習得システム  
分析作業用機械・道具  
車輛類

## 付属資料Ⅱ 農業研究センターの施設概要（試案）

下記の施設が暫定的に計画されよう。

### 研 究 室

所 長  
育種／栽培研究  
土 壤 学 研 究  
土 壤 化 学 研 究  
外 来 研 究 者

### 情報・図書資料

主 任 情 報 官  
事 務 室  
図 書 室  
作 業 機 械 室  
プロジェクトルーム  
写 真 室

### 実 験 室

化 学 分 析  
化 学 器 材  
土 壤 試 料 準 備  
植 物 試 料 準 備  
高 圧 滅 菌  
種子貯蔵庫（低温・恒温）  
土 壤 物 理 研 究  
土 壤 微 生 物 研 究  
育種／栽培研究

### 展示及び演示関係

### 会 議 室

### セミナールーム

### 食 堂



## 7. 参 考 资 料



## 参 考 資 料 目 次

I 調 査 日 誌 (バンコック) .....	70
II 調 査 日 誌 (東北タイ) .....	77
III プロジェクトのマスター・プラン原案 .....	88
IV 農業省東北地域事務所の概要 .....	95
V 農業局作付体系研究所の概要 .....	101
VI UNDP/FAO の援助による Integrated Farming Research and Development の概要 .....	104
VII タイの農業生態地域区分 .....	106
VIII コン・ケーンにおける生活条件 .....	109

注) IV、V、VIの機関は、本研究計画に参加はしないが、計画の実施に当って色々と関係して来ると考えられるので参考資料として収録した。

## I 調査日誌 (バンコック)

昭和57年

11月15日(月) 東京11:00 CX507 ホンコン CX703 バンコク18:00

八田、川上、三宅バンコク着、JICA坂巻氏、石坂専門家、農業局Mr. Pairoj S., Mr. Sootin C. の出迎えをうける。New Amarin Hotel 泊。

11月16日(火) 10:00 日本大使館:

JICA富本氏、三宅書記官、タイ農業省の大島専門家と打合せ。

昼食(赤門)時に久保田参事官、茂田参事官に挨拶。

14:00 農業省:大島専門家の事務室でMr. Kasem P.と日程打合せ。

14:30 USAID:所長Mr. R. Halligan, Mrs. C. Peasley, Mr. T. Johnson, Mr. J. Foti と会談。USAIDの援助は全部融資(10年間猶予、20年償還、年利2%)とする。コン・ケン大学には200万ドルの融資を予定しており、トライバタイトによる日米間の協力は、従来考えていたより、ややルーズなものになるであろう、などの説明を受ける。

11月17日(水) 8:40 農業局(DA):

大島専門家と共に農業局長にあいさつ。地方における研究体制の強化について説明を受ける。研究員の80%は地方の試験場に配置すること、農家に普及し得る技術、とくに天水条件下の技術の開発に重点をおくこと、地方に配置される研究員へのインセンティブとして、住宅の提供、交通の便宜、昇進の機会を与える計画であることなど。

Soil Science DivisionでDirectorのMr. Samritに会う。

熱研事務所で、橘高総合研究官に会う。

午後、Field Crop Research InstituteのDirector Dr.

Arwoothに会い、研究計画について説明を受ける。今後、重点を置く作物として、ゴマ、ヒマ、カウ・ピー、ライス・ビーン、ワタなどの育種、栽培を計画している。

夜、ホテルで、竹田吉文専門家から、ナンヨウアブラギリについて話をきく。

11月18日(木) 9:00 LDD

会議室にてMr. Sanarn Rimwanich (Deputy Director General) の司会にて打合せ会。



出席者(八田、川上、三宅、大島専門家、Mr. Chote Suvipakitの  
ほか次の通り)

Mr. Boonyaruk Suebsiri (Director, Soil & Water Conservation & Management Division)

Dr. Somsri Arunin (Soil Scientist, Soil Salinity)

Mr. Rungroj Puengpan (Chief of Land Develop. Center,  
Khon Kaen)

Mr. Poonsak Paichayon (Chief of Soil Fertility &  
Management Project)

Mr. Avudh Pimpand (Director, Land Classification Div.)

Mr. Thamrang Charasaiya (Chief, Soil Interpretation)

Mr. Upathan Potisowan (Chief, Evaluation & Cooperation)

Miss Phachangchit Boonyarach (Economist, Land Policy  
& Planning Division)

Ms. Chalap Tepuitukaakit (Land Policy & Planning Div.)

Mr. Pradhaya Dhanyadee (Head of Organic Matter Project)

Mr. Dusit Sinthavalai (Chief of Statistic of Analysis)

Mr. Chaleo Changprri (Head, Soil Correlation Staff,  
Soil Survey Div.)

土壌調査、塩害、有機物の3研究計画につき説明を受ける。

土壌分析室、微生物研究室を見学した後、Soil EvaluationについてDr.  
Saman Panichapong (Director, Soil Survey Div.)の説明を  
きく。

昼食は農業局長の招待でGolden Dragonにて会食。

11月19日(金) 9:00 農業局:

Dr. Dumkern Chandarapanya (Director, Farming System  
Research Institute)らに会い、研究概要について説明を受ける。  
水田の作付体系については、前後作に、落花生、緑豆、トウモロコシ、  
ゴマ等の導入を目指して、Pimai, Ubonで試験中。畑作については  
キャッサバ、落花生の体系等についてSurin, Maha Sarakam,  
Phayao, Sukhothaiなどにおいて試験中。またUNDPの協力による  
プロジェクトとして、Rainfed Crop Production Research &  
DevelopmentおよびIntegrated Farming Research & Develop-  
mentを実施している。

- 10:00 DTEC:局次長Mr. Kasem Unahasuvanにあいさつ。  
三宅書記官および大畠専門家同席。USAIDの援助はグラントであるべきで、融資は断る旨の発言あり。
- 11:00 ESCAPにおいて資料収集。
- 14:00 八田、川上のみRice Research Institute訪問、この研究所は今回のプロジェクトに参加する計画がないことを確認。
- 11月20日(土) 資料整理
- 21日(日) 資料整理、川上は石坂専門家の案内で、チャオ・パヤかんがい計画のパイロット・プロジェクト視察。  
楚山バンコク着。
- 11月22日(月) - 30日(火)  
東北タイ調査
- 12月 1日(水) 15:00 日本大使館で調査結果についての検討。  
茂田参事官、三宅書記官、JICA富本氏に報告、新設の機関は、研究の実施および調整のほか、展示・情報機能を必要とすることを強調。茂田参事官からは、日米共同のプロジェクトであることを具体的に示す必要があるとの指摘があった。  
楚山は別行動でMeterology Dept.で気象データ等の収集。
- 19:00 ホテルで夕食会。川口(カセサート大学)、河合(ESCAP)両専門家および橋高、上野、上沢、植松、梅村ら熱研在外研究員の意見を聞く。
- 12月 2日(木) 土地開発局:  
午前:関係者に、調査結果について報告、本プロジェクトの施設が展示・情報機能を有すること、土壌および作物の分析機能を集中することについては賛成。  
午後:Soil Survey Div.およびSoil Conservation Div.(有機質肥料関係者のみ)で研究計画の説明を受ける。製図室および印刷所を見学。  
出席者および面会者のリストは次の通り。
- (1) 午前の会議
- |                         |   |
|-------------------------|---|
| Mr. Prachaya Dhanyadee  | O. M. Project                                     |
| Dr. Pornchai Suthatorn  | TKR Project                                       |
| Mr. Vira Tarakhet       | O. M. Project                                     |
| Mrs. Pannee Rungsangsan | Soil Salinity Project                             |
| Mr. Sanarn Rimwanich    | Deputy D. G.                                      |
| Mr. Boonyaruk Suebsiri  | Director, Soil & Water<br>Cons. & Management Div. |

Dr. Saman Panichapong	Director, Soil Survey Div.
Dr. Somsri Arunin	Soil Salinity Project
Mrs. Vanlada Sunautapongsuk	O. M. Project
Mr. Manas Phupaknam	O. M. Project
Miss Wawta Wassananukul	O. M. Project
Miss Phachongchit Boonyarach	Land Policy and Planning Division

(2) 午後、Soil Survey Div. できき取りした人

Mr. Kamron Saifuk	タイ南部および東南部で土壤水分 の測定(-60cmまで3層に分け、 3年間毎月測定、23 Series、 47 Sites)
-------------------	---

Mr. Pramote Homsrichart	Agro-climatological Zone of Thailand(10万分の1)図 を作製中
-------------------------	--

(3) 土壤保全部できき取りした人

Mr. Manas Phupaknam	Green manure Project
---------------------	----------------------

Mrs. Vanlada Sunantapongsuk	Microbiology Project
-----------------------------	----------------------

Miss Siengyaew Piriyaopin	Microbiology Project
---------------------------	----------------------

Mr. Vira Tarakhet	City Gabage Project
-------------------	---------------------

12月 3日(金) 農業局:

8:00 農業局で局長に調査結果の報告。調査団の考え方に対してとくに反対なし。Khon Kaen 畑作試験場に建物を建てる可能性について質問を受ける。

9:00 Soil Science Div.で研究計画のききとり。出席者は次の通り。

Mrs. Maleewan Teppoolpon	Soil Scientist, Soil Chemistry
--------------------------	-----------------------------------

Mrs. Nilprapai Chuntanaparb	Soil Scientist, Soil Fertility
-----------------------------	-----------------------------------

Dr. Tawachai Na Nagara	Soil Physicist
------------------------	----------------

Dr. Chob Kanarengsa	Rice Fertilization Research Branch
---------------------	---------------------------------------

Mr. Suwapan Ratanarat	Soil Fertility & Fertilizer Usage
Mr. Sootin Claimon	Soil & Fertilizer
Dr. M. L. Chakranapakhun Tongyai	Soil Physicist
Dr. Omsub Napamornbooi	Soil Microbiologist
Dr. Boonruksa Tuisiri	Horticulture Soil & Fertilizer Branch

20:00 ホテルにUSAIDのMessrs. Foti, Mitchell, Trisahd  
が来訪、東北タイの調査結果をもとに意見の交換を行なう。

12月 4日(土) 楚山帰国  
12月 5日(日) 三宅  
12月 6日(月) 農業局：

午前：Dr. Arwoothから畑作関係の研究計画を聞く。ゴマ、ヒマ等の重  
点作物について、その市場の見通し、短期および耐病虫性品種育成の  
必要性などについて説明あり。

Engineering Div. で、ナンヨウアブラガリの研究計画について  
説明を受ける。出席者は次の通り。

Mr. Samnao Rugtrakul (Director, Engineering Div.)

Mr. Jaray Sandakan (Botany Div.)

Mrs. Paichit Chantrawonq (Agr. Chemistry Div.)

