

No.

開発途上国の農業技術水準に関する
調査研究報告書

1981年3月

国際協力事業団

移 開

JR

81-4

開発途上国の農業技術水準に関する
調査研究報告書

JICA LIBRARY



1047564(8)

1981年3月

国際協力事業団

國際協力事業団	
輸入 期	56.10.28 84.5.17
登録No.	054539
	100 89L PLC

*

は し が き

本報告書は、当事業団が昭和55年度プロジェクト研究事業の一環として、社団法人 国際農林業協力協会 に研究委託をした「開発途上国の技術水準」に関する結果をとりまとめたものである。

このプロジェクト研究の目的は、技術協力事業の効率的な実施を図るための基礎資料として、開発途上国（主にアジア地域）の農業の分野に関する技術水準について、評価基準の設定、技術段階の位置づけ、現状と問題点（ケーススタディ）適正技術のあり方を調査研究することにある。

本研究は分野別に委員会における討議、関係資料の分析、海外経験者からの意見聴取等により実施され、報告書にとりまとめられたものである。

本研究に参加された委員各位、とりまとめにあられた事務局の方々、調査研究にご協力いただいた方々に、ここに深甚なる謝意を表する次第である。

本研究の結果が今後技術協力事業を実施していく上で、関係者の参考となれば幸いである。

また今後調査対象国の拡大、現地調査等により「開発途上国の技術水準」に関する調査研究が一層充実されることを希望するものである。

昭和56年 3 月

国際協力事業団

企画部長 市 岡 克 博

目 次

I	発展途上国の農業技術水準	1
II	農業技術水準の指標について	3
1.	技術的指標	3
2.	社会・経済的指標	20
III	国別農業技術水準の現状とその分析	25
1.	タイ	25
2.	インドネシア	111
3.	フィリピン	165
4.	マレーシア	199
5.	ビルマ	227
6.	バングラデシュ	252
IV	開発途上国における農業技術指導の現状と課題	275
1.	農業普及の必要性	275
2.	農業普及の概要	278
3.	農業に関する試験研究	289
V	農業技術水準の測定とその結果の分析	293
1.	技術水準指標による国別技術水準の測定(アモアン)	296
2.	技術水準測定結果の分析と問題点	313

I 発展途上国の農業技術水準

I 発展途上国の農業技術水準

落合秀男

農業生産に関わる要素は後段にかかけるように、その数は極めて多く、しかもそれらの要素が相互に関連し影響しあっているため、単純に整理しその中より農業技術水準を提示し評価することは大きな困難を伴う。

従来、農業は土地、労働、資本の三大要素によって構成されるとされているが、ここででは大々を、生産の対象、生産の主体者、生産の手段におきかえてみると、農業は生産の主体者たる農民が、道具、農機具、肥料、農薬、家畜等の手段を使って、生産の対象たる土地に働きかける所に成立すると言えよう。

この三つの範疇のうち、直接技術に関わるのは第3の生産手段である。生産の主体者としての農民は、技術の選択者である。いかに小さな改良手段でも必ず農民の選択を待たなければ農地には実現しない。選択者は時に技術を推進し、又、時には規制要因ともなる。この主体者は農民個人を指すだけでなく、農民の共同組織、部落をも含んでいる。

生産の対象としての土地は技術ではないが、技術を実現する為の場であり、技術の実現を容易ならしめる為には農民は土地に各種の施設を行う。

水準を評価するには第2範疇の生産の手段を主体とするが、この手段は物であって、これだけでは技術ではあり得ない。技術はその物としての手段を合目的に使用することによって初めて技術となる。従って技術は、人が物に働きかけるところに生じ、かつ、それを全体として把握することは困難で、いくつかに分解して考察の対象とせざるを得ない。その場合、次の様ないくつかの限定を考える。

〔限定の1〕

以上の様な事由により、生産手段のいくつかを選んで指標化する。但し、このハードウェアとしての物を技術とする条件、即ち、人と場を同時に要因として考察する。

〔限定の2〕

指標は客観性を持たせる為に能うる限り数値として表現し得ることが望ましい。但し開発途上国では統計が不備であり、又その数値にも信頼性の乏しいものがある。

〔限定の3〕

国別農業技術水準の現状と分析では、アジアの7ヶ国を抽出して、農業技術水準を概観した。

〔限定の4〕

開発途上国には作物が多い。サトウキビにその例を見る様に高度に改良され技術水準の高い作

物あり、又、他方では半野生に近い作物もあり、これを同列に扱うわけにはいかないので、ここでは、東南アジア諸国で最も重要な作物である稲作を取り上げた。

オルテガの言葉をここに想起する、『人間はたんに「世界の中にある」ことにたいしては、なんらの喜びも持っていない。かれが、喜びを持つものは、「よく在る」ことにたいしてである。「よく在る」ことのみが、かれには必要であると思われる。剰余の一切のことは、それが「よく在る」ことを可能ならしめる程度においてのみ、必要であるに過ぎない。……………人間は、かれらにとって存在すると言うことが常に「よく在る」ことを意味するがゆえに人間なのである』
(オルテガ “技術とは何か” 昭和30年)

この言葉を引用するまでもなく、稲作は東南アジアの諸国民にとって「よくある」為の欠くことの出来ない最も大切な条件である。東南アジア諸国は稲作国であり、しかも一部の国を除いて食糧の不足におびやかされている。とすればこれら諸国の農業技術の全ては稲作をより昂め増収を第1としていると言っても過言ではないであろう。

そこで、農業技術水準を評価する第1の指標として、単位面積当りの収獲量を選んだ。しかし、国内に灌漑の進んだ地域もあり、未だに天水のみによる地方もある。これの平均をとることに疑問がある。平均値は、そのいづれをも表現していないからである。ここでは、大変抽象的な表現になるが、その国の稲作を最もよく代表しているであろうと認められる地域を対象として選んだ。

第2に、その稲作水準を支えている技術指標であるが、無数に近く考えられる指標のうち、今回は資料の比較的に入手し易いもの、そして数字として客観性の高い内容のものを選定し、それらが、単位面積当り収量にどの様に貢献しているかを検討、評価することにした。

この研究は今後更に深めて、開発途上国の要請に誤まらず協力し得る様な客観性を持った農業技術水準の指標の策定に当る必要があると思われる。

本岡 武氏は、1972年世界銀行のインドネシア農業調査に参加し、永くワシントン本部でレポートの作成に従事した。「その銀行援助規模の大きいこと、その計画的性、そしてその基礎をなす調査の素晴らしいのに驚嘆した。しかし、日本は援助規模の拡大につれて、世界銀行にそれ程劣らない規模で資本援助と技術援助を行う様になったのだ。

しかし、計画的性の点については、どうであろうか、日本としては、被援助国の政治、経済、財政、農業等の状況の国別の正確な把握が、世界銀行の行っていると同様な程度において必要となるのではないだろうか。また、なにより現実の正確な動向分析が必要となるのではないだろうか」(AICAF季刊誌、VOL2、No2)と提案している。

農業技術水準の調査と評価など均等ではあるが最も必要な課題と言えよう。

II 農業技術水準の指標について

II 農業技術水準の指標について

山 田 登

1 技術的指標

農業技術の水準を問題にしようとする以上は何らかの指標を設けて、各国の技術水準を発展段階的に分類、表示しなければならぬ。数値的な指標として、かなり高い信頼性をもち、比較的容易に入手しうるものは各国の平均収量であると考え、平均収量は生産の基盤条件や各種の生産技術が総合されたものであるが、しかしそれはあくまでも国全体の平均であり、国内各地域ごとの気象条件や土壌条件、土地や水などの資源の賦与条件、あるいは社会、経済的諸条件によって影響され、あるいは支配されている技術水準の変異を示してはいないし、さらに重要なことは平均収量そのものが果して各国の技術水準を表示しているのかという問題もある。たとえば技術水準は低くとも気象条件に恵まれ、肥沃な土壌をもつ国の収量は、然らざる条件の国の収量より高いということもあり得るであろう。しかし、わが国の場合でも他の諸国の例を見ても収量が3 ton/ha程度までは化学肥料はほとんど使われてない。すなわち2 ton/ha程度の収量では国による土壌肥沃度の差が平均収量に反映することがあるとしても、それ以上の平均収量は化学肥料の施用という高い技術水準を表わすものと理解されよう。

また技術はそれをとり巻く社会的、経済的諸条件によって規制されていることは言うまでもないが、それらの条件によって技術の発達が阻害され、低い水準に停滞している場合、それらの阻害要因を明らかにし、それを除去する方向を採る必要はあるが、技術水準としては低いと分類せざるを得ない。

要するに技術を、あたえられた自然的、社会経済的諸条件の下で生産を高めるために、いかなる技術的手段をもってどこまで努力しているかという見方で捉えるならば、平均収量の高低は、上に述べたような多少の誤差はあるにしても、技術水準の一指標たり得ると考える。問題は単に平均収量を唯一の指標とするのではなく、平均収量の高低をもたらしている技術的諸要因の解析を通じて、技術水準を表わすいくつかの主要な指標を求めることであると考え、

本稿では以上の観点から、稲作技術水準を表わすと考えられる主要な指標についての試案を述べたい。なお、対象地域としては技術情報が他と比較して豊富に得られている東南アジアをまず取り上げた。

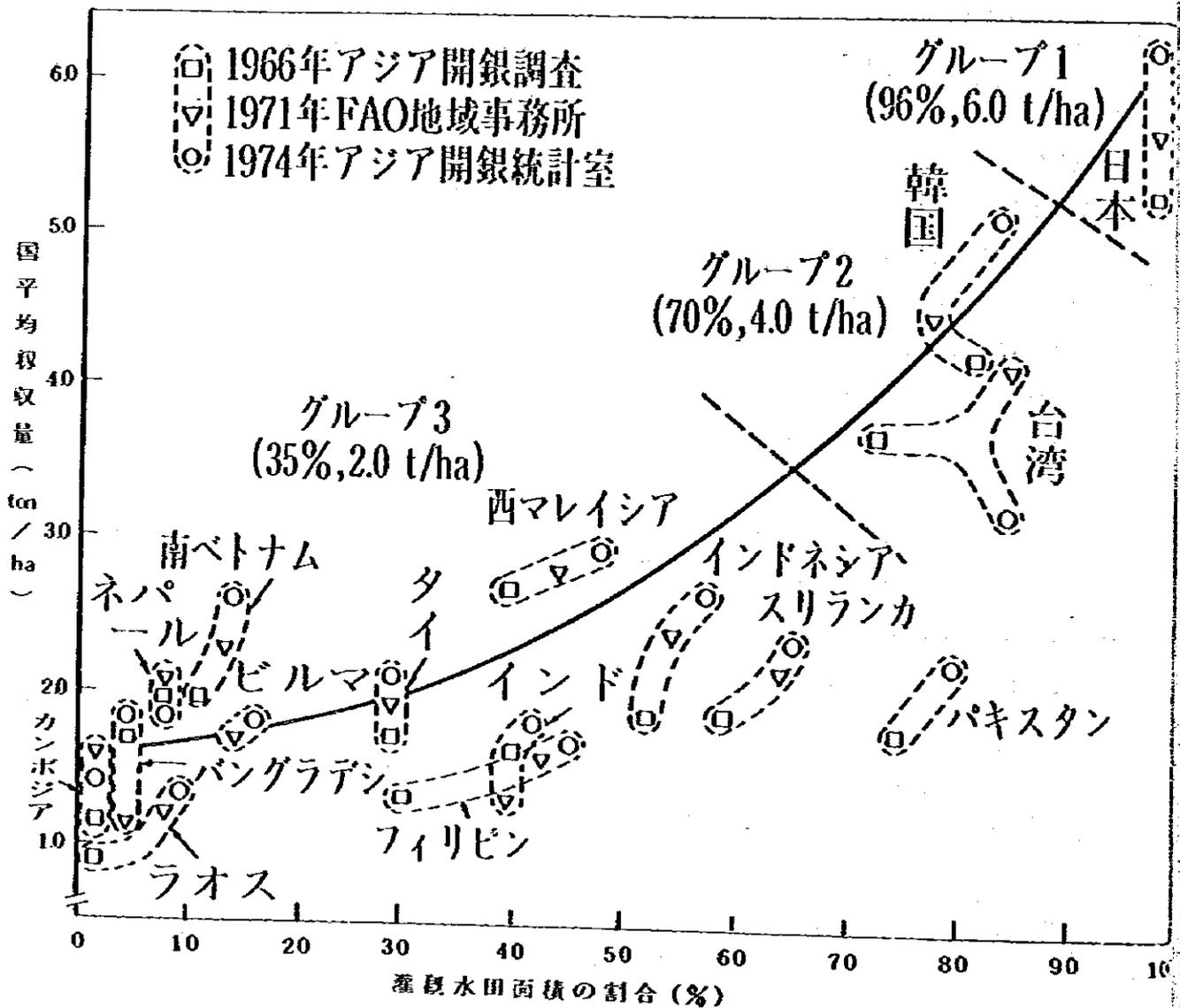
1) 生産基盤としての水利

(1) 灌漑面積率

開発途上国における農業の特長の一つは、適地適作が可能であったプランテーション農

業は別として、生産基礎が不備で早魃や洪水など自然災害に恒常的にさらされていることである。そのため稲作においても改良品種の普及や施肥、水管理などの栽培法の改善による稲作の近代化を進めるには、灌漑、排水、洪水防止など水利の整備が重要であることは改めて強調するまでもない。東南アジア各国の灌漑水田面積の割合とそれぞれの国の平均収量との間には第2-1図のような関係があり、灌漑水田面積割合の低い国では平均収量も低い。

第2-1図 灌漑水田面積の割合と収量との関係（高瀬1976）



(出所) 大来佐武郎, 高瀬国雄: アジアにおける米倍增計画, 海外経済協力基金 1976

パキスタンはこの両者の関係を示す曲線から大きく外れて、灌漑水田面積割合は高いにもかかわらず収量は低い。この国は半乾燥気象をもち、人為的な灌漑なしには稲作が困難であるから、灌漑面積割合は高いが、しかし十分な給水がされなく水不足によって収量が抑えられているからである。またスリランカも稲作面積の65%以上がドライ・ゾーンにあるため、灌漑施設の普及率は高いが、水源の多くが溜池的貯水池(Tank)であるから水不足の常習地が多く、収量は抑えられている。

このように各国の気象条件や地形などを考慮しなければならないが、それにしても灌漑水田面積割合と平均収量との間にはおどろくべき密接な関係が存在する¹⁾。灌漑面積率の大小は収量を規定する技術水準の有力な指標であると見てよい。またこのような関係は一国内の地域間においても認められる²⁾。

(2) 乾期作の普及率

灌漑施設があるところでも、乾期の稲作が可能な程度の水源が確保されているか否かの一つの指標として乾期作(二期作)面積の大小が利用されよう。ただし、この場合には、タイのチェンマイ地方のごとく周年流水のある河川の多いところでは自然の恵みによって乾期作が多いから、乾期作普及率の数字を吟味することが必要である。

また水源確保の安定性はこのほか、水源の種類(Diversion irrigationなのか、Storage damなのかなど)や、年による灌漑面積の変動などによって示されるから、それらに留意する必要がある。

(3) 圃場の水路密度

水路密度は灌漑受益地区内の圃場水管理(Field water management)技術の程度を表わす指標となるものである。水路密度が低いと、せっかく灌漑水が供給されても圃場の一部では水過剰、一部では水不足が起こり、灌漑の効率(増収効果)が低いからである。アジア開発銀行がフィリピンのAngat河灌漑地区で行った水管理パイロット・プロジェクトでは、水路密度16m/haを62m/haに高める工事(そのためには用排水路、量水、分水施設などの整備が行われた)を施工したところ、合理的な能率のよい灌漑法が採用できて、水は全圃場に過不足なく配分された。その結果、改良品種の導入や施肥が安心して

1) 水田の灌漑面積率はまた国民1人当り水田耕作面積と逆相関を示すことも知られている(FAO Asia and Far East Regional Office 1973)。これについては木村隆重:アジアにおける灌漑農業開発の課題(福田仁志編:アジアの灌漑農業—その歴史と論理—, 1976)を参照されたい。

2) 本報告書の丸杉孝之助:フィリピンの農業技術水準に関する研究の章を参照されたい。

行なわれるようになり、収量の増加は顕著であった³⁾。

(4) 排水

東南アジアでは従来、不安定な雨期の雨に基づく水不足や乾期の乾燥に対応する灌漑に主力をおいて来たが、灌漑と同時に排水をも考慮せねばならぬ場面も多い。とくに低湿地で土壌の還元が進み、有害な還元物質が生成して根くされの起るところでは適当な排水が必要である。また、灌漑水が供給され、稲二期作が進むに伴い、土壌が強く乾いて引き締まる機会がなくなるため、地耐力が低下し、せつかくの二期作の推進に必要なトラクターの使用が出来なくなって来た例もマレーシアのMuda地区で認められた⁴⁾。我が国では稲の多収を挙げるためには適度の排水が必要であるとされ、排水が稲の生育収量に及ぼす影響に関して多くの研究があるが、東南アジアではまだ上述の特殊な場合を除いて排水の必要性が充分明らかにはされていないと言えないし、従って適当な指標もない。

(5) 湛水と塩類集積

土壌がアルカリ性を示す乾燥、半乾燥地域においては、灌漑による給水や灌漑水路からの漏水によって、地下水位が上昇する。この水の供給に調和する排水措置が採られないと地表近くまで上昇した地下水は土壌の毛細管現象によって絶えず地表に上昇して蒸発するが、その際地下水の含む土壌塩類や土層内の土壌塩類が地表に運ばれて集積する。いわゆる塩類集積 (Salinization) が起こる。また低地では降雨の水が湛水 (Water logging) し、地下水と連絡して、絶えず塩類集積が起こる。この湛水と塩類集積は耕地を不毛にし、人間環境をも破壊する深刻な問題である。パキスタンでは灌漑施設の整備に伴って湛水と塩類集積が増加し、今や灌漑全面積の実に61%がその被害を受けるに至っている。

エジプトでは昔からナイル河の洪水時にその水を耕地に引き入れ (水深1~2m) で放置し、土壌塩類を下層まで押し下げ、地表の水がなくなってから、土中に飽和した水を利用して冬作物を栽培する、いわゆるBasin irrigation systemが広く行われていた。夏作は洪水期にその水を直接利用できる場所でトウモロコシ、ソルガムが主に栽培されていた (これをNili cropという)。ところが棉や甘蔗、稲などを栽培するため洪水期以前にナイルの水位を高めて灌漑水を得る目的で多数の堰が相ついで設けられ、また aswan high damの完成によって、今日ではBasin irrigationがなくなり、周年灌漑

3) 奥本國雄：アジア開発による農業開発とその展望、農業土木学会誌 38(6) 1970

4) Ezaki, K. et al: A need for the drainage of paddy fields is enable farm mechanization for double cropping of rice in the Muda Irrigation Project JARQ 10(3), 1976.

(Perennial irrigation system) が行き亘った。自然の洪水に頼った前者より人為的に周年灌漑できる後者の方が進んだ灌漑法にはちがいないが、排水施設の整備されていない条件では塩類集積が問題になっている。

このように半乾燥、乾燥地では灌漑も必須であるが、同時に排水も必須であり、Water logging や Salinization がどのようにしてどこまで防止されているかが重要な指標となるであろう。

(6) 末端用排水

東南アジアの灌漑施設においては、末端の配水や排水に対する施設がほとんど無いというのが実情である。これは(3)の水路密度の項においても触れたところであるが、用排水の分離、量水、分水の施設がないか、甚だ不備で、掛け流し灌漑が広く行われている。掛け流し灌漑は傾斜地では一種の「Man-made erosion」であるとも言われる位で、表土の流失、肥料の流亡を来たすのみならず、灌漑水の無駄使いになり、多雨の年には灌漑の下流地区では洪水状態となり、少雨の年には水が行き亘らない。掛け流し灌漑は末端の用排水施設の整備に伴って止め水灌漑となり、さらには台湾で行われている輪流灌漑 (Rotational irrigation)⁵⁾ のような段階にまで発展すべきであると考えられるから、現在どの段階にあるかが灌漑技術水準を示す指標となるであろう。

なお、このような灌漑方法の進歩には農民灌漑組合のごとき農民の組織が必要であるし、また逆に量水、分水などの末端灌漑施設がないと灌漑組合の運営もうまく行かぬという問題がある。

2) 品 種

(1) 改良品種の育成と普及

東南アジア各国における改良品種は次のように分類される。

1) 国際稲研究所育成の IR - 品種

国際稲研究所から 1966 年に最初に発表された IR - 8 を始めとする一連の IR - 品種はその優れた多収性の故に高収量品種 (High-yielding Varieties) と呼ばれ、とくに IR - 8 やそれに続いて育成された IR - 5 は奇蹟の米 (Miracle rice) とさえ呼ばれ、これら高収量品種の出現によって「緑の革命」が起ると叫ばれた。しかし、これら品種はその多収性については疑う余地はないものの、耐病虫性、米の品質その他の形質に問題があり、また開発途上国の生産現場の諸条件 (気象、水利、投入財など) に適

5) 山田登：東南アジアの稲作，1978，第3章 水管理

合しないことが逐次明らかになるに及び、各国ともIR-品種その他の多収性を活用しつつ、自国の生産的条件に適合した新品種を自ら育成する方向に進んだ。これに呼応して国際稲研究所も1975年にIR-34の育成を最後に、以後は品種の育成は行わず、代って各国が推進する育種事業に対して有益な遺伝子材料を提供するための遺伝子評価と利用(Genetic evaluation and utilization, GEU)計画に方向を転換したことは周知の通りである。

2) 各国が育成した改良品種

上述のようにIR-品種をそのまま自国の奨励品種として用いるのではなく、広く有用な遺伝子源を他に求め、それを材料として自国の生態的、社会、経済的条件に適合した改良品種を育成する努力の中で育成された品種、たとえばタイのRD-品種、インドネシアのPelita-品種、スリランカのBg-品種などである。マレーシアの品種、BahagiaはIR-5の初期世代をマレーシアに移し、その生態的条件の下でその国の農民のために選抜、固定されたものであるから、遺伝学的にはIR-5の姉妹品種であるが、国が育成した改良品種と言ってよい。遺伝子源のいかんを問わず、その国の農民の技術水準や生態的条件に合った品種を育成するという点が、すなわち我が国でいう「生態育種」である点が上記の1)とは異なるのである。

そこで改良品種の普及率を問題にする場合には、この両者は分けて取扱い必要がある。IR-品種の普及率が高いのは、たまたまその国の気象条件がその品種に適合であって、病虫害も少なく農家に受け入れられた(パキスタンの例)か、あるいは自国用の適品種を育成するだけの育種の能力(育種家や育種体制など)がなく、不備があっても他に代るものがないのでIR-品種を用いている(ビルマ、ネパール、ラオス、ベトナムの例)からである。前者にしても自国の育種能力が高ければ当然さらに改良された品種(より自国の条件に適合した品種、例えばパキスタンでは水利用の見地からさらに生育日数の短いものがほしいにちがいない)が育成されよう。

こう見て来ると、IR-品種の普及率が高いことはその国の育種能力が低いことを示し、逆に自国育成の改良品種の普及率が高いのはその国の育種能力と、技術水準が高いことを示す指標である。改良品種の普及には水稲が整備されたところで、進んだ圃場水管理や施肥技術が伴うからである。

さらに灌漑面積率と改良品種の普及面積率は東南アジアを全体として見るとほぼ等しいことが知られている⁶⁾。もちろん国によって両者の関係は異なるが、改良品種普及率が灌漑面積率より大巾に低い場合は、水源の不安定性や圃場水管理の不備のため灌漑面

6) 山田登：東南アジアの稲作，1978，第1章 品種

積一杯に改良品種が採用されていないか、或は水利条件はよいが、まだ広く普及するに値する改良品種がないか、またはその両者を指すと考えられる。

(2) 病虫害抵抗性育成品種の有無

無肥料状態で黄化した硬い過熟苗の先端から $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ の部分を手でねじり切って乱雑植えをする在来の移植法では、極端な言い方をすれば、苗は移植後しばらくの間は生きているのか死んでいるのか判らない状態が続く。これによって初期生育の抑制が図られる訳で生育後期の過繁茂を防ぐ効果があると理解されている。これに反して草丈が短かく、生育期間の短い改良品種では小さな若苗を密植し、施肥するから、稲自体の窒素含有率が高く病虫害に対する抵抗力が低下する傾向がある上に、水田微気象の変化もあって病虫害が発生し易い。抵抗性があるとされたIR-品種が、農家園場ではひどく病虫害にやられたのもそのためである。最近ではとくにトピイロウンカやタイワンツマグロヨコバイが激発して大きな被害を起こす例が各地で見られる。これらは直接の被害の外に、それぞれGrassy stunt病とTungro virus病(タイのYellow orange leaf virus, マレーシアのPenyakit merah, インドネシアのPenyakit habanも同じ)とを伝播する。これら病虫害に対する抵抗性品種が既に育成されているかどうかはその国の育種能力の程度を示す一指標である。

(3) 各作季用改良品種の有無

在来品種は永い栽培の歴史の中で、水利利用の形態に対応してAus, Aman, Boroと呼ばれる各作季向けの、感光性を異にする品種群に分化して来ている。これに反して改良品種は一般的に感光性がないか、あるいは弱いものであるから、雨期にも乾期にも栽培することができる。しかし雨期と乾期とは生育期間の温度や日照、あるいは本田土壌における有機態窒素の無検化(乾土効果による)などについても差異があるから、それぞれの条件に適合した品種の分化があつて然るべきであると考えらる。

たとえば、バングラデシュではBoro(乾期作)では低温抵抗性が要求され、Aus(比較的高い地で短い生育日数で栽培される)では生育初期に起こり易い水不足に対する抵抗性、強健な幼苗の生育と雑草に対する競争力および短い生育期間が要求され、またAmanには深水に耐えるための草丈と、しばしば起る晩植に備えてある程度の感光性が要求される。タイやインドなどの内陸気象をもつ地方での乾期作では開花期の気温が高く、そのため高温障害による不稔が発生することが知られている。乾期作で非常に高率の不稔(舊は出来ても子実が稔らない)が発生することは既に我が国の研究者によってカンボジアやタイで観察され、その原因は高温障害であろうと推定されていたが、国際稲研究所に客員研究員として熱帯農業研究センターから派遣されていた佐竹氏は日中気温35℃以上の時間が長

いほど高率の不稔が発生することを実験的に証明した⁷⁾。

また、マレーシアのMuda地区では雨期作(Main season)と乾期作(Off season)における土壌窒素の発現に差異があり、それに対応して乾期作にはJaya(C₄-63)、雨期作にはBahagiaが適応するという事実が、熱帯農業研究センターの野崎氏によって確認された⁸⁾。

このようにそれぞれの作季に対応して改良品種の特性が配慮されているか、あるいはそれに適合する品種が育成されているかはその国の育種および栽培研究の水準を示すものであり、引いては生産技術の水準にも反映するものであって、技術水準の一指標となるものである。さらに、細かく考えれば、熟境期に米を得るための品種が分化しているか、あるいは雨期の深水地帯向きの改良品種があるかなどにも注意すべきであろう。

(4) 育種体制と種子増殖配布事業

育種の規模、組織と育種の進め方の体制、さらには種子増殖配布事業の実態についても留意すべきである。後者については平均して何年に1回の割合で農家の種子が更新される計画なのかは総合的な数値的指標となろう。

以上は直接、農民段階の技術水準を表わすものではないが、農民の技術をサポートするものであり、一国の農業技術水準の高低を示す目安となるものである。

3. 栽培法

我が国では以前から苗半作と言われ、育苗法や移植法に多大の注意を払って来たが、熱帯気象条件の下では苗の素質に良否の差があっても移植後の旺盛な生育によってそれが打ち消され、収量に影響することが少ない。従って収量を左右する主要な栽培要因は今日の技術段階においては施肥、病虫害防除、雑草防除であると考えられる。

(1) 施肥普及率と施肥量

これを取り上げる際に注意すべきことは施肥に関する統計の不備である。第一に国全体

7) Satake, T. and S. Yoshida: Mechanism of sterility caused by high temperature at flowering time in indica rice JARQ 11(2)1977 及び Critical temperature and duration for high temperature induced sterility in indica rice. JARQ 11(3)1977.

8) Nozaki, M. et al: Varieties and nitrogen application for rice double cropping in the Muda irrigation area of Malaysia. JARQ 11(2)1977.

の肥料消費量の統計はあっても稲作にどれだけの肥料が使われているのかわからない場合が多い。稲作に対する施肥奨励の目的で政府が価格補助をし、稲作農民に安価な肥料を供給している場合には、稲作農民が入手した肥料の量を推定することはできるが、しかし農民がそれを水田に施さずに高い価格でタバコなど他の作物の耕作者に売渡してしまふこともしばしばあつて、果してどれだけが稲作に使われたかは把握し難いという問題もある、また施肥普及率は米価と肥料価格の相対的關係に影響されているのではないか（兩者間どのような關係が見られるのか、一つの研究課題であらう）という問題もある。

このように色々な問題があるが、しかし収量増加に対する肥料の役割は大きいから、これを無視することはできない。

前に述べた改良品種が出現する以前の在来品種の時代に、FAOの国際米穀委員会(International Rice Commission)が推進した施肥試験の結果(バングラデシ、ビルマ、フィリピン、パキスタン、セイロン、タイ、インドの例)を見ると、農家圃場における施肥の増収効果は、施肥量が50kgN/ha程度(在来品種ではそれ以上の施肥量は危険である)以下の場合、条件の良いところで、窒素1kg当たり収20kg前後の増収量を示す場合が最も多い。同じ窒素施用量でも磷酸や加里の施用が伴わないと窒素の増収効果が十分に表われず、収15kg程度かそれ以下の増収量である。

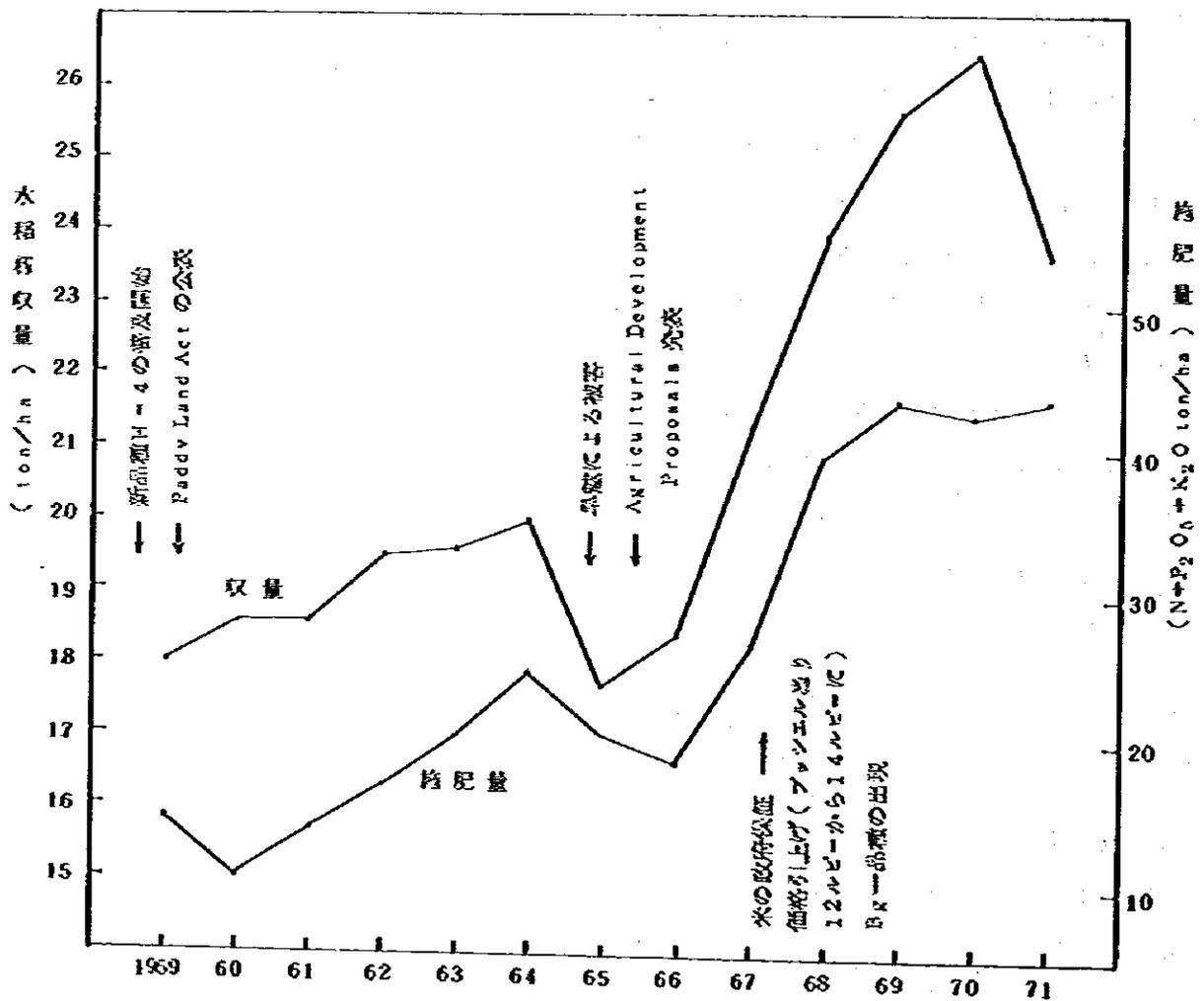
改良品種の場合には第2-1表に例示したように施肥窒素レベルが50-60kgN/haであれば、条件の良いところで収30-40kg/kgNの増収、普通で収15-25kg/kgNである。また施肥窒素レベルが90-100kgN/haでも条件が良いと収20-30kg、普通でも10-20kgの増収率を示している。

第2-1表 改良品種に対する窒素肥料の増収効果

場 所	品 種	作 季	増収効果(kg 収/kg N)		無肥料区収量 (ton/ha)
			50-60kgN/ha	90-100kgN/ha	
国際米研究所	IR-8	1965/66 乾期	31.8	26.3	5.848
フィリピン、マリガヤ稲 研究、研修センター	IR-8	1966 雨期	44.8	34.8	3.055
		1966 乾期	29.0	19.2	4.033
フィリピン、農家水田 3地区(Binan, Los Banos)	IR-8	1966 乾期	21.5	24.3	5.07
フィリピン 155地点 農家水田 143地点	IR-8	-	26.0	20.3	3.0-6.1
	BPI-76	-	14.9	11.7	2.4-1.6

(出所) 山田登: 東南アジアの稲作(1978)を参照のこと。

一つの国を見ても、施肥量の増加にほぼ平行して平均収量が増加していることが第2図に示されている。この例はスリランカであるが、ここに示されている収量の増加は1959年にこの国での最初の交配育種による新品種のH-4が育成されて普及に移され、また1969年からさらに改良されたBg-11-11, Bg-34-8などのBg-品種が普及に移されたこと、すなわち施肥量の増加に対応して収量を高めることのできる施肥反応の高い品種の出現によって支えられている訳で、施肥量増加の直接的効果を示すものではないが、そのこと自体、施肥量が技術水準の有力な指標となり得ることを示していると言えよう。



第2-2図:スリランカにおける収量の向上と施肥量の増加

(注) 1971年の低下は旱害による

(出所) Central Agricultural Research Institute: Rice cultivation in a fertilizer shortage situation, 1974