12月 7日(火) 農業局：

8:00 局長の要請で局長に会う。Dr. Arwooth, Dr. Vichai 同席。  
本プロジェクトによる農業局への援助をKhon Kaen 畑作試験場へ集中す  
ることの可否について質問を受けたので、日本としては同試験場へ建物  
は建てられないが、研究材料は、土壌関係を除き、同試験場へ集中する  
意向であること。これらの機材を入れるための建物が必要な場合は、タ  
イ側でつくらなければならないこと。土壌関係は、本プロジェクトによ  
りK. K. Land Development Center に建設予定の研究センターの施設  
が利用可能であることなどを説明した。

局長は、土壌関係施設の共用について、建物を局ごとに分割するなど、  
管理・運営に便利になりたい旨を希望された。

14:00 Botany Div. で同部から提出されている研究計画(ナンヨウ  
アブラギリ、塩類土壌における作物の生理生態、薬用植物など)につい  
て聞く。K. K. 畑作試験場に日本の材料が供与されれば、それが利用可  
能であることを説明。ナンヨウアブラギリのみを残し、あとは本プロジェ  
クトの研究課題から削除することで了解を得た。出席者は次の通り。

Dr. Winit Changsri (Director, Botany Div.)  
Miss Amphai Yongbunker (Chief, Botany Sect.)  
Mrs. Hansa Chakrabandhu (Chief, Plant Physiology  
Sect.)

12月 8日(水) 土地開発局:

Mr. Boonyarak (Director, Soil Conservation Div.)に、現在K. K. Land Development Center に建設中の土壤実験室の機能について聞く。それによると、実験室は、N. P. Kの分析、各土壤の石灰必要量の決定、簡単な土壤物理分析などが目的で、分析機具は198310月からの会計年度で要求中。また同じく建設中の研修施設は50人程度の研修(1階)および宿泊(2階)を考えているとのことであった。

12月9日(木)-12日(日) 今回の調査結果にもとづく、本プロジェクトのマスター・プランの原案(別添)の作成。9日昼に農業局、土地開発局の関係者を招いて会食、午後USAIDを訪問して意見交換。12日に川上帰国。

12月13日(月) 同原案をタイプし、Khon Kaen 大学農学部長宅および日本大使館へ配付。

午後、UNDP Officeを訪問、UNDPによるRainfed Research & Development Projectについて、責任者のDr. Pantasticoの説明を受ける。

12月14日(火) 同原案を複写、農業局および土地開発局に配付、補足説明を行う。

12月15日(水) 午後、土地開発局において、局長および関係部長と会合、同原案について、質問を受ける。農業局で計画しているSoil and Water Management Research について質問あり(表現上の問題)。八田から、研究施設に必要な水源の確認について要請。

12月16日(木) 農業局、土地開発局から人員の配置等についての資料を受け取る。JETROを訪問、資料の購入ほか、農産物の流通などについて情報を得る。

12月17日(金) 10:00-12:00 農業省において同原案の検討。司会はDr. Thalerng Thamrong-Nawasat(農業省次官)、農業局、土地開発局、Khon Kaen 大学、USAID、日本大使館の代表が出席。八田が同原案の骨子について説明、了承を得た。USAIDの代表からTha PhraのNE Regional Officeとの関係、新研究センターでは研究を行うかどうかについての質問があった。出席者は、農業省次官のほか次の通り。

Dr. Tanongchit Wongsiri (Deputy DG, DA)

Mr. Anunt Komes (DG, LDD)

Mr. Boonyaruk Suebsiri (LDD)

Dr. Somsri Arunin (LDD)

Dr. Kavi Chutikul (Dean, Faculty of Agriculture, KKU)

Mr. Robert Halligan (Director, USAID)

Mrs. Carol A. Peasley (Deputy Director, USAID)

Mr. John A. Foti (Chief, Agriculture Div., USAID)

Mr. Thomas Johnson (Director, Project Engineering  
Support Office, USAID)

三宅 均 書記官 (日本大使館)

富本幾文 氏 (JICA)

Mr. Kasem Prasutsangchan (Foreign Agricultural  
Relations Div., MOAC)

なお、同会議開催に先立って、農業局長から、Dr. Thalerng (次官) に対して、K. K. 畑作試験場にも、本プロジェクトで建物をつくるよう方針の変更を強く求めたが、同次官から、新研究センターの施設は土地開発局の敷地に造るが、同局のものではなく、農業省の施設として管理・運営すべきものであると説得され、納得させられた経緯がある。

12月18日(土) 12:30 農業局長(前日に、韓国、日本訪問旅行より帰国)に昼食に招待され、前日の会議について報告。Dr. Tanongchit, Dr. Vichai, Mr. Choteら同席。八田より新研究センターの施設を積極的に活用するよう要請した。

12月19日(日) 八田帰国 (TG740)

## Ⅱ 調査日誌 (東北タイ)

月 日	時間	訪 問 先 の 概 況	特 記 事 項
11月22日	7:00	<p>○バンコック発、コン・ケーンへ移動</p> <p>○コン・ケーンへの移動途上、下記を訪問</p> <p>(1) 塩害土壌フィジビリティースタディ地点 (Korat市北方、コン・ケーンへの国道沿い) 500<sup>ha</sup>に100個の観測井戸(深さ3.3m)、月 2回観測。 地下水位は0.5~1.5m、電導度は30~60m mho。</p> <p>(2) 塩害研究センター(Salinity Research Center)</p> <p>① 1981年設置、low costの対策として、 抵抗性品種、熟苗、密植を農家に奨励。</p> <p>② 施設:敷地200rai, Staff House 3戸、 倉庫1棟、(建設費15百万バーツ)、Staff6~8 名、Laborers 20名。</p> <p>③ Nong Soong Field Crop Exp. Sta. (ケナフが主作物、センターより20km)が塩 害がひどく、試験に不適なので近くDAから譲 り受ける予定。</p> <p>(3) キャッサバ肥効試験圃(下記の3箇所)</p> <p>① Ban Sri Chan (1土壌タイプについて行っている5施肥試験 の1つ) 供試品種:キャッサバRayon No1 試験区:0-0-0, 8-8-8, 16-16-16 (kg/rai)の1反履 供試面積:1rai 一般に無肥料だと2~2.5t/raiの収量が 8-8-8で4t/rai, 16-16-16で6t/raiに なるという。</p> <p>② Ban Taang, Amphnr Chok chai FAO/DAのプロジェクトの試験の1つ。 同試験はキャッサバ、Rayon No1を供試、上 記①と同じ試験設計で3反履。</p> <p>③ Ban Nong Tarungpuk 大農家の畑、3raiを供試、化成肥料(15-15 15)をraiあたり50kg、100kg施用、植付時 期を6月、7月、8月の1カ月間隔としている。</p>	<p>・同行者 DAより3名(Mr. Pairoj Somnus, Dr. Tawachai Na Nagara, Mr. Sootin Claimon) LDDより4名(Dr. (Mrs) Somsri Arunin, Mrs. Pannee Rungsan- gsan, Mr. Prachaga Dhanyadec, Mr. M. Savatanan)</p> <p>・ワゴン車2台使用(DA, LDDより各1台)</p> <p>・Soil Science DivisionのField Crop Soil &amp; Fertilizer Branchは100名のス タッフがいるが、うち68名が地方に駐在、農家 の畑などで施肥試験を行っている。 東北タイでは19名がZone 4, 5, 6, 7に分かれ て駐在している。</p> <p>・担当者のMr. Monthon Savatanonは、JICA の大豆のプロジェクトで刈和野で研修を受けてい る。</p> <p>・同プロジェクトはKorat, Maha Sarakanなど 4カ所で、キャッサバ、シュガーケーン、トモ ロコシ、大豆、ケナフについて施肥試験を実施中。 ・キャッサバ、生いもの生産者価格は15バーツ/ 100kg。</p> <p>・左記①②③のような施肥試験がKorat(Nakhon Ratchasima)では、キャッサバで10カ所、 ソルガムで5カ所行われているという。</p>
	19:00	<p>○コン・ケーン着 宿泊:コン・ケーンRosesukhon Hotel</p>	

月 日	時間	訪 問 先 の 概 況	特 記 事 項
11月23日	9:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ コン・ケーン大学訪問</li> <li>○ 学部長Dr.kaviより大学の概要及び提案、研究課題の内容、背景について説明を受けた後、学内の施設、設備等視察。 (視察施設、設備)</li> <li>(1) INSECT ECOLOGY</li> <li>(2) BEE DIVISION</li> <li>(3) AGRI SERVICE BLDG: FOOD PROCESSING</li> <li>(4) WORKSHOP</li> <li>(5) PLANT SCIENCE: HORTICULTURE SEED TECHNOLOGY</li> <li>(6) SOIL SCIENCE: SOIL MICROBIOLOGY SOIL PLANT ANALYSIS SERVICE LAB.</li> <li>(7) DAIRY: ANIMAL SECTION</li> <li>(8) EXPERIMENTAL FARM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ NEW ZEALANDの COLOMBO PLANによる援助</li> <li>・ 京都大学、九州大学使用機器あり。</li> </ul>
	11:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施設等視察後会議室にて会議。 八田団長より、DA、LDDの提案研究課題を説明し、施設建設も含め、三者間(KKU, DA, LDD)を調整するための意見を求める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 総面積1,800 rai, 内800 raiは灌漑システムあり。16"~8"パイプ敷設。牧草の種子生産構想あり。</li> </ul>
	18:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 学部長主催夕食会</li> <li>○ 宿泊コン・ケーン Rosessukon Hotel</li> </ul>	
11月24日	9:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ コン・ケーン大学にて研究課題の個別検討。 a) 環境条件、水分ストレス、作物の生育収量の相互関係、b) 降雨量の確率論的解析、c) 熱帯土壌における有機物の役割りの3課題をコン・ケーン大学が担当することに合意。研究計画と必要な機材のリストなどを受け取った。また永年性作物の探索、導入についてもコン・ケーン大学が従来の試験を継続して行うことになった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コン・ケーンにおける日本人の生活条件調査(楚山)</li> </ul>
	18:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 調査団主催夕食会</li> <li>○ 宿泊 コン・ケーン Rosessukon Hotel</li> </ul>	
11月25日	8:40	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ NEROAC(Northeast Regional Office of Agriculture and Cooperatives)訪問。 (概況) 農業開発事業(Integrated agricultural development project)の計画立案、実施について、方向づけを行うと共に、必要な情報その他の援助を与え、同事業に関係する諸機関の調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 栽培作物は、1年生作物から多年生作物(果樹などを含む)に至るまで、一通り栽培されており、管理もよい。</li> </ul>