ところで、施肥の増収効果には疑問はないにしても、栽培法を構成する施肥、病虫害防除および雑草防除それぞれの増収に対する貢献度の比重はどうであろうか。これら三要因の貢献度の相対的關係を示すデータは極めて少ないが、1974年以來、国際稲研究所が推進している International Rice Agro-economic Network (IRAEN) の結果から、それに関係する部分を引用すれば第2-2表の通りである。この研究では農家水田で期待される最大可能収量(ここでは期待収量と呼ぶことにする)を得るための施肥、病虫害防除(農薬による)、および雑草防除(除草剤使用)を行い、農家の現在の栽培法に対比してどの位の増収が得られるか、そしてその増収に対し施肥、病虫害、雑草防除のそれぞれがどの程度に貢献しているかを明らかにしようと試みている。期待収量を得るための栽培的投入の量や供試品種などは本研究計画に参加した各国の研究者の判断によって定め、要因分析法(Factorial design)を用いて各投入の増収貢献度を求めている。

それによると台風の被害を受けたフィリピンの1974年雨期には施肥量増加の効果は見られず、また雨期、乾期を通じて虫害(メイ虫、イネノシントメタマバエ、ウンカなど)のひどいインドネシアのSubang地区でも施肥量増加の効果は小さい。スリランカでは農家の現行施肥量が異常に高かったため、これまた施肥量増加の効果は明らかでなかった。しかし、それらを除けば、全体として施肥による増収効果は明らかであり、しかも病虫害防除、雑草防除の何れより大きい増収効果を示している。

なお、以上の試験地区周辺の農民が生産阻害要因として考えていることはフィリピンでは水不足>台風、多雨洪水>肥料不足、病虫害、ネズミ>雑草害、スリランカでは水不足>虫害、肥料不足>ネズミと鳥害>雑草害、タイでは雨期には肥料>ネズミ>病虫害>雑草>水不足>その他、乾期には肥料>ネズミ>病虫害>水不足>雑草>その他の順であり、虫害の激しいインドネシアのSubangでは虫害>有効な殺虫剤がないこと>肥料>水の調節の順になっている。

(2) 施肥法

施肥に関しては量の他に、三要素のバランス、施肥の方法(施肥時期、分給、施肥位置など)が適切であるかどうかが問題となる。

(3) 地域別施肥基準

土壤図が既に作られているか、地域別施肥基準が作られているか、作られているとすればどの程度のものか、さらには特殊土壤(Problem soil)の種類や分布、それに対する改良対策、施肥対策が得られているかが、土壤肥料に関する試験研究の水準を示す指標になるであろうと考える。

第2-2表 農家水田における施肥、害虫防除、雑草防除の増収効果

国	地区	作季と地点数	収量(ton/ha)		各要因の増収貢献度(ton/ha)		
			農家水準	高水準	施肥	害虫防除	雑草防除
バングラデシ	BRRP-イロト 地区	1975 Aman, 3地点	1.6	2.6	0.6	0.1	0.2
		75/76 Boro, 6地点	3.5	5.2	1.3	0.0	0.4
インドネシア	Kulon Pro- go	74/75 雨期, 各1地点	5.4	5.9	0.5	0.2	-0.3
			4.4	5.1	0.5	-0.1	0.1
		1975 乾期, 各1地点	2.8	4.0	0.8	0.0	0.2
			2.3	3.7	1.2	-0.5	0.6
	Subang	1976 乾期, 各1地点	3.4	3.0	0.2	-0.7	-
			2.5	2.8	0.1	0.2	-
4.9			6.3	0.9	0.2	-	
1.5			1.8	0.0	0.3	-	
スリランカ	Giritale	75/76 乾期, 3地点	2.9	3.5	0.2	0.1	-0.2
		75/76 雨期, 3地点	2.9	4.0	0.2	0.8	0.2
フィリピン	Laguna	1974 雨期, 10地点	3.6	5.6	1.1	0.8	0.3
	Nueva Ecija	10地点	1.9	2.3	-0.1	0.4	0.2
	Laguna Nueva Ecija Camarines Sur	1975 雨期, 20地点	3.6	5.3	0.7	0.7	0.3
		11地点	3.2	3.9	0.3	0.2	0.1
		6地点	3.6	4.6	0.4	0.6	0.1
	Laguna Nueva Ecija Camarines Sur	1975 乾期, 9地点	4.2	6.8	1.3	1.0	0.2
		3地点	4.3	5.2	0.2	0.2	0.5
		3地点	3.9	5.6	1.1	0.4	0.1
	Laguna Nueva Ecija Camarine Sur	1976 乾期, 12地点	4.4	6.1	1.0	0.6	0.2
		8地点	4.2	6.2	1.3	0.6	0.3
5地点		3.3	4.8	1.3	0.2	0.1	
台湾	台中	1975 第1期作 3地点	5.6	6.5	0.7	0.1	0.2
		1976 第2期作 3地点	6.2	7.0	0.5	0.1	0.2
タイ	Suphan Buri	1974 雨期 3地点	3.7	5.0	0.7	0.3	0.3
		1975 雨期 5地点	3.9	4.6	0.5	0.2	0.1
		1975 乾期 7地点	4.1	6.3	1.5	0.3	0.4

(出所) IRRI: Constraints to high yields on Asian rice farms: an interim report(1977)

(4) 病虫害防除

1) 病虫害抵抗性品種

熱帯地域における病虫害に対しては温帯地域で有効であるとされる農薬も十分にその効果が発揮され難いという問題がある。その原因の一つは熱帯における降雨のパターンで、強烈な雨が繰り返されるため折角散布した農薬が容易に洗い流される。その二は高温の下で作物の出葉速度がはやいため、絶えず散布を繰り返さないと、農薬散布を受けてない新しい葉がすぐ増加してしまい、それが病虫害に犯される。また、大部分の農家が肥料も十分に求められない経済状態ではなかなか農薬にまでは手が伸びないという事情もある。それ故、まず品種的対応が必要となるが、それぞれの病虫害に対する抵抗性品種が育成あるいは選出されているかどうか問題となる。

2) 防除体制

品種による対応の他に、必要に応じて薬剤による防除も行われようが、それを個人的にバラバラに行っているのか、広域に亘って一斉防除を行っているかは防除技術水準の指標であろう。前者より後者の方が進んだ水準にあることは論をまたない。さらには防除を一層効果的に能率を高めるためには病虫害の生態的研究とその発生に関する疫学的研究 (Epidemiology) を推進し、品種や薬剤による対応の他に耕種的防除法も考え、さらに進んで発生予測に至る技術の発展段階を考えれば、現在の防除体制がその発展段階のどの位置にあるかを知ることができよう。

防除機具(たとえば散布機など)の台数や農薬使用量は数字的に得られ易い指標であるが、その他に上述のような質的水準に留意する必要がある。

(5) 雑草防除

除草が充分にされていない水田には何らかの理由がある。青田売りをしてしまった田であるとか、除草に労力をかけて収穫量が増しても、小作人の取り分には大きく響かないから、それより町に出て賃稼ぎする方が得であるというような経済的な問題もあれば、少ない労力で遠大な除草効果をあげる方法がないという技術的な問題もある。とくに除草には適期があつて、その時期を失すると大変に労力がかかるようになるから、ますます引き合わなくなる。水田の雑草はこのような事情を物語っているのである。

1) 雑草の生態的特性の把握

雑草防除は、それが人力によるものであれ、除草剤や機械除草、あるいは水管理によるものであれ、雑草の生態的特性を知り、その弱点を捉えるのが最も効果的であるが、果してそのような原理に沿った除草法が確立されているかが問題である。各地の農事試験場では国際稲研究所などでテストされた除草剤を導入して効果比較試験を行っているが、雑草の生態的特性を究明することなしに行うこの種の試験から実用的な技術は産れ難い。雑草の生態特性にどの程度の研究を行っているかは雑草防除技術研究の水準を表

わす指標である。

2) 雑草害による減収程度の把握

雑草は稲と光、水、養分などについて競争的關係にある。主要雑草の繁茂が稲の収量にどれほどの影響をあたえるのかの把握は、どの雑草を対象にどの程度の除草を行うべきかの指針となるものであるから雑草害による減収の尺度が明らかにされているかどうかは重要な問題であり、これまた雑草防除技術研究の水準を表わす指標である。これが明らかにされて、はじめて農家に対する無駄のない雑草防除の指導が可能となる。

3) 雑草防除方法

手取りよりも機械除草、あるいは除草剤の使用の方が進んだ技術であるとは言えない。機械や除草剤を用いるよりも、雑草生態特性の弱点を抑える耕種的方法、たとえば水管理によってその発生を抑え、あとから出て来るものを手取りする方が進んだ技術である。除草機の数や除草剤の消費量はそれなりの指標ではあるが、上記1)、2)に述べたことに留意しつつ比較、検討する必要があると考える。

4) 収穫と調製

(1) 収穫、乾燥および脱穀作業

収穫は鎌による刈り取りが普通である。ただインドネシアでは従来アニアニ(Ani-ani)による穂掻みが一時的に行われていたが、最近になって急速に鎌による刈り取りに移行しつつある。刈り取りについて問題となるのはその作業における穀粒損失であるが、その原因は稲の倒伏と脱粒性である。脱粒し易い性質は脱穀作業に関連しており、原始的なタタキツク脱穀や家畜に曳かせた石ローラーの圧迫による脱穀作業では脱粒し易い性質が望ましいからである。しかし脱穀機が使われるようになれば、脱粒性の品種でも支障がなくなる。従って刈り取りに伴う穀粒損失の大小は以上の関係を表わす一指標となりうると考えるが、実際は信頼すべき数字は全くない。

農家は刈り取り、脱穀した稲を長く保管することなく、自家消費用の稲を除いては、短期間の間に販売(精米業者や仲買業者に)するから、乾燥や貯蔵の施設に関心がない。高利の前借金(多くは精米業者や仲買業者からの)は1日も早く返済したいし、早く現金がほしいからである。

脱穀作業は上に述べた原始的なものから脱穀機を用いるものまでであるが、適切な脱穀機を使えば作業の能率は高まり、稲は土に接触せず、脱粒や砕破粒も少なく、風選によって異物の多くが除去され、原始的な脱穀法に比較して勝ることは言うまでもない。脱穀機普及台数は収穫技術水準を表わす有力な指標である。

なお、上述したインドネシアにおけるアニアニから鎌刈りえの変化について説明しておきたい。アニアニは出穂が不揃いな在来品種の収穫に適し、またこの国社会の相互扶助

(Gotong royong)の習慣でもあった。穂揃みされた穂束は、容積は嵩張るが収納に容器も要らず、通気が良いから乾燥不十分でもカビや腐敗による穀粒ロスは少なく、また急に乾燥しても割割れが少ないなどの利点がある。インドネシアでは自家消費用の米は臼と杵で手搗きし、販売するものは穂束のまま精米所に売られて乾燥、貯蔵され、脱穀、精米されたから、脱穀は農家の作業ではなかった。ところが1960年後半にIR-品種やPerlita-品種などの改良品種が普及すると、これら品種は草丈が低く、穂数は多いが穂が小さいのでアニアニによる収穫に不適であり、またアニアニで収穫する時は大勢の女子が手伝い、それぞれが収穫した量の一部分(1/6という例が多い)を分け前としてもらう習慣であるが、能率の良い鎌刈り(アニアニの5倍以上の能率)とし、しかも収穫手伝い人に分け前を配分する必要もないことから鎌刈りして脱穀する作業に変わって来た。実際には社会的抵抗を避けるため、収穫前に立毛を商人に売り、鎌刈りさせ、あとから自家用穀を買い戻す(これをTebasanという)ことも行われている。

同時に政府により米の流通を握る華僑の排除政策がとられ、農協組織による小規模な精米所の設立が各地で進められた結果、独占的に利益を得ていた大精米所は没落し、搗精賃も低下した。それにつれて自家消費米もその殆んどが小型精米所に持ち込まれるようになった。かくて鎌刈り→その場で脱穀→乾燥→小型精米所のシステムが定着しつつある。

以上のことは収穫、調製の技術が社会的、経済的、とくに流通過程に関する諸条件と極めて密接に関連することを示す一例である。

(2) 貯蔵、精米

この問題は農民レベルではなく商業資本、すなわち精米業者の手にある。華僑の精米業者は一口で言えば、精米業者ではなく農民に対する前貸しによって金利を稼ぐと同時に投の買付けに当って値をたたき、大量に集荷した粳で投機による利益を追求する商人、すなわち金貸業者であり投機商人である。社会的地位が不安定であるから、貯蔵倉や精米施設の改善に投資しても、いつ危険にさらされるかも知れず、むしろ利益をかくすために老朽化した粗末な状態のままに放置しておく。貯蔵損失や精米損失が少なく能率の良い施設や機械を導入すれば十分に儲けている証と見なされるからである。このように粳の貯蔵、精米の技術水準は全く流通機構の問題に帰するわけで、稲作技術水準の指標にはなり得ぬものであると考える。

5) 稲作技術水準の指標

以上の論述の中で技術水準を表示するための指標になり得るであろうと考えられた事項を次表に列挙しよう。

第2-3表 稲作技術水準の指標

I 国平均収量

(年次変動, 地域別変異などを含む)

II 水利関係

1. 水田の灌漑面積率

(その年次変動, 水源の種類などを含む)

2. 乾期作普及面積率

3. 圃場の水路密度

4. 末端用排水

(量水, 分水, 揚水施設, 掛け流し, 止水, 輪流法, 農民水利組織などを含む)

5. Water logging と Salinization

III 品種関係

1. 改良品種の育成と普及率

(IR-品種, 自国育成改良品種の別)

2. 病虫害抵抗性改良品種の有無

3. 各作季用改良品種の有無

4. 育種体制と種子増殖配布事業

IV 栽培法

1. 施肥普及率と施肥量

2. 施肥法の適否

3. 地域別施肥基準

(その有無, 精粗, 特殊土壌対策など)

4. 病虫害防除体制

(品種, 耕種的防除, 薬剤による防除, 一斉防除, 発生予察, 病虫害の生態学的, 疫学的研究のレベル, 防除機具台数, 農薬消費量など)

5. 雑草防除法

(雑草生態, 雑草害が把握されてるかなどを含む)

V 収穫と調製

1. 収穫, 乾燥, 脱穀作業

(刈取り法, 乾燥法, 脱穀法, 脱穀機台数など)

お わ り に

農業の「技術水準」を一定の指標を選んで分級、比較しようとする試みは筆者の知る限りでは、高瀬国雄氏がアジア諸国の稲収量と水田の灌漑面積率の関係につきなされた例（Asian Development Bank: Asian Agricultural Survey 1968に発表）を除いてはまだないようである。ただ、各国農業の生産性と生産構造を土地生産性、労働生産、生産水準と各種投入要素の投入水準との関係などから、マクロ計量的に国際比較を行う試みは、たとえば最近の山田三郎氏（アジア農業の生産性と生産構造——マクロ計量的国際比較——、東洋文化研究所紀要 第63号）の研究に代表されるように経済学者によってしばしば行われて来たところである。しかし、これらの研究は当然ながら技術の内容を取扱ってはいない。またアメリカの International Agricultural Development Service (IADS) から1978年に出された「Agricultural Development Indicator」は世界の開発途上国の人口、人口増加率、経済活動人口、農業人口、死亡率、国民一人当たりGNP、GNP成長率、主要穀物とその面積、収量の年増加率、穀物輸入量、耕地面積とその灌漑率、肥料消費、耕地面積当たりトラクター台数などの統計を集録したものに過ぎず、その表題の副題に A Statistical handbook と示されているように単なる統計集である。

さて、本稿で示したものはまだ一つの試案であり、しかもかなり割り切った考え方に基づいている。指標によっては情報が得られない国もあると考えるが、出来るだけこれらの指標を求め、各国の技術水準の比較を行えば完全ではないにしてもかなりの精度を以て分級ができようと思う。またそれぞれの国の技術の特長をも把握することができようかと考える。

なお水利の問題については土木の分野が欠けていることをお断わりせねばならぬ。また収穫後の米の取扱いに関する事項については古賀康正氏の貴重な論文、東南アジアにおける米の収穫後処理過程をめぐる諸問題（1～3）に負うところが大きい。記して感謝の意を表わす。

2 社会経済的指標

1) 技術水準と生産力水準

農業の生産力水準は、労働生産性および土地生産性をもって示されるのが一般である。労働生産性は1人当たりの物的生産水準、あるいは価値生産力水準で表わされ、土地生産性は単位面積当たりのそれらによって示される。労働生産性は能率あるいは労働の質の指標され、場合によっては、所得水準に関する間接的な指標ともなり得る。これに対して、土地生産性は土地の豊度、単に本来の肥沃度ではなく、人間の働きかけによって実現した豊度を示すものである。農業生産の三要素である土地、労働、資本のうち、資本は人間の労働の地に対する働きかけという形で具体化されるが、これが農業の技術である。耕種農業について言えば、与えられた土地そのものもつ肥沃度——土性・土質——を前提とし、その上作物という植物体にとってのより良い生育条件を与えるための人間労働の働きかけが、農業の技術であり、そのより良い条件によってより多く収穫を得るようになれば、その土地の生産性は上昇したことになる。なお、畜産はこれに動物の生育という迂回的な生産の過程が加わる。

ところで、労働の生産性 $\frac{Y}{N}$ は次のように表わすことができる。

$$\frac{Y}{N} = \frac{Y}{L} \cdot \frac{L}{N}$$

Y = 生産量(額)

L = 土地面積

N = 労働力

すなわち、土地の生産性 $\frac{Y}{L}$ を実現するために加えられる人間労働の量の程度によって、労働の生産性が定まるのであって、労働と資本との結びつきによる自然への働きかけのすべて——技術——が、土地生産性を決定し、労働生産性、ひいては所得水準を決定することになるのである。したがって、土地生産性の水準如何をもって技術の水準を測る指標とすることは十分に意味のあることである。

しかし、土地生産性、労働生産性は、アグリゲイトされた農業の物的な生産水準を、単位面積当たり、あるいは単位労働力当たりで表示するものであり、したがって、個々の農産物の生産量を、一定の尺度を用いたウェイトづけを行なって集計する必要がある。もちろん、貨幣的なタームによっても表示することが出来るが、時価による評価では、技術の進歩に伴う物的生産の増大を正しく表示できないし、価格体系の相違が存在する限りは、国際比較等は不可能である。そのために、相対価格の関係を固定化した価格ウェイトによる集計を行なったり、また、とくに食糧生産の水準を問題にする場合には、個々の作物の熱量生産量を集計する、等の工夫が行なわれるのである。

一国の技術水準を総合的に示そうとするならば、以上のような工夫によってその生産力水準を、比較可能な形で示すことが必要となる。しかし、アジア諸国における稲作のように、農業生産の大宗をなす生産部門があるならば、その作物の生産量を示す通常の単位を用いて土地生産性を示しかつ比較することができるであろうし、またその作物の主要な産地における土地生産性によって、それをその国を代表する技術水準の指標と見做すことも可能と考えられる。

このように、個別的な作物の生産力水準によって技術水準を示すことが可能であるとするならば、そのような生産力水準——土地生産性をもたらした個別的な生産技術——品種、肥培管理等の技術——、とくにその中でいくつかの主導的な、生産に対する寄与度の高い個別技術の利用の程度——生産要素の投入の程度——を以て、技術水準を示す指標とすることが出来る。また個々の技術の生産に対する寄与の程度を示すことが出来るならば、投入要素のうちで最も主導的なものの投入量をもって、技術水準を示す主要な指標とすることも出来るであろう。

2) 技術的ポテンシャルと経済的可能性

農業生産における自然的条件の影響力規制力を考えれば、農業生産技術の地域的個別具体性を無視することは出来ない。しかし、今日の開発途上国の農業にとっては、その近代化、生産力向上のために必要とされる技術的な素材そのものは、比較的容易に入手し得る状況にある。すなわち、開発途上国の農業にとって大きな比重をもつ作物についての技術的な研究は、その基本的な部分は、個々の国というよりは、専ら国際研究機関によって担われており、各国の研究機関は、これら国際機関とともにネットワークを作り、国内的な適応化の研究を行なうようになっているからである。また、その一部は、すでに先進地域において実用化したものを導入することも可能である。したがって、今日の開発途上国にとって、技術的な発展方向を、国際研究機関が目指しているような方向と認識するならば——事実、ほとんどすべての国が、農業に対する国民経済的要請に照らして、技術発展の方向をそのように認識しているのではあるが——、他の事情が許す限り、望ましい技術的な素材を導入することは比較的容易であると言えよう。少くとも、各国の試験研究機関での試験では、国際研究機関等での研究成果を基に、それぞれの国における技術的なポテンシャルを試験的には示していると言えるであろう。

このように、技術的にはポテンシャルが示されている場合でも、そのポテンシャルを国民経済の主要な部門である農業という場において実現させ得ないというのが、開発途上諸国の現状なのである。つまり、技術的な素材の存在とは別に、その活用を許さない他の事情があるのである。もともと、国民経済という具体的な社会経済的な諸相の中で考えられる技術水準は、きわめて社会的経済的な事情によって規制されるものである。たとえば、技術の基礎あるいはその素材を提供する試験研究について見ると、農業部門の生産所得に対する農業関係研究投資額の割合は、明らかに国民所得水準と正の相関関

係を示しているのである。

開発途上国の農業を先進諸国のそれと比較すると、資源の賦存状況からみて、その利用が不十分であると言うことができる。言うまでもなく基本的な農業的資源は土地と労働力である。土地資源が労働力に比し豊富に存在する限りは、耕境を外延的に拡げて行くことによって増大する労働力との結合を図り、人口増加による需要の増大に応えることができる。しかし、土地資源の外延的利用に対する限界に達すれば、資本によって先ず物理的な利用の限界を打ち破って来たし、さらに、非在来的な資源と労働力の結びつきによって、土地のもつ潜在的な豊度を引き出す工夫がなされて来た。そして今日の開発途上諸国の農業では、すでに土地と労働力のバランスが崩れ、労働土地比率が著しく大きくなって久しいにもかかわらず、その労働力をより有効に利用するような資本との結びつきという点で多くの困難を有し、そのために労働力のみならず土地資源の有効利用にも制約があるのが現状である。

その制約は一国の国民経済、社会制度、そして政策動向に関わるものである。さきにも触れたように、個別的な技術的素材については、他から導入することが可能な状況にある。つまり導入に必要な条件が整えられるならば、あるいは導入に際して制約となるような条件が除去されるならば、生産力水準を引き上げるための技術的素材は整えることができるであろうし、在来的な資源とその技術的素材に不可欠な外部的な資源をうまく組み合わせる工夫が生れる可能性があるのである。

言うまでもなく、資源利用の拡大を妨げる大きな要因は資本である。開発に必要な資本は先づ国内における蓄積に求めなければならないが、多くの開発途上諸国は必要な経済の成長を実現し得るような資本の蓄積が困難な状況にある。したがってその不足を海外からの援助、資本の導入に依存することになるが、その資本導入も決して容易ではなく、導入資本に対する十分な報酬が予想され、あるいは確保されなければならないのである。このような資本誘導の問題は、国民経済の規模ならびに成長力の問題であるし、その経済構造に関わる問題である。したがって、生産力水準あるいは技術水準は、基本的に国民経済の発展段階という枠組によって規定されているものなのである。

また、国民経済の発展段階という基本的な枠組に関連するものではあるが、新しい技術的素材を導入するための条件には、生産力水準の向上に寄与すべき物的な諸条件を、有効に利用することを可能にするソフトウェアに類する条件が加えられなければならないであろう。とくに自然条件に適合することを強く求められる農業生産には、在来的、慣習的な諸制度や組織が、近代的な技術の導入には必ずしもなじまない形で存続している。この在来的な組織や制度の改変の程度が、生産力水準、技術水準に関わることは、資本が関わることと同様の意味合いをもっていると考えられる。

このような制度的な要因における改変が可能であることの前提には、政策的な意図がそのように動くことを必要とするが、同時にその政策の受け手としての農民の意識的な変革も必

要条件として教えることが出来よう。農民は一般的に保守的であり、新しい経済的機会に付きわめて慎重に対応することは、比較的知られているところである。この意識変化は、外部から与えられる諸々の変化に対する理解と認識を前提としよう。この事態の変化に対する認識は、教育や知識の程度に関係するし、新しい機会に挑戦する程度は知識的な経験の多寡によって左右される。

さらに、このような政策の受け手の側の条件が望ましい形で整えられたとしても、一國の政策動向が、農民にとって、そして新しい技術の導入に有利なように運営されていなければ、望ましい結果を得るよう農民を誘導することは不可能であろう。言うならば、農民に対して新しい経済的機会に挑戦するインセンティブを与えることが、直接的な契機として必要である。また、さきに述べた組織、制度が望ましい形で機能するような外的条件、外部経済が存在することが求められる。

3) 技術水準評価に関わる社会経済的指標

技術的な素材がすでに利用可能な状態で存在していると前提すれば、その導入を可能にする条件に対する制約の程度は、新しい技術の導入、すなわち技術水準の上昇の程度と負の相関関係にあると見てよいであろう。そして、新しい技術の導入に際する制約は、基本的には経済発展の段階という大きな枠組によって定められるし、さらに物的なハードウェアをより有効に活用するように構成された組織や制度に関わる。また、農民の知識の水準が外部から導入される非在来的な資源の果たす機能についての理解度、したがって新しい経済的機会への積極的な態度を作り出すための基礎的な条件となろうし、またこの積極的な態度を激励するような政策的なインセンティブ、また農民に対する種々なサービスをより円滑に機能させるような外部経済の存在が、直接的に技術の導入と普及、したがって生産性の上昇に関わっている。

技術水準に関わるこれらの社会経済的な諸条件を、上記のようなカテゴリーに分けて具体的に示せば次のようになろう。

(1) 基礎的指標

主として資本の蓄積ないし外部からの導入の可能性、一般的な教育の水準などに関わる経済の構造、発展の段階を示す具体的な指標としては、次のようなものを挙げる事が出来よう。

- a. 1人当たりGNP
- b. GDPおよび労働力の産業別構成
- c. 資本形成率

(2) 農業に関する制度的指標

導入可能な技術に必要な資本と労働との結びつきに影響する組織的制度的な諸要素に関する指標としては、次のようなものを挙げる事が出来る。

- a. 土地保有の状況(自作農率)
- b. 農民の組織化率
- c. 信用制度の利用可能度
- d. 農業開発投資と研究投資

(3) 教育、知識、関連指標

新しい技術に対する理解度、吸収能力に関わるものとしては、具体的に次のような指標を用いる事が出来る。

- a. 成人識字等
- b. 小学年令層に占める就学児童数の比率
- c. 中等教育年令層に占める学生数比率

(4) 農業に関する経済的、政策的指標

農民に対するインセンティブ、あるいは新しい技術の導入に有利な条件を与える外部経済の存在を示すものとしては、次のような具体的な指標が考えられる。

- a. 農産物の価格と生産財価格の比率
(米と肥料の交易条件等)
- b. 中間投入財の国内生産状況(自給の程度)。
- c. 中間投入財の使用状況

III 国別農業技術水準の現状とその分析

III 国別農業技術水準の現状とその分析

タ イ

(1) 農業開発の目標と農業構造

1. 農業開発政策の目標

タイの経済発展について農業の果たす基本的な役割の重要なことは第1次経済社会開発計画において認められており、タイ政府は年々農業に対して多額の財政支出を行って来た。

経済開発のうち大きな支出割合を占めているのは、運輸通信及び電気部門とかんがいであるが、第1次計画では運輸通信部門が35%、かんがいが15%であったのが、第4次計画では前者が15%となつてかんがいが16%を占めるようになり、その地位が逆転して、かんがいが経済開発部門において最も大きな地位を占めるようになっていることはタイ政府がかんがいを経済開発の柱として一そう重視していることがわかる。

政府が農業開発のためにとっている政策は多岐にわたるが、目的とするところは生産性を向上させ農民の所得をあげることにある。

そして、主な施策は、

- 1) 農業を支援するためのインフラストラクチャー、特にかんがい及び農産物をハンドリングする設備の整備と道路交通の拡大
- 2) 農業の多角化
- 3) 農業に対する投入の改善・増加、これを支えるための試験研究
- 4) 農民に関する組織及び制度の強化
- 5) 農業に対する政府のサービス、特に農業に対する信用供与及び農業の技術普及に対する改善と強化
- 6) 農産物販売についての規格標準化の改善
- 7) 主な農産物に対する政府の価格支持（この制度は形骸化している）
- 8) 地域振興

そして

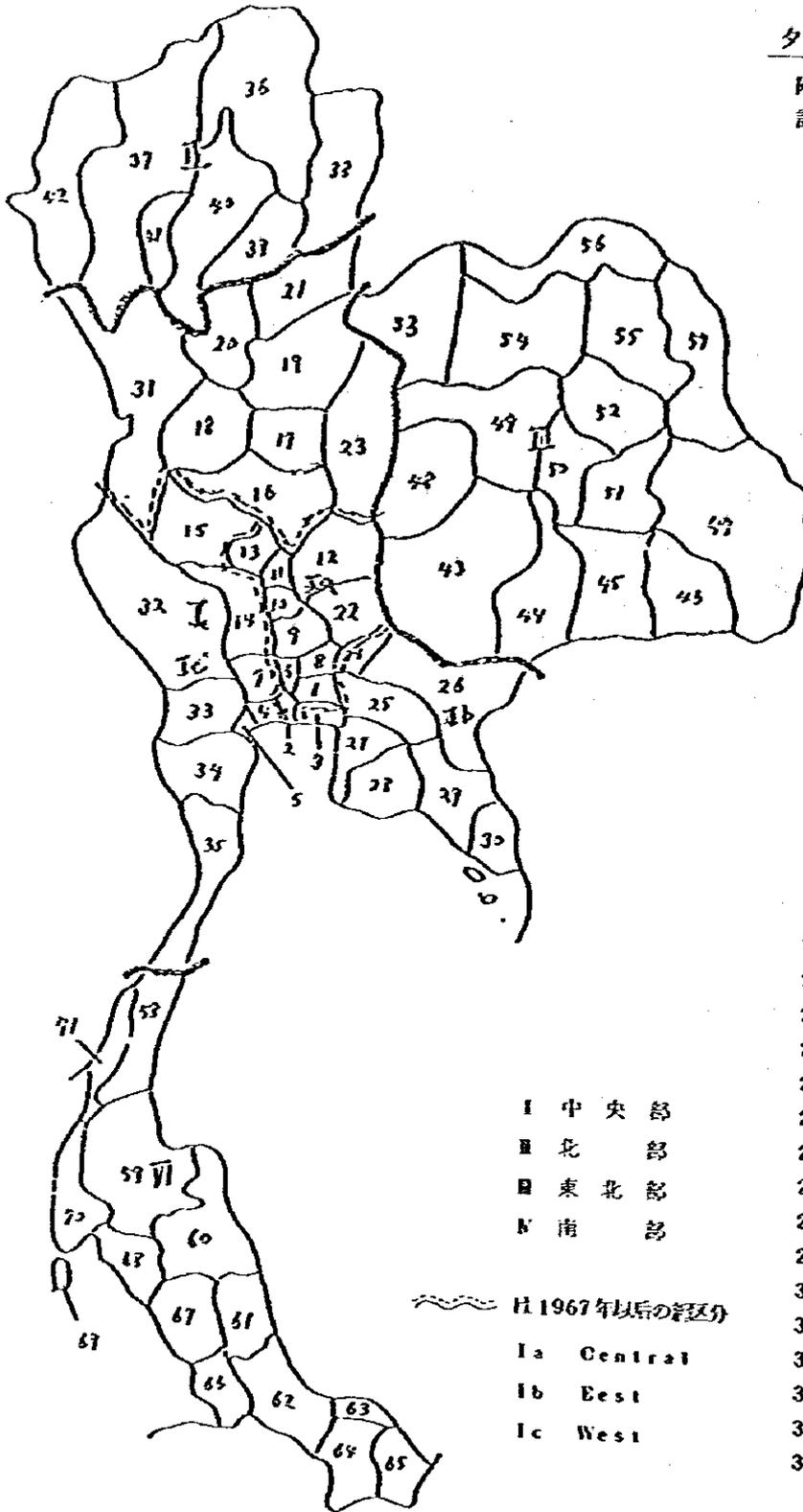
- 9) タイ産農産物を加工して農産物に高い付加価値をつける

等が第1次計画以来取り上げられて来た問題であるが、時期により重点が多少動いている。インフラストラクチャーのうち初期のうちには交通運輸の比重が高かったのがしだいにかんがいの比重が重くなったし、農業多角化が次第に強調されるようになったし、農民組織化が大きく取り上げられて来るようになったこと等がその例である。

タイの地域区分

タイにおける県の呼称

附図中各県の呼称は下記の通りである



I 中央部
II 北部
III 東北部
N 南部

~~~~~ 1967年以後の行政区分

Ia Central  
Ib East  
Ic West

I 中央部

- 1. Bangkok
- 2. Thonburi
- 3. Samut Prakan
- 4. Samut Sakhon
- 5. Samut Songkhro
- 6. Nonthaburi
- 7. Nakhon Pathom
- 8. Pathumthani
- 9. Ayutthya
- 10. Anong
- 11. Singburi
- 12. Lopburi
- 13. Chainert
- 14. Suphan
- 15. Uthai
- 16. Nakhon Sawan
- 17. Phichit
- 18. Kamphaengphet
- 19. Pisanloke
- 20. Sukothai
- 21. Uttaradit
- 22. Saraburi
- 23. Petchaboon
- 24. Nakhon Nayok
- 25. Chaochensao
- 26. Prachinburi
- 27. Cholburi
- 28. Rayong
- 29. Chantaburi
- 30. Trat
- 31. Tak
- 32. Kauchanaburi
- 33. Ratchaburi
- 34. Petchaburi
- 35. Prachanb

III 東北部

- 39. Phrae
- 40. Lampang
- 41. Lampun
- 42. Mae Hong
- 43. Nakhon Raj
- 44. Buriram
- 45. Surind
- 46. Srisuket
- 47. Ubol
- 48. Chayapoo
- 49. Khon Kaen
- 50. Mahasarak
- 51. Roi-et
- 52. Kalasint
- 53. Loei
- 54. Udorn
- 55. Sakonnakh
- 56. Nong Khai
- 57. Nakhon Pat

N 南部

- 58. Chumpon
- 59. Suratthani
- 60. Nakhon Sitr
- 61. Phatthalung
- 62. Songkla
- 63. Pathani
- 64. Yala
- 65. Narathiwat
- 66. Satool
- 67. Trang
- 68. Krabi
- 69. Phuket
- 70. Piangoa
- 71. Ranong

II 北部

- 36. Chiangrai
- 37. Chiangmai
- 38. Nan

これ以外にも大切なことが残されていることは言うまでもないことで、たとえば土壌保全事業は今後大きな問題となろう。

農業が生産性を上げて収穫した農産物を損耗することなく消費又は販売することにあるならば、米について考えるとタイは古くから米の一大生産国でありながら、単位面積当りの収量は世界平均の70—80%にすぎないし収穫後の損耗も25%は下るまいと推定されているほどで決して生産性の高い国であるとは云い得ない。タイは食糧の豊富な国であったので収穫後処理過程の減耗は殆どかえりみられなかったが、おそらく今後は大切な問題となるであろうが、生産に焦点を合せて考えて見ると、タイ農業は人口の増加に比例して外延的に発展して来た。米作もその例外ではない。そして米作とその他の作物の割合は10:1の関係で、余剰の米を輸出（一頃は米の王座の50%が輸出にまわされていた。）そしてその他の農産物はほぼ自給の形をとっていたことが、タイ農業を理解するための大前提である。

タイの第1次経済開発計画（1964/65）の農業の項の頭初に、「土地はなおタイの最も大きな天然資源である。現在全国上の約20%約7,000万ライが耕作されている。……今後20年間に大体3,000万ライ程度の耕地拡張で足りる。」と述べている。この時点においては米の改良品種も進んでおらず、米作面積もまだゆとりある開拓の余地を残しているとの見通のもとで、比較的楽観的な態度であった点も米作技術の観点からタイを見る場合注意することが必要であろう。タイ農家の平均経営面積が21.67ライ（3.16ヘクタール）特に米作地帯の県においては25.87ライ（4.11ヘクタール）と規模が、他の東南アジア諸国に比べて大きいことも考慮に入れるべき重要点である。

これらの点から真剣になって農業の集約化、（収量を基準にインフラストラクチャー、その他の農業投入量を関連させて考えること）について技術の進歩を現実的なものとして取り上げ始めたのは、1960—1970年の国人口の増加率が年間32.5%と云う高率になり、米作面積の増加が人口の伸びに追いつかなくなって来たことがはっきりしたことに驚いた以降の最近極めてあたらしい問題であると考えても差支えない。

## 2. 農業をめぐる自然条件と土地利用

### (II) 自然条件

タイは国土面積51万4,100平方キロメートル（3億2,100万ライ）<sup>1)</sup>、日本の国土（約38万平方キロメートル）の約1.4倍に相当している。南部はほぼ5°N、北部は21°N、東西の先端は97°E、106°Eに位置している。

#### (i) 地形

タイの地形は、北から南に走っている内部ビルマ国境からマレー半島の背嶺を形成し

1) 1ライは1600平方メートル、0.16ヘクタール、1ヘクタールは6.25ライ

ている複雑な山岳組織と、メナムデルタを含むいわゆる中央平原とタイの東北を占める平坦地とに大きく区分し得るので、タイを山地タイと平地タイと大別することが出来る。(地形については第3-1図参照<sup>2)</sup>) おそらく、平地タイの方が山地タイよりやや面積が大きいものと推定される。

(ii) 気 象

《 気 温 》

タイは熱帯に地位している。首都バンコクと北部タイのチェンマイに例をとってみると、(第3-1表参照)年平均ではそれぞれ27.0°Cと25.6°Cであり、しかも最暑月の4月と最寒月の12月(チェンマイでは1月)の差はわづかに4.8°Cと7.7°Cとその差がわづかであり、気温の高度差が100メートルについて0.6度との仮定のもとでは、チェンマイ県にあるタイの最高峰の最寒月平均気温もせいぜい10°C程度と推定され、気温の点から見る限り、ここでも稲作が不可能な気温ではないと思われる。<sup>3)</sup> 気温の点から見ると植物の生育に恵まれた環境を呈していると云い得る。

《 雨 量 》

年間雨量は、バンコクと東京はほぼ同じである。<sup>4)</sup> 但し、異っていることは、タイの場合には雨期と乾期が判然とわかれていることである。タイは5月(正確には4月第4週)から始まって10月(正確には10月の第3週まで)に終る西南モンスーン<sup>5)</sup>、そしてそれにつづいて大体4月まで継続する反対の東北季節風の影響をうけるが、前者はインド洋の湿気を運んで来る海風であり、後者は大陸の内陸部から吹いて来る陸風であるから、前者の期間が雨期となり、後者の期間が、乾期となる。乾期ではあるが2月から4月にかけて大気が不安定になる時期があり、局部的に旋風性の風がタイ湾に発生し、降雨をもたらすことがある。一般に「マンゴー・シャワー」と云われているが、農業的に見れば本格的な雨ではない。<sup>6)</sup>

2) タイの地形についてはしばしば他の書籍等で紹介されているので、ここでは図示を止めておく。最も標高の高い山はドイ・アンカー(Chiang mai 県)であり、2,000メートル級の山がこの外2つある。中央と東北の境界にあるベチャブーン山脈の最高峰はクオ・ベン・マー(1,746メートル)である。

3) この気温は大体青森の5月及び10月の気温に同じである。

|        |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|--------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 青森の気温は | 1月  | 2月  | 3月 | 4月 | 5月  | 6月  | 7月  | 8月  | 9月  | 10月 | 11月 | 12月 | 年平均  |
|        | -29 | -21 | 05 | 63 | 118 | 162 | 217 | 230 | 185 | 116 | 47  | -03 | 91°C |

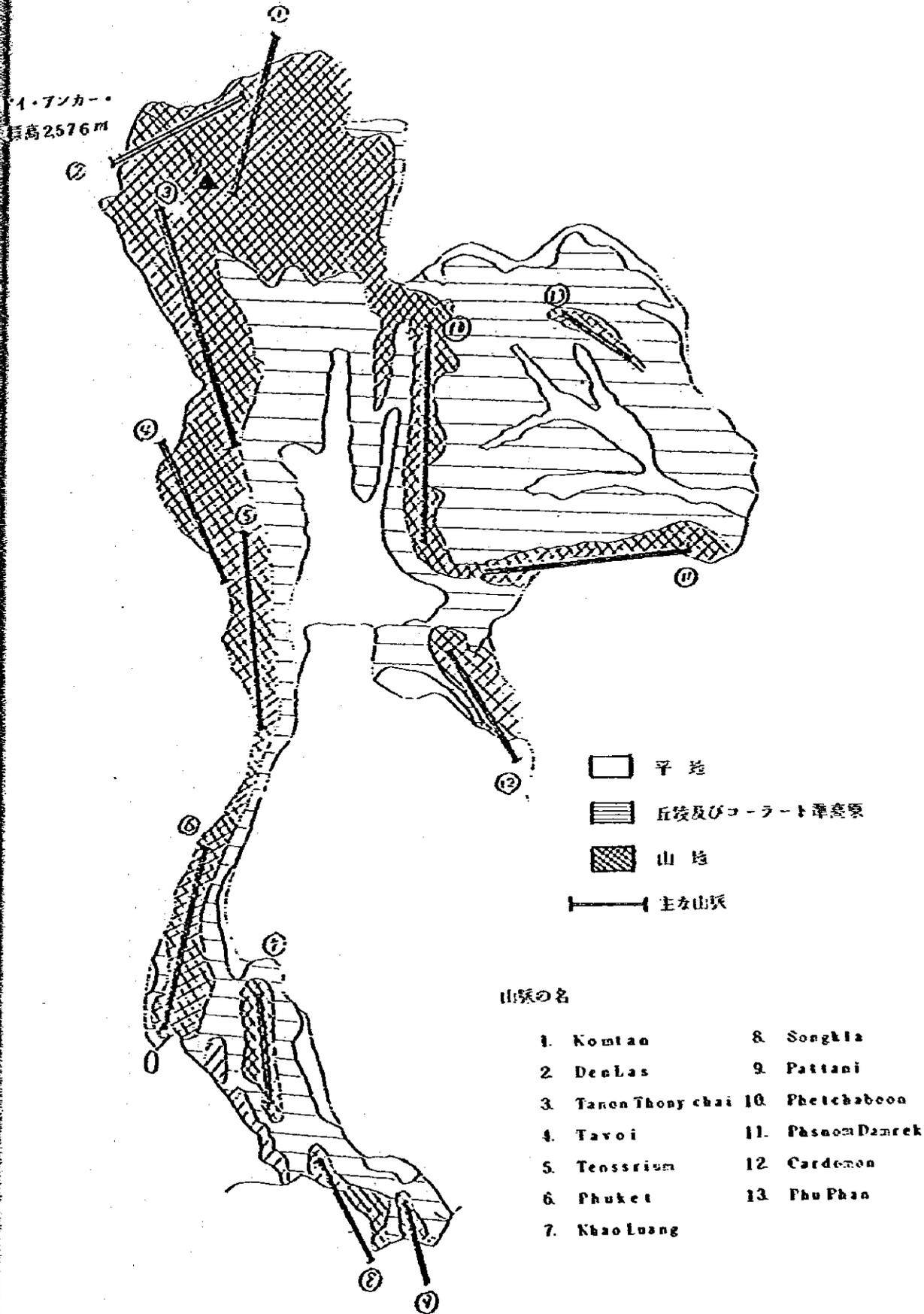
の通りである。

4) バンコク: 1,492mm、東京: 1,503mm、理科年表による。

5) 北に行くにつれて秋に中国で発生する高気圧の影響を早くうけるので乾期が早い。通例16°Nまでは雨期間6ヶ月、それより以北は5ヶ月西南モンスーンの影響をうける。(第1-1表の植生地とその緯度参照)

6) タイの降雨が本質的にインドネシアとマレーと異なる点はインドネシア、マレーシアが低緯度(5°N)にあるので乾期雨期の差がなく、(後いて云えば大雨期と小雨の差はある)また島嶼であるフィリピンとも異なる点である。

第3-1図 タイの地形略図



第3-1表 タイの主要地の気温及び降雨量

(上段気温℃ 下段降雨量mm)  
(観測年-気温, 1951-60 降雨量1931-60の平均)

| 標高 緯 度                   | 1             | 2           | 3          | 4          | 5           | 6            | 7            | 8            | 9            | 10          | 11          | 12          | 年           |               |
|--------------------------|---------------|-------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 36 Chiangrai (N)         | 318<br>18°47' | 21.3<br>7   | 23.1<br>12 | 23.4<br>15 | 27.0<br>49  | 28.8<br>144/ | 27.7<br>146/ | 27.4<br>188  | 27.0<br>231  | 26.8<br>289 | 26.2<br>126 | 27.4<br>37  | 21.5<br>10  | 25.6<br>1,254 |
| 53 Udorn (NE)            | 178<br>17°26' | 22.4<br>6   | 25.0<br>10 | 28.1<br>40 | 30.4<br>72  | 29.9<br>172  | 27.1<br>179  | 28.5<br>251  | 28.1<br>313  | 28.2<br>310 | 26.7<br>132 | 24.7<br>26  | 22.1<br>2   | 27.0<br>1,539 |
| 19 Phisunloke (C)        | 50<br>16°50'  | 24.7<br>7   | 26.8<br>24 | 29.0<br>38 | 30.7<br>75  | 30.3<br>160  | 27.1<br>179  | 28.5<br>206  | 28.3<br>226  | 28.3<br>275 | 28.1<br>133 | 26.6<br>37  | 24.3<br>2   | 27.9<br>1,362 |
| 16 Nakhon Sawan (C)      | 28<br>15°48'  | 25.0<br>5   | 26.6<br>33 | 30.0<br>26 | 31.2<br>65  | 30.6<br>137/ | 29.4<br>141/ | 28.9<br>178/ | 28.5<br>179  | 28.1<br>274 | 27.7<br>151 | 26.3<br>26  | 24.0<br>3   | 28.1<br>1,188 |
| 43 Nakhon Rajnima (NE)   | 181<br>14°58' | 23.4<br>7   | 26.5<br>33 | 28.8<br>45 | 30.0<br>83  | 29.5<br>157  | 28.7<br>111  | 28.2<br>132/ | 27.9<br>139/ | 27.4<br>244 | 26.2<br>171 | 24.3<br>37  | 22.5<br>3   | 27.0<br>1,162 |
| 1 Bangkok (C)            | 16<br>13°41'  | 26.1<br>9   | 27.6<br>29 | 27.2<br>34 | 30.3<br>89  | 29.8<br>166  | 28.9<br>171  | 28.4<br>178  | 28.2<br>191  | 27.9<br>306 | 27.6<br>255 | 26.7<br>57  | 25.5<br>7   | 28.0<br>1,492 |
| 26 Arayaphrathet (C)     | 44<br>13°42'  | 25.1<br>7   | 27.8<br>31 | 27.6<br>67 | 30.2<br>113 | 27.6<br>177  | 28.6<br>184  | 27.7<br>219  | 27.7<br>190  | 27.5<br>270 | 27.1<br>197 | 25.8<br>57  | 24.4<br>12  | 27.6<br>1,524 |
| 27 Chanthaburi (C)       | 5<br>12°37'   | 25.8<br>21  | 26.7<br>38 | 27.6<br>67 | 28.5<br>142 | 28.2<br>352  | 27.7<br>508  | 27.2<br>537  | 27.2<br>501  | 27.0<br>558 | 27.1<br>268 | 26.2<br>81  | 25.2<br>6   | 27.1<br>3,078 |
| 35 Prachanp Kirirern (C) | 5<br>11°48'   | 24.5<br>33  | 25.7<br>42 | 21.3<br>48 | 28.8<br>81  | 27.0<br>114  | 28.2<br>92   | 28.0<br>79   | 27.9<br>70   | 27.7<br>111 | 26.7<br>253 | 25.7<br>172 | 24.7<br>31  | 27.0<br>1,164 |
| 69 Phuket (S)            | 3<br>7°58'    | 27.2<br>36  | 27.7<br>38 | 28.6<br>74 | 28.9<br>127 | 28.5<br>297  | 28.5<br>264  | 28.5<br>216  | 27.4<br>244  | 27.3<br>273 | 26.7<br>318 | 25.7<br>327 | 24.4<br>192 | 26.8<br>2,003 |
| 58 Chumpon (S)           | 3<br>10°27'   | 24.9<br>68  | 26.0<br>70 | 27.2<br>78 | 28.5<br>122 | 28.3<br>161  | 27.6<br>161  | 27.3<br>192  | 27.3<br>172  | 27.1<br>172 | 26.7<br>318 | 25.7<br>327 | 24.4<br>192 | 26.8<br>2,003 |
| 62 Songkla (S)           | 4<br>7°11'    | 26.8<br>157 | 27.0<br>59 | 27.5<br>58 | 28.4<br>91  | 28.7<br>119  | 28.0<br>101  | 28.0<br>94   | 28.1<br>95   | 27.8<br>105 | 27.3<br>316 | 26.6<br>576 | 26.5<br>439 | 27.6<br>2,208 |

注 標高は海抜点の高さ  
 1ヶ月150mm以上の月 観測地の右である ( ) 内の記号(N)は北部  
 1ヶ月150mm以下の月 ( ) 内の記号(C)は中部, (S)は南部に所在することを意味する。  
 (NE)は東北, (C)は中央部, (S)は南部に所在することを意味する。

降雨量の地域分布は西南モンスーンと地形条件及び個々の地域の海洋に対する位置によって決定されるが、(第3-1表及び第3-2図参照)原則として山の西南斜面に降雨が多く山の東北斜面は山陰となって、雨量が少く、時には年間雨量が1,000mmを割る地区もあるのに、マレー半島の西側の如きは4,000mm<sup>7)</sup>を超える所もある。

タイの雨期における降雨量の特徴は、

① 雨期の期間に年間降雨量の85%~90%が集中している。

② 年々によって年間降雨量が大きく変化する。

例えばバンコクの年平均雨量は1962-1978年の期間では1,475mmであるが、この期間中の最多年では1,864mm、を記録し、最少年ではわずかに857mmを記録しているにすぎず(第3-2表参照)実にその差は1,000mmにも及び、変動率<sup>8)</sup>はまさに70%にも及んでいる。タイにおいては、変動率が50%未満の地は稀である。

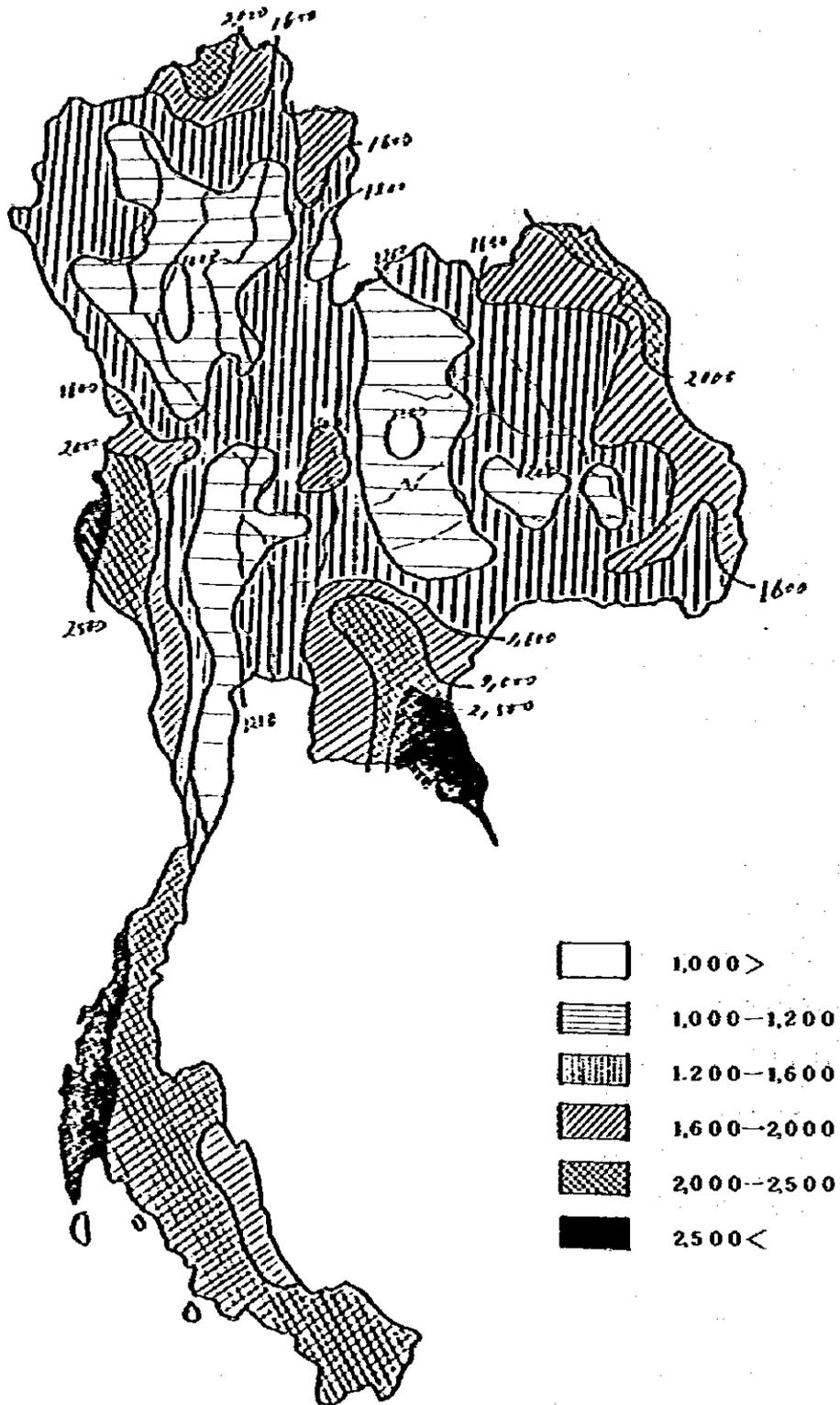
③ 雨期は前半と後半に分けることが出来る。前半の降雨は線形的に降雨をもたらす。後半の雨期は本格的に広域に降雨をもたらす。そしてこの両者の間に雨期中断の現象をしばしば各所にもたらす。この雨期中断の現象は6-7月の頃時には8月にまで及ぶことがあり、わが国の梅雨の晴間に似ており、また雨期終期直前に豪雨をもたらすことがある。これまたわが国の梅雨終期によくある集中豪雨に似ている。第3-3図に示されたRainfallの図はこの間の事情を物語っている。この中断現象が深刻であったり、長びくようなことがあると、田植をする期を失するし、また田植が終了しても、本田の幼苗は熱風によって枯死して稲作に大きな被害を与える始末となってしまう。このような雨期中断現象は年間雨量の少ない地におこり易く、年間雨量の少ない年に広況におこる。この雨期中断はタイを含む西南モンスーンの影響を受ける東南アジアの各国の特徴であるが、地形にもよるが、原則は緯度は高い程、そして山岳傾斜面程その影響が大きい。

偶然とした乾期が長くつづくこと、雨期中断の現象があることの二つを十分理解しないで、緯度の低い原則として乾期のない(大雨期と小雨期の差はあるが)インドネシアやマレーシア、及び島嶼群にすぎないフィリピンとタイを同列にして気候の点を度外視して論ずることはあやまりを醸成する。

7) タイ領マレー半島の西海岸は世界でも屈指の多雨地区とされており、最多年にはメクアパでは1911年に6,200mmを記録している。これはタイの最高記録である。

8) 第3-2表 参照 このパーセンテージが大きい程、年間雨量の変動が平均よりも大きいことを意味している。

第3-2図 タイ北部の平均年間降雨量(1931-1960年平均)



第3-2表 タイの各地における降雨量と変動率(1962~1976)

単位mm

|                    | 平均降雨量 | 最多年の雨量 | 最少年の雨量 | 変動率  |
|--------------------|-------|--------|--------|------|
| (半島西側)<br>Phuket   | 2,421 | 3,159  | 1,927  | 50.9 |
| (半島東側)<br>Songkla  | 2,254 | 3,354  | 1,554  | 79.6 |
| Chumpol            | 2,126 | 2,634  | 1,481  | 54.2 |
| (中央部)<br>Bangkok   | 1,475 | 1,864  | 876    | 70.0 |
| Nakon Sawan        | 1,160 | 1,468  | 887    | 50.1 |
| Lopburi            | 1,281 | 1,595  | 872    | 54.4 |
| Nakhon Pathon      | 1,036 | 1,412  | 603    | 78.1 |
| Petchaburi         | 1,149 | 1,512  | 754    | 65.9 |
| Chantaburi         | 2,814 | 3,687  | 1,967  | 61.5 |
| Uttaradit          | 1,477 | 2,100  | 1,266  | 56.5 |
| (北部)<br>Chieng Rai | 1,766 | 2,207  | 1,248  | 54.3 |
| Chieng Mai         | 1,208 | 1,563  | 865    | 57.8 |
| Lampang            | 1,118 | 1,518  | 728    | 70.7 |
| (東北)<br>Udorn      | 1,547 | 2,415  | 1,053  | 88.0 |
| Nahon Rajsima      | 1,150 | 1,359  | 920    | 39.4 |
| Surint             | 1,283 | 1,575  | 985    | 16.0 |

出所: Meteorological Department

注: 変動率 =  $\frac{(\text{最多雨量年の雨量}) - (\text{最少雨量年の雨量})}{\text{平均雨量}} \times 100$

## (2) 土地利用

タイには山地と平地があり、何れにも人が居住して農業が行われている。山地農業と平地農業であるが、山地農業については部分的に知り得るが全体については不明の点が多い。<sup>9)</sup>

### (i) 山地農業

山地で行われている農業は陸稲を第1にして粟・ひえ・とうもろこしなどを自給のために栽培している。山地農業の栽培条件を左右するものは土壌の自然の肥沃度で、3-4年の連作によって生産性が急激に減少し、別に場所を耕作しなければならぬので、「Shifting Cultivation」とも云われ、開こんに当って森林の一部を伐り、下生えを焼り、数ヶ月乾燥させて雨期直前に焼いて灰にしてしまうことから「焼畑農業」とも云われている。一度焼畑に使用された地が再び利用出来る森林に再生するためには30年の期間を必要とすると云われており、3年使って移動すると仮定すると、現在使用している面積の10倍の面積を必要とすることになる。そして山地は急斜面もあり、土壌のない岩石の露頭などもあるので、焼畑として利用出来るのは山地面積のせいぜい25-30%程であるとも云われていることを考えると1ライの山地農業を維持するためにはおそらく40ライの山地が必要となって来る。それでほどの位の規模の焼畑がタイで行われているだろうか。

1950年頃の時点でおそらく50万エーカー<sup>10)</sup>(20万ヘクタール、125万ライ)の土地が年々焼畑として使用されており)100万の人<sup>11)</sup>が、焼畑によって生活をさへえられていると推定しているのが唯一の記述である。もしそうだとすれば、125万ライの焼畑を維持するためには、その40倍の山地が必要であることから、5,000万ライの山地が農業に利用されていることになり、1947年に平地農業の栽培面積が3,400万ライ<sup>12)</sup>であったことを考えると、山地農業の山地に対する面積の割合は、おそらく平地農業の平地に対する面積割合よりも大きいものであることが予想される。<sup>13)</sup>

9) タイの農業センサスも、「Access 出来ない地域は除いている」ことは「Access 出来ない地域」が山地農業であることと推測して大きな誤りはあるまい。

10) Dobby 前掲書

11) これによると山地農業は1.25ライで1人を支える自給農業であると云い得る。これに対して平地農業は地域により差はあるが、全国ベースで考えると2.0ライで1人を支える農業で大きざっぱに云って0.75ライ方を商品化していると考えてよい。

12) 後述平地農業

13) Thailand Farm Economic Survey 1953によると、2,119千の農家の中95千戸が焼畑を行っている(南部 30.9千戸 北部28.2千戸)記録がある。

第3-3表 Agricultural Statistics of Thailand を中心に集計した

主要作物の推定面積

(単位 1,000ライ)  
(人口 1,000人)

|                                  | 1947          | 1960             | 1963          | 1968          | 1970             | 1977          |
|----------------------------------|---------------|------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|
| 1. 米                             | <u>30,156</u> | <u>37,008</u>    | <u>41,256</u> | <u>44,308</u> | <u>46,100</u>    | <u>53,465</u> |
| 2. 畑作物                           | <u>1,972</u>  | <u>7,500</u>     | <u>8,725</u>  | <u>14,733</u> | <u>17,256</u>    | <u>31,351</u> |
| 2.1 Food Crops                   |               | <u>3,545</u>     | <u>4,564</u>  | <u>7,719</u>  | <u>8,936</u>     | <u>19,793</u> |
| Maize                            |               | 1,785            | 2,612         | 4,763         | 5,180            | 7,533         |
| Mung Beans                       |               | 327              | 630           | 1,250         | 1,494            | 2,719         |
| Cassava                          |               | 447              | 870           | 1,060         | 1,400            | 6,000         |
| Lugarcane                        |               | 986              | 452(932)*     | 646           | 862              | 3,541         |
| 2.2 Oil seeds                    |               | <u>1,206</u>     | <u>1,134</u>  | <u>1,495</u>  | <u>1,496</u>     | <u>2,059</u>  |
| 2.3 Fibre Crops                  |               | <u>1,275</u>     | <u>1,452</u>  | <u>2,417</u>  | <u>2,824</u>     | <u>2,181</u>  |
| Cotton                           |               | 398              | 456           | 832           | 193              | 528           |
| Kenaf                            |               | 877              | 957           | 1,585         | 2,631            | 1,603         |
| 2.4 Garden Crops<br>を含むその他       |               | ( <u>1,474</u> ) | <u>1,575</u>  | <u>3,071</u>  | ( <u>1,000</u> ) | <u>7,669</u>  |
| 3. 米と畑作物の計<br>(1+2)              | 32,128        | 44,508           | 49,981        | 59,041        | 63,356           | 84,816        |
| 4. Tree Crops                    | <u>2,247</u>  | <u>5,093</u>     | <u>7,627</u>  | <u>11,044</u> | <u>11,623</u>    | <u>14,066</u> |
| ゴム                               |               | 3,009            | 5,152         | 7,576         | 7,976            | 9,275         |
| ココナツト                            |               | 1,029            | 1,400         | 1,786         | 1,880            | 2,746         |
| カボック                             |               | 365              | 334           | 326           | 318              | 286           |
| バナナ                              |               | (690)            | 741           | 1,356         | (1,119)          | (1,759)       |
| 5. 栽培総面積<br>(3+4)                | <u>34,374</u> | <u>49,601</u>    | <u>57,608</u> | <u>70,085</u> | <u>74,979</u>    | <u>98,882</u> |
| 6. 人口                            | 17,442        | 26,258           | 28,500        | 31,040        | 36,370           | 44,160        |
| 7. 1人当り栽培面積<br>(ライ)(5÷6)         | 1,971         | 1,894            | 2,028         | 2,058         | 2,061            | 2,239         |
| 8. 1人当り米栽培(ライ)<br>面積(1÷6)        | 1,729         | 1,409            | 1,448         | 1,302         | 1,267            | 1,213         |
| 9. 米作面積に対する他の<br>作物の面積の割合<br>(%) | 14            | 34               | 39            | 58            | 63               | 85            |

(ii) 平地農業

平地で行われている農業は、1855年のタイの開国以来(1850年頃のタイは人口約500万、米作面積580万ライと推定されている)米が輸出されるようになって米作を中心に急進展し、1920年に至るまでに、タイで生産された米の40%以上が輸出されるまでになった。<sup>14)</sup>この間、米作面積の増加の割合は人口増加の割合の1.5倍の割合で増加して行き1919年の人口センサスが行われた年には1人当たり1.6ライの米作とその約10%の畑作物<sup>15)</sup>が栽培されていたものと思われる。以後1947年に行われた人口センサスの年まで米作面積は人口と同じ割合で増加して行き、1人当たりの米作面積は1.7ライとなっている。そして米作以外の作物の面積が米作面積の13%に激増している。これはゴムの輸出が行われるようになったからである。(第3-3表)

1950年代に入って以降タイの土地利用は急激に変化し、特に1950年以降の人口急増時代(人口増加年率3.31%)以降は米作面積は人口の増加の割合の概ね65%割合で増加するにとどまっているが、米以外の作物特に畑作物が輸出され得るようになってまづとうもろこしの面積が1960年代に入って急増、1970年代に入ってからキャッサバ、砂糖きびの栽培面積が異常な勢いで増加し、米以外の作物の米作面積に対する比率が1960年には34%、1970年には62%、1977年には85%に達し極めて近い将来に米の面積と米以外の作物の面積が等しくなり、おそらく1985年には米以外の作物の面積が米の栽培面積を上回るものと予想され、タイにおける土地利用は年毎に大きく変化しつつある現況である。これは米作適地には限度があり人口の増加に追いつかず、米作の限界地以上に畑作を面的に拡張して行き、これら畑作物が丁度19世紀の後半から今世紀の前に米ついて起った現象と同じように人口の増加割合よりはるかに高い率(米の場合には1850より1919年までは人口増加の2倍の割合で面積が増加したが、米以外の作物については1947年以後2.56倍<sup>16)</sup>畑作物だけについて云えば約3倍)で増加していることになる。

14) 1920年-24年の5ヶ年平均で米の生産は白米換297万トン、米の輸出は126万トンで輸出は生産の42.4%に当たっている。

15) これらの畑作物は米以外の自家用消費のとうがらし、バナナを含む野菜・果樹等で家のまわりにつくられた小さな畑(スワン・ノーイと云われる)で栽培されていた。

16) 第3-3表によると、1947年から1977年の30年間に

$$\frac{\log 45,357(1977年の米以外の作物の面積) - \log 1,219(1947年の米以外の作物の面積)}{\log 44,160(1977年の人口) - \log 17,412(1947年の人口)}$$

$$= 2.56$$

そしてこの傾向は目下人口の増加率<sup>17)</sup> がやゝ低下しているように見えるが、1960年代の人口増加期に生れた人口が労働力として投入されて来るので簡単には下降することとは考えられない。そして目下の処農用地面積(草地、林地、宅地等すべての農業に使用される土地面積)は約85%<sup>18)</sup> が、Tree Cropsをも含む栽培面積に利用されているものと推定されるので1977年に9,900万ライの栽培面積があることは農用地は1億1,600万ライ<sup>19)</sup>以上に達しているものと思われる。この農用地面積は国土面積(3億2,100万ライ)の36%にも達している。

### 3. 農業の経営構造

タイにおいては、全人口の約50%が産業活動に従事しているが近年、学生及び都市化による家庭の主婦の増加等が原因でこの割合はやゝ減少傾向にあり、産業に従事している人口の約80%が農業に従事している。そしてこの割合も他産業の成長によって減少気味である。概括的に云えば、全人口の約40%が農業に従事している。(第3-4表)

農業の経営構造を明かにすることは資料の関係で困難なことであるが、一応次のようにまとめることが可能かと思われる。<sup>20)</sup>(第3-5表)

#### (1) 農業構造

1950年代に入って米作農業が中心であった農業が(1950年になるまでは、米作10に対して他の作物はほぼ1の割合)急に变化して、ゴム等を含むいわゆるTree Cropsと畑作物が増加して来ており、(1960年には10:3、1970年には10:6、そして1977年には10:8.5となっている。)農家の経営構造にも大きな変化を与えつつある。ちなみに1963年農業センサスによると、農家321万4,000世帯のうち米作農家は265万1,000世帯であったから米作農家は全農家の82.5%に当たっていた。(農家としては米作農家を10とすると米作以外の農家は約2の割合)<sup>21)</sup>おそらく1960年以後の畑作の進展によって米作農家の割合は低くなりつつあると思われる。

17) 政府公表の数字によるかぎり約2.7%となっている。

18) 農業センサスによる耕作率

19)  $98,882 \text{千ライ} \div 0.85 = 116,300 \text{千ライ}$ 。この点について、Agri. Statistics of Thailand 1977/78は113,800千ライと記しており、耕作面積から推定した方法と大差がない。

20) 農業センサスを基礎にして

21) おそらく1977年には米作農家と米作以外の農家の割合は10:5の關係にあるのではないかと推定される。

第3-4表 農業従事者の人口に対する地位

|                                                  | 1)<br><u>1947</u> | 1)<br><u>1960</u> | 1)<br><u>1970</u> | 2)<br><u>1970年の決定<br/>人口による推定</u> |
|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 1. 人口(1,000人)                                    | 17,442            | 26,258            | 34,397            | 36,370                            |
| 2. 産業に従事している<br>人口                               | 8,992             | 13,772            | 16,652            | 17,610                            |
| 3. 農業に従事している<br>人口                               | 7,623             | 11,334            | 13,212            | 13,970                            |
| a 産業活動に従事して<br>いる人口の総人口に<br>対する割合(%)<br>(2÷1)    | 50.16             | 52.45             | 48.41             | 48.41                             |