月 日	時間	訪問先の概況	特記事項
		<p>を行う。また同事業の実施に必要な技術に関する試験を行うとともに、技術の普及のための展示、研修などを行う。</p> <p>試験、展示のための圃場は180 ha (畑作物)と50 ha (稲、果樹など)の2カ所があり、普及事務所も併設されている。</p> <p>スタッフは約100人。</p> <p>(視察施設)</p> <p>(1) Feed analysis lab.</p> <p>(2) Fishery</p> <p>(3) Soil analysis lab.</p> <p>(4) Thai Australian Tungkulamonghai Projectの事務所</p> <p>(5) Soil physical lab.</p> <p>(6) Plant protection</p> <p>(7) Animal science</p> <p>(8) Dissecting room</p> <p>(9) Seed storage house</p> <p>(10) Experimental farm</p> <p>(視察試験作物)</p> <p>(1) 稲</p> <p>(2) カシューナッツ</p> <p>(3) パパイヤ</p> <p>(4) キャッサバ</p> <p>(5) 落花生</p> <p>(6) ソルガム</p> <p>(7) ナンヨウ・アブラギリ</p> <p>(8) 西瓜</p> <p>(9) ヒマ</p> <p>(10) ワタ</p> <p>(11) リュウガンその他果樹</p>	<p>・西ドイツが獣医関係の援助を行っているが、既設の建物に手を加えて、空調が効くようにし、機材を持ちこんで効率的にやっているように見えた。</p> <p>・使用されておらず機器等散乱</p> <p>・パパイヤは耐病性 (root rot) 品種に関する試験栽培</p> <p>・落花生は稲との間作</p>
	13:30	<p>○コン・ケーンLDC訪問</p> <p>(概況)</p> <p>主要業務は下記3点</p> <p>1. Research work</p> <p>2. Operation work</p> <p>3. Soil improvement by using organic matter</p> <p>{ Soil salinity improvement</p> <p>  Soil erosion protect</p>	<p>・研究者はバンコックから来ている。</p> <p>・堆肥を作る際のスターターに興味を持っている。</p> <p>・塩害土壌での水稲栽培には次の5点をすすめている。</p> <p>(1) 植え巾を狭くする (2) 有機物を多く施用する (3) 石こうの施用 (4) 糞ガラの施用 (5) 収穫後、緑肥作物を植え込み込む。</p> <p>・土壌侵蝕防止に "Terrace system" を実行し</p>

月 日	時間	訪問先の概況	特記事項
			<p>ている。</p> <p>Terrace system</p> <p>Grading : 年降雨量 1,000~1,200 mm の場合。</p> <p>Leveling</p>
	15:15	<p>○ コン・ケーン畑作試験場訪問 (概況)</p> <p>・ 1963年に種子生産ステーションとして設置され、1973年に畑作試験場となる。</p> <p>・ 試験場面積 398 rai (内 300 rai は試験圃場)</p> <p>・ 土壌は Yasothon series (砂質土壌、排水良好、PH 4.5~5.6)</p> <p>・ 研究活動等</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kenaf Research project</li> <li>2. Oil Seed " "</li> <li>3. Root Crop " "</li> <li>4. Corn &amp; Sorghum " "</li> <li>5. Soil and Fertilizer Studies</li> <li>6. Seed Multiplication</li> <li>7. Collaborative Work with Other Division and Departments</li> <li>8. Others</li> </ol>	<p>・ 女性研究員 Ms. Chalaen Romphryk が説明してくれる。</p> <p>・ 大豆、落花生、緑豆、ヒマ、カウピー</p> <p>・ キャッサバ</p> <p>・ Wild peanut の紹介あり。</p>
	18:30	<p>○ コン・ケーン畑作試験場々長主催夕食会</p> <p>○ 宿泊 コン・ケーン Rosessukon Hotel</p>	
11月26日	7:30	<p>○ コン・ケーン発 ウドンタニへ移動</p> <p>途上 Chumpae 稲作試験場及び Loei 畑作試験場を訪問。</p>	
	10:30	<p>○ Chumpae 稲作試験場訪問 (試験圃場: 40 ha)</p> <p>下記試験圃を視察</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cropping systems study under rainfed condition.</li> <li>2. IRRI/THAI Collaborative observational trial on drought resistance of rainfed-low land rice. (30 entries)</li> <li>3. Application of rice hull and rice hull-ash for increasing rice yield.</li> </ol> <p>○ Chumpae より Loei への移動途上 ソルガム肥効試験圃 2カ所を視察</p> <p>{ (1) Ban Nong Phai</p> <p>{ (2) Phanog Khoa</p>	<p>・ 前作: トウモロコシ、落花生、緑豆、ゴマ、</p> <p>主作: 稲 (4品種)</p>

月 日	時間	訪 問 先 の 概 況	特 記 事 項
11月27日	13:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Loei 畑作試験場訪問</li> <li>試験場面積 474 rai (758 ha)</li> <li>職員: B.Sc. 5名、Diploma 8名</li> <li>作物: ワタ、トウモロコシ、ソルガム、ケナフ、 緑豆</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・年による雨量の変動が大きい。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Loei より Chiangkhan, Pakchom, Si, Chiang Mai, Nong Khai を経由してウドンタニへ向かう。</li> <li>途上 Chiangkhan にてソルガム肥効試験圃、Si Chiang Mai 近郊にてメコン川の水を灌漑に用いたトマト(加工用)作付圃場を視察する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水利費は徴集、トマト加工工場が近くにあり。</li> </ul>
	19:30	○ウドンタニ着 宿泊 Charoen Hotel	
	8:00	○ウドンタニ発	
	9:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○クワンパワピ製糖社訪問</li> <li>クワンパワピ製糖会社概況</li> <li>・日本側 72% (三井物産、三井製糖)、 現地側 28% の会弁会社。</li> <li>1963年に設立</li> <li>・压榨能力 5,000トン/日 700,000トン/年</li> <li>・産糖能力 500トン/日 70,000トン/年</li> <li>・製糖時に廃出されるフィルターケーキにて堆肥を製造し有償にて頒布(170バーツ/トン)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィルターケーキ、灰、バガス、尿素を混合し野積み。</li> <li>・バガスは全量を燃料に向けているが一部余る。</li> <li>・農家はバガスを燃やした後の灰の肥料効果を知っており、入手を希望している。</li> <li>・サトウキビ収量: 新植にて60トン/ha。株出しは1~2年行い収量は約半分。</li> </ul>
	13:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lam Nam Oon Integrated Rural Development Project (Sakhon Nakhon) 訪問 (概況)</li> <li>Nam Oon ダムの建設は1967-73年に行われ、灌漑水路は1981年に完成。</li> <li>受益面積: 185,000 rai。</li> <li>灌漑システム: 重力流去、貯水能力 520,000,000 m<sup>3</sup></li> <li>灌漑水路 360 km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・末端灌漑水路の建設を進めており、1982/83に14,708 rai が完成。</li> <li>1983/84には、82,000 rai (受益面積の44%) を目標としている。乾季作(主として落花生)の栽培面積は1982/83に約11,000 rai、落花生の収量は1.2 t/haで全国平均より高い。末端水路の建設と乾季作の拡大のためのパイロット・ファーム 2,040 rai がある。</li> <li>・8部局の協力とUSAIDの援助により Integrated Rural Development Project (IRDP) を実施中。</li> <li>・灌漑により塩害地が拡大している可能性あり。</li> </ul>
	15:20	○ Lam Nam Oon IRDP, Community Development Dept. の Training Center 視察。	

月 日	時間	訪 問 先 の 概 況	特 記 事 項
11月28日	16:30	<p>○ Sakhon Nakhon 畑作試験場訪問 (概況)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験場面積 380 rai</li> <li>・土壌 コラートシリーズ60~70%, ロリエットシリーズ30~40%</li> <li>・15℃以下の低温になることあり。</li> <li>・1983年に Huai Diak Damからの灌漑水路が近くを通るので、それから灌漑水を引く予定。</li> <li>・小麦、大麦の作付を将来のプロジェクトとして考えている。</li> <li>・緑豆は King's Project よりの要請により実施している。</li> <li>・視察作物 (1)ゴマ (2)ケナフ (3)ローゼル (4)ナタマメ (5)ライスビーン (6)緑豆 (7)トゲナシモザ (8)甘しょ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケナフの病害 damping off (root rot) あり、在来の茎の赤い品種が抵抗性があるという。</li> </ul>
	18:00	○ 宿泊 Sakhon Nakhon Dusit Hotel	
	8:20	<p>○ Sakhon Nakhon 稲作試験場訪問 (概況)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スタッフ10名、他 Soil science より3名、 Farming System Research Institute より1名加勢を得ており、計14名。</li> <li>・業務区分 (1) Breeding program (2) Cropping System (3) Soil science (4) Seed Multiplication (5) Assistance to Nam Oom project &amp; Military force</li> <li>・土壌 Udon Hydromorphic Regosol Organic Matter 0.566% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 15.5 ppm K<sub>2</sub>O 190 ppm C.E.C. 0.95 me/100gm Ca 0.11 ppm Mg 0.16 ppm Na 0.46 ppm K 0.04 ppm PH 4.70 ( Sand Contents 90% ) ( Silt " 1.3% ) ( Clay " 8.7% )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浮稲作付は10%以下。</li> <li>・Military forceは国境地帯の屯田兵のようなもの。</li> <li>・Kを与えると P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の肥効が現われる。</li> <li>・土壌関係研究課題 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O の施用量および両者の比率 azolla の利用 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 施用量と azolla</li> <li>・有機物の施用について8カ所の農家水田で試験を行っている。</li> <li>・深水用品種として RD17, RD19 が湛水下で生育が早い。</li> <li>・生育阻害要因 土壌肥沃度 (有機物、土壌養分) が低い。 塩類土壌 降雨の変動</li> </ul>

月 日	時間	訪 問 先 の 概 況	特 記 事 項
	13:30	<p>○ Kalasin畑作試験場訪問 (概況)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Crop Promotion Unitとして30年前に設立</li> <li>・ 面積 500 rai</li> <li>・ 塩害土壌、雨季8~20mmho, 乾季100mmho</li> <li>・ 主要な業務 (1)品種試験 (2)栽培法試験 (3)土壌改良試験 (4)種子増殖 (5)関係機関との協力 (6)技術の普及と移転</li> <li>・ 主要な試験作物 (1)落花生 (2)大豆 (3)緑豆 (4)ゴマ (5)ケナフ (6)キャッサバ (7)カシュー (8)ワタ (9)稲</li> </ul> <p>○ Kalasin畑作試験場より、LDCへの移動途上に緑豆の試験圃を視察。</p> <p>○ Kalasin LDC訪問 (概況)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Kalasin provinceの面積 170,000 acres (68,000 ha)</li> <li>・ 人口(800,000人)の80%は農民</li> <li>・ 雨量は1200 mm</li> <li>・ 土壌は砂または砂質土壌で侵蝕され易く養分的に瘠薄</li> <li>・ 面積の24%は塩害問題土壌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Lam Paoダムによる灌漑が始ってから、同場の塩分濃度が高まる傾向にある。</li> <li>・ 落花生：無灌漑で60kg、かんがいた場合は200~250kg/rai 育種目標：アフトラキシン抵抗性(5系統が有望)多収、早生(80日)、乾ばつ抵抗性、生食(煮て食べる)向き(生食用の場合は20日程収穫が早い)、塩害抵抗性。</li> <li>・ 落花生に関するその他の試験 germ Plasmの収集と維持(ICRISATと協同) leaf spot対策 灌漑 栽植密度(灌漑、無灌漑)</li> <li>・ 大豆：11~12t/ha(灌漑条件下) さび病抵抗性 アルミニウム(普通100ppm、最高400ppm)抵抗性</li> <li>・ ワタ：早生、短せんい種(在来種で適応性が高い)耐病性(leaf Curl)</li> <li>・ カシュー：塩害に強い可能性あり。</li> <li>・ 稲：LDD圃場を利用、塩害に関して刈ガラ施用区は他と比較して良好。</li> <li>・ ここでは根榴菌をピートに混入培養したもの(市販10パーツ/rai)を施用。施用区は無施用区(農民作付一般圃、無肥料)と比較して良好。</li> </ul>