| b 農業従事人口の産業<br>活動に従事している<br>人口に対する割合<br>(%)(3÷2) | 84.77             | 82.29             | 79.34             | 79.34                             |
| c 農業に従事している<br>人口の総人口に対す<br>る割合(%)(3÷1)          | 42.52             | 43.16             | 38.41             | 38.41                             |

出所： 1) Statistical year Book of Thailandによる人口センサスによる。

2) 1970年の人口センサスにより a、b を算出し、1970年の改訂人口に  
a、b を掛けて1976年の2、3を算出した。

注： 1. 産業従事人口は11歳以上65才未満の人口で産業活動に従事しているもの。

2. 1960-1970の期間は人口のうち学生及び都市化による家庭の主婦の数が増え  
たことにより産業従事者の全人口に対する割合が低くなった。

## (2) 米作構造

### ① 陸 稲

米作には水田稲作と平地で行われている陸稲作がある。そして陸稲作は年々増加しているように思われる。<sup>22)</sup> 陸稲が比較的多いのは北部(1977年40万ライ、米作面積の9.5%)と南部(1977年33万ライ、米作面積の7.2%)が多いようである。東北にも勿論陸稲作はかなりあるし(1977年に約30万ライ)、中央にもあるが(1977年に約23万ライ)。水稻面積が非率に大きいので米作面積の比率からは極めて小さい。

### ② 水 稲

水稻はライ系タイ族の居住地区である北部と東北において主として行われているモチ米栽培とそれ以外の地域で行われている普通米の栽培に大きくわけることが出来る。

#### ① モチ米

モチ米は全国の米作栽培面積の約35%に当るものと思われるが、そして生産量も約35%であると推定されるが、北部では栽培面積の約90%、東北では約70%がモチ米栽培である。<sup>23)</sup> モチ米はすべて移植が行われている。

#### ② 普通米

タイの米作のほぼ65%が普通米である。しかし意外なほど多くの面積が、主として水基盤の関係から<sup>24)</sup> バラ播きによって行われていることである。バラ播き率の高いのはメナム・デルタの深水田がある諸地域と南部の水作中心地域であるNakhon Sri thamarayを中心とした半島東岸において見られる。

全国的に見れば、バラ播きによって栽培されている水稻田は普通米の栽培面積の35%にあっているのだから、すべての米作面積の22%に当たっている。

地域的にはメナム・デルタを含む中央では栽培面積の41%がバラ播きであり、米作の中心地区であるAyuthaya Anthong Singuriの諸県では、それぞれ81%、88%、93%と云う高い率でバラ播きの方法で米作が営まれている。

南部においても米作のうちバラ播きが行われているのは面積は41%にも及んでいないが、バラ播き率の高いのはNakhon Sri thamarayの65%である。

---

22) 1963年の農業カンサスでは1,350万ライの米作のうち60万ライ(1.1%)が陸稲であったが、1977年には水稻5,350万ライ(Agricultural Statistics 1977/78)に対して陸稲の面積が121万ライ(Upland Crops and regittales Statistics 1977)となっているので陸稲面積は、米作面積の2.3%となっている。

23) Dobby: South East Asia 1950年によってもタイの東北では約70%がモチ米を栽培していることを記述しているが、極めて先見の明ある記述である。

24) 努力の点からも考えられる。

### ③ 農家の現状

全国平均で云えば、1農家世帯は5.74人で構成されており1農家の農用地保有面積は21.67ライ(3.5ヘクタール)であるが、地域によってそれぞれ多少の差がある。特に山地である北部では土地の保有面積が著しく小さい。そして保有農用地の概ね85%が耕作されている。そして耕作面積の75%が米作である。<sup>24)</sup> このような要素は地域によって大きく異っており、要約は下記の通りである。

|                               | 全 国   | 中 央   | 北 部   | 東 北   | 南 部   | 新中央   | 新北部   |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.農家の構成員                      | 5.74  | 5.67  | 5.31  | 6.11  | 5.31  | 5.74  | 5.43  |
| 2.農地保有面積<br>(ライ)              | 21.67 | 25.87 | 8.48  | 21.64 | 22.97 | 26.80 | 16.15 |
| 下段( )内は<br>h a                | (347) | (414) | (136) | (346) | (368) | (429) | (258) |
| 3.農用地面積に<br>対する耕作率<br>25) (%) | 84.1  | 91.0  | 90.1  | 75.8  | 85.9  | 89.8  | 90.3  |
| 4.耕作地に対す<br>る米作率%             | 73.9  | 74.5  | 84.1  | 90.8  | 29.6  | 77.3  | 74.7  |

第3-5表より集計

### (1) 農業の規模別構成割合と規模別平均農用地面積

農業センサスによる農家の規模別構成割合と規模別農家の平均農用地面積と米作面積は次のようにまとめることができる。

|            | 構 成 比<br>% | 平均農用地<br>ライ | 米作地直積<br>ライ | 農用地面積に<br>対する米作比<br>% |
|------------|------------|-------------|-------------|-----------------------|
| 2-5.9ライ    | 12.00      | 3.69        | 3.32        | 90.00                 |
| 6-14.9ライ   | 31.05      | 9.59        | 7.45        | 77.69                 |
| 15-29.9ライ  | 29.89      | 20.91       | 15.35       | 73.41                 |
| 30-119ライ   | 11.38      | 35.58       | 23.15       | 65.06                 |
| 15-59.9ライ  | 6.62       | 50.79       | 31.08       | 61.19                 |
| 60-139.9ライ | 5.55       | 79.02       | 46.16       | 58.42                 |
| 140ライ以上    | 0.002      | 232.29      | 70.39       | 30.30                 |

25) この割合はセンサス年の年についてであるが近年急速に変化して、低下しつつあることは前出第3-3表から十分推察し得る。特に稲作物の拡張した中央と東北において目立つことであらう。1977年の全国ベースの割合は54.1%になっている。他の地域の詳細は不明であるが、おそらく中央が概ね50%近くになっているし東北が70%になっていると想像する。

第3—5表 農業センサスによるタイの農業経営構造

|                               | 全 国     | 中 央     | 北 部    | 東 北     | 南 部    | 新中央    | 新北部     |
|-------------------------------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|
| 1. 地域の面積(1000ライ)              | 321,325 | 115,138 | 55,928 | 106,391 | 138,68 | 61,737 | 106,253 |
| 2. 農家戸数(1,000戸)               | 32144   | 11035   | 3991   | 12208   | 1930   | 7220   | 7776    |
| 3. 農用地面積(1,000ライ)             | 69,682  | 28,553  | 3,385  | 26,119  | 11,321 | 19,381 | 12,556  |
| 4. 米作面積(1,000ライ)              | 43,463  | 19,358  | 2,565  | 18,189  | 3,351  | 13,118 | 8,175   |
| 4.1 モチ米作付面積<br>(1,000ライ)      | 15,325  | 180     | 2252   | 12,501  | 82     |        |         |
| 4.2 普通米作付面積<br>(1,000ライ)      | 27,186  | 18,635  | 230    | 5,634   | 2,983  |        |         |
| 4.2.1 移殖によるもの<br>(1,000ライ)    | 17,851  | 10,411  | 230    | 5,358   | 1,788  |        |         |
| 4.2.2 ハラ掻きによるもの<br>(1,000ライ)  | 9,635   | 8,164   | —      | 276     | 1,915  |        |         |
| 4.2.3 ハラ掻き率(%)<br>(4.2.2÷4.2) | 35.0    | 43.8    | —      | 4.9     | 41.2   |        |         |
| 4.3 モチ米率(%)<br>(4.1÷4)        | 35.3    | 25      | 87.8   | 68.7    | —      |        |         |
| 4.4 陸稻(1,000ライ)               | 591     | 228     | 76     | 19      | 269    |        |         |
| 4.5 米生産量(1,000トン)             | 92527   | 41704   | 9993   | 30772   | 7058   | 30788  | 2392    |
| 5. 畑作物面積                      | 6,815   | 4,815   | 303    | 1,291   | 133    | 2,106  | 2,109   |
| 6. Tree Crops                 | 8,502   | 1,817   | 182    | 555     | 5,918  | 1,543  | 156     |
| 7. 畜産耕作面積<br>(4+5.6)          | 58,810  | 25,990  | 3,050  | 20,038  | 9,732  | 17,397 | 11,340  |
| I 1農家当り耕作面積<br>(ライ)(3÷2)      | 21.67   | 25.87   | 8.18   | 21.61   | 22.97  | 26.80  | 16.15   |
| I 耕作面積の農用地に対す<br>る比(7÷3)      | 84.4    | 91.0    | 90.1   | 75.8    | 85.9   | 89.8   | 90.3    |
| I 米作面積の耕作面積に対<br>する比(4÷7)     | 73.9    | 74.5    | 84.1   | 90.8    | 29.6   | 77.3   | 74.7    |
| II ライ当り米生産量<br>(kg)(4.5÷4)    | 213     | 231     | 389    | 169     | 210    | 228    | 282     |
| V 推 定 人 口                     | 28,500  |         |        |         |        |        |         |
| VI 1人当り米作面積<br>(4÷V)(ライ)      | 1,525   |         |        |         |        |        |         |
| VII 農用地の地域面積に対す<br>る比(3÷1)    | 21.7    | 24.8    | 6.1    | 24.8    | 25.8   | 29.9   | 11.8    |

注 農業センサスによる集計であるから、Agri-Statistics とは米の面積等は一致していない。

5) 米作についての生産性

① 単位面積当り生産性

タイにおいては米の作付面積と収穫面積がある。おそらく天水田を原則としているこの国の今までの米作では年々の天候による差特に降雨による差によって収穫面積の作付面積に対する割合が大きく変化するので、作付面積についての単位当り収穫量は大変動をしている。収穫面積についての単位当り収穫量の方が安定していることは言うまでもない。

収穫面積についてのライ当り収穫量は最近の5ヶ年平均(1974年を中心に)はライ当り299kg(ヘクタール当り1870kg)になっている。20年前の5ヶ年平均(1954年を中心に)は265kg(ヘクタール当り1650kg)であるからライ当りの収量はこの間に34kg(約13%)増加したことになる。1930年頃には人口の増加につれて次第にマージナル・ランドに作付が伸びて行って収量が220~230kgにおちて来たのに比較すると進歩のあとがあったものと云い得る。(第3-3図)

タイは米作国と云われながら単位当り収穫量は世界平均に比較しても低く(世界平均の約75%)ヘクタール当り2トンよりも低い低生産性国の部類に入ると云い得る。ヘクタール当り2トン以下の生産性の国は、フィリピン、ラオス等をのぞくと緬甸デルタ農業国であり、デルタ農業のむつかしさを知る所以でもある。

② 米の種類・耕作法による生産力の差

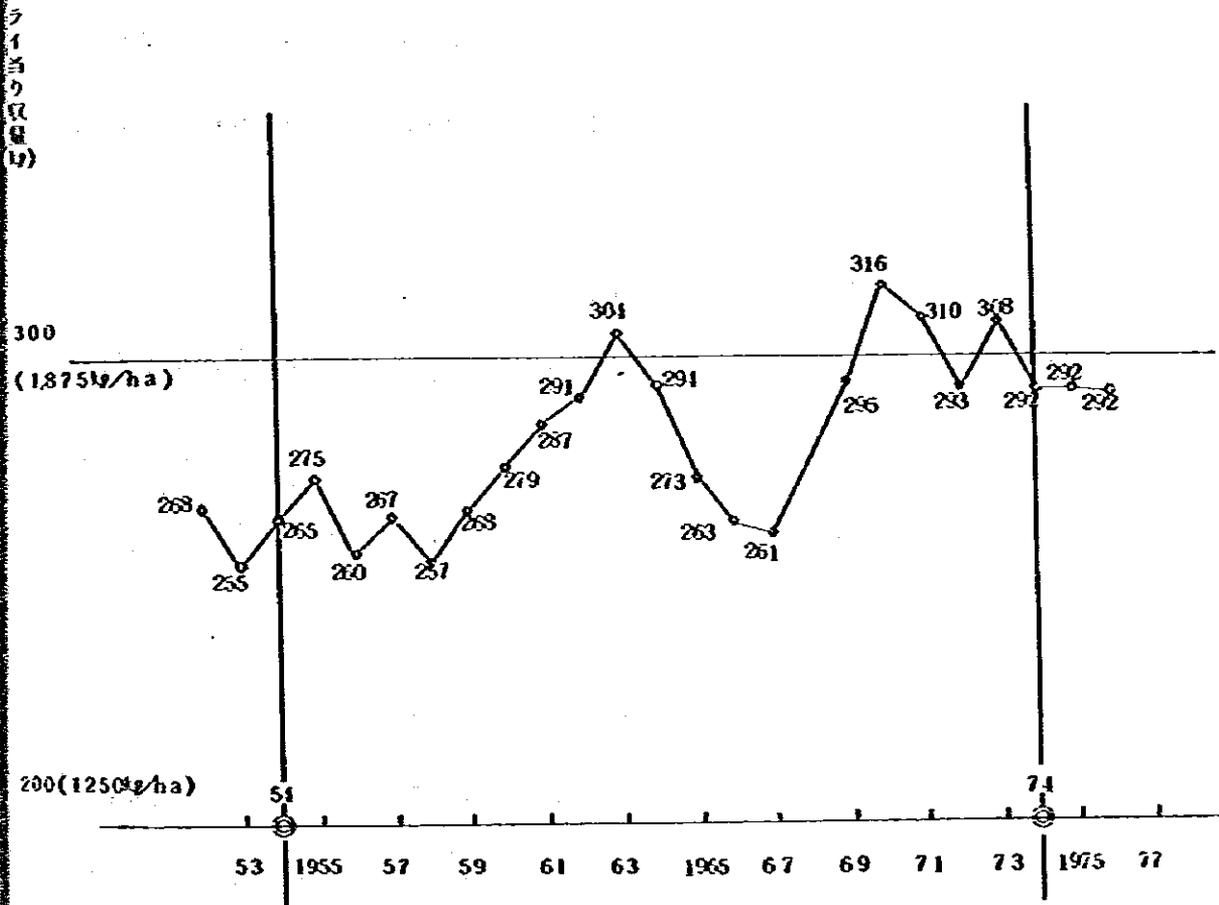
農業センサス<sup>26)</sup>を基礎にして全国の米生産性を100とした各種の米及び耕作法の種類の差による単位当り面積の収量の指数は次の通りである。(作付面積を基準にして)

|               | 栽培面積<br>(1,000ライ) | 生産性<br>(1,000トン) | ライ当り収穫量 | 全国の生産性を100とした指数      |
|---------------|-------------------|------------------|---------|----------------------|
| 1. 全 国        | 43,161.3          | 9,252.1          | 212.9   | 100.0 <sup>27)</sup> |
| 2. 普 通 米      | 27,486.7          | 5,882.8          | 214.0   | 100.5                |
| 2.1 移植によるもの   | 17,850.3          | 4,017.7          | 225.1   | 105.7                |
| 2.2 バラ掻きによるもの | 9,636.4           | 1,864.9          | 193.5   | 90.9                 |
| 3. も ち 米      | 15,281.3          | 3,237.8          | 211.9   | 99.5                 |
| 3.1 北 部       | 2,251.9           | 887.1            | 393.9   | 185.0                |
| 3.2 東 北       | 12,500.5          | 2,186.4          | 174.9   | 82.2                 |
| 4. 陸 稻        | 5,86.0            | 137.1            | 223.9   | 105.2                |

26) 1963年に行われた。その結果は収穫面積率85%、収穫面積についてライ当り収量は218.4kgであり、この年の農業統計のこれに該当する収量は239kgであったので、全国ベースの収量を100とした指数で比較する方がよいと思われる。

27) 約300kgを100としてこの指数をかけたのが1970年代後半における収穫面積についての生産性と考えると大きなあやまりはないと思う。

第3-3図 タイにおける過去20年間の  
収量(ライ当り)の動き(単位kg)



1955年を中心とした

5ヶ年平均

265kg

≒1650kg/ha

1974年を中心とした

5ヶ年平均

299kg

≒1870kg/ha

Agricultural Statistics of Thailandによる。(1972年に改訂された収量)

③ 地域別にみた生産性の差

地域別に作付面積を基準にしてその生産性の差を1963年のセンサスと、最近年の1976年について、新旧の地域区分毎にその生産性を比較してみると、(第3-7表参照)

第3-7表 農業センサスによる地域別米生産事情(1963)

|             | 作付面積(千ライ) | 収獲量(M/T)  | 単位面積当り収量 |       |         |
|-------------|-----------|-----------|----------|-------|---------|
|             |           |           | kg/rai   | kg/ha |         |
| 全 国         | 43,450.5  | 9,252,103 | 213      | 1,381 | (100.0) |
| 中 央         | 13,437.1  | 2,905,186 | 216      | 1,351 | (101.4) |
| 東 北         | 18,188.7  | 3,077,177 | 169      | 1,057 | (79.3)  |
| 北 部         | 8,474.0   | 2,553,915 | 301      | 1,884 | (141.3) |
| 南 部         | 3,350.8   | 705,825   | 211      | 1,317 | (99.1)  |
| 旧 北 部       | 2,562.9   | 999,307   | 381      | 2,381 | (178.8) |
| 旧 中 央       | 19,348.1  | 4,469,794 | 231      | 1,414 | (108.4) |
| 旧中央のうち      |           |           |          |       |         |
| Lower North | 5,911.1   | 1,564,608 | 264      | 1,654 | (123.9) |
| Central     | 5,801.1   | 1,376,134 | 237      | 1,483 | (111.3) |
| East        | 3,674.3   | 796,507   | 217      | 1,355 | (101.9) |
| West        | 3,961.6   | 732,545   | 185      | 1,157 | (86.9)  |

第3-8表 1976年の地域別米生産事情

|             | 作付面積 (千ライ) | 収穫量 (千トン) | 単位面積当り収量 |               |
|-------------|------------|-----------|----------|---------------|
|             |            |           | kg/rai   | kg/ha         |
| 全 国         | 50,859     | 13,674    | 269      | 1,681 (100.0) |
| 中 央         | 12,897     | 3,949     | 307      | 1,919 (128.5) |
| 東 北         | 23,735     | 4,671     | 197      | 1,231 ( 73.2) |
| 北 部         | 10,546     | 3,959     | 377      | 2,356 (140.1) |
| 南 部         | 3,681      | 1,071     | 291      | 1,818 (108.1) |
| 旧 北 部       | 3,218      | 1,488     | 462      | 2,890 (171.7) |
| 旧 中 央       | 20,225     | 6,114     | 318      | 1,991 (118.2) |
| 旧中央のうち      |            |           |          |               |
| Lower North | 7,328      | 2,185     | 339      | 2,119 (126.0) |
| Central     | 5,111.7    | 1,929.8   | 356      | 2,228 (132.3) |
| East        | 3,659.2    | 987.5     | 269      | 1,687 (100.0) |
| West        | 3,826.1    | 1,031.7   | 270      | 1,685 (100.1) |

- ① 全国ベースとしての単位当り面積の生産性は約24%上っている。
- ② そしてこの上昇した単位当り面積を基準にして、東北は全国平均の上昇率に追いついて行くことが出来なかったことがわかるとともに、特に目立つのは中央が生産性を増して24%以上の生産性を高めていることがわかる。そしてこの中央のうちでもCentralに属する諸県とWestに属する諸県が大きく上昇しているのが特徴である。おそらく、今後のタイの米作に關する技術について東北が相対的に生産性を低下して行っている要因と、中央が急上昇した要因の解明は重要であると思われる。<sup>28)</sup>

㊦ 経営規模別に見た面積当り生産性<sup>29)</sup>

経営規模別に見た農家の単位当り面積の生産性はほぼつぎのようにまとめることが出来る。経営規模の小さい農家程、米作面積の経営面積に対する比率が高く、また収獲面積の作付面積に対する比率も高く、単位当り面積の収獲量も大きい。経営規模別の単位面積の収獲量は次の通りである。

| 経営規模      | 1 農家当り平均      |                | 米作付面積<br>(1,000㌍) | 収獲面積<br>(%) | 収獲率<br>(%) | 生産量<br>(1,000t) | 単位面積当り収獲量     |                                     |
|-----------|---------------|----------------|-------------------|-------------|------------|-----------------|---------------|-------------------------------------|
|           | ① 経営規模<br>(㌍) | ② 米作付面積<br>(㌍) |                   |             |            |                 | 作付面積<br>kg/ha | 収獲面積<br>kg/rai                      |
|           |               | ③=①70          |                   |             |            |                 |               |                                     |
| 2-5.9㌍    | 3.69          | 3.32           | 90.6              | 1,056.6     | 97.60      | 723.7           | 374.9         | 354.8<br>(384.1(154.6)<br>(2,400))  |
| 6-14.9㌍   | 9.59          | 7.15           | 77.7              | 6,130.7     | 55.26      | 901.1           | 1,749.1       | 285.1<br>(316.5(127.2)<br>(1,978))  |
| 15-29.9㌍  | 20.91         | 15.35          | 73.4              | 12,162.6    | 10.516.6   | 86.17           | 2,632.1       | 216.1<br>(250.2(100.7)<br>(1,564))  |
| 30-44.9㌍  | 35.59         | 25.30          | 71.1              | 9,786.7     | 8,260.9    | 84.71           | 1,895.9       | 193.7<br>(229.5( 92.1)<br>(1,434))  |
| 45-59.9㌍  | 50.79         | 34.24          | 67.1              | 6,006.2     | 5,021.1    | 83.59           | 1,111.8       | 185.1<br>(221.4( 89.1)<br>(1,384))  |
| 60-139.9㌍ | 79.00         | 51.23          | 64.8              | 7,531.9     | 6,272.1    | 83.34           | 1,362.1       | 180.9<br>(217.0( 87.1)<br>(1,356))  |
| 140㌍以上    | 232.6         | 102.1          | 14.0              | 786.5       | 646.7      | 82.22           | 126.1         | 160.7<br>(195.1( 78.7)<br>(1,221))  |
| 計         | 21.67         | 17.18          | 79.3              | 13,161.3    | 37,228.1   | 85.66           | 9,252.1       | 212.9<br>(248.1( 100)<br>(1,552.5)) |

(注) ( )内はkg/ha

28) おそらく東北では米作が限界地を越えて拡大しつつあり、(人口増加率がタイで最も高い地域でもある)中央においてはかんがい、品種改良を含む各種公共投資、労働力の増投が行われていることの結果と思われるがその実態は明らかでない。

29) 農業センサスの集計による。

概ね15—29.9ライの階層が収獲面積について全国とほぼ同じ程度の収獲面積当り収獲量を上げており、それより経営規模が少くなると単位面積当り収獲量は急上昇して2—5.9ライの経営階層では全国平均の収獲量の約50%多く単位面積当り収獲量を上げているが経営面積が大きくなるにつれて単位当り面積の収獲量は高減して、140ライ以上の階層（平均経営面積は233ライ（にも及び米作面積は102ライにも達しているながらも全国平均の単位当り面積について収獲量は全国平均の約80%に止っているにすぎない。

タイにおいては平均的に云うならば、概ね15ライ（2.1ヘクタール）の米作している経営規模21ライ（3.4ヘクタール）の農家が大むね全国の平均収獲に近い生産性をもっており、これより経営規模が小さくなり、米作面積が小さくなるほど生産性は高くなり、大きくなる程生産性が低くなっていることがよくわかる。

## 【2】 農業技術の現況概要

### 1. 稲作

#### (1) 水基盤

##### 1) タイの各地における水収支の推定

タイはおおむね6ヶ月（北部では5ヶ月）の雨期とその余の乾期に判然と分かれており、雨期中に85～90%の降雨があるので、乾期は長雨にわたって降雨がない。

したがって乾期には特別の補給水（かんがい）が得られないかぎり、水田は乾燥してしまう。特に米作の中心であるデルタにおいては、乾期になると水田の表面は亀裂を生じ、時には1メートルの深さまで乾燥してしまう。一度このように乾燥した土壌は如何にするとい鋤・畝を用いても全く耕転することが出来ない程固くなってしまうので稲の栽培期間は土壌の乾燥期を除く期間に限られる。土壌の乾燥期間は第3—9表の土壌蓄積水分量が0となる期間であって、稲の栽培可能期間はバンコクにおいては降雨によるかぎり7月から11月までの5ヶ月に限られることになる。

これと同じような考方でタイの主な地点の水収支による稲の栽培期間の推定は第3—10表のようになりこれを基準にタイの主要の水収支を図示したのが、第3—4図である。

第3-9表 バンコクにおける水収支(㎜)

|           | 1    | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12   | 年    |
|-----------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 1 蒸発散値    | 119  | 141  | 157  | 171 | 176 | 177 | 165 | 163 | 150 | 140 | 129 | 109  | 1803 |
| 2 降水量     | 12   | 26   | 31   | 76  | 111 | 162 | 191 | 217 | 335 | 259 | 17  | 2    | 1505 |
| 3 差       | -107 | -115 | -126 | -95 | -32 | -15 | 29  | 24  | 185 | 113 | -82 | -107 | -298 |
| 4 土壤水分蓄積量 | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 29  | 83  | 100 | 100 | 18  | 0    | 301  |
| 5 不足水分    | 107  | 115  | 126  | 95  | 32  | 15  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 89   | 619  |
| 6 過剰水分    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 168 | 113 | 0   | 0    | 281  |
| 7 蒸発散     | 12   | 26   | 31   | 76  | 111 | 162 | 165 | 163 | 150 | 116 | 129 | 20   | 1221 |

注 1) 水収支計算について重要なのは土壤水分蓄積量であるが、一応こゝでは100㎜としている。

出所：熱研 東南アジアの農業気象

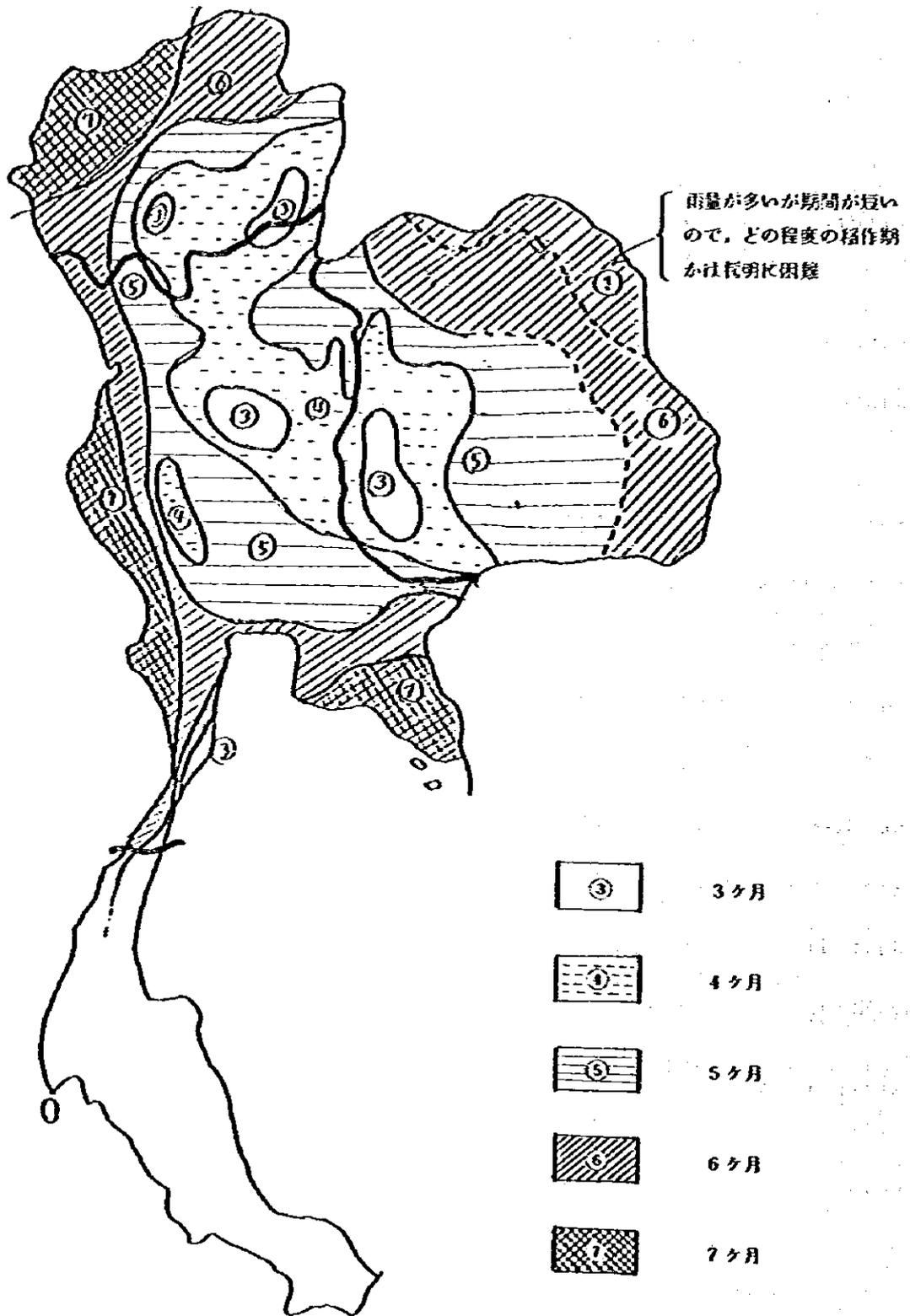
おそらく水稻生育可能期間が4ヶ月以下の地点では、河の氾らんなどかんがいあるいは河川の氾らん等による水補給が行われない水稻栽培は不適当であろうと云い得る。これはあくまで平均的なものであるから、恐らく、雨期の余剰水が100㎜にたない Chiang Mai や Nakhon Rajsima Khon Kaen 等においては(第3-10表参照)また逆に乾燥期の不足水が500㎜以上にも及ぶ Lamphang, Rhisanloke, Ubol, Nakhon Rajsima, Khonkaen等の東北の多くでは、雨期がおくれたり、早くなったり、また雨期中断等によって雨期中に雨量の変動があると干ばつに見まわれるおそれが十分にある。水収支はあくまでその地点における降雨量を対象にした一応のモデルである。しかしタイの水田地帯においては、一般に雨期中と云えども土壤中の水分が100㎜になる期間が短いので(第3-9表参照)雨期中においてすら降雨は不足気味であると云い得る。しかし雨期も終期に近くなり、メナム河やメーコン河及びその支流河川が増水して、流域の水田地帯に氾らんし水田の雨期明後の水を蓄えていることにより稲作が可能となりメナム平原の中心部では晩生種の水田すら栽培が可能となる。

第3-10表 タイの主要地における水収支計算

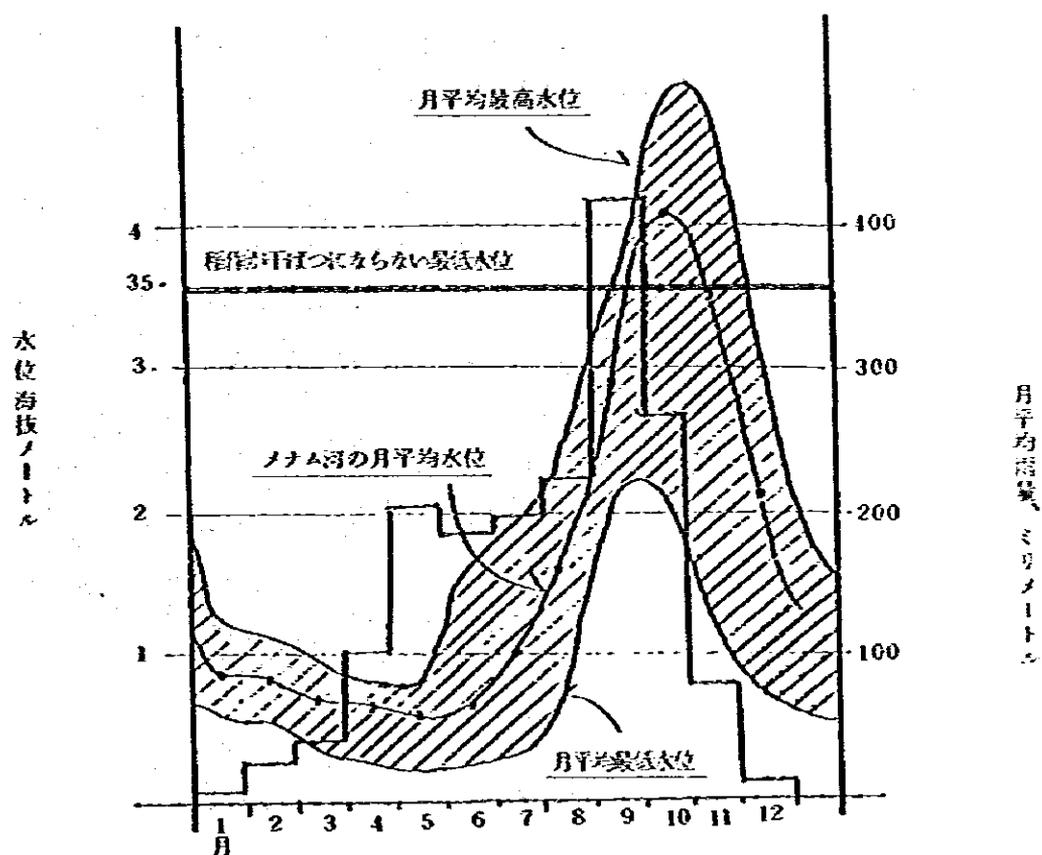
|                        | 蒸発散値<br>(mm) | 降水量<br>(mm) | 余剰水<br>(mm) | 不足水<br>(mm) | 蒸発散<br>(mm) | 土壤乾燥期<br>月 | 水稲生存<br>可能期間<br>月 |
|------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------------|
| Bangkok                | 1,803        | 1,505       | 281         | 619         | 1,224       | 12 - 6     | 7 - 11            |
| Nakhon Sawan           | 1,609        | 1,074       | 28          | 560         | 1,019       | 11 - 7     | 8 - 10            |
| Lopburi                | 1,802        | 1,239       | 39          | 590         | 1,200       | 12 - 7     | 8 - 11            |
| Chiengmai              | 1,502        | 1,266       | 97          | 333         | 1,169       | 12 - 5     | 6 - 11            |
| Nan                    | 1,556        | 1,360       | 230         | 426         | 1,130       | 11 - 7     | 8 - 10            |
| Lampang                | 1,653        | 1,044       | 0           | 609         | 1,044       | 11 - 7     | 8 - 10            |
| Phisanloke             | 1,805        | 1,356       | 127         | 370         | 1,229       | 11 - 5     | 6 - 10            |
| Ubat                   | 1,876        | 1,556       | 278         | 595         | 1,281       | 12 - 5     | 6 - 11            |
| Surint                 | 1,707        | 1,311       | 134         | 500         | 1,207       | 12 - 5     | 6 - 11            |
| Nakhon Rajsim          | 1,713        | 1,154       | 13          | 571         | 1,111       | 12 - 8     | 9 - 11            |
| Sakholnakhon           | 1,609        | 1,195       | 356         | 470         | 1,139       | 11 - 4     | 5 - 10            |
| Udon                   | 1,696        | 1,119       | 200         | 348         | 1,210       | 11 - 4     | 5 - 10            |
| Loei                   | 1,564        | 1,197       | 30          | 110         | 1,164       | 12 - 4     | 5 - 11            |
| Xhonk Kaen             | 1,696        | 1,210       | 59          | 545         | 1,151       | 11 - 4     | 5 - 10            |
| Rojet                  | 1,601        | 1,111       | 351         | 115         | 1,063       | 11 - 4     | 5 - 10            |
| Chantaburi             | 1,673        | 3,210       | 1,913       | 376         | 1,297       | 12 - 4     | 5 - 11            |
| Hong Khai              | 1,666        | 1,019       | 23          | 670         | 996         | 12 - 9     | 10 - 11           |