月 日	時間	訪問先の概況	特記事項
11月29日	18:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主要プロジェクト</li> <li>1. Soil conservation</li> <li>2. Organic matter</li> <li>(1) Compost &amp; Chemical fertilizer</li> <li>(2) Green manure for soil saline</li> <li>(3) Compost for salinity soil</li> <li>3. Soil salinity improvement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・堆肥を5,000トン/年製造しており、スターターが必要である。</li> <li>・Crotalariaが有望。</li> </ul>
	19:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Maha Sarakham着</li> <li>○Dr. Arwooth (Director, Field Crop Research Institute) 主催夕食会。</li> <li>○宿泊 Maha Sarakham Vasu Hotel</li> </ul>	
	8.20	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Maha Sarakham畑作試験場訪問 (概況)</li> <li>・試験場面積 70 ha</li> <li>・試験作物</li> <li>(1) キャッサバ (7) トウモロコシ</li> <li>(2) ケナフ (8) 緑豆</li> <li>(3) ゴマ (9) バンレイシ</li> <li>(4) ワタ (10) ヒマ</li> <li>(5) ナンヨウアブラギリ (11) パイナップル</li> <li>(6) ノルガム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャッサバ：各種作物の inter cropping, cassava based farming systemを試験中。</li> <li>・ケナフ：採種の場合は7月播種</li> <li>・ゴマ：Varietal trial, 8月播種、75日で80-100kg/raiの収量あり、生産者価格は12-15円/kg。北海道農試にいたことのあるMr. Bhanus Songser m担当。</li> <li>・ワタ：long stapleとshort stapleの2種類あり、long stapleの方はleaf curlにかかりやすい。short stapleの方は深根性で6ヵ月で3-4mの深さまで根が伸びる。(6月播種の場合)</li> <li>・ナンヨウアブラギリ：750kg/haの種子生産(新植後2-10年にわたって採取可能)</li> <li>コバルト60照射によるmutation育種を考えている。害虫としてlooper, mealy bug, scale bugがある。</li> <li>・トウモロコシ：間作にライスビーンが使われている。</li> <li>・ヒマ：生育期間6ヵ月、雨季あとの植付けを考えている。</li> <li>・パイナップル：実がCompactにならない。</li> </ul>
9:45	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Maha Sarakham LDC訪問 (概況)</li> <li>・面積 307 rai</li> <li>・1966年設置される</li> <li>・8プロジェクトに予算 100万バーツ/年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製塩会社(約100個所)による公害問題あり。</li> </ul>	

月 日	時間	訪問先の概況	特記事項
		(1) Operation of the Center (2) Planning of land use (3) Soil & Water conservation (4) Organic Matters to improve soils (5) Salinity (6) Rain-fed agriculture (7) Small scale irrigation project at Roi Et. (8) Salinity project at Vorawoon (RIDと協同)	・ Farm trials 畑 20個所：ケナフを10月下旬に収穫、後作としてゴマ、緑豆、落花生、ワタを入れる体系を試験中。 水田 50個所：ゴマ、緑豆などを水稻前作に栽培することを試験中。水田における畑作物栽培は、水稻の前作としての栽培に重点をおき、後作は可能性を検討するにとどめる。
	10:40	○ Roi Et 畑作試験場訪問 ・ Dr. Arwooth Na Lampang (Director, Field Crop Research Institute) と会谈。 ・ 試験作物 (1) ヒマ (2) ナンヨウアブラギリ (3) クワ (4) ケナフ (5) サトウキビ (6) キャッサバ (7) キマメ (Pigeon pea) (8) 野菜類 (9) 香料作物 (10) ホホバ	・ 磷鉍石と石灰を混ぜて土壌改良に施用。 磷鉍石： $P_2O_5$ で20~30%含有、2バーソ/kg (バンコック価格) ・ イピルイピルをカバークロープとして栽培 ・ キャッサバのカバークロープとして栽培 ・ デモンストレーションとして栽培 ・ " " " " ・ 播種直後で植物体は観察できず
	13:40	○ Tung-Kula Ronghai LDC 訪問 (概況) ・ 試験圃場面積 1,000 rai ・ 雨量 1,270 mmあるが変動が大きい。 ・ Provinces : Roi-Et, Yasothon, Si Sa Ket, Surin, Maha Sarakam 面積：210万 rai (東西150 km, 南北50 km) 人口：37万人 (1979) 人口密度は 100人/km <sup>2</sup> 学校：326校 (内、小学校317校、中学校9校) ・ 実施業務区分 (1) Soil improvement (有機物、化学肥料の施用)	・ Korat Plateau の南部に位置し、平坦な地形で地区内の標高差は12 m。作物の作付は90%が稲で、フタバガキ科の森林も一部にある。 ・ 年人口増加率は2.5%で全国平均(2.3%)より高い。 ・ 区画整理：かんがい排水用の水路の整備が目標、4,400 rai を実施。1983年までの目標10,000 rai。

月 日	時間	訪 問 先 の 概 況	特 記 事 項
		(2) Water control (3) Cropping System (4) Extension works ・1982年度予算は170 Millionパーツ、NEDE COが研究活動に40 Millionパーツを援助。 ・オーストラリアの援助：Soil, Water control, Planning methodについて、過去4年間実施現在5年目に入っている。	・輪中方式にて区画整理： 1ロット1,000～2,000 rai (費用1,000パーツ/rai) 農民の土地への補償はFish pond を作ることで解決。 ・水稲収量 300 kg/rai (施肥量は15-15-15 を 10 kg/rai ) ・開発目標：1979年に Inter-Department Committee (農業副大臣が議長、省内 13 Dept. により構成) が発足、T.K.R. 地区の社会経済開発 (雇働機会の増大、水資源の開発、道路網の整備など) を行う計画で、第4次以降の5カ年計画のなかに含まれている。 ・問題点：自然条件としては、雨季の到来がしばしばおくれる上に、降れば洪水になる場合が多い。塩類土壌、低い土壌肥沃度。風と水による浸蝕が激しい。社会的には、低収入、村落ごとの地域性 (社会構成要素が多様)、健康状態が悪い。文化や社会経済的な発展から隔離されている。 小作が増加しつつある。
	16:45	○ Surin 稲作試験場訪問 予定打合せ。	
	17:30	○ Surin 着 宿泊 Surin	
11月30日	8:20	○ Surin 稲作試験場訪問 (概況) ・試験場面積 353 rai (内、水田面積 300 rai ) 標高 144 m ・1953年試験場設置 ・土壌 Loamy Sand Organic matter 1%以下 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5 ppm K <sub>2</sub> O 17.3 ppm C.E.C. 5 me/100 gm ・スタッフ 16名 (含、所長) ・実施業務 (1) Breeding program (2) Post harvest (Storage, Cropping System) (3) Fertilization (4) Field trial (農家の圃場利用)	・芽出し直播を勧めている。(降雨量の関係で苗作りが遅れた場合) 収量は 150 kg/rai ・ 24 Experiments ・ 4 " ・ 16 " ・ 13 " ・ 5 "



月 日	時間	訪 問 先 の 概 況	特 記 事 項
	<p>9:45</p> <p>18:30</p>	<p>(5) Insect &amp; Pest control</p> <p>(6) Seed multiplication(106 rai)</p> <p>○ Surinよりバンコックへ向う。</p> <p>○バンコック着</p>	<p>・優良品種:(1) Khao Dawk Mali : (drought &amp; salinity resistant)</p> <p>Yield</p> <p>Bacterial Leaf Blight 抵抗性</p> <p>Ragged Stunt</p> <p>Rice Blast</p> <p>(BKK近辺のみ発生)</p> <p>(2) RD 15 : K.D.Mに比べて10日早いコバルト60によるmutant。drought, salinity tolerant、やや多収。</p> <p>(3) RD 1 : Ragged Stuntに弱い。</p> <p>(4) RD 23 : " " に抵抗性。</p> <p>} について改良の必要あり。</p>

### Ⅲ. プロジェクトのマスタープラン原案

— 1982年12月17日の農業省における会議で了承されたもの—

Plan for implementation of  
the Agricultural Development Research Project  
in Northeast Thailand\*

- Draft for discussion -

13 December 1982

Prepared by : S.HATTA

J.KAWAKAMI

M.MIYAKE

\* This draft was prepared for discussion to be held at the Ministry of Agriculture and Cooperatives on Friday, 17 December 1982. The plan suggested in this paper is tentative; it will be modified according to the aforementioned discussion as well as consultation with the Japanese authorities concerned.

## I. Frame work of the Project\*

The frame work suggested hereinafter is based on that approved by the Under-Secretary of the State, Ministry of Agriculture and Cooperatives (MOAC) in late October 1982.

### 1. Organization for implementation of the Project

1.1 The Coordinating Committee, already set up in Bangkok being chaired by the Under-Secretary of the State, MOAC will administrate and coordinate the Project in general.

1.2 A project secretariat, headed by a secretary general and assisted by a research committee, will be set up at Khon Kaen to be responsible for administrative matters (management, budget etc.) of the Project. The research committee will coordinate, primarily from technical/academic points of view, research program to be undertaken by three organizations, the Department of Agriculture (DA), the Department of Land Development (DLD) and the Khon Kaen University (KKU).

1.3 The Centre, building(s) to accomodate the secretariat, major research equipment and relevant facilities will be built at the Khon Kaen Land Development Centre Site. The facilities and equipment of the Centre are to be opened for common use of three organizations mentioned above. The Centre will provide office spaces for reserch workers coming from in - and outside of Thailand to study agriculture and relevant fields in the Northeast.

1.4 The research activities under the research program are to be undertaken, more or less, independently by each organization which is responsible for the research subjects concerned. Regular meetings, like seminars/workshops, will be held to review and discuss the progress of the research program.

---

\* Proposed co-operation of USA to the Project is not discussed in this paper as it is under planning.

1.5 Although research equipment and facilities for common use will be concentrated at the Centre as mentioned above, a certain number of research equipment (e.g. laboratory equipment, vehicles etc.) necessary to undertake research activities concerned will be provided to DA (concentrating at the Kong Kaen Field Crop Experiment Station) and KKU, subject to the availability of the Project budget.

#### 1.6 Japanese assistance

Building(s) of the Centre will be built and equipment and facilities will be provided (refer to 1.3) under Japanese grant aid.

A certain number of research equipment will be provided to DA and KKU (refer to 1.5) under Japanese grant aid.

Four or five Japanese experts (including a project manager) will be stationed at the Centre on long term basis. In addition, two or three short term experts per year will be assigned to help the Project in the specific fields according to the necessity for implementation of the Project.

Thai counterpart scientists and technicians to be assigned to the Project will be sent to Japan to study further or brush up their capabilities in accordance with the rules and regulations of JICA. It is highly desirable to send counterparts to Japan for their studies prior to the assignment of Japanese experts to the Project at Khon Kaen, especially in case counterparts are responsible for handling sophisticated instruments/apparatuses like those for chemical analysis.

## II. Research Program<sup>\*</sup> (Research subjects and responsible organizations)

### 1. Assessment of Natural Environment and resources

#### 1.1 Land classification and planning of land use (DLD).

---

\* This research program is, more or less, compilation of the research subjects proposed by each organization. Screening of the research subjects might be made upon consulting with the Japanese authorities concerned.

By using information obtained through semi-detailed soil surveys at the district level, land suitability maps for agriculture and other uses at the district level will be developed.

#### 1.2 Stochastic analysis of rainfall (KKU).

Rainfall pattern and its fluctuation both in locality and sequence will be analysed in relation to cropping seasons in the Northeast.

### 2. Improvement of Crop Performance

2.1 Interaction among environment, water stress and crop performance (KKU).

Response of major crop species to water stress will be studied with reference to their growth stages.

2.2 Appropriate crops (annual and perennial) for drought conditions

2.2.1 Development of drought tolerant crops in the Northeast (DA).

Breeding, farming practices of major annual upland crops\* such as sesame, castorbean, rice bean etc. will be pursued.

2.2.2 Improvement of Jatropha curcas (Sobu Dum) for high yield (DA).

Breeding and cultivation techniques for high yielding will be pursued.

2.2.3 Exploration of perennial crops adaptable to the Northeast (KKU, DA)

### 3. Soil conditions and its improvement

3.1 Amelioration of Soil salinity (DLD).

---

\* Out of these crops, a few crops will be selected with priority subject to availability of experts.

Assistance (including a mobile unit) will be provided to facilitate studies/surveys on saline soils.

### 3.2 Recycling of organic materials

3.2.1 Organic recycling for soil productivity improvement (DLD).

Compost making by using available materials in rural areas, and the effect of its application (including green manuring) will be studied.

3.2.2 Role of organic matter in soil productivity (KKU).

Under the research subject, basic questions such as :

(a) effect of organic matter application on soil properties and crop yields, and (b) organic matter decomposition under different micro-climates and soil types, will be studied.

### 3.3 Conservation of Soil fertility (DA)

3.3.1 Soil and water management researches

(a) Rooting patterns of crops, (b) soil management for increasing soil moisture storage, and (c) seed emergence in relation to soil physical properties will be studied.

3.3.2 Soil fertility and fertilizer application

(a) Identification of nutrient deficiencies in plants and soils, (b) long term effect of chemical fertilizers and organic materials application, (c) management of adverse soil conditions primarily through screening crops/varieties, and (d) series of experiments on fertilizer application to set forth fertilizer recommendations, will be conducted.

3.3.3 Biological nitrogen fixation

Effective utilization of micro-organisms such as Rhizobium for leguminous crops and free living nitrogen - fixing micro-organisms in upland soils will be studied. Blue-green algae and azola will be studied for nitrogen fixation in paddy fields.

### III. Function of the Centre

Tentatively, the Centre is called "Northeast Agronomic and Soil Research Centre." The function of the Centre is to be :

1. Information centre for research activities in the Northeast.

Fundamental information on topography, climate, geology, soils, agricultural production, forestry, fisheries and on-going agricultural development projects in the Northeast will be collected; some of them will be displayed in appropriate manner. The information includes recent research findings in the field of agriculture and forestry, as well as socio-economic aspects including cultural anthropology. Field demonstration of typical land conservation works such as terracing will be set up both for displaying and experimental purpose. Typical drought tolerant plants will be also planted in a part of the field.

Thus, people coming to the Centre, like research workers and young students, could obtain general ideas about the Northeast as well as problems to be tackled. However, the Centre will not maintain a big library. The library of KKU would be enlarged in the future; a close link could be established between the KKU Library and the Centre.

2. Coordinating bodies of research activities in the Northeast.

The Centre will administrate and coordinate the Project as mentioned before. In addition, it is expected that the Centre would play a coordinating role for research activities in the Northeast as a whole in the field of agriculture and related fields in the future. The Centre will provide research workers who are interested in the Northeast with office spaces, forums of free discussion and facilities of chemical analysis of soil/plant samples upon request.

3. Chemical analysis centre in the Northeast.

The Centre will be equipped with a set of instruments of chemical analysis for soil and plant samples. The Centre would accept the samples for chemical analysis not only from personnel participating in the Project but also from those engaged in other on - going projects under the framework of MOAC, so far as the capacity of the Centre could admit. In case of scientists coming from outside of Thailand, appropriate fee for chemical analysis would be charged to help manage the Centre.

4. Provision of conference facilities (under the future plan)

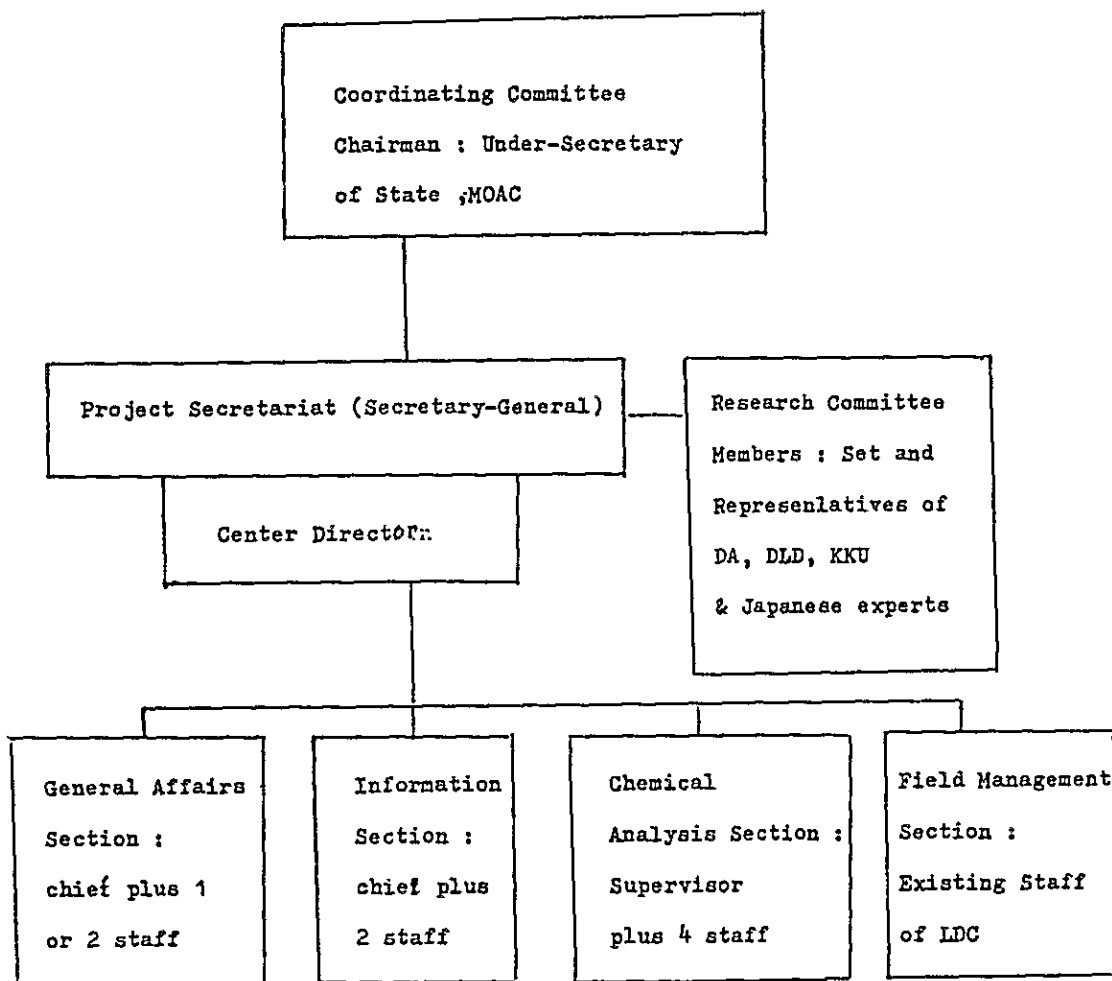
The proposed budget of the Project will not be enough to afford an auditorium equipped with multi - lingual systems. However, if the Project is implemented successfully, construction of an auditorium which could accomodate several hundreds people should be considered. Holding the international conferences at the Centre would very much contribute to the development of Khon Kaen city and the Northeast as well.

5. Organizational Structure and Staffing

The following is tentatively suggested.



1. Organization of the Centre



- Chauffeurs and labourers are not included -

2. Thai Staff members to be assigned to the Project

In addition to the staff mentioned above , the counterpart scientists (senior level) of DA are to be assigned to the Project being stationed at the Centre on Field crop Experiment Stations near by Khon Kaen.

- Plant breeder..... 1 or 2
- Soil scientist (Soil fertility) ..... 1
- "      (Soil physics) ..... 1
- "      (Soil micro-biology) ..... 1

These figures show minimum to implement the project.

### 3. Japanese experts

Tentatively suggested as follows :

#### Long term experts :

Plant breeder	1
Agronomist	1
Soil scientist (soil fertility)	1
Soil chemist (chemical analysis)	1

#### Short term experts in the fields such as :

Meteorology  
 Plant breeding  
 Soil micro - biology  
 Agricultural engineering

### 6. Issues to be discussed

#### 1. Staffing

Staff members to be assigned to the Project as mentioned above should be recruited with utmost efforts.

The staff members who are responsible for chemical analysis, would possibly be recruited from both the organizations, DA and DLD. Could those people be smoothly administrated in a long run?

#### 2. Management

Management of the Centre should be administrated or coordinated at the Ministry level, so that the Centre could be fully utilized.

#### 3. Facilities for accomodation and recreation

Facilities such as a club house, swimming pool or tennis court are preferably to be constructed to entertain the people participating in the Project or coming to the Centre.