| Prachaob<br>Kiririrern | 1,719        | 1,118       | 90          | 638         | 1,028       | 2 - 9      | 10 - 1            |
| Chumpon                | 1,780        | 1,964       | 381         | 141         | 1,583       | 3 - 6      | 7 - 2             |
| Songkla                | 1,895        | 2,049       | 684         | 530         | 1,365       | 2 - 9      | 10 - 1            |

出所：前表と同じ

第3-4図 降雨による水収支から見たタイ北部における稲作期間推定分布



第3-5図 アユタヤにおける雨量とメナム河の水位の変化



Dobby: South East Asia

## 1) 水基盤の整備

### ① 中央平原

中央平原は北部の山地で降った降雨による余剰水の殆ど全部がデルタに集る地形になっているので、通例雨期の終期近くになって急にメナム河の水位が上昇し、平原の中央にあるアコタヤにおいては通例11月が、そして更に河下にあるバンコクでは12月のはじめ頃が最高水位となる。(第3-5図参照)このように「降雨の雨期」と「水位の雨期」が少くとも1ヶ月時には特に下流地方では2ヶ月もおくれることになるので、雨期間の雨量が1,500mm以下の平原地域においても、中晩稲が栽培されることが、デルタ農業の特徴である。このような河川の増水は自然堤防を越えて平原一面にはんらんするが水は水平にはんらんするので、土地の高低により、はんらん水の深浅に差が出て来る。このようにして自然堤防を越えた氾水はその水位によって水害と干ばつを同時におこすこともあり得る。

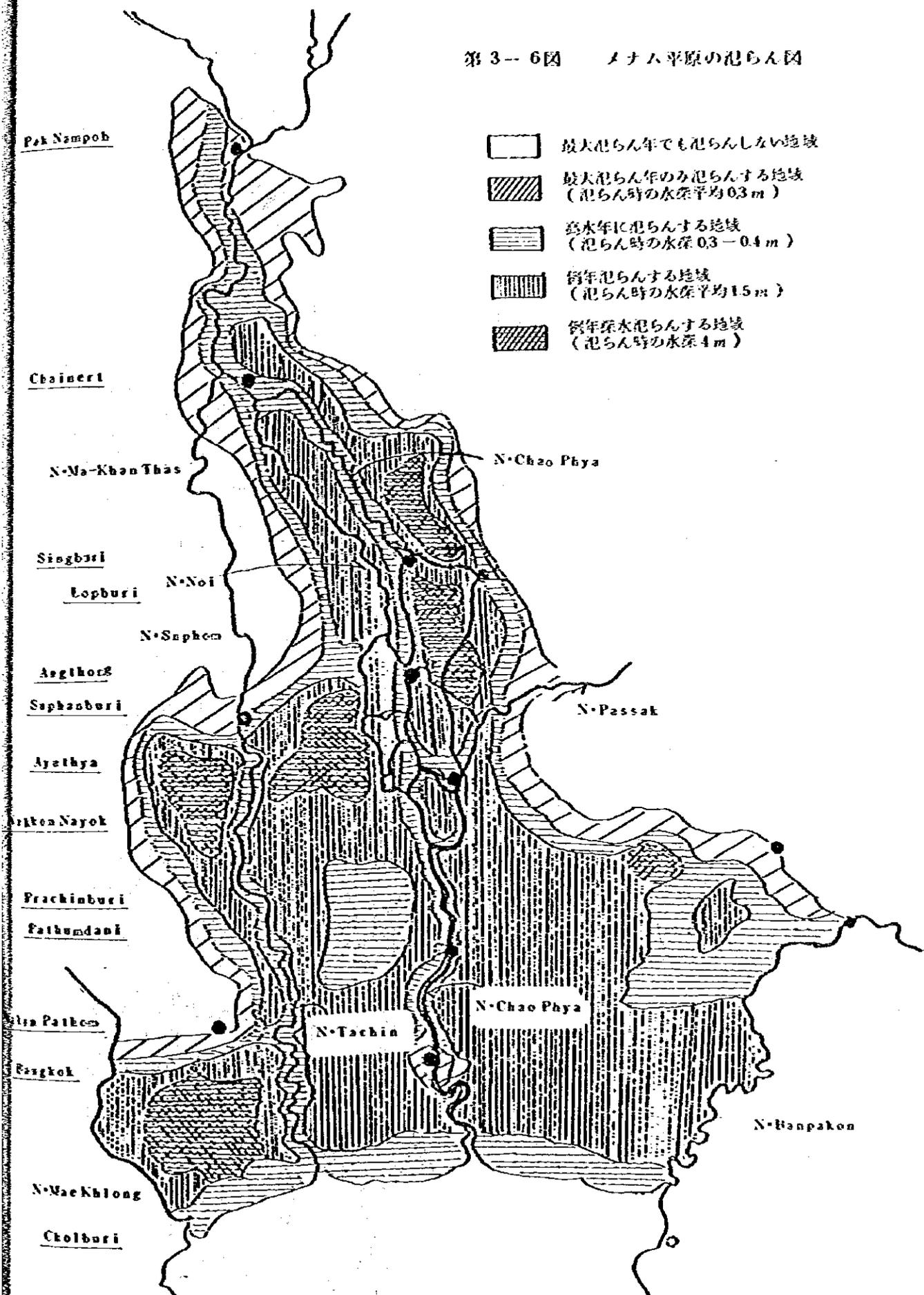
メナム平原の水位は、年々の降雨量の変化によって年々異っている。北部の山岳地域に降雨の少い年は水位が低くなり、氾らん面積が小さくなり、水位高くて氾らん水の多いときは水害となる。<sup>1)</sup>しかし水が多くて水害を受けるのは低地部であり、水が少くて干ばつを受ける水田は自ら平原のわづかながらも高い部分であるが、メナム平原は一般に云って水害よりも干ばつの被害を受ける機会が多い。

2万5,000平方キロメートルに及ぶメナムデルタの中、外縁部の氾らん浅水地域(0.3メートルまでの氾らん水地域)は約4,000平方キロメートル、深水地域(1メートル以上のはんらん水)は1万2,400平方キロメートル、中間地域(0.3-1メートルのはんらん水)が8,300平方メートルあると云われており、これらの水深の異なる地域は、それぞれ氾らん堤防の位置が異っている。<sup>2)</sup>(第3-6図)

1) メナム平原のアコタヤにおけるメナム河の年々の最高水位の平均は3メートル65であるが最高水位は、1931年の5メートル23であり(1942年は最近の高水位を記録した年で、5メートル15に及ぶ100年K一度の高水位を記録した)最低記録は1919年の2メートル30であった。

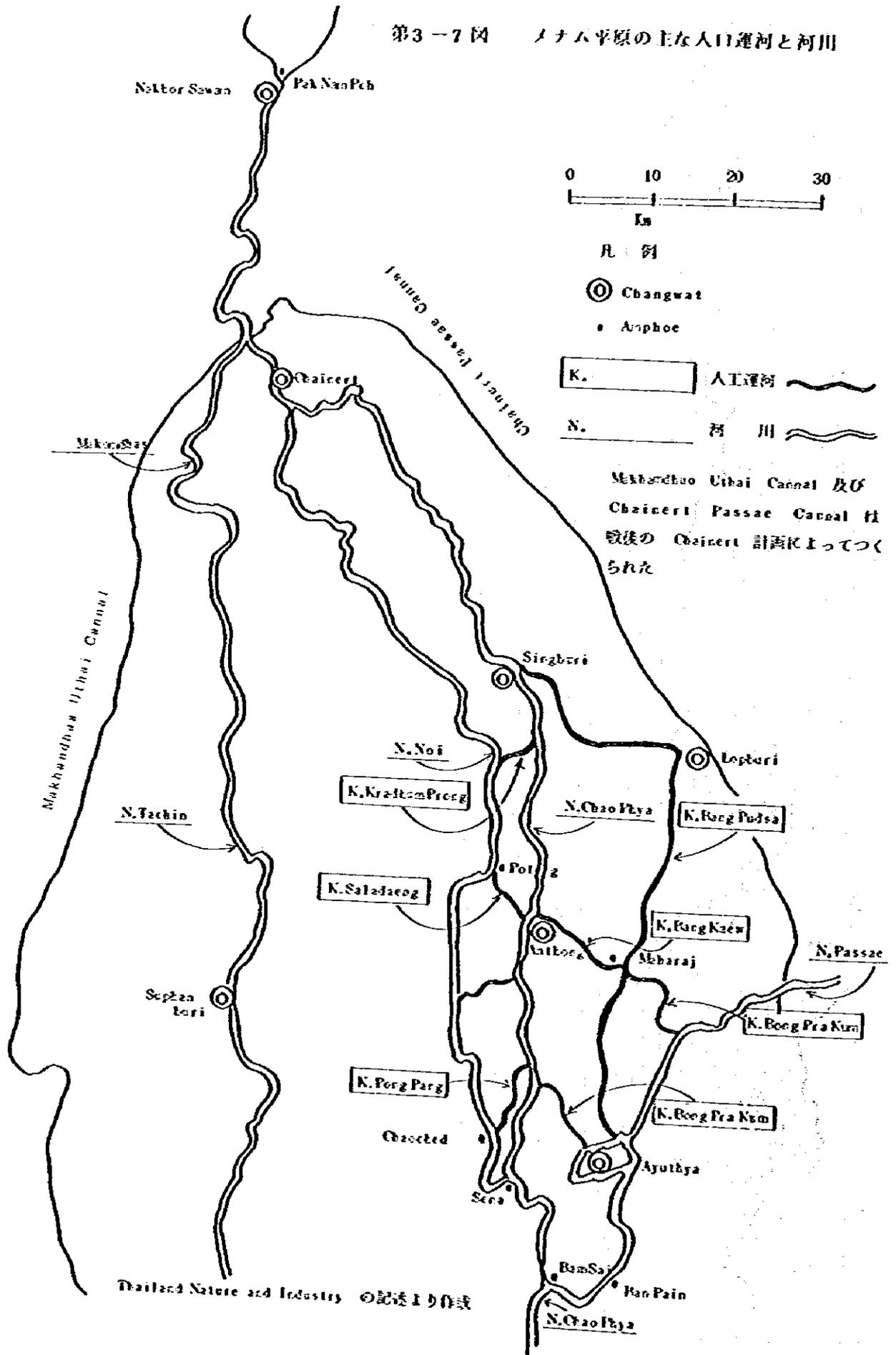
2) ECAFE: Flood Damage and Flood Control Activities in Asia and Far East, Bangkok 1950

第 3-- 6 図 メナム平原の氾らん図



ECAFE: Flood Damage and Flood Control Activities in Asia Far East, Bangkok 1950 に 1 添

第3-7図 メナム平原の主な人口運河と河川



メナム河は、四つの支流が合流する Paknampoh より下流に二つの自然分流と多くの人工運河がある。自然の分流はすべて西岸にある。

第1の分流 Makhamdhao<sup>3)</sup> (下流は Tachin 或いは Suphan ともよばれている。) は Paknampoh の下流 77 キロメートル地点で分れ、本流と平行してタイ湾にそそいでいる。この分流はチャオピヤの下流がアユタヤで 3.5 メートル上昇しなければ流れない。

第2の分流 Nam Noi<sup>4)</sup> は更に 130 キロメートル下流から分れている。この河は、同じく 2.5 メートル水位が上昇しないと流れない構造になっている。

更に 71 キロメートル下った西岸から、Klong<sup>5)</sup> Krathumprong が本流より分れて上記第2の分流に流入しているが、この水路は深いので年中水があり、ナム・ノイ平原の重要な水源となっている。

東岸には Lopburi に向う人工水路 Khlong Bang Pudsa (一名 Lopburi River これは今から約 200 年前につくられた人工河である。) があるのみであり、この水路はメナム河の本流が水位の高いときにはかなりの水を運んでいる。<sup>6)</sup>

これらの主流河川・水路を多くの Kklong の網の目のように連絡し合っていることは言うまでもない。<sup>7)</sup> しかし以上の記述で十分知り得るようにナム・スパンにもナム・ノイにも本流の水位が一定の高さまで上昇しないと水は流れない構造になっている。(第 3-7 図参照)

メナム平原のよりよい排水と、常にスパンとノイの両河川に水を流すことはタイ政府の念願であった。戦前には多数の河川や運河について 100 メートル間隔の詳細な水準測量、水路の横断面図、水位測定などを行わせた。そして戦後は Chainert において継続的にメナム河の水量測定が行われた。これらを資料にして、戦後の食糧不足、特に米の不足時代にタイ政府は 1946 年いち早くメナム河本流にダムを建設する案を中心にした「Chaophya River Dam Project」を 1946 年 F. A. O. に提出し、

3) 本流からの取水量 300 m<sup>3</sup>/sec

4) 本流からの取水量 300 m<sup>3</sup>/sec

5) 人工運河の意

6) 8、9月ノーズの収獲期にはかつてはこの河を利用して Lopburi のノーズがバンコクに運ばれていた。

7) このような水文を背景として現王朝の4世王(1851-68)及び5世王(1868)の時にはメナム平原で多くのクリークがつくられたが目的は輸送と水田初期の水をメナム本流より如何にして近くまでもって来るかにあった。そして個人で水路を掘ったものには特に運河に接続する土地を与えられた。

(History of Ministry of Agriculture Bangkok 1911)

1949年世銀に借入れを申込み、1950年10月世銀は1,800万ドルの貸付けを承認し、1951年、最後の調整を終えて1952年着工、1958年完成したのがチャイナートダムであり、メナム平原のWater Control についての基本型がここで完成したと云って過言ではなからう。

そして東岸にはこのダム附近に平野の分水線王を流れる分洩がないので、新しく、差河を開削することになった。<sup>8)</sup>

これら二つの西岸と東岸の比較的標高の高いデルタ周辺部に常時補給水を送り得る形態を整えることがメナムデルタの水基盤整備の基本形となっている。<sup>9)</sup>

このような大規模な人工かんがい組織によって、

- ① 稲作の初期においては、耕起と播種に必要な水の供給を確保し、幼苗を育てて、6月に予想外の多雨があっても被害を蒙ることなく、これに耐えて生育し得るような健苗を仕立てるのに役立つ。
- ② 稲作中期には例年寡雨となる時期(この時に雨期中断となって早ぼつになり易いことは前述した)にもチャイナートダムで水位を高めることによってかんがいが行える。
- ③ 終期には泥らん水は引きつづき低地に取り込まれるが、稲の生育につれて水位が適当に上昇するように調節される。
- ④ 最終期にはなおChainert の水位を維持して、ナム・スパン、ナム・ノイに水を取り入れることによってメナムデルタの低地の水位を出来るだけ下げる。<sup>10)</sup>

かくて、稲作の全期間について中央平原の諸河川から十分な水の供給を確保することにより、10年に1度の割合で発生する早ぼつ年を除いては(このような年には1~2週間水の供給量が90 m<sup>3</sup>/sec不足する)<sup>11)</sup> メナム平原の雨期作の安定をはかることを目的としたものであった。

更に(1962/69)主水路について400 m毎に補助水路(ditch)をつくって、各圃場への分水は個人がやることを期待したのであるが、各個人はこのような水路をつくらずこの計画は比較的目的を達していないようである。<sup>12)</sup>

1965年以後は排水水路工事が現在に到るまで行われているが、地形によっては自然の河川水路よりも低い所が多いので、十分な効果を上げていないようである。

8) Klong Chainert Passae

9) この水需要に過剰水を送り得るかどうかは後章で再考したい。

10) Thailand and her Agriculture Problems 1950

11) 10)と同じ。

12) おそらく農民は天水になれて、このような施設がなくても或程度稲作は出来るからであろう。

1958/61年にPhumiphom dam がPing 河の中流につくられた。その目的は発電を主目的とした貯水ダムであるが、同時に一部乾期作、乾期の河川交通、塩害除去及びはんらの緩和にも役立てることを考えている。

1965/73年にSirikit damがNan河に出来た。その主目的はテルクの乾期作を目的とした貯水ダムである。Phumiphon dam と Sirikit damとを併せると乾期中に45億<sup>6</sup>の水を放流出来る計画になっているが、Sirikit dam が予定通りに集水出来ないので乾期作が問題となっているのが現状である。

#### ⑧ 東 北

東北では森林も土地も十分な保水力がないので雨期以外はほとんど依存すべき水がない。東北の河川は一般に両岸5~10キロメートルの幅、ほとんど河川の全長に及ぶ範囲について氾らんをする。その水深も0.3~3メートルに及ぶ。このようなはんらは、稲作初期に十分な降雨があって苗がよく育っておれば有利な条件となるが、雨がふくれたり、雨期中断で田植がおくれたりすると、幼苗は氾らんには耐えられずひどい損害をうける。1948年この地を訪れたF.A.O. 使節団は蓄定的に多くの貯水池をつくることを勧告した。<sup>13)</sup> この勧告とアメリカの経済援助によって貯水池かんがい(Tank irrigation)計画が1951年に発足し現在に至るまで、貯水池の容量2000万トンから6万トン以上のものに至るまで大小様々なものがつくられている。貯水池の堤防はすべて土盛りで出来ている。そして高いものでせいぜい14メートル程度のものである。また、Nam Pong 及びLam Pas<sup>14)</sup>に貯水ダムも出来ている。

#### ⑨ 北 部

北部のかんがいは農民の手によって、比較的容易に行い得るような状態にあった。耕地は地形にしたがって山間の小盆地あるいは川沿いの扇状地等にあつたし、山間から流出する溪流がほとんど常時一定の水量を供給しているので、かんがいは大多数の場合個々の農民の手によって行われて来た。また広い盆地ではより大きな規模で行われるかんがい、水利の施設がある。

過去においては分水堰をつくり、分水堰からかんがい水路を掘削する特許を得たものがかんがい事業を経営していた。その支払った金で労力に対する返礼として受益農民から用水料を徴収する権利を認められて用水料は現金あるいは現物で支払われていたがこの権利は通常10年を1期としてこの期限をすぎるとかんがい施設は用水料を支払った農民の財産となる仕組みであった。しかし農民だけではこの施設を十分に活用していけないこともしばしばあり、このような場合には、農民はかんがい施設の使用が不可能になることをまぬかれるために却って用水料を支払って期限を延長することもあった。

13) Report of the Mission for Siam 1948 FAO

14) Lam は小さい川の意

一方かなり発達したかんがい組織を農民が自らつくり出し、形式的にも村落共同体で管理をする組織をつくり出している処もある。この場合には一定地区内の村々に対して、その地区内の村の支流や小堤防を維持管理する義務が割当てられており、この義務の外に、各村落はしばしばかんがい組織を維持する目的で労働力を送る義務を負わされている。<sup>15)</sup>

また特別にかんがい組織で維持管理するために特定人を選んでいる場合もある。Sang Pong とその近在の2村落を含む地域 —— この地域には2,000ライの水田がある —— では2人が選ばれてこの地域のかんがい組織を維持することになっており、その任務は主要かんがい取入れ水路を適宜調整することにある。更には必要な修理について村落の労働力を提供することを任かされている。稲の生育期間中はこのような仕事はかなりの分量となるので、村落の人々は一定量の米を仕払うことになっており Sang Pong における例では、耕作水田1ライにつき2リットルの公課となっている。2人の管理はそれぞれにつき2,000リットル(1トン)<sup>16)</sup>を受けとる勘定になり、これは最近の概価格に採算すると、約1,800バートに相当する。

最近ではこのような農民の手によるかんがいに加えて、国家によるかんがいが次第に多くなって来ている。

#### 4) 水基盤整備の成果

水基盤整備の成果は、米作面積についてその作付面積の安定と収穫面積の作付面積に対する比率の向上とそして他の技術の導入と相俟って単位面積当り収穫量の増加或いは労働の生産性の向上更には二期作の導入等にあらわれているはずである。1950年代以降投入された巨額の投資が1950年代以降に叙上のような諸点についてどのように向上したかがとりもなおさずタイにおける現在における他の技術と共に相俟って成し遂げたタイ農業の生産性向上のための成果と云い得る。<sup>17)</sup>

#### ④ 面積当り収穫量について

面積当りの収穫量は1950年代から次のように変化している。

15) De Young : Village Life in Modern Thailand

16) 2,000リットルをKwien と云って牛車一杯にあたりこれを1トンに換算するのが例である。

17) この成果は水基盤の整備によるものだけでないことは明かであるが、便宜上ここでこのべることとした。

|                            | 1954年<br>(1952-56a.v) | 1964年<br>(1962-66a.v) | 1974年<br>(1972-76a.v) |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 単位面積当り                     | 265                   | 285                   | 299                   |
| 収穫量 (kg/rai)<br>(下段はkg/ha) | 1,650                 | 1,781                 | 1,870                 |
| 対前期増 (%)                   |                       | 7.5                   | 4.9                   |

単位当り面積の収穫量は漸増していると云い得る。

### ③ 収穫率の向上

タイでは作付された面積がすべて収穫されるのではなく毎年作付された面積の何パーセントかが収穫不能となっている。収穫比率とは以上のような意味における収穫面積の作付面積に対する比率であって、この比率は連年高くなって来ていることがわかる。

地域的に見ると、<sup>19)</sup> 1960年までは、北部が最も安定していて95%、東北が意外に作付面積の変動幅があるが作付してしまおうと収穫までは安定しているようであり、90%、中央が水害早ぼつの被害をうけ易く、1942年のように100年に一度の水害年には44%の収穫面積しかなかったし、1954年の早ぼつ年にも77%の収穫面積しかなかった等案外被害にもろく85%となっている。

しかも注目すべきことは天候によるかどうかは不明であるが、1950年代以降は収穫率の変動率が著しく小さくなって、ほとんど極限と思われる程小さくなっていることは収穫率が安定して来たことを意味している。(第3-11表)

### ④ 作付面積の安定

作付面積の安定については、毎年人口の増加と共に拡大して行くタイの米作面積はだんだん条件の悪い地域にも拡大して行っているので、作付初期の降雨如何にその面積は依存する度合いが強い。第3-8図はタイの1930年以降のタイの作付面積を地域別にあらわしている。早ぼつの被害が作付時に来ると作付面積が小さくなり、作付後に来ると収穫率にひびくものではないが、1964年に Phumiphon dam が出来ても、1967年の作付期の早ぼつには中央に水を供給出来なかったことを除けば概ね中央においては2000万ライ程度の作付に対しては1973年の Srikul Dam の完成によって、ほぼ雨期作の米作面積に対しては安定度を与えるものであろうと考えられる。このような貯水施設をもたない東北は、未だに作付面積を雨期初期の降雨に頼っており、その作付面積が1,000万ライを越えてからは、毎年の作付面

19) 別途試算

第3-11表 タイにおける全国ベースの米作付面積に対する  
収穫面積の割合(収穫率)の推移

|                 | 作付面積   | 収穫面積   | 収 穫 率       |                 | 作付面積   | 収穫面積   | 収 穫 率       |
|-----------------|--------|--------|-------------|-----------------|--------|--------|-------------|
| 1920            | 15,293 | 13,995 | 91.5        | 1950            | 34,625 | 33,091 | 95.6        |
| 21              | 16,224 | 14,726 | 90.7        | 51              | 37,245 | 35,851 | 96.3        |
| 22              | 16,795 | 15,013 | 89.3        | 52              | 33,551 | 32,064 | 95.6        |
| 23              | 16,791 | 14,779 | 88.0        | 53              | 38,415 | 36,064 | 93.9        |
| 24              | 17,356 | 15,988 | 92.1        | 54              | 43,732 | 28,274 | 64.7        |
| 25              | N A    |        |             | 55              | 36,059 | 33,597 | 93.2        |
| 26              | 18,091 | 17,404 | 96.2        | 56              | 37,648 | 36,013 | 95.7        |
| 27              | 18,298 | 15,760 | 87.2        | 57              | 31,613 | 26,720 | 84.4        |
| 28              | 17,809 | 14,809 | 83.1        | 58              | 35,949 | 32,892 | 91.6        |
| 29              | 18,974 | 15,280 | 80.5        | 59              | 37,908 | 35,269 | 93.0        |
| <u>1920年代平均</u> |        |        | <u>88.7</u> | <u>1950年代平均</u> |        |        | <u>91.6</u> |
|                 |        |        | (17.70%)    |                 |        |        | (16.2%)     |
| 1930            | 19,875 | 18,184 | 91.0        | 1960            | 37,008 | 35,335 | 95.2        |
| 31              | 19,317 | 16,132 | 83.5        | 61              | 38,619 | 35,335 | 91.5        |
| 32              | 20,086 | 18,821 | 93.7        | 62              | 41,168 | 38,696 | 93.9        |
| 33              | 20,283 | 18,838 | 93.0        | 63              | 41,229 | 39,715 | 96.3        |
| 34              | 20,854 | 18,335 | 88.0        | 64              | 40,842 | 37,316 | 91.2        |
| 35              | 21,110 | 18,568 | 88.0        | 65              | 40,961 | 37,247 | 90.9        |
| 36              | 20,363 | 18,913 | 93.0        | 66              | 46,454 | 43,759 | 94.1        |
| 37              | 21,062 | 18,396 | 87.3        | 67              | 41,612 | 36,296 | 87.2        |
| 38              | 21,918 | 19,353 | 88.3        | 68              | 45,173 | 39,602 | 87.7        |
| 39              | 21,649 | 19,201 | 88.7        | 69              | 47,400 | 45,370 | 95.7        |
| <u>1930年代平均</u> |        |        | <u>86.1</u> | <u>1960年代平均</u> |        |        | <u>92.1</u> |
|                 |        |        | (29.39%)    |                 |        |        | (9.85%)     |
| 1940            | 23,763 | 20,217 | 85.0        | 1970            | 46,840 | 42,839 | 91.5        |
| 41              | 24,807 | 22,671 | 91.4        | 71              | 47,043 | 44,317 | 94.2        |
| 42              | 27,491 | 18,090 | 65.8        | 72              | 45,931 | 42,375 | 92.2        |
| 43              | 26,967 | 24,513 | 91.1        | 73              | 52,270 | 48,394 | 92.6        |
| 44              | 26,502 | 24,770 | 93.5        | 74              | 49,889 | 45,833 | 91.8        |
| 45              | 24,639 | 18,509 | 75.1        | 75              | 55,602 | 52,393 | 94.2        |
| 46              | 24,887 | 21,932 | 88.1        | * 76            | 50,856 | 51,776 | 101.8       |
| 47              | 30,156 | 20,701 | 68.7        | 77              | 53,465 | N.A    |             |
| 48              | 32,573 | 30,812 | 94.6        |                 |        |        | <u>92.7</u> |
| 49              | 32,726 | 31,016 | 94.2        |                 |        |        | (29.1%)     |
| <u>1940年代平均</u> |        |        | <u>86.8</u> |                 |        |        |             |
|                 |        |        | (33.18%)    |                 |        |        |             |

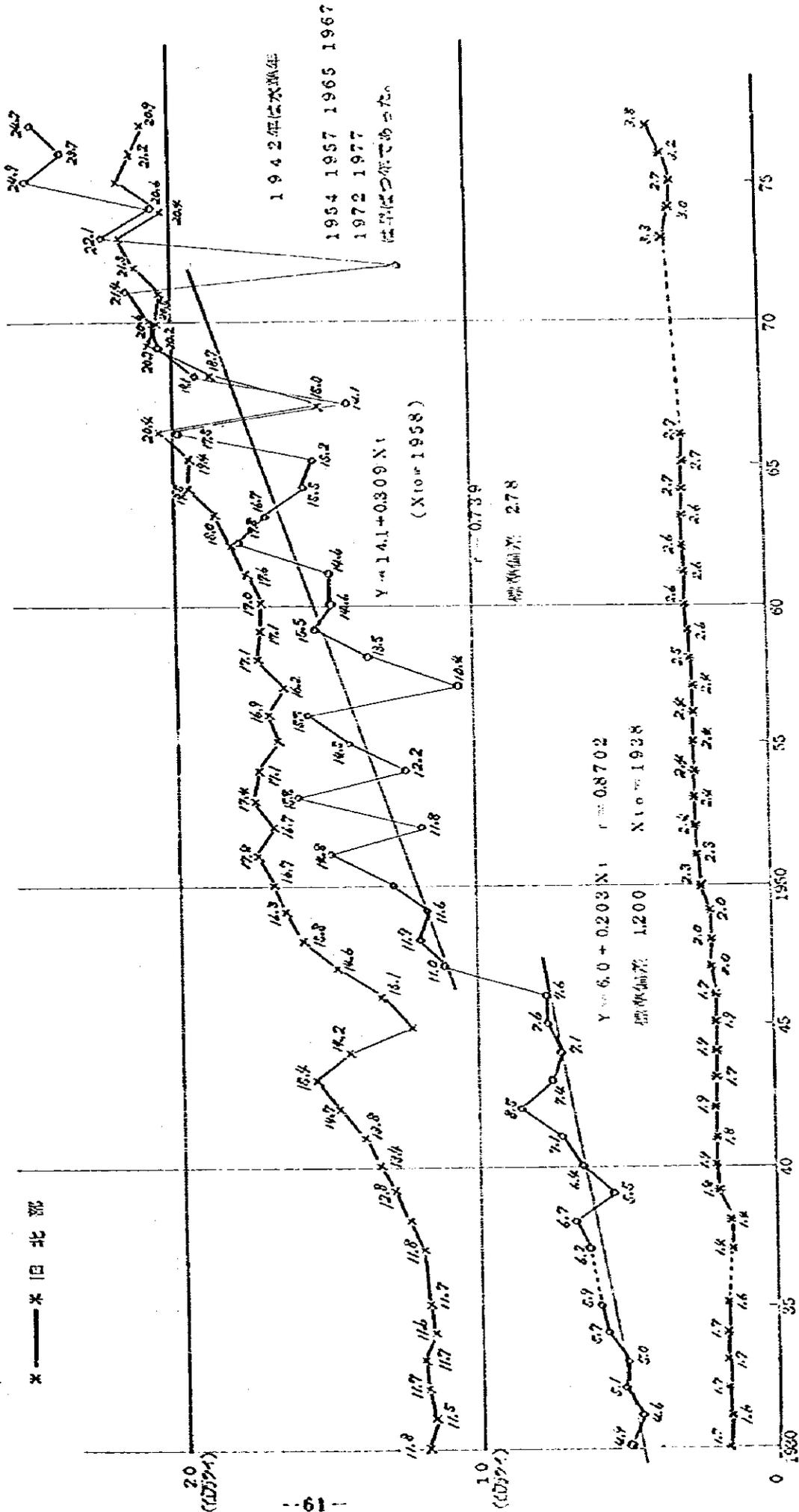
注\* この年は作付面積よりも収穫面積が大きい。

( )内は収本年のその期間の変動率

凡例

- × — 中央平原
- — 東北地方
- \* — 旧北部

注：  
 ..... の期間はN. A.  
 北部は1967年以後記録が  
 変更されたので旧北部の面積  
 はデータなし。1973年以  
 後は県面積を集計した



積の変動は大きくなっているように思われる。

㊦ かんがい面積と乾期作

タイではかんがいは北部の山間盆地で旧くから行われていた民間の手に係るかんがいを除いては、(この地区のかんがいはおそらくかんがい面積の半分が乾期作にあてられているようである。)<sup>20)</sup>主として雨期作の安定を目的としたものであり、中央平原において二期作は、1973年に Sirikit dam が完成したことから導入が目立って来た現象であって1970年以前は中央平原の二期作は問題でないと云ってよいとの記述もある。

㊦-1. かんがい面積

かんがい面積に対する統計は断片的で統一が取れていない。

戦後タイにおいて始めて復刊された Statistical yearbook Thailand New Series Vol. 1 によると当時のかんがいの基本型がよくわかる。政府かんがいと民間かんがいにわかれ民間かんがいの地位がかなり高い。参考のため表示すると政府かんがいについては、

| (単位1,000ライ) | 現存していた<br>かんがい面積 | 工事により新た<br>に加った面積 | 計     |
|-------------|------------------|-------------------|-------|
| 1902-1911   | 300              |                   |       |
| 1916-1925   | 300              | 680               | 980   |
| 1932        | 980              | 690               | 1,670 |
| 1933        | 1,670            | 310               | 1,980 |
| 1937        | 1,980            | 66                | 2,046 |
| 1938-1942   | 2,046            | 887               | 2,933 |
| 1943-1950   | 2,933            | 1,363             | 4,296 |

民間かんがいとしては(単位1,000ライ)

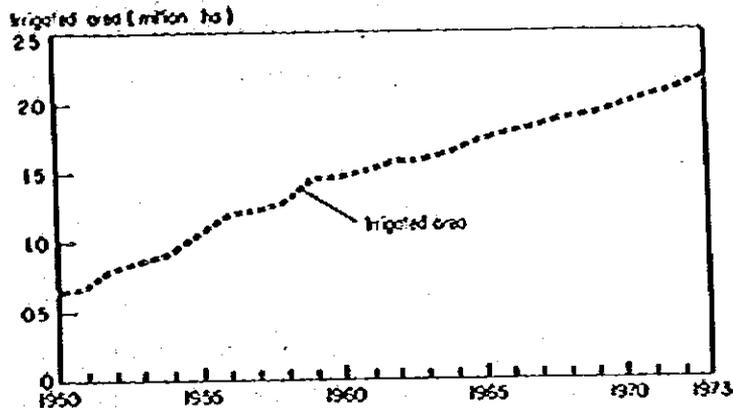
(687,000 ha)

|      |       |      |       |
|------|-------|------|-------|
| 1939 | 765   | 1945 | 1,240 |
| 1940 | 1,203 | 1946 | 1,737 |
| 1941 | 2,199 | 1947 | 2,299 |
| 1942 | 1,105 | 1948 | 3,083 |
| 1943 | 933   | 1949 | 1,081 |
| 1944 | 1,223 | 1950 | 2,172 |

<sup>20)</sup> FAO Agricultural Economic Survey in Amphur Sarapce, 1949

と表示されているが年によって変動が多い。何れにしても両者を合せると6,47万ライ(104万ヘクタール),政府の行っているかんがいで,約70万ヘクタールあったことを知る。

その後のかんがい推定面積の動きは次の通りである。<sup>21)</sup>



おそらく現在では250万ヘクタール近いものと思われるが,このかんがい面積が全部米の栽培に利用されているものではないし,二期作がすべて米であるとは限らない。

(この点について Sermsak<sup>22)</sup>氏はタイの現状として約840万ヘクタールの米作面積のうち193万ヘクタールがかんがい面積であるとしている。840万ヘクタールは1975年のタイの米作付面積に等しい。もしこの年を基準にすると,両者の境い違いは50万ヘクタールに及ぶと考える。)1975年においてはかんがい面積は193万~250万ヘクタールと推定される。

### ①-2 米の乾期作

米の乾期作が行われていたのは従来専ら北部の山間盆地における米作について,おおむね夏期作の米作付面積の50%程度が乾期作のようであった。目下旧北部においては米の作付面積が約300万ライであるからおそらく100万ライ(16万ヘクタール)が二期作に利用されており,この外に浸下式のかんがい最低120万ライ(19万ヘクタール),ポンプかんがいによる乾期作が最低86万ライ(約11万ヘクタール)<sup>23)</sup>併せ

21) Structural changes in rice supply relations Somsak P 39 転見として目やを低いようにも思われる。この点Somsak はタイ農務省のEconomistである。

22) Sermsak Awakul氏(マンクンのExperimental StationのBreederであり同時にDeputy Director, Rice Dir. Department Agri.)なおこの点について,FAO Production Year Book 1977によると1971を210万ヘクタール,1976年を215万ヘクタールとしている。これを基準にすると米作面積の29%がかんがいされていることになる。

23) ポンプかんがいの分布は北部は殆どなく,東北に16(単位1,000ライ以下同じ)中央部のナコンサワン以北に407,チャイナート以南に425,そして南部に81の分布となっており,ナコンサワンと,ピチットの両県が2県だけで347を占めており,以下チャイナート,スパンブリ,ブユタヤ,ナコン・パトム(合計227)が目立つ。何れもノナム及びその第1の分枝であるスパン村に於ける県である。この注, Agricultural Statistics 1976による。

て最低約300万ライ(48万ヘクタール)にあたり、かんがい面積を190万ヘクタールとすればかんがい面積の約25%、そして米作面積の5.7%に当る。

乾期作が平野に目に見えて導入されて来たのは、1973年 Sirikit dam が完成した後のことであって、乾期作が米作面積の5~6%と云われていることにも符合しているが、概ねこのような規模で1975年頃は乾期作が行われていたものと見て間違いなく、その後更にかんがい面積も乾期作も漸増しているものであろう。

## (2) 品種と種子

### 1) 品種改良

タイは米の輸出国であるから米の品質については非常に敏感であった。輸出米の品質を維持して海外市場における声価の保持のためであり、早くから品質優良な米の表彰等を行ってきた。<sup>24)</sup> 輸出の米の品質についてはそれなりに強い自信をもっている。

1950年頃にはおそらく3000種以上の雑種の稲が、タイの地域毎の稲作条件に応じて広く栽培されていた。品種の改良事業が近代的な意味で開始されたのは1950年以降のことである。

タイと関係の深いコーネル大学のDr. H. M. Love が精力的に純系分離の事業にたづさわり品種改良の基礎をつくって行った。

タイはIR品種を直接導入することはしなかった。理由は色々あると思われるが、タイやビルマのような米余剰国では米不足国のように食糧不足と云う量的な切実感がなかったことも一つの理由と思われるが、輸出米の品質を懸念したことも大きな他の理由の一つであったことは疑いない。

1966年以降はアメリカのBen R. Jackson が育種事業に関係しており、イモチ病の耐性品種の必要から交雑事業も始められ、IR8との交配も行われて1969年にRD1号<sup>25)</sup> をつくっている。(IR-8が創出されたのは1966年のことである。)

タイは現在38種の奨励品種をもっているが、この中RD番号をもっているのはモチ米のRD-4<sup>26)</sup> を除くとすべて普通米であってRD種は多く中央平原の奨励品種となっている。(RD種で奨励品種となっているものは6品種ある。)

このようにタイの奨励品種はRD種は交雑品種であるが、RD品種以外の奨励品種は純系淘汰による品種である。

24) 1933年カナダ、サスカチュワン州の州都レヂヤイナ(Regina)で開催された米の品評会でタイ米はグランプリを獲得し、しかも1位から3位までがタイ米の独占するところとなり、更に20位までの入選のうち11までがタイ米であったことを今でもタイの米穀取扱い者は誇りとしている。

25) RDとはRice Department の略で日本式に云うならば農林1号と云ったひびきをもっている。

26) RD種はモチ米には偶数を、普通米には奇数をつけている。現在までモチ米はRD-8まで4品種、普通米はRD-15まで8品種がつくられている。

政府のすべての奨励品種名をかかげることの煩を避けて各地域についての例を上げると第3-12表のようになる。この表によってタイの奨励品種の出現年次を知ることが出来ると共に品種改良事業のあらましをも知ることが出来る。

#### ii) 奨励品種の普及状況

タイの稲作地を圃場の性質によって区分すると推定次のようになる。(単位百万ヘクタール)<sup>27)</sup>

|                           | 北 部  | 東 北  | 中 央  | 南 部  | 計           |
|---------------------------|------|------|------|------|-------------|
| Upland                    | 0.05 | 0.02 | nil  | 0.02 | 0.09        |
| Deepwater                 | nil  | 0.01 | 0.50 | nil  | 0.51        |
| Irrigated                 | 0.60 | 0.28 | 1.00 | 0.05 | 1.93        |
| Rainfed                   | 1.05 | 3.37 | 0.90 | 0.55 | 5.87        |
| Shallow<br>(5-15cm)       | 0.60 | 3.00 | nil  | nil  | 3.60        |
| Intermediate<br>(16-49cm) | 0.40 | 0.30 | 0.54 | 0.50 | 1.74        |
| Semideep<br>(50cm-100cm)  | 0.05 | 0.07 | 0.36 | 0.05 | 0.53        |
| 計                         | 1.70 | 3.68 | 2.40 | 0.62 | 8.40 (1000) |

このうちかんがい地域は奨励品種が栽培されているものと仮定し、更に Rainfed Area について最近行われた奨励品種の普及状況調査の結果によると北部31%、東北44%、中央68%、南部8%のよしであるから、Rainfed Area の奨励品種の普及面積は

27) Sermsak Awalkul 前掲による。

この点について IRRI WRS 1979 P196 によると1973-75平均として(単位百万ha) 全作付面積 8.2 陸稲 0.8 深水田 1.7 天水田 3.7 かんがい田 2.0 乾期作 0.5 としている。

第3-12表 タイで使用されている奨励品種の例

注：種類のGはモチ米

| 地域       | 品 種               | 種類 | 莖 長(cm) | 創 出 年 |
|----------|-------------------|----|---------|-------|
| 北 部      | Niaw Sampathong   | G  | 150     | 1962  |
|          | Luang Yai         | NG | 160     | 1968  |
| 東 北      | Niaw Sampathong   | G  | 160     | 1962  |
|          | Kheo Dok Mali 105 | NG | 150     | 1959  |
|          | Khao Pak Mō 118   | NG | 140     | 1965  |
| 中央部      | Nang Mon S-4      | NG | 140     | 1956  |
|          | Khao Pak Mō 118   | NG | 110     | 1965  |
|          | Luang Pratiō 123  | NG | 150     | 1965  |
| 南 部      | Nang Phya 132     | NG | 178     | 1962  |
|          | Peuak Nam 13      | NG | 166     | 1968  |
| 存 株      | Leb Mve Nang 111  | NG | -       | 1959  |
|          | Pin Gaew          | NG | -       | 1959  |
| RDの誘致はモチ |                   |    |         |       |
| RD       | 1, 2, 及び3         |    |         | 1969  |
| RD       | 4 及び 5            |    |         | 1973  |
| RD       | 6                 |    |         | 1977  |
| RD       | 7                 |    |         | 1975  |
| RD       | 8                 |    |         | 1978  |
| RD       | 9                 |    |         | 1975  |
| RD       | 11                |    |         | 1977  |
| RD       | 13及び15            |    |         | 1978  |

|     | <u>Rainfed の面積</u><br>百万ヘクタール | <u>奨励品種の普及率</u><br>% | <u>Rainfed における</u><br><u>奨励品種の普及面積</u> |
|-----|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| 北 部 | 1.05                          | 34                   | 0.357                                   |
| 東 北 | 3.37                          | 44                   | 1.183                                   |
| 中 央 | 0.90                          | 68                   | 0.612                                   |
| 南 部 | 0.51                          | 8                    | 0.041                                   |
| 計   | 5.83                          | (42)                 | 2.493                                   |

250万ヘクタールに及びタイの米作の中心となっているRainfed の面積の既に12%が奨励品種となっていることを考慮すると、タイにおいて栽培されている稲作面積840万ヘクタールの中440万ヘクタール、52%が奨励品種である。

RD品種がどの程度のびているかについての直接資料はないので別途U.S.D.A.の推定した資料は次の通りで1970年より実質的に導入され、急速にのびているようである。

|      | <u>RD品種の作付面積</u><br>(1,000ヘクタール) | <u>RD品種の米作面積</u><br><u>に対する比率 (%)</u> | <u>RD品種の乾期作</u><br><u>の割合 (%)</u> |
|------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1969 | 3                                | —                                     | —                                 |
| 70   | 30                               | 0.1                                   | 10                                |
| 71   | 100                              | 1.3                                   | 20                                |
| 72   | 300                              | 4.2                                   | 60                                |
| 73   | 400                              | 5.0                                   | 70                                |
| 74   | 450                              | 5.5                                   | 80                                |
| 75   | 600                              | 7.1                                   | 85                                |
| 76   | 960                              | 11.3                                  | 83                                |

出所：Development and Spread of High Yielding Varieties of Wheat and Rice in the less developed Nations; USDA Sept. 1978

なおこの表は1974年まではFAO Production year Book 1977と同じである。

これによると少なくともRD品種を使用して乾期作を行つている面積が1975年には推定60万ヘクタール(約375万ライ)あることになり、これは1975年のかんがい面積推定193万ヘクタール<sup>26)</sup>の31%にあたっている。そして、RD品種の栽培面積の中85%が乾期作に使用されていると推定しているので、乾期作でRD品種を使

<sup>26)</sup> 前出1-1-1 ㊦-1

用している面積は51万ヘクタールとなる。これは米作面積の6.1%に当る。

#### ■) 採種と普及

奨励品種の決定はVarietal Committee によって行われるが、この委員会は少くとも年に一回ひらかれている。<sup>28)</sup> 奨励品種は粒長7mm以上の長粒種が一応の基準となっている。

普及の日安としては5kgの粟々種より250kgの原種をつくり、これより12500kgの増殖用種子を得て、これを1250ライ(200ヘクタール)に植付けが出来るように計画されている。<sup>29)</sup>

地方においても、「バーン」(Ban - 村)、「タムボン」(Tambol - 村を複数まとめた一つの行政単位)、「アムプー」(Amphoe - 郡相当の行政単位)、「チャンワット」(Changwat - 県相当の行政単位)にそれぞれ普及促進委員会がある。

こうして見ると種子の普及は如何にも障害なく行われているように見えるが、増殖用種子が計画通りに行われていないようであり、また原種 → 増殖用種子 → 一般農家への配布普及が実際でのように行われているかは不明である。

### (3) 病虫害等

i) タイは稲作期間を通して高温多湿であるから病稈葉の育成には極めて好条件にある。

タイで有名な病害として知られているのはYellow Orange Leaf Virusがある。昆虫の媒介により発生し、この病気にかゝると葉特に上位の葉が黄変し稲が萎縮する。病気の防除のため抵抗品種をつくることは極めて有用な方法であり、RD1は当初この病気に耐性を示したことが原因で1時乾期作の90%かためたがシラハガレ病に弱く、Yellow Orange Leaf Virusにも抵抗性を減少したのでRD7におきかえられたりした。抵抗性品種は病害虫のレース或いはバイオタイプの変更にどう対応し得るかの問題であって、タイにおいてもこれら研究は今後大きく残されている。

28) 委員会の構成は農業者、畜業者、精米所代表(この内の1名は Trai Rice Co.)(タイの精米所は多く華僑によって運営されているがバンコクにおける唯一、最大のタイの精米所でサイロをもっているタイにおける唯一の精米所でもある)農民代表、内務省代表等である。

29) これによると1母の種子から50母の収獲を上げることになっている。そして1ライに10母の種子を播くことになるが、一般の農民は農作業において1母の区について35母を収獲の日安とし、それ以下であれば不作、それ以上であれば豊作と思っているようである。抵抗性日水、発培管理がよく行われているので、このような割合となるのであろう。

## i) 虫 害

メイチュラ類、タマバエ類、ウツカ類、ヨコバイ類等種類は極めて多い。これらの害虫は単食性でなく、雑草を含めて禾本科植物に加害する雑食性のものが多い。ウツカ及びヨコバイ類は、それ自体の害もさることながら Yellow Orange leaf Virus の媒介体としての意義も重要である。ヨコバイ類、ウツカ類の発生とウイルス病発生の関係は正の関係にあるよし。

タマバエ類の中でタイ特有の害虫は Gall Midge である。北部、東北タイ等メーコン川の流域全般にわたって汚染が進んでいる。勿論発生は年によって異なるが、空気の湿度と温度に発生が関係あるようである。葉に生みつけられた卵が孵化して稲の体内に食入して、生長点で自分の住む部屋をつくるために空洞 (Gall) にしてしまい被害茎は穂が出ないのが特徴である。素人でも一見して被害茎はわかる。抵抗品種として RD 4 が試用されていると聞くが茎が紫色がかった稲が耐性があると云われている。

## ii) 雑 草

熱帯の水田雑草は種類が多いのが特徴で日本に比べると禾本科が少い。野苧稻があるのも特徴である。除草剤が発達すると案外直播き栽培が将来発展する可能性もある。

## iii) 昆虫以外の動物の害

昆虫の外に、カニ、ザリガニ等の水棲動物、野鼠、野鳥の害がある。中でも野鼠の被害は極めて大きいようである。田鼠<sup>30)</sup>は寿命は大体6ヶ月で雨期中は田に棲んでいて、稲の成熟期に繁殖する。

鳥害は開田の田より早く、或いはおくれで発熟期に入ると被害は靨面に大きい。

タイは従来タイ固有の雨期作であったが、近年いわゆる Modern Variety と称される吸肥性、高収量品種が導入せられるようになり、乾期作が漸次進むにつれて病虫害の被害が量質ともに変化しつつあり、その研究成果が待たれる。このような Modern Variety と称される吸肥性、高収量品種が導入せられるようになり、乾期作が漸次進むにつれて病虫害の被害が量質ともに変化しつつあり、その研究成果が待たれる。このような Modern Variety の導入が他の食糧不足の東南アジア諸国より約10年おくれがあるので、病虫害の問題は、その推移によって今後問題となるものと思われる。

タイにおける農薬類の使用は肥料の導入よりもはるかにおくられている。1970年頃の実状は約1万トンの殺虫剤を中にした使用であって、他の種類の農薬は殆ど使用され

---

30) 鼠には田鼠と村鼠、家鼠がある。農民は田鼠は時に捕獲して食用に供せられる。成熟した稲に被害を与えるのみでなく、苗代の種子や幼苗をも害し、また本田に成育中の稲の茎葉を害することがしばしばである。

ていない。<sup>31)</sup> 1975年頃にはこの量は金額的に倍増しているが、遂に輸入量は8,000トンに減っている。

殺虫剤は主としてアメリカより、殺菌、除草剤は西独より輸入している。広範囲に農薬が使用されているのは棉についてであって、野菜の栽培についてもかなり薬剤撒布が行われているが、他の作物については殆ど行われていないと云ってよい。

米作については米価が安いので、広範囲に農薬類を使用することは殆ど不可能である。

#### (4) 土壌肥料

##### i) 土壌の概要

米作が行われている土壌を中心に考えると、概ね代表的に云って次の四つに代表される。

- ① 北部の山間盆地 盆地であるから地味が肥沃である。
- ② 中央デルタ 重粘土のデルタであって毎年氾らんすることによって乾期中に有機分解が行われて、肥沃度の更回が行われることにより、自動的に一定の肥沃度を維持することが出来る。
- ③ 南部海岸平野 マレー半島の小河川に沿った沖積平野であって米作のために決して劣っているとは云えない土壌条件である。
- ④ 東北のコーラート準高原 勿論高原を流れる河川の沿岸には狭い沖積層があるが、台地であるので、土壌も深くなく、熱帯気候のもとにラテライト化している。この地域にタイの米作面積の10%が集中しているので今後のタイ米作について問題を残している地域であり、生産性がタイで最も低い地域である。

##### ii) 肥料

1963年の農業センサスによると、化学肥料を使用した農家は(対象農家3087万戸)のうちわずかに9%にすぎなかった。そしてこの9%の農家以外に更に35%の農家が糞肥を使用しているにすぎないことを明かにしている。そして大部分の農民が無肥料で農業を営んでいることをも知ることが出来る。

政府は肥料使用のために農民にクレジットを設定するなど肥料の使用を奨励しているがあまり目立って増加しないようである。石油ショックの影響をうけて1978年には使用量が落ち、1973年にSirikitdamの完成によって平原にも乾期作が取り入れられるようになってR.D品種ののびると共に肥料の使用も増加して来ているが、肥料を

31) タイは農薬の製造工業がないので全部を輸入に頼っている。1976年頃の輸入は殺菌剤、535トン；殺虫剤12,997；消毒剤、110；除草剤、1,659；であった。

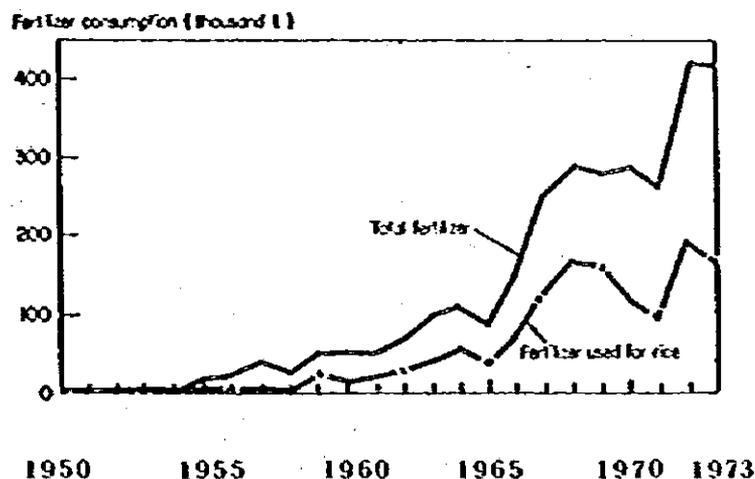
多く使用するのは、タイにおいてはサトウキビとたばこの栽培に使用され米作に利用される肥料はせいぜい30~40%であって、稲作田に使用される肥料は平均20kgと推定されている。

肥料の輸入量は以下の通りである。(単位1,000トン)

|      | 輸 入 | 国内生産 | 計   |
|------|-----|------|-----|
| 1965 | 89  | N. A | 89  |
| 1970 | 249 | N. A | 249 |
| 1971 | 233 | N. A | 233 |
| 1972 | 386 | 31   | 417 |
| 1973 | 394 | 24   | 418 |
| 1974 | 339 | 31   | 370 |
| 1975 | 425 | 153  | 578 |

タイには硫酸と尿素をつくる工場があるので、肥料の輸入は事前承認が必要であり、硫酸と尿素の単肥輸入は、極めて困難となっており、タイの肥料は単肥の形をとらないその他の輸入量が多くなっている。

おそらくかんがいの整備、改良品種の導入により、殊に乾期作が拡大して行くにつれて肥料の問題は今後の問題であると考えられる。タイにおける肥料の使用量の動きは次の通りである。



出所: Structural Changes in Rice Supply relations

Somsak Rakongtanapon P. 39

土壌水分が恵まれた所及びかんがいが行われている所では、稲の収穫後に豆類を栽培して（特に北部山間盆地における大豆作）土壌中のNの抽換に貢献する努力が行われているが、緑肥作物を栽培することは極めて稀である。このような栽培体系は土壌水分にかかっているため、一般的に行い得るものではない。

#### (5) 家畜

タイはアジアの中でも家畜飼養が少い方では決してない。牛・水牛の一部は生畜のまま、香港、シンガポールに輸出さえされている。

このように家畜が多いのは牛・水牛は一般に農耕、輸送のための重要な手段であり、その飼料はとくに人間の食糧とは競合せず、雑草自然草利用のために飼料費がかさまらない。この点もインドネシア、マレーシア、フィリピンと大いに異なる点である。（第2-5表参照）

家畜は自然の状態で飼養され、繁殖し、人手を必要としないで、容易に換金出来るので広く飼われている。

豚は中国式の食糧需要に適し籾殻などの農業副産物で飼える。

等の利点がある。

牛・水牛の飼養は大体米作と関係しており、農耕作業、その他の使役用として、農家ごとに少頭数が飼われている。飼料作物は特になく、粟芽、水田の稲収穫後に放飼し、もっぱらわらや自然草を採食している。農作業期には力をつけるために若干の濃厚飼料が与えられることがある。

稲作期にあたる雨期や乾期末に飼料不足がおこることがあり、一部の地域では牛・水牛を移動するNormadir feeding も行われている。

従牛は去勢されて一般にメスよりも高く売られて行く。使役牛として肉用を目的としないためであろう。

8~10才で使役能力が低下するとと殺される。早朝と殺その日の内に消費する慣習がある。メス牛は増殖の見地からと殺禁止となっている。

安価な飼料原料の開発が問題となっており、ココナットやオイルパーム生産の副産物による飼料の安定確保が問題となっている。

牛は水牛より力が弱いが労働の持続性があり、水牛は力は強いが労働の持続性がなく、1日、午前2時間、午後2時間働くのが標準である。

現在でもタイ農家は北部を除いては家族労働だけで、経営する面積以上の農業を行っていると思われ、その耕作はやゝ粗である。水田耕起と収穫時の労働力の由を付らかの方法で増強すればもっと生産力はあがるはずである。この意味で畜力と機械力をどのように使用するかは今後の大きな問題である。

第3-13表 東南アジアの家畜密度(人口千人当り)

|          | 家畜    | 牛・水牛 | めん・山羊 | 豚    | 合計 <sup>1)</sup> |
|----------|-------|------|-------|------|------------------|
| パキスタン    | 354   | 439  | 256   | 0.8  | 169              |
| ネパール     | -     | 887  | 404   | 28.2 | 933              |
| インド      | 217   | 129  | 205   | 8.9  | 151              |
| セイロン     | 533   | 194  | 47    | 9    | 206              |
| ビルマ      | 2,074 | 313  | 36    | 53   | 318              |
| ラオス      | 3,916 | 452  | 11    | 367  | 565              |
| ベトナム     | 1,889 | 86   | 3     | 217  | 149              |
| カンボジア    | 836   | 474  | -     | 157  | 486              |
| タイ       | 1,269 | 349  | 2     | 120  | 386              |
| マレーシア(西) | 2,778 | 58   | 40    | 75   | 105              |
| シンガポール   | 6,094 | 6    | 1     | 500  | 167              |
| フィリピン    | 1,821 | 164  | 19    | 178  | 220              |
| 中国       | 1,394 | 111  | 153   | 264  | 193              |
| ミャンマー    | 1,646 | 23   | 12    | 218  | 84               |
| 韓国       | 737   | 10   | 3     | 43   | 56               |
| インドネシア   | 772   | 84   | 93    | 228  | 100              |
| 日本       | 2,098 | 35   | -     | 62   | 69               |

1) 家畜単位で集計。牛・水牛を1単位とし、豚  $\frac{1}{5}$  単位、めん・山羊  $\frac{1}{10}$  単位、家禽  $\frac{1}{100}$  単位

FPO/WHO/OTE Animal Health Year Book による。

雨期に入ってようやく土地にしめりが出て来るのが5月であり、6月に入ると草も生えて来て水牛は飼料に不足することなく十分に体力を増して来る。そして7月が水牛に最も働いてもらわなければならない月となる。

#### (6) 農業機械

タイにおいては、雨期初期の農作業に必要な水を確保して、本田移植までに如何にして健苗を育てておくかは極めて大切な作業の開始である。少くも中央平原に網の目のように張られたクリークも苗代時には仲々予期する水位までに上らないので、最少限度苗代にだけは本田に水が来る前に水供給をする必要があるので、1950年頃までは、クリークに沿って、中国式の竜骨車が、人力、風力によって揚水していたのが、1950年代に入ってポンプ揚水になった。

1960年代に入ると作業用機械が導入されて来た。トラクターである。トラクターはとうもろこし地帯を中心に必要耕作機械として入って行ったが同時に水田地帯にも入って行った。1963年の農業センサスによると全国308万の農家のうち何らかの形で、機械を利用した農家は約15%となっている。

#### 1963年農業センサスによる機械使用農家

|          | 農家の数(1,000) | 割合(%) |
|----------|-------------|-------|
| 全 農 家    | 3,087       | 100.0 |
| 人力のみの農家  | 417         | 14.5  |
| 畜力使用農家   | 2,181       | 70.7  |
| 機械使用農家   | 100         | 3.2   |
| 畜力機械併用農家 | 359         | 11.6  |

70%の農家が畜力使用農家で支配的な地位を占めている。

そして使用されている機械の内容は、

|           | 農家の数(1,000) | 割合(%) |
|-----------|-------------|-------|
| 全 農 家     | 3,087       | 100.0 |
| ト ラ ク タ ー | 183         | 5.8   |
| 脱 穀 機     | 59          | 1.9   |
| 薬 劑 散 布 機 | 136         | 4.4   |
| モ ー タ ー 類 | 224         | 7.3   |

の通りである。

元来トラクターはとうもろこし栽培地帯には導入されたが、センサスによると Ayuthya, Singburi Suphamburi 等のとうもろこし生産のない県にもトラクターの

使用農家があることから水田にも入ったことを証明している。その後このような調査がないので、全国的にどうなっているかは不明である。

非公式な推定数字として、1966年の3,560台から、1969年には2万7,500台、1975年には12万台になっているとも云われている。<sup>32)</sup> その内訳は15馬力以上の大型トラクターが約1万3,000台、45馬力以外のトラクターが1万7,000台そして二輪トラクター(ハンドトラクター)が9万台となる。<sup>33)</sup> このようにトラクターが急増したことは中央平原の水牛の使用頭数が目に見えて減少しているとの報告もあり、中央平原の米作地帯のスパコブリ、バトムダーニーは人によっては水牛がベット化しているとの表現を用いているものもある。少くも1963年のセンサス時には各農家平均2頭の水牛がいた地域である。

全農用トラクターの90%が農家である賃耕業者に所有されており、賃耕と云う形で米と畑作物(各々約半分の作業時間)の耕耘に従事していると推定されている。<sup>34)</sup> 賃耕と云う形でトラクターの余力のキャパシティが有数に使用されている珍しい例である。トラクターの使用が、農業労働のピーク時の労働力不足の山を或程度解消することが出来たことはタイの最近の農業発展に大きな影響力を与えたものであることは否定出来ないと共に旧来の伝統的な作業形態である共同作業の組織を弱体化している。

トラクターは目下の所トウモロコシの栽培については殆ど100%、そして大部分の棉、サトウキビの栽培に使用されている。

農業機械で目立つのは Thresher である。これは米には使用されずとうもろこしに使用されるので畑作の項でのべることにする。

ポンプ類はメナハ平原のかんがいが進むにつれて、特に1973年に Sirikit dam がつくられて乾期かんがいが始まると共にその輸入台数が急激に増加して来ている。

---

32) 輸入台数と耐用年数からの個人で推計

33) 四輪トラクターと二輪トラクターは1967年まではタイではつくられていなかった。しかし11~14馬力の中型トラクターが、中古トラックの輸入と金属部分、エンジンを利用して専賣の手によってつくられるようになって急に台数が増えた。二輪トラクターも自国製である。

34) Industrial Finance Corporation of Thailand and USOM to Thailand:  
Thailand Farm Mechanization and Farm Machinery Market.

農業用ポンプの輸入台数(単位1,000台 100以下切捨)

|      |     |
|------|-----|
| 1970 | 136 |
| 1971 | 105 |
| 1972 | 90  |
| 1973 | 150 |
| 1974 | 168 |
| 1975 | 149 |
| 1976 | 208 |

出所: Agricultural Statistics  
of Thailand 1976/77

おそらく、更にかんがいが進むにつれてポンプの需要は伸びて来ると云われている。

(7) 栽培

i) 米作シーズン

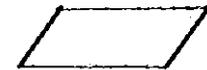
タイは南北に長く雨期の到来と終了に差があり特にタイ湾の湿気によって降雨があるので他の地域と米作シーズンを異にしている。西南モンスーンは一般に南ほど早く、終了もおそいので、察則的には北端の方が南の方よりも生育期間の短いものが栽培されるが、地形によって中晩稲も栽培されている。

米作シーズンの始期と終了については種々な記事と図例があるがどの記述もどの図例も一定してはいない。要は温度については年中米作が行えるので雨期の開始と終了によってすべてが決まることになる。播種期、移植期、収穫期等すべてについて相当のズレがある。(第3-9図)

ii) 協同作業

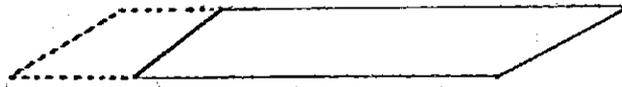
タイの稲作労働は協同作業が基礎であった。お互いに米を自給するための同規模の米作を行っている処では相互に労力を交換し合う作業グループによって苗代準備田植え、収穫等が実施されていたが、一部大規模な販売農家が米の商品化と共に出現するようになって、この制度は著しく衰退した。しかし現在でもなお北部においてはなお残っている。8ライ-10ライ程度の米作を行っている北部では、15ないし20の農家から派遣される約10人程度の人数で一つのグループをつくっている。1農家に対して何人づつ人を出すか、また何時間働かねばならないかと云ったことについての規則はなく、全く習慣的であって不文律によっている。もっと米作田が小さくて労働力が余っているような場合には複数の作業グループに属しているものもある。また作業グループだけで労力が足りない規模の大きな作業グループでは収穫時に米で支払いを受けることを条件に働く人を数人グループとしてかゝっていることもある。タイ独特の制度と云ってよいと思う。

第3-9図 タイの米作カレンダー

凡例  苗代期間  成育期間

北部の米作カレンダー (Chiangmai)

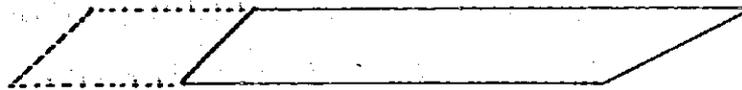
|      | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 | 1 | 2  |
|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|---|----|
| 雨量mm | 15 | 49 | 114 | 146 | 183 | 231 | 287 | 126 | 39 | 10 | 7 | 12 |



|     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 気温℃ | 23.4 | 27.0 | 28.8 | 27.9 | 27.4 | 27.0 | 26.8 | 26.2 | 24.4 | 21.5 | 21.3 | 23.1 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

東北地方の米作カレンダー (Udon)

|      |    |    |     |     |     |     |     |     |    |   |   |    |
|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|----|
| 雨量mm | 40 | 72 | 172 | 179 | 251 | 313 | 310 | 132 | 26 | 2 | 6 | 10 |
|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|----|

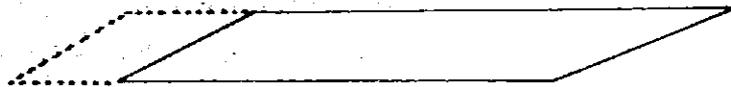


|     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 気温℃ | 28.1 | 30.4 | 29.9 | 29.1 | 28.5 | 28.1 | 28.2 | 26.9 | 24.9 | 22.1 | 22.4 | 25.0 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

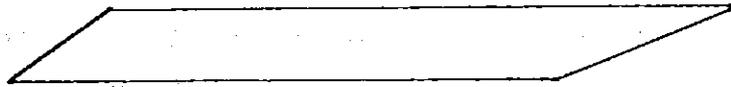
中央平野における米作カレンダー (Bangkok)

|      |    |    |     |     |     |     |     |     |    |   |   |    |
|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|----|
| 雨量mm | 34 | 87 | 166 | 171 | 178 | 191 | 306 | 255 | 57 | 7 | 9 | 29 |
|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|----|

田植によるもの



ハラ播きによるもの



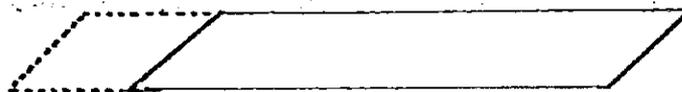
ハラ播きによる存続



|     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 気温℃ | 29.2 | 30.3 | 29.8 | 28.9 | 28.4 | 28.2 | 27.9 | 27.6 | 26.7 | 25.5 | 25.0 | 26.6 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

南部の米作カレンダー (Sangkha)

|      |    |    |     |     |    |    |     |     |     |     |     |    |
|------|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 雨量mm | 58 | 91 | 119 | 101 | 94 | 95 | 105 | 316 | 376 | 439 | 157 | 59 |
|------|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|



|     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 気温℃ | 27.5 | 28.4 | 28.9 | 28.0 | 28.0 | 28.1 | 27.8 | 27.3 | 26.6 | 26.5 | 24.9 | 26.0 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

タイ農情名詞: Rice Economy of Thailand K1.5

## ■) 栽培作業

栽培作業の中タイにおいて注目すべき点として移植と種子量についてのべる。

### ④ 移 植

播種後4週間ないし6週間経過して普通7月ないし8月の前半に移植する。移植後の苗が直ちに太陽にさらされるのをふせぐために移植は通例午後、しかもかなりおそくなってから始まるが、薄暗くなるまでには終っている。相当なスピードで行われる。こゝに協同作業の面目が発揮される。

移植は男女とも一緒になって一列になって行われる。各半メートル間隔に並んで3ないし4本づつ植えて行く。正条植えは知っているが、日見当で植えていくので乱雑植えが目立つ。移植に際しての労働は約40人が1グループをつくっており、田の大きさによって1枚の田に10人~20人が入って労働をするので同時に2ないし3枚時には4枚の田で同時に移植がはじまる。「15枚の田にわかれた11ライ(約1.8ヘクタール)の水田に対して、移植をするのに2時間半で終了している。」

### ⑤ 種子量

種子をどの程度使用していかは把握にむづかしいことであるが、バラ播きについては1ライ当り15~20kg(ヘクタール当り約90kg~130kg)を使用するのが目安となっている。バラ播きによる場合の収穫量は作付面積について200kg余と推定されるので、播種量と生産量はおおむね1:15の割合と思われる。

移植については、集約栽培が行われている北部、土地が肥沃な中部、土地が比較的肥沃でない東北とでは使用する種子量と収穫量の関係は当然大きく異っている。1ライの本田に使用されるための種子量は6~10kgであろうと思われるが、おそらく8kgを出ることは稀であろうと推定される。<sup>35)</sup> そしておそらく種子量1に対して収穫量35の割合が一応のノドとなっているようである。

種子の発芽量は80%と推定されている。

## (8) 収穫及び収穫後処理

収穫の時期は11月から1月までの間にある。収穫にはまた作業グループが活躍する。商品化の進んだ地域では作業グループの作業がすたれ、1時的に東北等からの移動労働でまかっている。1日の労働に対しては、1日1tomg(米を入れる籠であって20kgの

35) 非公式に1ヘクタールにつき40~50kgと云う記述があるがこれをライKなおすと6.4kg~8kgとなる。私が収めた例では(東北の数ヶ村の平均)10.625ライの本作田より、1.9ホイ(ホイはブンと称すバスケット(通例12kgの重量が入る)の100倍(2.280kgライ当り214kg)の収穫をあげるのに5.2ブン(62.4kg)の種子を使用した。これによると、1ライ当りの種子量は5.87kgで種子量対収穫量の比率は1:36となる。

容量)が支払われるが、稲をたんぼから脱穀場に運ぶようなはげしい労働力に対しては1.3ないし1.5 tomgが支払われる。

#### 1) 収 穫

水を調整することが出来る田では収穫の10~15日前に水をおとして田を乾し、指定された収穫日に作業グループは朝8時半か9時に集合し午後1時まで収穫作業が行われ、収穫をする農家の提供する食事をとる。休息後収穫作業は暗くなるまで続けられ、夕食は収穫農家がごちそうを供してもてなすのが習慣である。

刈取りは南部の一部<sup>36)</sup>を除いては鎌で刈られ、稲束に束ねられる。

刈取りは一方の手で稲の茎をつかみ丹念に刈って行き3.4本の稲株を刈り取り取ると丹念に切株の上に並べて乾して行く。刈り取りは原則として女性によって行われる。

刈り取りをして数日立つと刈り取りにやって来たのと同じ作業グループの約半数の人がやって来て稲を束ねて稲束をつくって行く。

稲束は天秤棒<sup>37)</sup>につるして脱穀場にはこぼれて行く。

刈取りに要する日数は経営している米作田の広さと作業グループの数にもよるが、例えば北部の平均10ライ程度の農家にとっては、15人の作業グループによって刈取りに3日さらに稲束をつくるのに3日、を要する。脱穀は作業グループの全員(35人~45名までの構成が普通)によって行われ、まる1日かゝってさらに仕事の一部は夜にまでもち込まれることがある。

水を落せない田(主として中央)では刈取りは水の中に立って穂を刈り取るが深田の場合は舟をつかう。このような地帯では田の水の上に竹の桶をつくって乾すか、稲束を住居のある高い場所に持ち帰って土の上か竹の桶の上で乾燥させる。田から刈取る場合は舟べりに寄りかゝって茎を水面下15~30cmの所で刈り取っている。

#### 2) 脱 穀

脱穀場は通例水をおとした田の一部、中央平原では家屋のある高い所につくられる。

脱穀場は直径10~15メートルの土俵のような拾野である。土を重い木の棒で固め、その土に水牛糞を塗ると数日で固い平陸が出来る。

脱穀は中央では水牛を23頭中央の柱につなぎ合せて稲束を脱穀場につみ上げその上をグルグル歩き廻らせて踏みつけて脱穀しているが、現在ではトラクターで踏みつける所も出て来た。

36) 南部の一部ではマライ人が使用するアニアでつみとっている。

37) 天秤棒を使用するのがタイ系民族の特徴であって、タイ系以外の諸民族は天秤棒を使用しないので、すぐ区別し得る。

中央部以外では、稲束を土地にたゞきつけて行うが時には脱穀場に厚い板をもって来てこれにたゞきつけて行うこともある。

脱穀につづいて風選が行われる。タイ全土どこでも同じ方法で行われているようである。板を木製のシャベルや竹製の箕で空中に投げ上げ風によって板がらや夾雑物を取り除く。風の強い日は直径約50cmのうちわであおいでいる。脱穀は夕方おそくまでつづけられる。脱穀は作業グループ全員が行ない2組にわかれ、1組が働いている間は他の組が休んでいる。休んでいるものは歌ったり踊ったりして、そのまゝ夜を徹することがあり、この時期はタイ全土がお祭り気分となる。

#### ii) 貯 蔵

脱穀された穀は2、3日そのまま乾燥させておいて、2、3日後に牛又は水牛の<sup>38)</sup>車によって貯蔵庫に運ばれて行く。

貯蔵庫はチークで出来た高床のリッパなものから竹で編んだ籠に入れて家屋の軒下にならべておくものまでさまざまである。

#### iii) 収獲過程の減耗

収獲過程の減耗は大きな問題であるがその実体は不明であるが、タイ政府の推定は以下の通りである。<sup>39)</sup>