## Ⅳ 農業省東北地域事務所の概要

### — Role and Duties of the Regional Office of Agriculture and Cooperatives (NEROAC) の抄訳 —

1981年3月、内閣によって承認された政策にもとづき、農業省は、大臣官房の地域事務所 (Regional Office of Agriculture and Cooperatives) に、各地域における農業および協同組合発展のための事業推進の中心として役割を与えた。すなわち、地域事務所は、計画および計画目標達成のために、農業省の各部局および他の省庁が行う、農業および協同組合発展を目的とした諸事業の企画、調整、実施、促進のための中心的役割を果たすよう要請されたのである。同時に、各地域における自主的な管理運営のもとに、上記の諸事業に関係するすべての機関が参加し得るような業務体制を確立するよう要請された。地域事務所の構成は次の通り。

1. 総務課
2. 企画調整・農業経済課
3. 研究調整課
4. 試験・展示・研修調整課
5. 天然資源開発・保全調整課
6. デモンストレーション・ファーム・プロジェクト

上のような組織を通じて、地域事務所は、農業省およびその他の関係省庁の指示のもとに、各地域における業務を調整し、また各機関に対して技術サービス（例えば、各試験場が持たないような土壌、肥料、水分生理関係の実験室を装備する）を提供する。

地域事務所の業務遂行を円滑にするために、農業省は次官および各局長によって構成される実行委員会 (Executive Committee) を設け、地域事務所の事業実施に係る諸問題を、中央レベルにおいて審議することとした。実行委員会の事務局は企画調整・農業経済課が担当し、また、各課の代表によって構成される実施委員会 (Implementation Committee) が事業の実施面を担当し、各地域の農業開発計画に沿った実施計画の作成および実施面の管理と評価などを行う。

これまで、地域事務所の性格と役割りは必ずしも明確でなく、実施委員会の指示も一貫していなかったために、各地域事務所において混乱が見られ、結果的に関係機関の協力が十分得られない面があった。このため、農業省は、国家開発庁 (National Institute of Development Administration) に研究を依頼して、地域事務所の機構と業務の改善に関する提言を求めた。その研究結果と提言は政府の各機関に配られ、検討された結果、1) 農業省の通常業務以外に、幾つかの局または機関の協同による総合的な農業開発プロジェクトを始める必要があること、2) このようなプロジェクトの実施には、地域事務所が最も適当な機関であること、3) そのためには、現在の地域事務所の運営を上目的に沿うよう改善する必要があること、が指摘された。

次いで、1982年3月12日に開かれた実行委員会では、上の指摘事項を了承するとともに、この前提のもとで、地域事務所が具体的に何をすればよいかを検討するための作業部会 (Task force) をつくることを求めた。作業部会は、同年5月29日に任務を完了し、その報告は、同

年8月1日に実行委員会で、また12月29日に大臣に承認され、その結果、地域事務所の所掌業務は次のように規定された。

#### 地域事務所の業務

1. 総合農業開発プロジェクトおよび関係政府機関、農民などが必要とする情報を提供するための、農業および協同組合情報センターとして機能すること。
2. 農業経済局および経済社会開発庁と協力して、当該地域の農業および協同組合発展のための方向づけを行う。
3. 関係政府機関と協力して、同地域の総合農業開発計画を作成するとともに、農業省所管の同計画プロジェクトについて、実施計画を作成する。
4. 同上プロジェクトの実施を監督し、進行状況および成果を確認する。
5. 同上プロジェクトおよびその他の農業省のプロジェクトに関連した、作付多様化 (crop diversification) に関する、実用的な (applied) 試験研究を行う。
6. 必要に応じて、他の政府機関に事務室などの施設を提供する。
7. 他の政府機関と協力し、上記の試験研究の成果を確認するためのプロジェクトを作成する。
8. 他の政府機関に、農業および協同組合に関する情報、ならびに研修・訓練 (政府職員および農民) のための場所その他の援助を提供する。
9. 農業省の地域管督官 (regional inspector) に対して、業務の調整および情報のセンターとしての役割りを果たす。
10. 関係政府機関の連絡機関としての役割りを果たすとともに、大臣官房より命令された、上記以外の業務を行う。

#### 東北地域事務所の機構 (図1参照)

1. 総務課 (Administration Section)
2. 企画・プロジェクト課 (Planning and Projects Section)  
地域農業振興目標の設定、総合農業開発計画プロジェクトの企画と調査の実施など
3. 農業および協同組合技術部 (Agricultural and Cooperative Technical Section)  
実用的な試験研究の計画と実施、ならびにその成果を確認するためのプロジェクトの企画など
4. 広報・研修課 (Publicity and Training Section)
5. プロジェクト管理運営課 (Project Management Section)  
総合農業開発計画プロジェクトの実施とそのため業務の調整、およびプロジェクトの評価、困窮農民への援助など
6. 農業および協同組合情報センター (Agriculture and Cooperative Information Center)  
農業および協同組合開発に必要な情報を収集、分類、整理し、政府機関および関係者に提供する。農業省の各機関と協力して、各地方 (locality) の情報を収集する、など。

#### 実行委員会

地域事務所における円滑な業務の推進のために、農業省によって任命された実行委員会の任

務は次の通り。

1. 地域事務所の事業実施方針の決定。
2. 地域計画に沿うよう、事業の実施と関係政府機関相互の調整について指導。
3. 総合農業開発計画が適切に実施されるよう指導、監督。
4. 必要に応じて、調査あるいは事業実施のための小委員の任命。

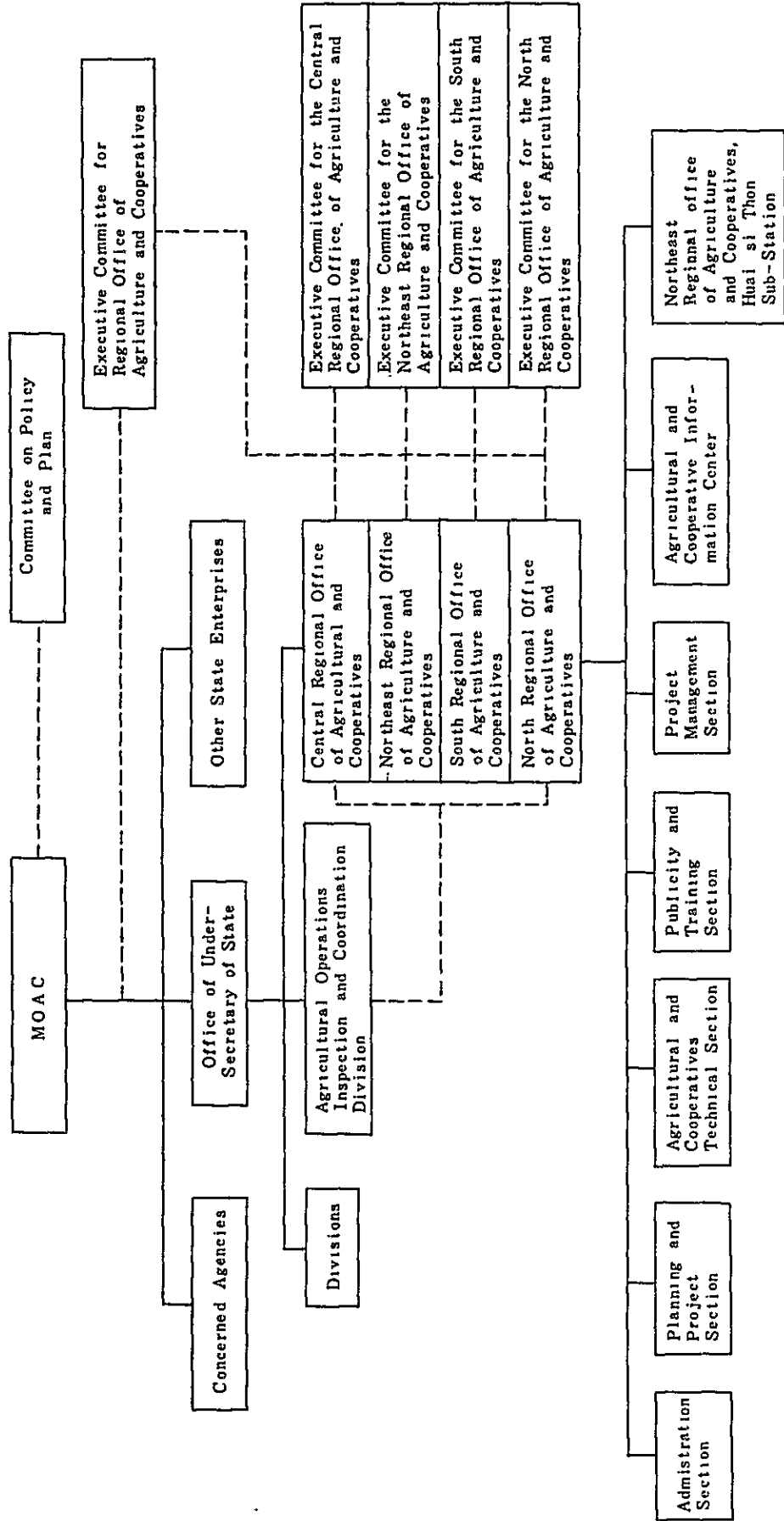
実行委員会は、農業次官を議長とし、同次官補（副議長）、各局長、各地域事務所長、プロジェクト部長（大臣官房）、国際部長（同左）を委員として構成されている。

#### 実施委員会

1. 地域レベルで、総合農業開発計画の方向づけを行う。
2. 経済社会開発5カ年計画および地域の実情に沿うよう、総合農業開発プロジェクトを検討、選択し、実行委員会に上提する。
3. 実行委員会で承認されたプロジェクトの実施計画を作成する。
4. 同プロジェクトの実施については実施計画に沿うよう指導、監督するとともに、問題がある場合には検討して改善する。
5. 必要に応じて、作業部会または小委員会を設け、プロジェクトの円滑な実施をはかる。

図 1. 地域事務所の機構

Structure of Regional Office of Agriculture and Cooperatives



## V 農業局作付体系研究所 (Farming Systems Research Institute) の概要

1982年、農業局の機構改革に伴って設立され、従来、開発された技術を組合せまたは体系化することにより、条件の異なる各地点に適合する技術を開発することを目的としている。具体的には、国内の研究機関との協力を強化し、国際農業研究機関とも連携して、天水条件下あるいは不良土壌における作付体系ならびに研究方法論の開発、農家に導入される技術の社会・経済的評価、専門技術員等への研修などを行なうことになっている。

組織的には、図2に示すように、研究所長を補佐する諮問委員会（農業局次長および稲、畑作物、園芸、ゴム、養蚕関係の部長または研究所長によって構成）があり、また、同研究所の8課長によって構成される実行委員会がある。

主要な研究課題として、次の諸項目が掲げられている。

1. 天水条件下における作付体系
  2. 乾ばつおよび洪水発生地における作物生産の安定
  3. 作物の最高収量
  4. 各農業生態地域における最高作付率
  5. 低い農業投入のもとでの作物生産
  6. 不耕起条件下の技術の開発
  7. 村落レベルにおける食糧貯蔵と供給の安定
  8. かんがい条件下の収入の拡大
  9. 東北タイにおける総合的な作物生産および牧野の改良
  10. 東北タイにおける早生マメ科作物の探索と評価
  11. 農家に導入される技術の投入・産出に関する解析
  12. 市場条件を考慮した作付体系
  13. 農村へ導入された技術が農村社会におよぼす社会・経済的影響
- なお、研究の進め方として、図3のような構想が考えられている。