##### ① 圃場の減耗

|          |      |
|----------|------|
| 刈取りの際の減耗 | 5%   |
| 運搬等の際の減耗 | 5%   |
| 脱穀時の減耗   | 1%   |
| 風選による減耗  | 0.5% |

② 貯蔵中の減耗 1%以上

③ 精米減耗 1~2%

計 13.5%~14.5%以上

#### v) 精 米

タイは旧くからバンコクに商業的精米があり、輸出米はすべてバンコクで精米されていたが1930年代には奥地精米所が出来て白米の出廻りが次第に増えて来た。おそらく1950年頃までの自家用米は白と杵による自家搗精としていたが砕石が多く歩留りが悪いので、1950年代に入って北部から村に小型精米機が入って、旧式の白と杵によ

38) 車一杯をKwienと呼び容量、2,000リットル重量で1トンとされている。

39) Department of Agriculture, Ministry of Agriculture, Survey on Post-Harvest Practices in Thailand 1976.

る精米は東北の一部を除いてはほとんど現在では行われていない。小型精米機<sup>40)</sup>で精米する際は多くの場合糠と碎米は精米所にわたして出来た精米を受取る仕組みとなっている。問題はその受取る精米の量であるが、持って行った稲の重量の70%から40%までの差がある。おそらく稔実の度合いその他碎米の処理等によってその場で決まるものだろうと思われる。<sup>41)</sup> 糠をもらって帰る貸働きの場合には1 lang の稲(20ℓ, 10kg~11kg)につき1976年で1パートを支払うことになっている。<sup>42)</sup>

一回の換精は大体3 lang が単位となっているが理由はわからない。

#### vi) 稲の販売

稲の販売は自給的な地域と商品化されている地域によって大きな差がある。自給的な地域は収穫後直ちに販売することなく、次期作の見込みをつけてから売るので、10ヶ月~12ヶ月保管をしておく農家が北部で50%、東北で40%もあるのに中央では全然保管しないで種子と自家用米を除いて全部を脱穀後に売ってしまう農家が70%もある。(保管施設の関係もあろう)そして20%が保管が3ヶ月以内であるので、如何に収穫後いち早く売却されてしまうかがわかる。

中央における販売稲の売却先は、72%が商人、27%が精米所、1%が政府又は協同組合となっている。北部では60%が商人、東北では47%が商人となっている。政府又は協同組合が買うのは北部で11%、東北では15%となっている。

稲の Farm level における取引は85%以上が容量取引である。そして夾雑物、水分、被害稲等について目で検査をして値引をするのが例となっている。中央の例によると96%が販売稲は買手によって選別されるのに対して東北では76%が売手が選別をする等まちまちである。

---

40) Angelbage Capacity of 500kg

41) 北部では約60%が貸働きであり、17%が70%の精米を持帰っている。60%は5%、50%が13%、そして40%が5%となっている。東北では10%が自家換精、16%が貸働き、30%以下の精米の受取り手が12%もあり、30%が26%、40%が10%、50%が20%となっていて、村の精米所での精米受取り手が北部に比べて格段に悪い。中央では60%が75%を占めている。

42) 最近では小型精米機を自分で持ちたいと思っている農家が20-30%ある。

## 2. 畑 作

戦後の統計には米を含めて、いわゆるタイの十大作物<sup>1)</sup>の作付面積が表示されている。そして作付面積は概ね96%が米でその他の作物は4%に充たない。<sup>2)</sup>しかし何れの農家も「スワン・ノイ」<sup>3)</sup>(Swan Noy)と通称されている野菜畑を自家のまわりにもついでそれこそありとあらゆる自家用野菜を栽培していたし、ゴム・ココナットの外カボック、ビュロウ、バナナ等のいわゆるTree Cropsがあつたし、すでに藤類の栽培、落花性、その他ショウガ等が広く「スワン・ノイ」又は商品作物として存在していたことは明かであるし、ライチー、マンゴー、ドリアン、マンゴスチン等あらゆる果樹も栽培されていたことから考えると米作面積10に対してこれらの米作以外の面積が1の割合で長くつり合つて来たものと考えて大きな誤りはなかったと考える。

米以外の作物がタイで目立って増加し始めたのは戦後である。

先づゴムの面積が増加して1950年頃には米の面積と米以外の面積比は10:1.5となり、1950年にとうもろこしの栽培が増え始めて最近のタイの畑作化の先鞭をつけ、1960年には米の面積と米以外の面積比はおおむね10:3となった。<sup>4)</sup>

1960年代にはとうもろこしが増加しつづけると共に新たに豆類とケナフの栽培面積が増加し1970年には米の面積に対する他の作物の面積比は10:6となった。

1970年代に入ってサトウキビとキャッサバが新規畑作物として参入し、その急増加は極めて顕著であり(第3-14表)1977年の計算では米の面積10に対して他の作物の栽培面積は8.5に達し、おそらく極めて近い将来10:10の関係になることは必至である。<sup>5)</sup>

この意味ではタイはもはや米の単作国ではなく米と畑作がタイの農業の両輪となるわけで米と同じような比重で、畑作の問題が取り扱われねばならない。米と他の作物は10:1の割合でつり合っていたことを考えると、大ざっぱに云つてゴム等をも含めた米以外の作物の70%は輸出されねばならないわけでむしろ、この点が問題である。タイは米については長年にわたる市場開拓の成果もあって海外市場に不安はないが、畑作物についてはその市場を常に先進農業国と競争せねばならない境遇下にある。この草ではとうもろこしを取り上げてタイの畑作の例としたい。

1) 米、タバコ、とうもろこし、棕、豆、ゴマ、胡椒、ココナット、ゴム、サトウキビ; 1930年代の作付面積。米、2,000万ライク対しその他は68万ライクすぎない(その中350万ライクがココヤシである。)

2) Statistical Year Book of Thailand of Servis

3) 「小さい畑」と云う意

4) 前述1-2-2, 第3-3表参照

5) 1982-83年頃タイの人口が5,000万に達した年10:10の割合になるはずである。

第3-14表 主な米以外の作物の作付面積の推移

出所： Agricultural Statistics of Thailandのシリーズによる  
(単位：1,000 ライ位)

|          | 米      | とうもろこし | キャッサバ | さとうきび | ココ椰子  | ケナフ   | ゴム    |
|----------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1950     |        | 226    | 85    | 337   | 501   | 31    | 2,106 |
| 51       |        | 259    | 85    |       | 581   | 88    | 2,203 |
| 52       |        | 281    | 86    |       | 583   | 67    | 2,352 |
| 53       |        | 298    | 94    |       | 641   | 60    | 2,400 |
| 54       |        | 331    | 94    |       | 745   | 37    | 2,501 |
| A 以上5年平均 | 38,017 | 279    | 89    | 337   | 611   | 57    | 2,302 |
| 55       |        | 347    | 86    |       | 768   | 53    | 2,597 |
| 56       |        | 514    | 55    |       | 826   | 109   | 2,688 |
| 57       |        | 606    | 240   |       | 1,850 | 78    | 2,772 |
| 58       |        | 792    | 276   |       | 1,845 | 127   | 2,853 |
| 59       |        | 1,249  | 391   |       | 836   | 278   | 2,929 |
| 1960     |        | 1,785  | 447   |       | 1,029 | 877   | 3,009 |
| 61       |        | 1,916  | 621   |       | 1,157 | 1,720 | 3,080 |
| 62       |        | 2,050  | 767   | 345   | 1,322 | 712   | 4,677 |
| 63       |        | 2,612  | 875   | 452   | 1,400 | 757   | 5,152 |
| 64       |        | 3,449  | 656   | 532   | 1,400 | 1,365 | 5,844 |
| 65       |        | 3,605  | 637   | 523   | 1,550 | 2,401 | 5,882 |
| 66       |        | 4,083  | 814   | 361   | 1,545 | 3,314 | 6,144 |
| 67       |        | 4,138  | 880   | 418   | 1,700 | 2,177 | 7,385 |
| 68       |        | 4,193  | 1,066 | 1,645 | 1,785 | 1,585 | 7,576 |
| 69       |        | 4,248  | 1,193 | 1,739 | 1,655 | 2,358 | 7,775 |
| 1970     |        | 5,183  | 1,403 | 862   | 1,880 | 2,631 | 7,976 |
| 71       |        | 6,368  | 1,376 | 991   | 1,911 | 2,891 | 8,177 |
| 72       |        | 6,231  | 2,018 | 1,133 | 1,943 | 2,951 | 8,377 |
| 73       |        | 7,172  | 2,709 | 1,616 | 1,974 | 2,714 | 8,577 |
| 74       |        | 7,799  | 2,958 | 1,935 | 2,007 | 2,524 | 8,786 |
| 75       |        | 8,200  | 3,709 | 2,444 | 2,040 | 2,038 | 8,786 |
| 76       | 53,028 | 8,029  | 4,359 | 2,801 | 2,073 | 1,009 | 9,099 |
| 77       | 53,465 | 7,534  | 6,000 | 3,541 | 2,746 | 1,603 | 9,275 |

出所：1950～1967までは原則としてAgriculture Statistics of Thailand 1967による。  
1968～1970までは同上書1976/77による 1977は同上書1977/78による。

注

1. キャッサバについては統計の上でAgriculture Statistics of Thailand 1957, 1970, 及び1976/77の三つの統計書にすべて異なる数字が出ているので、1952年以降は1976/77の数字により、1950年のみを1967年の統計書により特記した。
2. ゴムについても1962年(1966/67統計書)以降とそれ以前(1967年統計書)の間に段差があるが一応そのまま、ここに表示した。

## (II) タイのとうもろこし

### i) 栽培の沿革と品種

タイのとうもろこしの歴史は古い。16世紀の中頃、ポルトガル人が欧州より支那に行く道すがらタイに伝えたと言われている。アユタヤ王朝の(1350-1769)中期には珍奇な植物として観賞用に栽培されていた。品種は恐らくカリビア型フリコトに属するものであったと思われる。また一方北方の山地民族の間でも米の補食として栽培されていたと言われ、これにはツキシイ、ポップ、フリントなどがあったと考えられる<sup>6)</sup>。この系統のオリヂンはわからない。

1932年 Prince Sidhiponn がアメリカのデント種を導入し家畜の飼料としてバクチョン附近で栽培し、その後在来種との交雑を繰り返して、バリチョン、デントを産み出し、1955年頃までのタイの主品種であったが、日本市場の希望でフリントの Guatemala C 110 に取って替られたと云う。

一方 USOM は 1950 年に東北振興の一つとしてとうもろこしアメリカ及び当時オランダが熱心であったインドネシアより 10 数品種を導入し東北各地で試験をした結果ガテマラで品種間交として育成された Tiguiste Golden Flint (Cuban Flint × Guatemala Dent) が採られた。この品種は美しい黄色をした多収性のものであった。USOM が導入品種を Guatemala に求めたのはタイ東北の気候が Guatemala に似ていることによると言われている。

USOM は Tiguiste Golden Flint が有望であると決定するや直ちにガテマラより 100 ポンドの種子を導入し、1952年 Bangkaen と Thapra の試験場で採種し、さらに翌年農家に委託して増殖をはかり普及した。

その後この品種は合成淘汰が加えられ、各種の型に分化し、その中より Guatemala Collection No. 111 が選出された。これは在来種がせいぜい 200 kg/rai の収量であったのが 300~350 kg/rai の収量があり、黄色フリント系であったので日本市場に受け入れられ、1950年代を通じて急に全国に普及し唯一の奨励品種となった。おそらくとうもろこしの作付面積の 85%、輸出の 95% がこの品種となっている。まさに技術革新が畑作に適用されたよい例であらう。

とうもろこしに関する限り、途上国では高収量の故に一気に一代雑種の利用を行う傾向の中にあつて、Tiguiste Golden Flint を導入して合成品種にまとめ種子を安価に農民に提供し、急進主義をとったことはタイ政府及び USOM の卓見であったと云つてよい。

6) 現在でも北部チェンマイ地方にはツキシイが残っているのが見られる。

Guatemala C 110 は中央平原の畑作地域に普及し、USOMの東北振興の意に反したが、自然条件の比較から Guatemala 種の品種に注目したUSOMの功績は大きい。

このGuatemala 種の外にUSOMは Hawaiian Sugarを生食用として導入している。

現在の所、メナム上辺では早生在来種の Wat Both が比較的多く、サラブリ附近では Tien と称する Waxy Corn が栽培されており山地に栽培されているものをいれると品種は多彩であるが Guatemala 種が支配的であることには間違いない。

#### i) 栽培の技術水準

日本に比較すると勿論粗放的であると云わざるを得ないが、このようにとうもろこしが伸びたことには栽培の機械化<sup>7)</sup>が大いに預って力があつた。

##### ④ 耕起・整地

主産地ではトラクターが普及し、耕起・整地には三連のディスクプラウおよびハローが使用されており、賃耕も行われている。農家の言によると1966年頃でライ当たり耕起25パート、整地12パートであつたから現在はおそらくその2倍程になっているものと思われる。極めて稀には水牛による牽による耕起も行われている。

##### ⑤ 播種期

播種期は収量と密接な関係が有り、日照時間と収量との間に高い相関があることを認め早く播種することを奨励している。5、6月特に5月に播種するものが多い。

##### ⑥ 栽植密度

とうもろこしは分けつ性がないので、発芽を齊一にし株立を揃えることが栽培の第1歩とされており、栽植密度の重要性は分けつ性植物よりはるかに高い。

従来は二次的作物として放任栽培に任されていたが、とうもろこしが本格的に商品化されるにつれてUSOM、試験場、大学などの努力により、栽植密度についての研究も行われ、1960年代の半ば頃には標準栽植密度も設定されるまでに至つた。

標準栽植密度は

—うね巾100cm×株間50cm

|       |      |               |
|-------|------|---------------|
| —1株本数 | 既墾地  | 2本立(6400本/ライ) |
|       | 新開墾地 | 3本立(9600本/ライ) |

で奨励されている。

7) タイの耕作について機械化が行われたのはとうもろこしが先鞭であつた。とうもろこしの発芽は機械化なくしては行えなかつた。Ford International Harvester Ferguson 等の45馬力以上のトラクターがとうもろこし農器では主役となっている。

農家圃場は全体的にはこれより密植する傾向がある。

1株本数も3本立が最も多く、2本立、4本立等いろいろある。これは一株についての播種量の差と間引をする慣習がないことから起るものである。

しかし標準栽植密度が出来たことは、とうもろこし栽培について大まかながら技術体系確立の方向に動いていることを意味する。優良品種の受入とともにとうもろこし増産への技術的な柱の一つとなっている。

#### ⑤ 播種

一般に畦立することなく、播穴に手で4~5粒づつ播種し足で覆っている。播種量はライ当り2.5~4kgくらいで間引をしない。

#### ⑥ 施肥

一般に無肥料であるが、トラクター普及地域では犁をすき込んでいるが、細断してないため地表に残している成分があったりするため腐敗しにくく、播種その他の管理作業の邪魔をしている。しかし無肥料から有機物のすき込みを行うようになったことは、トラクター普及のやはり技術革新の一つと見てよかろう。現在ではロータリーカッターによる細断の行程が加った所もあると聞くが、今までにそのような体験をしたことはない。

とうもろこし地帯では三要素の天然供給量はN、Pに比してKが高いよして、三要素の比率は2:2:1の割合で1ライ50kgの施肥量が望ましいとしているがとうもろこしにはほとんど化学肥料は使用されていない。

#### ⑦ 管理

水稻栽培になれたタイ農民に、畑作の整地、畦立などの播種前の圃場管理、播種後の除草等の重要性を認識させることは容易でなかったらしい。そのために1955年及び56年にわたって管理が如何に大切であるか、その良否が収量にどのようにひびくかの実証をしてみせ、かくて先づ最初にバクチョン地域の農家でトラクターの導入が行われて、畦立て、除草等の管理作業が始まったと云われる。

除草は5葉期と草丈が1メートル位の時の2回行うことが奨励されているが、成熟期の農家の圃場は雑草で被われておりとても除草しているとは思われない。稲作農民が畑作に転換したときの弱点でもある。土地の取扱い方が全く異なるからである。

#### ⑧ 収穫

成熟すると穂穂のついているあたりから犁を折り Husk を除いて穂穂のみ取るのが一般であるが、メナム上辺では Husk のまま取って後で Husk をむいている所もある。収穫は8月下旬から9月上旬が最盛期である。

#### ⑨ 乾燥、脱粒

普通路上等少し高くなった地表で乾燥しているが少しいねいなのは、地上70~

80cmの高さに竹で編んで場をつくりその上に並べている。この方法で収穫時約30%の水分を23%くらいまでに3日かゝって下し上げる。

これをトラクターにセットした脱粒機で脱粒する。この脱粒機はタイ自身の開発にかゝるもので、23%もの水分を含むとうもろこし粒を破砕粒、傷害粒をつくることなく、ハイスピードで脱粒する極めて性能の高いものである。脱粒したものを2、3日乾燥すれば水分は13%位となるのに、脱粒後、そのまま出荷するので、輸送途中のいたみが多い。

#### ⑨ 病虫害

農家の圃場で最も目につくのは Leaf Bright でこれはかなり蔓延しているようである。この外に Leaf Spot もあり、生育後期に爆発的に広がっている。この外に記されている病害は Ear Rot Rust 等がある。

虫害としては Corn Borer Cutdown の外時にバッタの被害もあるよし、この内 Corn Borer の被害がかなりあるようである。

病虫害は、新作物導入期にはあまりないが作付面積の増加、栽培歴が長くなるにつれて特有の病虫害があらわれるのが常である。タイもその例外ではあるまい。とうもろこしの病虫害の研究と対策の必要な時になっていると思う。一步ずつ耐病虫害性の品種の育成が出来るならば、更にとうもろこし分野における技術革新となり得る。

#### ⑩ 作付体系

畑作については畑作体系が極めて重要である。米作ほど水を必要としないので、農業シーズンの使い方が大切となる。

従来タイのとうもろこしの作付体系として、

- a 4月～7月とうもろこし、8月～11月緑豆、12月～2月とうもろこし、
- b 3月～7月とうもろこし 8月～12月棉
- c 落花生ととうもろこしの繰り返し

の三つの型があると云われているが、どの型も今まで出会ったことはない。とくに12月～2月の乾期は、かんがい施設がないかぎり、出来ないのでは a. の型はあり得ないと思うのに何故このように云われて来たのか理由がわからない。

目下行われているのは、

- a 5、6月～8、9月とうもろこし、9～11月緑豆
- b 5、6月～8、9月とうもろこし、9～11月落花生

の二つの型があると思う。

a. は全国的に行われており、b. はメナム上辺について行われている。この場合落花生は早生種である。

棉を植栽している例として、棉の生産地スコタイでは、

5, 6月~8月 大豆, 7~1, 2, 3月棉となっており, 棉は7月に大豆の間に播かれている。とうもろこしの間に棉をまくことは日照の関係でできないと思われる。

これらの体系の組合せが地力の維持, 病害虫防除など畑作経営の基本的な考えに立って行われているものであるかどうかは疑わしい。

## (2) 畑作の連作による収量減

作物の連作はあらゆる意味で問題が多い。水田の場合には, それでも土壌が更新の余地があるが, 畑作の場合は更新されない。現にブラブダパートのとうもろこし試験場において新開墾地においては900kg/raiの収量があったのに, 9年間無肥料でとうもろこしを連作すると9年目は100kg/raiとなったことを報告している。連作による減収である。

目下のところとうもろこしはなお新開墾地に拡大しているので全国的に見れば面積の拡大によって収量の減少が目立っていない。しかしながらとうもろこしが一番早く入ったナコン・ラーシマにおいては, ライ当り収量は

1960年の357kg/rai から

1975年の271kg/rai

に減少している。これは1960年の76%に下がっていることであって年率にすると1.82%の減少に当る。

同じことはキャブサバについても云い得ることで, 旧いキャブサバの産地であるチョンブリーでは, ライ当り収量は

1966年 2491トンから

1975年 2074トン

に減少している。これは1966年の81%になったことであり, これまで年率にして22.8%となる。

何れの例も連作による減収である。

### 3. 作付体系

タイにおいても、土地の高度利用および土壌管理の観点から年に二度ないし三度作の研究も行われている。

中央平原のサムチュークにおける試験結果では、かんがいさえすれば次のような作物の組合せが可能であることを結果づけている。

1. 米 1期作 → 米2期作 → 米3期作
2. 米 1期作 → 緑肥作物 → 米2期作
3. 米 1期作 → 米2期作 → 緑肥作物
4. 米 → 落花生 → どうもろこし
5. 米 → 大豆
6. 米 → 馬れいしよ → 落花生
7. 米 → 棉
8. 棉 → 米
9. シュートまたはケナフ → 米
10. 米 → 野菜・どうもろこし・豆類等

気温は年中高温であるから水さえあれば上記のようなローテーションが可能であることは当然である。政府は「タイにおいて1期作しかしないのは、水の不足していることと、出来たものの市場がないためだ」と云っている。換言するならば市場さえあれば6ヶ月の雨期を十分に利用して作物を按配することによって種々な二度作があり得ることを示唆している。

目下の所米を含む二期作が行われているのは北部及び中部のかんがいが行われている極めて小部分にしかすぎない。

かんがい施設のない町で米の中晩播を栽培した場合にはとても他の作物の組合せによる二期作は考えられず、この意味ではタイにおいては米に限る限り一期作が原則である。

### 【3】 農業技術開発の課題

#### 1. タイ農業の課題

##### (1) 耕地の拡大及び米作と畑作の関係(第3-15表参照)

タイは米の国として長く知られて来た。タイの米作は大まかに云ってその人口増加との関係において次の三期に分けることが出来る。

i) 1920年頃まで人口の増加より米作面積の増加が上廻っていた時代

ii) 1920年頃より1950年頃まで人口の増加率と米作面積がほぼ同じであった時代  
そして

iii) 1950年以後人口の増加の方が米作面積よりも一転して多くなった時代

そして最近の傾向は人口が10%増加するのに米作面積は6.5%程度しか増加しない関係となっており、1977年の主要農作物の推定作付面積を9,890万ライに対して米作面積は5,340万ライとなって(前出第1-4表)米作面積に対する他の作物の面積の関係は1.0:8.5の割合となっている。<sup>1)</sup> 1950年頃まではこの関係がほぼ10:1,そして1960年には10:3, 1970年には10:6となって来ている。おそらく、このまま進むと、タイの人口が5,400万となると思われる1985年には米作と畑作の面積が逆転して10:11あるいは10:12の関係になり、おそらくこの人口を吸収するためには1億3,000万ライ(2,000万ヘクタール)の農産物を栽培する必要があることになる。この農作物栽培面積を維持するためには、1億5,300万ライ(約2,500万ヘクタール)の農用地<sup>2)</sup>を必要とする。

##### (2) 農用地化の制限

タイにおいてどの程度まで農用地化が進められ得るかの問題がある。植物生態の循環の立場からすると国土の37%が森林のまま保留されないと、土地の生産性を維持することが困難となり急激に農業の生産力を衰えさせることが心配されている。特にタイの東北及び北部では土地の乱開発のために森林が破壊されてしまっているため、農業のための森林開拓を抑制する必要があると同時に、植林による森林を再生する必要がある段階に来ていると云われており<sup>3)</sup> 耕地拡張もその限界が目に見えて来ている。

1) このように米作面積が人口との関係において伸びなくなったのはすでに米に利用し得る土地がその限界に近くなり米作に収容出来ない人口が畑作に転出しつつあると見るべきであり、メナム平原の米単作地帯においては人口の伸びは停滞し、他方畑作地帯において人口が急増しつつあるのが現状である。

2) タイにおいては農用地に対する耕作面積は85%となっている。

3) Economic Report on Thailand ADB, 1978

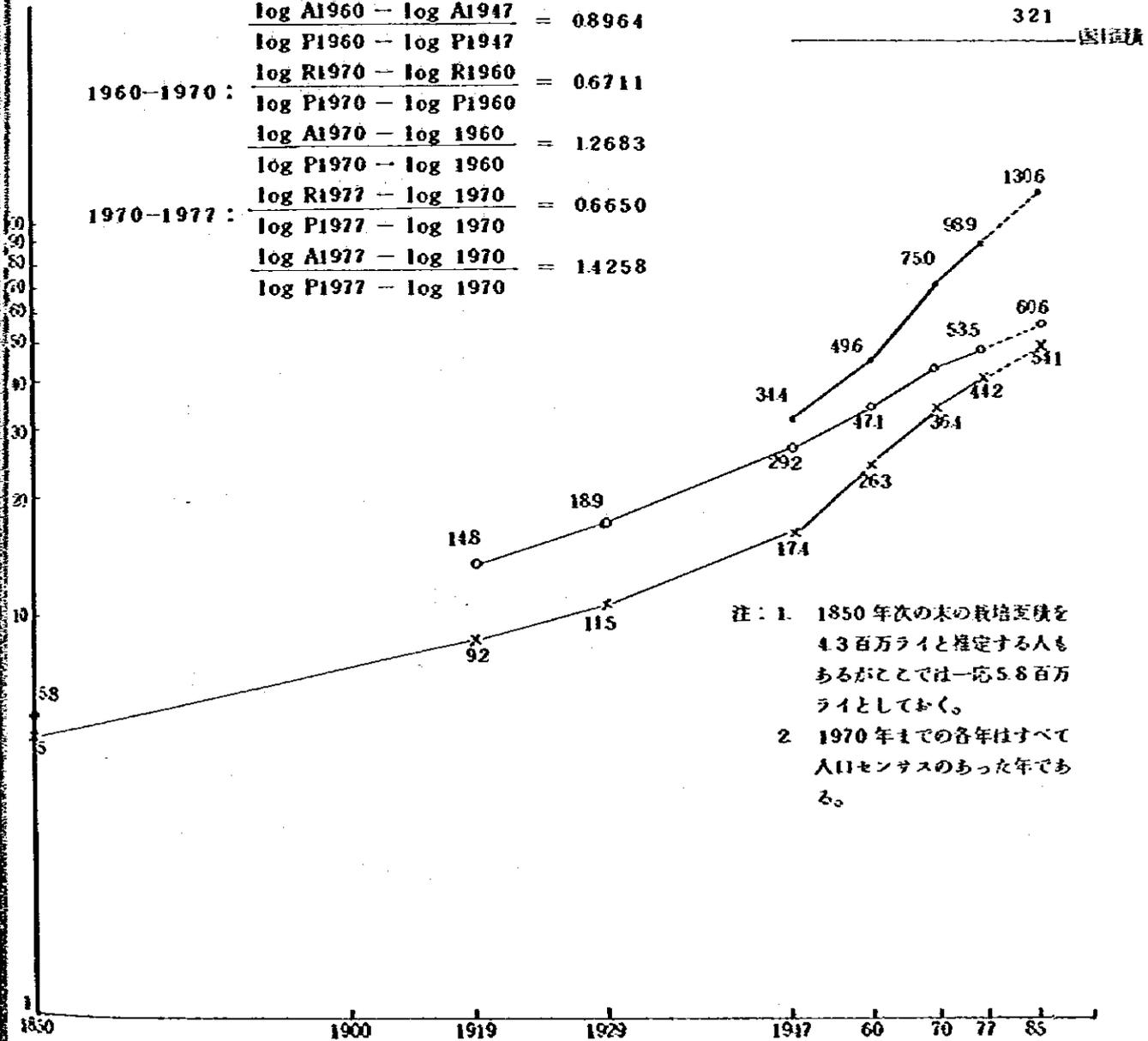
第3-10図 タイ農業の人口と作付面積の関係(実線は実績, 点線は予想)

x—x—x—x 人口(P)  
 o—o—o—o 米作付面積(R)  
 ●—●—●—● 雑作物, Tree Crops及び米の推定米作付面積(A)

人口と作付面積の関係次下の通り

単位: 面積は百万ライ  
 人口は百万人

|            |                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1850-1919: | $\frac{\log R_{1919} - \log R_{1850}}{\log P_{1919} - \log P_{1850}} = 15363$ |
| 1919-1929: | $\frac{\log R_{1929} - \log R_{1919}}{\log P_{1929} - \log P_{1919}} = 11053$ |
| 1929-1947: | $\frac{\log R_{1947} - \log R_{1929}}{\log P_{1947} - \log P_{1929}} = 10497$ |
| 1947-1960: | $\frac{\log R_{1960} - \log R_{1947}}{\log P_{1960} - \log P_{1947}} = 06334$ |
|            | $\frac{\log A_{1960} - \log A_{1947}}{\log P_{1960} - \log P_{1947}} = 08964$ |
| 1960-1970: | $\frac{\log R_{1970} - \log R_{1960}}{\log P_{1970} - \log P_{1960}} = 06711$ |
|            | $\frac{\log A_{1970} - \log A_{1960}}{\log P_{1970} - \log P_{1960}} = 12683$ |
| 1970-1977: | $\frac{\log R_{1977} - \log R_{1970}}{\log P_{1977} - \log P_{1970}} = 06650$ |
|            | $\frac{\log A_{1977} - \log A_{1970}}{\log P_{1977} - \log P_{1970}} = 14258$ |



注: 1. 1850年次の末の栽培面積を4.3百万ライと推定する人もあるがここでは一応5.8百万ライとしておく。  
 2. 1970年までの各年はすべて人口センサスのあった年である。

### (3) 生産量と生産性

現在においてもタイの農業は米作を問わず畑作を問わず、1967年及び1977年のような早ぼつがないかぎり生産量は増えているが、その増加は殆どが耕作面積の拡大によって達せられており、単位当り面積の生産性の寄与は低い点に注目すべきである。殊に1970年代に入ってから生産性はとみにおとろえており、低くなっているものすらある。例示すれば(単位・作付面積に対してkg/ha)

|         | <u>1970</u> | <u>1973</u> | <u>1974</u> | <u>1975</u> | <u>1976</u> |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 米       | 1,813       | 1,781       | 1,675       | 1,719       | 1,779       |
| とうもろこし  | 2,338       | 2,038       | 2,019       | 2,181       | 2,081       |
| サトウキビ   | 47,500      | 51,875      | 46,875      | 48,847      | 46,772      |
| キャッサバ   | 15,289      | 15,000      | 14,438      | 13,625      | 14,483      |
| ソルガム    | 1,719       | 1,798       | 990         | 1,179       | 1,035       |
| マング・ピーン | 619         | 825         | 906         | 738         | 560         |

等である。(出所 Bank of Thailand)

このような生産と収量の関係を1970年代中頃とその10年前とを比較してみると、(第3-15表)タイ農業の生産に寄与したのは面積の増加が圧倒的な地位を占めていることが明かになる。

主要農作物のうちで、

- ① 収量の増加もあったが圧倒的に面積の増加が生産量の増加に寄与しているのが米、とうもろこし、さとうきび、ゴム等のタイの農産物の主役を演じているものがこれに該当する。
- ② 収量が減少したのに面積の増大で生産量を持っているものにキャッサバ、マングピーン
- ③ ココナット、ケナフは収量も面積も減少している。

タイ農業がこのような未だに外延的にのびていることは、1つには他の国に比較すると、自然条件、制度上の観点から比較的容易に森林を開拓して田畑をつくることが出来たこと、そして2つには新しい農業技術の採用が極めてスローテンポであることによる。この2点は将来のタイ農業に対して重大な意味をもって来るものと考え、即ち将来問題となるものは、従来のような外延的農業拡大が許されなくなることと従来より早い速度で、新しい技術を如何にタイ農業にとり入れるかの問題にしばられて来る。

第3-15表 作付面積、生産量及び収量の関係

|        | 期 間       | 平均作付面積   | 平均生産量   | 平均収量   | 寄与率 (%) |        |
|--------|-----------|----------|---------|--------|---------|--------|
|        |           | 1,000 ha | 1,000 t | kg/ha  | 面積      | 収量     |
| 米      | 1964-1966 | 6,842    | 11,429  | 1,670  | 86.8    | 13.2   |
|        | 1974-1976 | 8,488    | 14,653  | 1,726  |         |        |
| とうもろこし | 1965-1967 | 658      | 1,120   | 1,702  | 76.2    | 23.8   |
|        | 1974-1976 | 1,279    | 2,679   | 2,095  |         |        |
| サトウキビ  | 1965-1967 | 71       | 2,653   | 37,366 | 85.5    | 14.5   |
|        | 1974-1976 | 383      | 19,022  | 79,666 |         |        |
| キャッサバ  | 1965-1967 | 123      | 1,789   | 14,545 | 103.1   | -3.1   |
|        | 1974-1976 | 588      | 8,159   | 13,876 |         |        |
| マンゴビーン | 1965-1967 | 130      | 126     | 969    | 315.2   | -215.2 |
|        | 1974-1976 | 198      | 141     | 727    |         |        |
| ゴム     | 1965-1967 | 595      | 218     | 366    | 99.7    | 0.3    |
|        | 1974-1976 | 1,027    | 377     | 367    |         |        |

出所: Agricultural Statistics of Thailand

により作付面積について算出

## 2. いわゆる新しい農業技術

タイは古くから長い伝統をもった米産国である。しかるに単位当り面積の生産量は世界的に見ると決して高いものではないし、近郊の東南アジアの諸国の中にあっても、ヘクタール当り米の収穫量は2000kgに達しない最も低い国の部類に属している。(第3-16表)

そして更に目立つことは単位当り面積の収穫量の伸び率は、農業生産拡大のために不可欠の条件にあるので、各国とも毎年多少の変更をしながら上昇をしているのにタイはこの伸び率が低いのに加えて、最近では停滞現象をおこしている。<sup>4)</sup>(第3-17表)

そして誰もが、このようなタイにおける現象を新しい農業技術の採用の立ちおくれにあると云っている。<sup>5)</sup>そして近隣諸国との間において比較をしている。<sup>6)</sup>ここに云われている新しい技術とは、生産性を高めるための近代的投入を意味しているものとして、その主なものとして、いわゆる「高収量品種」の採用を指摘してこれを支えるための「肥料の消費」を訴え更にこれらの基盤となる「かんがい」に注目している。必要なことは何れの要素が欠けてもその成果は達成されないことは勿論であるが、農業の立場から見れば自ら各国によってその作用する影響力に差のあることも明かである。

詳細な数字のつめは別として、タイとアセアン諸国を以上の三つの要素を比較するためにIRRIの資料<sup>7)</sup>を使って目安として比較すると概ね次の通りになる。かんがい率、乾期作率は何れも全米作面積に対する割合であり1973~75年を基準にしているので現在ではなお多少の変更があろう。

---

4) 同様のことはタイKにおいてはとうもろこしKについても云い得る。

5) Economic Report in Thailand, 1978 ADB P26

6) アジアの食糧生産, アジア経済研究所 P66~

7) IRRI WRS 1978

第3-16表 世界の主な国の単位面積当り収穫量(単位収穫面積についてkg/rai)

|         | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 5ヶ年平均  |       |
|---------|------|------|------|------|------|--------|-------|
|         |      |      |      |      |      | kg/rai | kg/ha |
| タイ      | 293  | 308  | 292  | 292  | 291  | 295    | 1,845 |
| ビルマ     | 260  | 282  | 281  | 291  | 290  | 281    | 1,755 |
| マレーシア   | 390  | 426  | 453  | 420  | 414  | 423    | 2,641 |
| フィリピン   | 237  | 260  | 256  | 278  | 289  | 264    | 1,650 |
| 中国      | 499  | 516  | 523  | 526  | 527  | 518    | 3,238 |
| 日本      | 932  | 963  | 938  | 990  | 880  | 941    | 5,878 |
| イラン     | 505  | 562  | 552  | 646  | 558  | 565    | 3,529 |
| インド     | 257  | 276  | 251  | 299  | 292  | 275    | 1,718 |
| バングラデシュ | 251  | 289  | 277  | 297  | 296  | 285    | 1,762 |
| インドネシア  | 361  | 469  | 421  | 412  | 417  | 404    | 2,525 |
| ラオス     | 296  | 213  | 211  | 214  | 200  | 227    | 1,417 |
| スリランカ   | 387  | 368  | 322  | 309  | 316  | 340    | 2,128 |
| 北朝鮮     | 739  | 792  | 820  | 852  | 955  | 831    | 5,197 |
| 韓国      | 701  | 760  | 800  | 811  | 821  | 779    | 4,866 |
| アメリカ    | 842  | 767  | 795  | 819  | 839  | 812    | 5,078 |
| ベトナム    | 376  | 397  | 345  | 362  | 362  | 368    | 2,303 |
| カンボジア   | 179  | 207  | 183  | 227  | 206  | 200    | 1,252 |
| 世界平均    | 362  | 382  | 377  | 393  | 388  | 380    | 2,377 |

出所: Ministry of Agriculture Statistics of Thailand 1977/78による。

(おそらくFAO統計をタイ政府がkg/raiに換算したものであろう)

第3-17表 米のヘクタール当り収量の増加年率 (単位 %)

|        | 1953~57<br>から<br>1958~62 | 1958~62<br>から<br>1963~67 | 1963~67<br>から<br>1968~72 | 1968~72<br>から<br>1973~77 |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 世界     | 1.19                     | 1.51                     | 1.66                     | 1.05                     |
| アジア    | 1.15                     | 1.57                     | 1.78                     | 1.09                     |
| アセアン   |                          |                          |                          |                          |
| インドネシア | 0.77                     | 0.28                     | 5.63                     | 3.09                     |
| タイ     | 0.57                     | 2.82                     | -0.33                    | -1.11 <sup>1)</sup>      |
| フィリピン  | 0.19                     | 2.03                     | 3.49                     | 2.21                     |
| マレーシア  | 2.23                     | 1.43                     | 2.08                     | 2.10                     |
| インド    | 1.71                     | -0.08                    | 2.41                     | 1.30                     |
| スリランカ  | 3.41                     | 0.81                     | 6.50                     | 1.88                     |
| 中国     | 0.25                     | 3.64                     | 1.20                     | 0.59                     |

出所：アジアの食糧生産：アジア経済研究所，P65

FAO Production year Book 1978より算出したもの

注1) この表は第3-15表タイの統計から直接試算されたものとは一致していない。第3-15表では1964-66から1974-76の平均生産量が(-)になっていないからである。

|        | かんがい率 | 乾期作  | 高収量品種普及率 | 肥料消費量        |
|--------|-------|------|----------|--------------|
|        | %     | %    | 1974/(%) | 1775 (kg/ha) |
| タイ     | 24.4  | 6.1  | 6.6      | 10.9         |
| インドネシア | 38.8  | 15.3 | 40.3     | 26.0         |
| フィリピン  | 40.0  | 11.4 | 61.5     | 28.1         |
| マレーシア  | 62.5  | 25.0 | 37.5     | 32.6         |
| インド    | 38.8  | 4.4  | 28.4     | 16.5         |
| スリランカ  | 50.0  | 33.3 | 67.1     | 32.5         |
| 日本     | 96.3  | 0.0  |          | 319.3        |

これを一覧するとタイはいわゆる農業の新しい技術の導入はビルマ、パングラデシュと共に東南アジアにおける米の生産国としては極めておくれた地位にある。

### 3. タイ農業の技術開発の課題

タイ農業に新しい技術を導入することが、現在の停滞気味なタイ農業を発展させる所以であるならば、このような新しい技術の導入が低位にあることは一般的に云えば導入の余地があるとも云い得るし、一方ではこのような低位にあることが何か他の国とは異った抑制要因があるのではないかの事情を伺わせる根拠が十分ある。ここでは抑制要因に焦点をあてたい。

#### (1) 新しい技術に対する促進要因

高収量品種などの農業技術の開発は、主として政府などの農業研究投資に負っている。この十数年間のうちに各国とも著しくこの分野における投資は増加している。タイにおける米に対するこのような意味における投資は決して他の国に劣つていないとは考えられない。次の資料を見るかぎりタイは研究の分野においてもかなりの力を入れていることがわかり、直輸入でない自体の研究の蓄積があることを伺わせるのに十分である。

農業研究投資の変化 (単位 1,000ドル 1971年価格ベース)

|        | 全 農 業  |         | 米      |        | その他穀物  |        |
|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
|        | 1959   | 1974    | 1959   | 1974   | 1959   | 1974   |
| タイ     | 661    | 4,882   | 661    | 3,173  | 0      | 488    |
| インドネシア | 240    | 3,417   | 74     | 412    | 91     | 0      |
| マレーシア  | 1,142  | 4,882   | 1,124  | 2,245  | 0      | 0      |
| フィリピン  | 1,802  | 5,207   | 667    | 3,020  | 180    | 156    |
| インド    | 10,573 | 26,035  | 1,480  | 4,686  | 1,058  | 5,207  |
| スリランカ  | 1,322  | 2,411   | 0      | 464    | 0      | 0      |
| 日本     | 57,672 | 260,352 | 21,336 | 93,726 | 18,454 | 46,863 |

出所: Rural Asia ; ADB1978

しかし研究投資は途上国としてはかなりの負担であり、タイといえども今後更に必要であることは間違いない。この方面の協力事業はますます望まれるものであろう。

## (2) 新しい技術に対する制限要因

### ① 自然的条件

抑止要因の第1に自然条件をおげる人が多い。<sup>8)</sup> 東南アジアでも大陸に属する国々と、島及び半島部では水の条件が全く異なることを第1の理由としている。大陸は熱帯でも高緯度にあるので乾期がはつきりして長い間続くことが、低緯度又は島々の国と大きく異っている。そして一般に広大な平坦なデルタにおいて米作が行われている。このような国では水資源を処理するためには水を調整するダムを含む氾らん防衛をまで含む大規模な流域全体を対象とした計画によるのでなければ効果が上らないことが特筆すべき点であるとともに、乾期においては巨大な貯水ダムをもってしても十分な供給が出来ない点を指摘している。

メナム河の流量は四つの分流が合流するナコン・サリンにおいて、ピーク時は 3500—4000 m<sup>3</sup>/secであるのが乾期になつて12月～5月間は平均280 m<sup>3</sup>/secそして最小時には65 m<sup>3</sup>/secになったことをも記録している。雨季乾期の差がはげしい。

8) Ngo Quoc Trung : Economic analysis of irrigation development in deltaic regions of Asia. もその例

### ①-1. 天水田

稲が栽培されている圃場は一般に Upland Deepwater Rainfed 及び Irrigated に稲作田は分けて考えられているが、この分類に当てはめられている水田の面積は人によって異つている。一応、前述の資料によると、(2-1-2, ii) 参照) タイには(単位百万ヘクタール)陸稲田, 0.09; 深水田, 1.04; 天水田, 5.31; かんがい水田, 1.93; があることになっている。<sup>9)</sup> (深水田も一種の天水田とも云い得る。) タイにおいては天水田が圧倒的に多いのが特徴である。問題はこの天水田にどの程度まで近代的不いわゆる高収量品種を含む技術が導入し得るかが今後一番問題となる点であるが、現在推定されている530万ライのうち330万ライ(63%)が東北にあることであって、この面積は今後も人口増加によって増える見込みが強く、しかも水供給の観点からはタイにおいて最も困難な地域であり、目下比較的早生のモチ米を生産していること等を考えると、一般的抽象的に新しい技術を導入することが生産性をあげることはあるが、このような技術が導入され得る基盤の限界があることも認識する必要がある。もしこの新しい技術が導入されにくいと考えられる東北のモチ地帯を除いて考えると、大ざっぱに云えば残の米作田は500万ヘクタールとなりかんがい面積は1975年頃にすでに190万ヘクタールは現存しているのであるからかんがい率は38%となり、インドネシア、フィリッピン並の率になる。同様高収量品種、肥料の使用量も約1.7倍の割合となる。

### ①-2 深水田

深水田もデルタ特有の圃場である。タイには100-170万ヘクタールの深水田がある。フィリッピン、マレーシアには存在しない水稲の耕作条件である。深水田はデルタ特有の水稲耕作条件であって、ビルマやバングラデシュと共にタイは有数の深水田を持つた国である。<sup>10)</sup>

タイの稲作を規定する自然条件のうち雨量と地形を変えることが不可能である限り、天水田と深水田をどれ程かんがい田に組み込むことが出来るかがいわゆる新しい農業技術を導入し得る物理的な範囲を決めるものではないかと考える。

9) I R R I では陸田0.9, 深水田1.7, 天水田3.7, かんがい田2.0, と推算している。

10) アジア全体で約700万ヘクタールであると推定されている。そのうちインドに250万ヘクタールあるのでバングラデシュ以来に450万, そしてアモエに250万と推定されているのでバングラデシュとビルマに併せて240万ヘクタールであると云われている。これから見てもタイの深水田の規模が如何に大きいものであるかを知る。

② 自然条件以外条件

ここでは米価や労働の生産性等の経済的条件はとりあげないことにして技術的問題にしばってタイの技術発展を抑止している要因を考えると、制度があっても十分に生かされていないことを特記してもよいと考える。例えば、

④ 種子供給能力

稲を含むその他の農産物を含めて改良品種の種子の需要は35万トンに達すると推定されているのに、現在の政府機関の能力はこの需要の1%をも満たし得ない状態である。<sup>11)</sup>

⑤ 普及組織

1971年には8,000農家に1人の割合の普及員が1976年には1,158農家に1人の割合に増員されているが、この程度の数で、近代的技術が浸透するために十分とは云えない。

⑥ 農民組織

タイ政府は石油ショックを受け肥料の高騰を抑えるため、これまた高騰したライスプレミアムをつかって安い価格で肥料を農民に販売しようとしたが、協同組合による農民の組織率はわづかに13%であったので十分にその効果を上げることが出来なかった。

等、新しい技術を農民層につたえるための組織が十分でない。

(3) いわゆる「新しい技術」以外のタイに適應した「好ましい技術」

タイは米作一つをとっても陸稲田から深水田に至るまであらゆる考え得る水田の耕作条件を異にした米作が広く混在している。既述したように新しい技術の浸透を阻む物理的条件は自ら新しい技術の浸透の限界があることをも教えてくれる。

このような浸透限界を超えた分野にまで「いわゆる新しい技術」で稲作なり農業なりを発展させることは出来ない。新しい技術は少くともかんがい、高収量品種、肥料等を一括したパッケージプログラムであるからその何れか一つを欠いても目的は果せない。浮稲を栽培している深水田にはとてもパッケージ、プログラムは適用されない。最近タイでは、それほど水が来ないときには短稈多収の性質をもち、水が来るときには浮稲の性質を発揮するような稲の創出する作業を進めている。

11) NESDB, Forth National Econ. and Social Dvelopment したがってRD系稲の

1973年以後急激にのびた非公式記録は私考ではあるがとうてい信じられない。

「いわゆる新しい農業技術」が高収品と云う目標に改良された品種に合わせる物質の投入や土地条件をつくり出すことを建て前としていたことから、変えることが出来ない土地条件を基盤にしてその条件に合わせて少しでも高い収量をあげ得る技術は、一般に云われている「いわゆる新しい技術」ではないがそれなりに「好ましい新技術」である。このような技術が天水田<sup>12)</sup>のみならず畑作についても考えられるはずであり、このような分野での新しい技術開発の意義は極めて大きい。特に物理的に「いわゆる新しい技術」の適用範囲に限界がある場合において期待される。

#### (4) 農業技術指導の現状と課題

##### 1. 農業研究機構及び普及組織

##### (1) 農業研究機構

##### 1) 農業研究機構の配置

タイにおける各分野の試験研究は、国家委員会によって総合調整されている。なお、タイの試験研究機関は、行政系統別に設置されており、作物関係は農業省農業局に畜産及び家畜衛生関係は同省畜産局に、水利関係は同省灌漑局に所属している。また、養蚕関係は農業局に属している。

次に、試験研究機関の配置についてみると、一般作物関係については、中央の試験場として、バンコク市の郊外バンケンに一つ設置されており、このほかに、約10カ所の稲作、畑作についての試験場が地方に設けられている。しかし、これらの地方試験場は、中央試験場の指示による設計に従い試験研究を行い、報告するという関係にある。

畜産関係については、家畜衛生は畜産局の研究教育部及びワクナン血清部（本部及び地方実験所を含む）で、また、飼料作物については、家畜栄養部の飼料作物場（地方2カ所）ですすめられている。

水利関係についてみると、灌漑局に研究実験部があり、このほか、運行・管理局のもとに、八つの試験場・展示場が地方におかれている。このなかでも Samchoch 試験場の歴史は古く、その成果としてのデータも豊富といわれる。

以上のほかに、最近、農業次官直轄で、研究90%、普及10%を行う農業センターが、全国4カ所（東北部-コンケン、北部-チェンマイ、中央部-チャイナート、南部-ソクラート）にアメリカ、オーストラリア等の援助によって設置されたのは、地域性を考慮した処置として評価できる。

<sup>12)</sup> たとえば地域の性質により耐旱性・多収とか早生・多収と云ったような性質の種が出来ないはずはない。

また、以上のような試験研究機関に準ずる機関として、種子センター (Seed Production Center) が全国5カ所 (ピサンロック、コラト、チェンマイ、チャイナート、スラータニ) に設けられ、病害虫防除の施設として、防除所 (Plant Pest Control Center) が全国的 (1郡1カ所程度) に設置され、病害虫防除の実証的試験と具体的資機材供与と指導において大きな役割を果たしている。

なお、タイにおいては、大学の試験研究において果す役割も大きく、とくに畜産の一般的研究は、カセサート大学、コンケン大学、チェンマイ大学等において、先駆的にすすめられている。

## 2) 当面の主な試験研究対象

一般作物関係については、稲作においては、育種、栽培改善、施肥、病害虫防除、種子貯蔵等が主な研究対象となっている。一部、雑穀についても、徐々に研究がすすめられつつある。畑作については、果樹、とうもろこし、野菜、花、ココナツの育種、病害虫防除、栽培法改善等が主な研究対象となっている。

畜産関係については、寄生虫、ウイルス等の病害予防のための血清やワクチンの製造、家畜、家禽、肉用水牛の育種、飼養法などでまだ、その研究領域はせまい。

水利関係については、稲、とうもろこし、ソルガム、ごま、さとうきび、豆類等の作物別灌漑方法、用水量の研究が主となっている。

## 3) 農業研究の課題

アジア諸国の中で、東アジア諸国を除けば何と云っても、その機構は整備されているといってよい。その内容も、他国が、稲作を主とする高収量品種の開発にしばられている感があるが、タイ国においては、この面において、自国の在来種からの選抜淘汰が早くから進んでいるため、事情は異ってくる。しかし南部のデルタ地帯を中心とする浮稲については、やはりその品種開発が課題となってきたが、近年、やっとIRRIの協力をえて、Leb Mue Nahungに短稈種のIR95を交配した交雑種から系T442-57を得ている。この品種は、水が深くないときは、短稈種であるが、水深の深いところでは、浮稲性を発揮し、茎が伸びて水没を免れ、収量も普通の浮稲より多いという。

ともあれ、前にもふれたように、タイ国では、稲作収量のおち込みを防ぎ乍ら、良質米の生産をえるために、種子センター、病害虫防除所の設置に見られるように、稲作栽培の改善へと一歩すすんでいることがうかがえる。ただ、まだまだ、稲作研究にしても、前述の浮稲品種開発などの以外は、4カ所の農業センター設置にみられるように地域性の実証研究が、足りないこと、もう一つは、米生産中心から、周辺国をはじめとする世界諸国の農産物需要に見合せて、多角化を図ろうとし、そのために畑作などを主とするこの面の開発・研究が課題となっているといえよう。

(2) 普及組織

以上のような、農業研究機構により成果は農家の手もとに伝えられ、さらに地域性、個々の農家の圃場条件、経営条件、技術水準などによって修正、消化されなければならない。このプロセスを促すところに、普及組織の存在と役割があるといえる。

1) 普及職員の配置

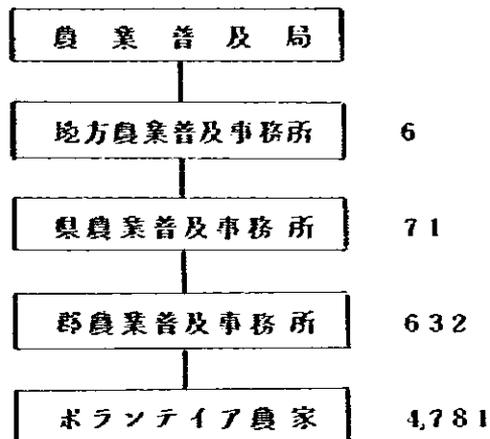
まず、国としての組織機構をみると、下図第3-11図のとおりである。現地レベルの県 (Changwat) において

は、普及部門の総括スペシャリストがおかれ、そのもとに、農業技術、家政、農民組織などの担当普及職員がおかれている。

つぎに、現地に最も近く、農家に接する第一線の郡 (Amphoe) 農業改良普及事務所には、1例をとれば、所長1、次長1、農業普及員3、家政普及員1、事務職員1、計7名が配置され、農業グループ9、青年グループ5、主婦グループ10、そして農家2093戸をカバーしている。

したがって、農業普及員1人当りのカバーは3,500戸程度となり、日本の7~8倍のカバー率である。ちなみに、全国の郡農業普及事務所に所属する普及員は約2,000名(うち10%は婦人で家政担当等)、他に事務職員、運転手を入れて計3,995名(1976年現在)となっている。

第3-11図



出所：農業普及局資料 1977

2) 普及職員の任務

普及職員の基本的任務について、農業普及局の Country Report (1975)によれば次のとおりである。

- ① 基本的知識と耕作技術の普及
- ② 農業発展のリーダーとなる農民と青少年の訓練
- ③ 農民の当面している問題の解決策についての研究者との協力
- ④ 他の農村発展、例えば農業協同組合、関連企業、教育・厚生などの機関との連携

これらの基本的任務、領域にもとづく県・郡普及事務所の業務をみると、性格的には、普及指導以外に、資機材の斡旋、統計、融資事務、病害虫防除資機材の供与などの多岐

にわたっている。なお、郡事務所の普及員は県事務所の職員の指示によって、農家との接触あたり、その伝達、滲透に努めるという関係になっている。

### 3) 普及職員の資格、養成、研修

まず、普及職員の資格としては、大学卒又は7年の義務教育終了後の職業学校5年コース、3年コースの各コース卒業後、人事院の行う試験にパスすることが必要とされている。

養成については、職業学校、大学（農学部のあるところには普及の講座がある）に依存しているが、近い将来、現在の1.5倍程度の普及員確保を目標にしている。研修については郡（Amphur）レベルの全普及員について、地方ごとに年間20日程度行われている。なお、現在、世界銀行、日本などの融資・援助をえて、研修の充実のための施設が充実されようとしている。

### 4) 普及組織の課題

まず、総体的にみて、普及組織の力（power）の水準を、筆者の指数化による比較によって位置づけられるかをみると次表第3-18表のとおりである。即ち、タイはCランクに位置づけられる。

第3-18表 普及組織（普及主体）のパワー

| 名 項目        | タイ  | 日本  |
|-------------|-----|-----|
| 1 普及職員密度    | 17  | 130 |
| 2 質         | 50  | 80  |
| 3 組織系列      | 40  | 100 |
| 4 職務内容      | 60  | 100 |
| 5 普及内容      | 30  | 100 |
| 6 普及活動機動力   | 30  | 100 |
| 7 普及方法      | 30  | 100 |
| 8 生活改善指導の程度 | 50  | 100 |
| 9 専門技術員の設置  | 30  | 100 |
| 10 普及職員の待遇  | 50  | 100 |
| 計           | 387 | 980 |
| ランク         | C   | A   |

注) 上表の指数基準は本書第4章を参照願いたい。

これは、普及職員の数の少いことが大きく影響しており、これを除けばほぼBクラスと  
考えてもよい。

したがって、タイの普及組織上の課題といえ、上記のことも含めて、次のようなこと  
があげられる。

- ① 普及職員の数を増加させること。
- ② 専門技術員の設置がみられるが、職務内容としてそうなっているのではなく、大学卒  
の優遇策としてそうなっていること。
- ③ 組織系列は整ってはいるように見受けられるも、他国と同様、重構造であり、一番末  
端の郡普及員は県普及員の指示により活動するといった状態で主体性がないこと。
- ④ 試験研究の成果を普及に伝え、また、現地の問題を普及から試験研究につなぐという  
機能がルーブル化されていないこと。

## 2. 普及の対象となる農家の特性

アジア諸国の農家の類型は経営規模で分ける前に、その土地の所有形態で分けられる。そ  
れは、農地改革がすすんでいないからである。一般には、その観点からは次の3つに分けら  
れる。

- ① プランテーション農業—商品化作物が大資本（外国も含めて）によって作られる大農  
場
- ② 地主農業—大規模稲作を労働者を雇って行う場合と、小作に出して管理する場合があ  
る。
- ③ 自作、自小作農業—ほとんど零細家族経営である。

これらの分類のうち、ほぼアジア諸国では「Small Farmer へのアプローチ」を国策の  
対象としており、タイにおいては、とりわけ、上記の①、②が少いため、自ら、③が主対象  
となっている。因みにタイの場合は自作44%、自小作29%、小作29%となっている。

なお、その経営規模についてみると3 ha 以下が60%、3 ha ~ 5 ha 20%、5 ha  
以上が20%となっており、比較的零細農家が60%を占めている。

これらの農家は、比較的集落としてのまとまりはゆるやかであるが、家族単位、とくに最  
近では、核家族化しているという。しかしその姻戚関係は強い。なお、最近では、徐々に経営  
階層が、その規模において上、下分層が始まっているという。

以上のような背景をもつタイ農家であるが、農業に対して、小作、労働者の少いことがと  
くに影響してであろう、意欲は比較的高いとみてよい。それにしても、筆者が日本の経験か  
ら帰納的に整理体系化した「農家の営農活動の側面とプロセス」を指標に考えてみると第3  
—12表のとおりである。

第3-19表 農家の営農活動の側面とプロセス

| 順 序 | 問題改善           | 新しいことの導入  | 新しい方法の創造           |
|-----|----------------|-----------|--------------------|
| 1   | 凌然たる問題意識をもつ    | 新しいことを知る  | 次への発展の欲求をもつ        |
| 2   | 問題意識を明確化する     | 関心をもつ     | 欲求の内容を明確化する        |
| 3   | 問題解決の課題化と解決策案出 | そのことを評価する | 欲求に見合った方法のアイデアを考える |
| 4   | 試行する           | 試行する      | 試行する               |
| 5   | 実施する           | 導入する      | 実施する               |

出所：藤田康樹著「農業普及論」全国農業改良普及協会 1978/6

中央部、北部、東北部の都市周辺を中心にして上表の「新しいことの導入」を中心とする営農活動がゆっくりとすすりつつあるとみられる。また、それも、農家が積極的に情報を収集して課題意識をもつというようなことはなく、何らかの普及作用や環境的・物的インパクトがあったとき、すすむといった具合である。因みに日本の場合は順序3から普及員に相談してくるというケースが高まってきている。

### 3. 農業普及員の技術指導力

まず、一般的にタイにおける技術指導としての普及員の普及活動をみてみると、一般地域については、稲作、どうもろこしなどの穀作、野菜作などを中心に、方法としては、農家のグループ化を図り、そのグループ毎に、集会の開催、デモンストレーションの設置、穀作田の奨励などを行っている。

なお、国営の例えば灌漑プロジェクト対象地域などについては、典型的な例として、対象地域内農家200戸に1人の Farmers' Foreman（農区長）をおき、そのもとに50戸づつをグループ化し、2つつの連絡員をおくような組織化をすすめる。そして、普及員は、2週間に1回、Farmers' Foremanを集めて、当面の作物管理や次の準備事項について指導訓練をする。この2週間の間に、普及員は現場をまわり、農家の動きをみるという方法をとっている。

なお、これら一般地域、特別地域の普及員の普及活動を援助する活動として、農業に関するラジオ放送がある。もちろん、これにはラジオの普及率（高い県で90%、低い県で20~30%といわれる）に左右されるが、かなり聴取率は高いといわれる。農事放送はローカル放送局100から、各県農業普及事務所が、朝夕5~10分程度、独自の番組を流している。

(II) 農業普及員の技術指導力判断の指標

農業普及員の技術指導力とは、いかなる要素をもって構成され、それらの総和としての指導力は如何にしてみがかれ、向上するものかを明確にしなければ、この項目を論じることはできないといつてよいであろう。

このことに関し、筆者はかねてから、前述のような「農家の営農活動の側面とプロセス」、即ちそれは農家の課題解決能力がたかまるプロセスでもあるわけであると考え、これに対応して、普及員の役割が演ずることができるかどうか、これが即ち、農業普及員の技術指導力と考えるようになり、日本の経験から、帰納的に次表第3-20表のような整理をしている。そこで、上記の表を指標として、タイの普及員の普及活動、即ち技術指導の能力の水準を測ってみることにしよう。

第3-20表 農家の意思決定プロセスに対応した普及職員の普及活動における役割  
(3つの側面共通している)

| 順序 | 普及職員の普及活動における役割                                                                          |                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 問題改善、新しいことの導入、新しいことの創造を課題化するよう農家やそのグループに対し、動機づけを行う。このため、種々の手段をもって、農家やそのグループに対して、情報提供を行う。 |                                                                                                         |
| 2  |                                                                                          |                                                                                                         |
| 3  | 課題化を意識化した農家やグループに、その解決に必要な情報提供を行う。                                                       | 情報の処理と自己の創意工夫によって、解決方策がそのグループ自身によって導き出されるよう示唆、助言を行う。                                                    |
| 4  | いくつかの課題解決の方策が出されたとき、そのうちのどれを選択するか、その際その農家やグループが欠かしてならない条件について助言をする。                      |                                                                                                         |
| 5  | 解決策の実現に必要な物的環境を新たに必要とするときは、その面に役立つ、奨励事業・資金・資機材を斡旋する。                                     | その成果を他にも波及するため<br>①同じ課題をもつ農家を結びつけ、グループ化を図る。<br>②種々の媒体を通じて担当地域内農家に知らせる。<br>③ボランティア・リーダーに伝え、周辺農家に情報提供を頼む。 |

出所：藤田康樹著「普及活動の知恵」全国農業改善普及協会 1980/6

さきにも述べたように、タイの農家は、地主との分益制もなく、意欲をもつ環境にあるとしても、まだまだ、普及促進やその後のインパクトがないと、モチベーション（動機づけ）が行われない。そこで、自ら、普及員の活動も、順1、2から始めなければならない。（因みに、農家が主体性をもってくると、前にもふれたとおり、3からの対応でよくなる）。

しかし、私共の今までの知見で次に問題を述べれば、①この1～2の段階における動機づけのための情報提供を農家のレディネス（ニードとそのための受け入れの心構え）を十分に考えずに、県普及員から言われた通り、生のまま流し、伝達しているのにはしかすぎないのではないか。

②また、たまたま、動機づけられた農家がグループされたとしても、もう一步進めて、よりしぼられた情報が準備され、グループで、そうした情報をめくつて集団思考が行われ、いろいろのアイデアや吟味が行われるという、いわば、集団指導の技術も未熟といつてよい。

さらに、4の段階までいつたとしても、何分にも、普及員の数が少く、ボランティア農家の活用も十分でない、とてもこのことは行えないし、5についても同様である。

従って結論的にいえば、タイの普及員の技術指導力は、まず、動機づけの情報提供のやり方を工夫する緒にあるといえよう。しかし、タイは、他のアジア諸国と比較したとき農家1人当りの農業生産額も330\$, 国としての経済成長率も決して低い方(1961~67年平均7.1%)ではない。したがって、普及活動の環境は決して悪くないので、その力も措置如何によって比較的早く備ってくるものと考えられる。しかし、農家は宗教心厚く、ゆるやかな性格であるから、指導者の思ったようには動くことは期待できない。

なお、タイの普及力を高める手だてとしては、ボランティア農家や Farmers' Foreman の早急的な全国的設置と普及員の増員にあると考えられる。又、既存の普及員に対する on the job training (職場・現地研修)が望まれる。なぜなら、前述のような能力は単なる座学講義では身につかないことが日本の経験から立証できるからである。

因みに、次に、農業技術におけるタイの普及活動が大きなファクターになっていると考えてよい農業技術の波及結果を表す1~2のデータを掲げておこう。

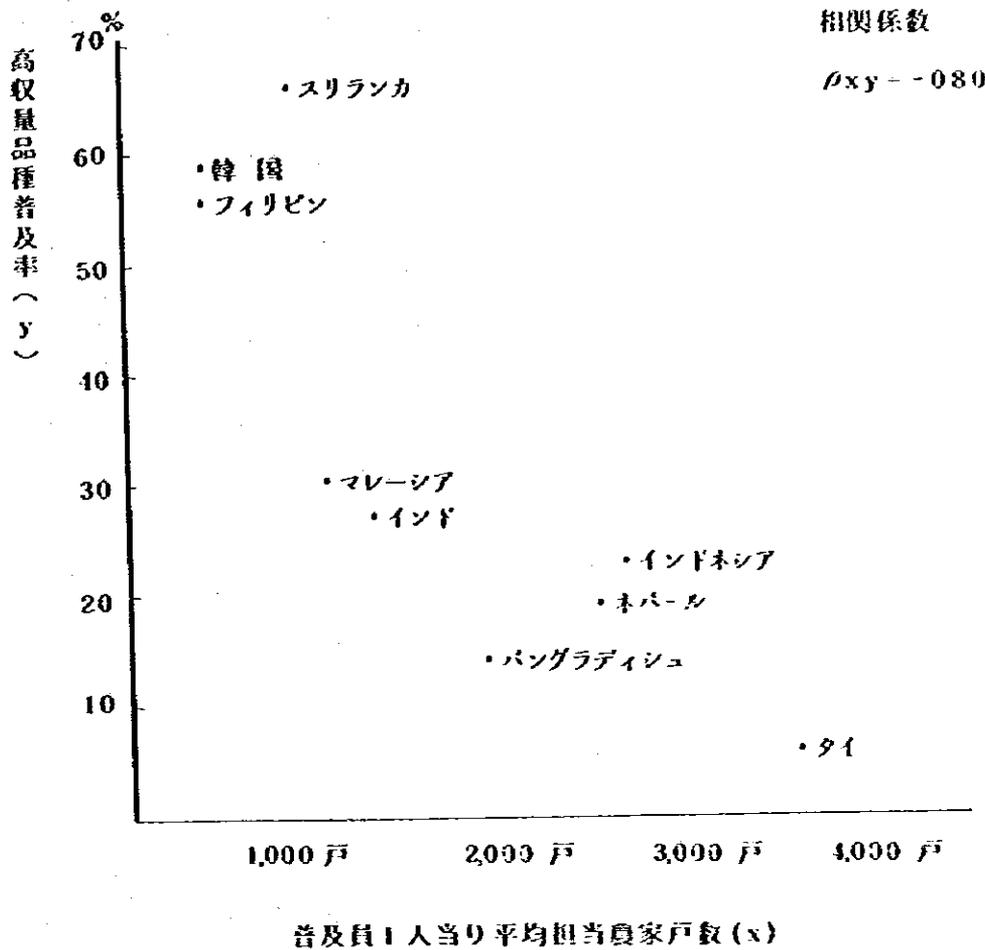
第3-21表 農業技術実施率

| 技術内容  | 認知率 (%) | 実施率 (%) |
|-------|---------|---------|
| 肥料の使用 | 73.9    | 31.4    |
| 農薬の使用 | 51.0    | 24.8    |
| 改良品種  | 61.4    | 14.3    |
| 水田裏作  | 37.2    | 16.6    |
| 改良養豚  | 51.8    | 19.5    |
| 養魚    | 21.7    | 3.9     |
| 養蚕    | 18.0    | 4.7     |
| 省力機械  | 6.9     | 1.9     |

左表第3-21表からも、いかに知ることと採用は異なるか、それは前述のようなプロセスが農家にはあるからである。

出所：タイ Community Development Department 報告書  
 調査対象：タイ東北8県739戸(1965)

第3-12図 普及員配置密度の高収量品種普及率



なお、上図第3-12図については、高収量品種の概念は、IR系が主体であり、タイはその点、自国の優良品種と称する品種、例えば、味、粒粒度、形状などが自国の国民に好まれる品種をもっており、IR系に因としても消極的なことも一因をなしていると思われる。ともあれ、上図の相関はかなり高いことが認められる。

#### 4. 普及員人材養成としての大学、高校における農業教育

まず、大学については、農学部のある大学は、カセサート大学、コンケン大学、チュンマイ大学等である。これらの大学においては（とくにカセサート大学）普及員を農学部のなかにもち、農家に対する大学自体の校外教育の場をもっている。これらの場における機会を通じて、大学の教官自体の問題把握と学生教育（普及員養成の一環として）を行っていることに特色がある。

さきにおげた課題にも対応して、カセサート大学は、その充実をすべく、日本からも施設とカリキュラム構成等に協力援助するプロジェクトが1978年が始められている。

中等教育としての高校教育における農業教育には、職業学校としての3カ年の下級中学校および2カ年の上級中学校があるがまだまだ、その数において、在籍者数において充分とはいえない。そのランクは第3-22表のとおりであり、これが充実が農業教育ひいては普及員の受験資格も、このコースの卒業によってえられる。

第3-22表 農業教育の学校数と生徒数が農業人口に占める割合

| 国名     | 農業依存人口100万人当り |         |          |          |
|--------|---------------|---------|----------|----------|
|        | 高等教育学校数       | 中等教育学校数 | 高等教育在籍者数 | 中等教育在籍者数 |
| 台湾     | 1.0           | 5.4     | 1,400    | 4,346    |
| インド    | 0.3           | 0.3     | 37       | 22       |
| インドネシア | 0.3           | 1.8     | 50       | 101      |
| 日本     | 5.1           | 14.6    | 819      | 3,603    |
| 韓国     | 1.9           | 7.5     | 614      | 2,332    |
| マレーシア  | 0.3           | 0.5     | 143      | 73       |
| ネパール   | 0.1           | 0.1     | 5        | 4        |
| パキスタン  | 0.5           | 0.4     | 207      | 103      |
| フィリピン  | 1.8           | 4.1     | 566      | 1,580    |
| スリランカ  | 0.6           | 0.2     | 54       | 4        |
| タイ     | 0.3           | 0.6     | 80       | 119      |

引用：西村敏行氏「アジアにおける農業教育の動向」農林業

出所：1) 学校在籍者数、UNESCO. Agri Education ( Agri Survey ) 1975  
2) 農業依存人口はFAO. Production Year book 1973

### 参 考 文 献

1. 共著「開発途上国に対する農業普及協力の手引—各国編」国際協力事業団、1978/3
2. 国際農林業協力協会「タイの農業」海外農業開発調査研究・国別シリーズ、1979/3