図 2 作付体系研究所の機構

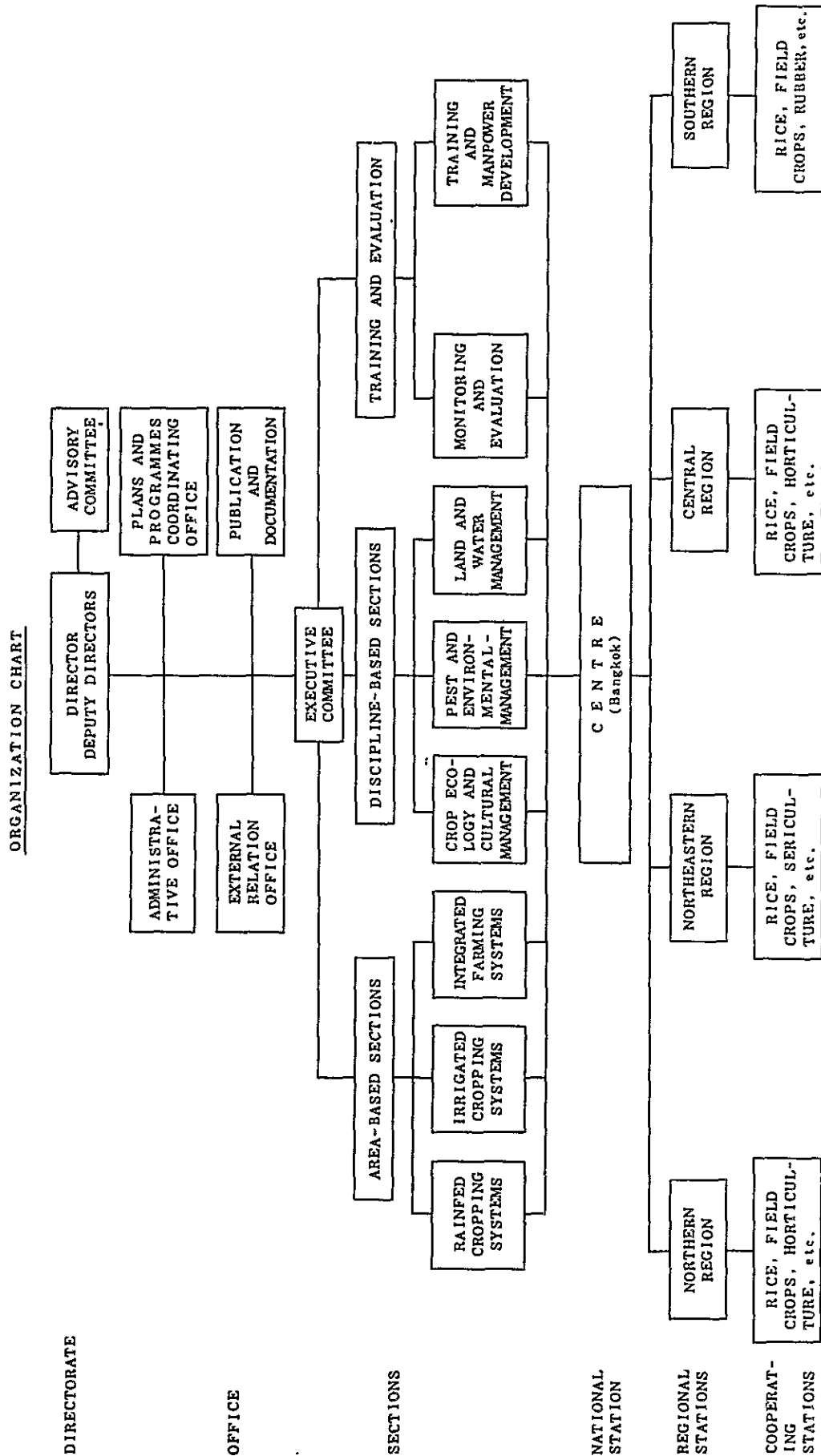
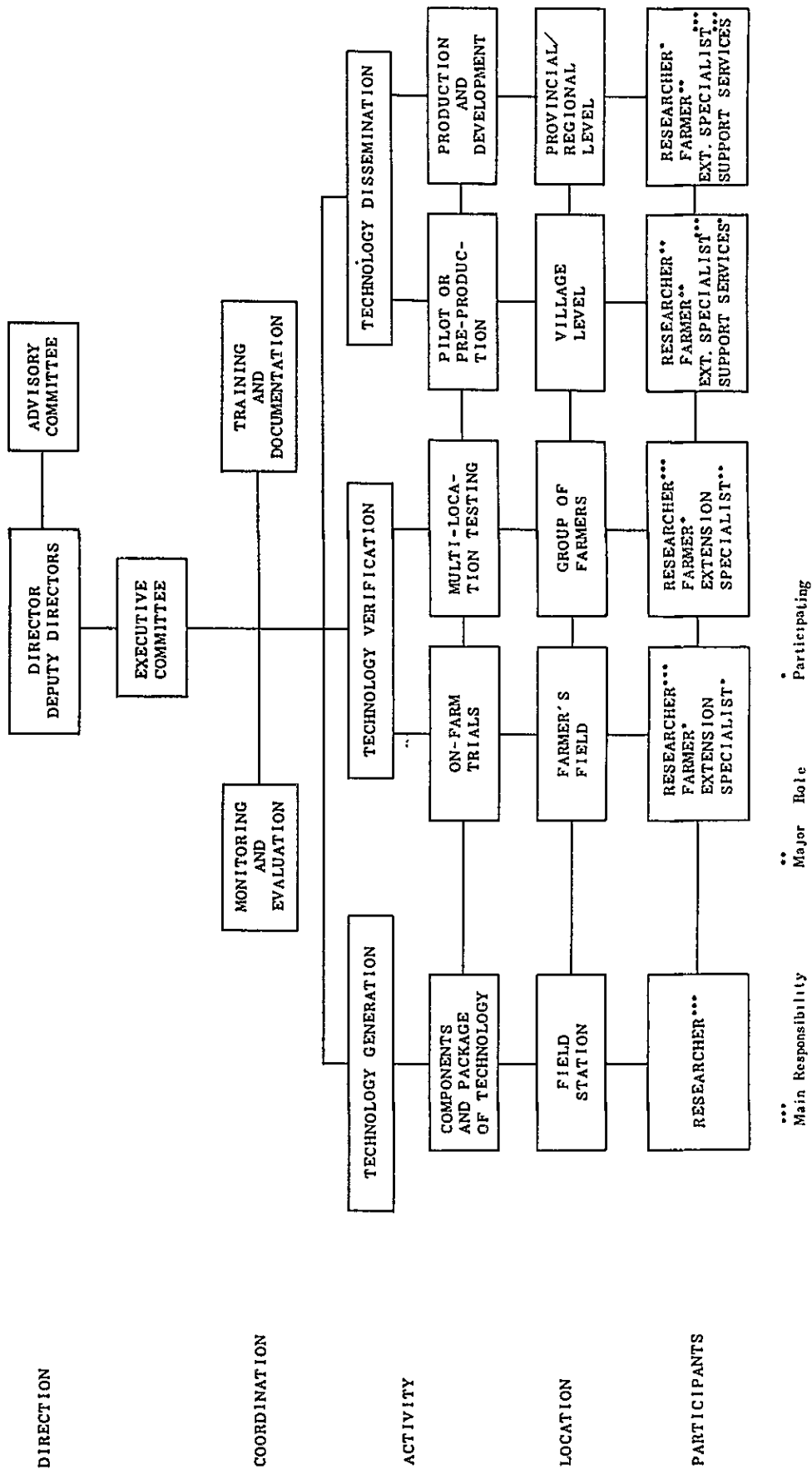




図3 作付体系研究所の研究推進体制

ACTIVITY CHART, INCLUDING LOCATION AND PARTICIPANTS



## VI UNDP/FAO の援助による Integrated Farming Research and Development (UNDP/FAO/THA/80/006) の概要

天水条件下の農業技術の開発を目的とし、UNDP、FAO、タイ農業局の3者の共同研究として、1980年開始され、1983年終了の予定であるが、あと1カ年の延長を申請中で、次の4項目より成る。

### 1. これまでの研究成果の収集、整理

農業局、農業普及局、大学の3者より成る委員会を作物ごとに組織して行っており、技術面だけでなく、社会経済的な側面および農民へのコミュニケーションなども取上げている。

### 2. 農家の田、畑における試験

1ライ単位の試験と、農家の耕作地全部を対象にした試験の2通りがある。

### 3. ケース・スタディ

農家経営の成功例、失敗例を抽出して調査し、失敗例については、その原因について究明する。

### 4. 技術の普及

中核的農家（農家10戸のうちから1戸を選び、この農家を拠点として技術の普及を行う方式。Contact Farmer と称する）を中心として、種子生産や技術の普及を行う。

### 5. 農業生態型による地域区分

マクロ・レベルは東南アジア農業生態型区分の一環として、土壌条件および降雨量から、タイ全土の作物生産安定度の区分を行った。ミクロ・レベルでは、同じ要因により村落（Tambon）レベルでの農業生態区分を行っている。また、県レベルで、降雨量、土壌、作付強度、温度、洪水、台風、作物生産量の7要因による区分を行っている。

現在行っている主な試験は次の通り。

#### 1. Payao（北タイ）

1) 稲の収量安定に関する試験（発芽した種子を用いた稲の直播試験。条播、深播などの比較を行っている）

#### 2) 作付体系に関する試験

生食用トウモロコシ — 稲 — 大豆

緑豆 — 稲 — 緑豆

ニンニク — 稲 — タマネギ

タマネギ — 稲

#### 2. Sukhothai

ワタ — 大豆

#### 3. Maha Sarakam

ジュート — 稲

ケナフ — 稲

キャッサバに落花生を間作

キャッサバに *Lucaena glauca* (イピル・イピル) を間作

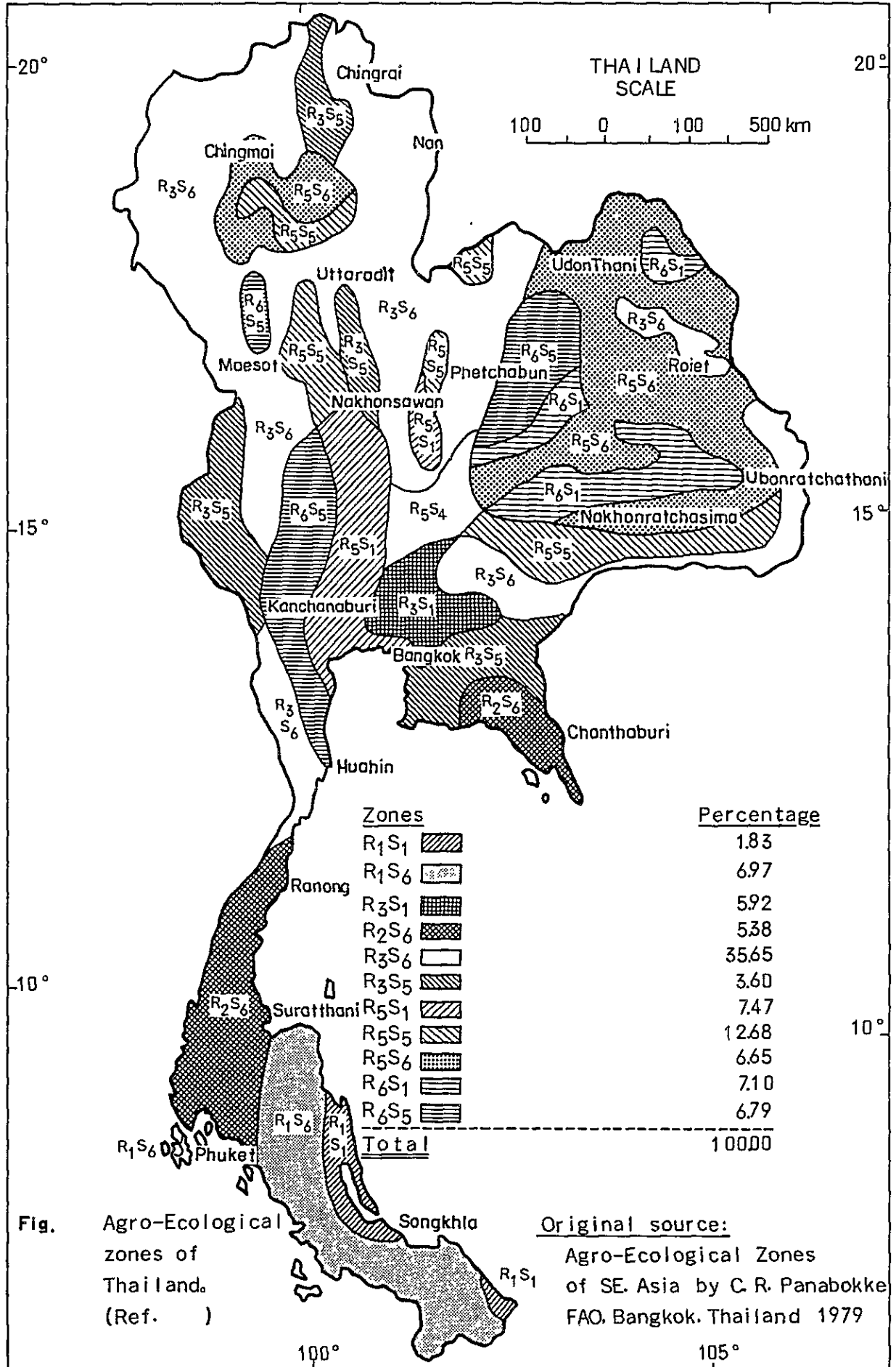
キャッサバ 5 列とイピル・イピル 1 列

#### 4. Surin

稲に対する azolla の肥効試験

以上は、12月13日に、本プロジェクトの責任者である Dr. Pantastico から聞きとったものであるが、彼の話によると、東北タイは各国の援助が続々と入りつつあるので、同プロジェクトの重点を今後北タイへ移すということであった。つまり、2 国間援助方式による援助は資金や供与機材が多いので、とても太刀打ちできないということらしい。

Ⅶ. タイの農業生態地域区分 (タイ農業局 1979)



## SPECIFICATIONS (10)

### 1. Rainfall Regimes

The six rainfall regimes that have been described below are arranged in decreasing degree of wetness.

#### Symbol

#### Description

- R<sub>1</sub> Adequate or surplus rainfall throughout the year with no significant intervening dry period.  
The annual sequential rainfall usually follows a uni-modal pattern.
- R<sub>2</sub> Adequate rainfall and soil moisture throughout the year with a weakly expressed intervening period of moderately low rainfall and/or moderately low soil moisture.  
The annual sequential rainfall usually follows a bi-modal pattern where it falls within the Equatorial Type of Climate; and it follows a uni-modal pattern where it falls within the Tropical Rainy Summer Type of Climate.
- R<sub>3</sub> Adequate rainfall and soil moisture during the main annual cropping season followed by a well expressed dry season of at least two consecutive dry months.  
The annual sequential rainfall pattern can be either uni-modal or bi-modal according to the regional location.
- R<sub>4</sub> Moderate degree of variability between years, but usually adequate rainfall and soil moisture within the main annual cropping season followed by a well expressed dry season of at least three consecutive dry months. Moderate probability of a short duration drought as well as excess rain and flooding during the course of the main cropping season.  
The annual sequential rainfall usually follows a uni-modal pattern.

R<sub>5</sub> Moderate to high degree of variability between years as well as within the main cropping season; but rainfall usually exceeds total evaporation during the wet season and is followed by a well expressed dry season of at least three consecutive dry months for a uni-modal annual rainfall, or at least six consecutive dry weeks for a bi-modal annual rainfall. There also exists a significant probability of medium duration drought during the main cropping season.

R<sub>6</sub> High degree of variability within the main annual cropping season followed by a strongly expressed dry season of at least three and a half consecutive dry months. There also exists a high probability of soil moisture deficiency for variable periods during the main cropping season. It also includes rainfall regimes within the Equatorial Type of Climate where there is less than two consecutive wet months.

## 2. Soil Groupings

The seven soil groupings that have been indicated below are arranged in increasing order of soil profile development, except the last soil grouping.

Symbol	Soil units represented by the FAO - UNESCO	Equivalent soil order in soil taxonomy
S <sub>1</sub>	Fluvisols, Gleysols	Entisols
S <sub>2</sub>	Xerosols, Yermosols	Aridisols
S <sub>3</sub>	Lithosols, Regosols Cambisols, Andosols	Entisols Inceptisols
S <sub>4</sub>	Vertisols	Vertisols
S <sub>5</sub>	Luvisols, Nitosols	Alfisols
S <sub>6</sub>	Acrisols Ferralsols	Ultisols Oxisols
S <sub>7</sub>	Histosols	Histosols

## VIII コン・ケーンにおける生活条件

以下は、コン・ケーンの技術訓練の富松専門家より聴取したものである。

1. 電 気 : 220ボルト 50サイクル  
コン・ケーンでは利用可能、但し日本より20～30%割高となる。  
電気用品は市場で購入可能(変圧器等)。
2. 家 賃 : 日本人家族に好適住居賃借可能。  
家賃 月額 10,000 B、但し不足気味。  
富松氏 月額 9,000 B。  
(500m<sup>2</sup> lot. 2 LDK 一階建女中部屋有)。
3. 新 聞 : 日本新聞は3～5日おくれて入手可能。  
～ OCS で日本から1日 ～
4. 通 信 : (1) 郵便 日本→コン・ケーン 5～7日。  
切手 7.5 B、(日本へ)。  
(2) 電話 長距離電話はとくに不便。  
(3) 電報 電報局で可能。  
(4) Telex? (未調査)。
5. 子供の学校教育  
コン・ケーンには英語スクール、日本語学校なし、日本語の幼稚園あり。  
富松氏はコン・ケーン大学の付属小学校に通学させている。  
(1年生と5年生の学級に)  
また、彼の子供は2カ月ごとに1週間の日本語学校(バンコック所在)に勉強させている。  
この学校は第1学期は6月、第2学期は9月にそれぞれ開校している。  
授業料 : コン・ケーン大学付属小学校は年額3,000 B。  
(昼食付)  
バンコックの日本語学校 1人1週間500 B。  
私立の学校MAHATHAI という有名校がある。  
コン・ケーンにはヤマハ音楽学校も1校ある。
6. 食 事 :
  - (1) コン・ケーンの市場で日本人の食生活に必要な材料は市場で殆んど購入できる。
  - (2) 日本の食料品は一級マーケットには出揃っている。  
但し値段は国内価格の2～3倍である。
  - (3) 現地人の食物や中華料理は日本人にも十分利用できる。
  - (4) 日本の商品及び酒類は日本酒を含め、コン・ケーンで十分購入できる、酒はとくに安い。
7. 日用品雑貨類 :  
非常に沢山の日本製品がコン・ケーンの商店にて販売されている。  
(女性下着、化粧品も日本商品が豊富)

8. 医療品その他 :

(1) コン・ケーンに病院4つ、コン・ケーン大学病院は最大の病院である。

個人病院もあって、24時間営業である。

このほか、街内には歯科、眼科もある。

(2) 薬品 :

大抵の薬はドラッグストアに用意されている。

文字が読めないから、日本から持参されるほうがよい。

(3) 往診 :

コン・ケーンの病院には往診制度がない。

9. 娯楽施設 :

ボーリング場 4

ゴルフ場 1

映画館 10 (うち英語館 1)

水泳プール 1 (コン・ケーン大学内)

テニスコート 多数

10. ホテル レストラン :

コン・ケーン市街で日本人が安心して利用できるホテル4つ。

(Rosescom, Khonkaen, Kosa, Willer, )

日本料理店はないが中華料理店は多数ある。

11. 物価水準 :

(1) 白米  $5 \sim 8 \text{ B/kg}$       卵  $15 \text{ B/10コ}$       牛肉  $30 \sim 60 \text{ B/kg}$

豚肉  $38 \text{ B/kg}$       鶏肉  $20 \sim 30 \text{ B/kg}$       ビール  $25 \sim 28 \text{ B/1本}$

ソフトドリンク  $5 \text{ B/1本}$       塩  $10 \text{ B/kg}$       赤砂糖  $12 \text{ B/kg}$

西瓜  $10 \text{ B/kg}$       オレンジ  $6 \sim 15 \text{ B/kg}$       パパイア  $2 \sim 4 \text{ B/kg}$

ブドウ  $20 \sim 30 \text{ B/1フサ}$       リンゴ  $18 \text{ B/kg}$       飲用水  $1.5 \text{ B/1本}$

(2) 富松家庭の家計支出から :

電気料      月額  $300 \sim 500 \text{ B}$

水道料      "  $140 \sim 160 \text{ B}$

電話料      "  $20 \sim 30 \text{ B}$  (Extensionになっている)

プロパンガス      "  $1,890 \text{ B/50kg}$  cylinder 処理  $600 \text{ B}$

12. 自動車 :

コン・ケーンでは無税、必需品である。

部品は購入可能だが、故障の際の修理は出来ない。



13. 事務用品 :

用紙類の質はよくない、セクションペーパーはコン・ケーンでは入手できない。  
コピー用機械のリース会社はある。

14. 交通事情 :

航空機 バンコック ←————→ コン・ケーン往復 1,300 B  
バ ス 240 B

15. その他

一般賃金 女中 月額 500 ~ 600 B  
ドライバー # 1,550 ~ 1,600 B

以 上

