

タイ 国

中部タイ農業土地利用開発
及び土壌・水保全計画

プロジェクトファイナニング調査報告書

平成 5年 3月

(平成5年2月P/F実施)

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

ま え が き

太陽コンサルタンツ株式会社は、社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会(ADCA)の補助金を得て、平成5年2月24日から3月12日までの17日間にわたって、タイ国、中部タイ農業土地利用開発及び土壌/水保全計画の基礎調査を実施した。

ここ数年タイ国では水不足が深刻になっている。特に首都バンコクを含む中部平原では、農業用水、工業用水等の各種水需要が逼迫し、チャオピア川の塩水遡上防止用水が不足し、地域住民の生活用水の供給が危ぶまれ、重大な社会問題となりつつある。このような状況においてタイ国政府は農民に対し、乾期の水稻の作付けを極力制限するよう警告を発している。

乾期の水稻作付けを減少させるためには、当地域に特徴的な水稻二期作の農業形態を見直し、雨期における水稻の単収の向上と乾期における作物の複合化を図り、粗放な農業から集約的な農業への転換が重要である。また農業の複合化には土壌と水の保全が必要不可欠であり、これらの課題を総合的に解決させることを目的とする、中部タイ農業土地利用開発及び土壌/水保全計画の策定が望まれている。

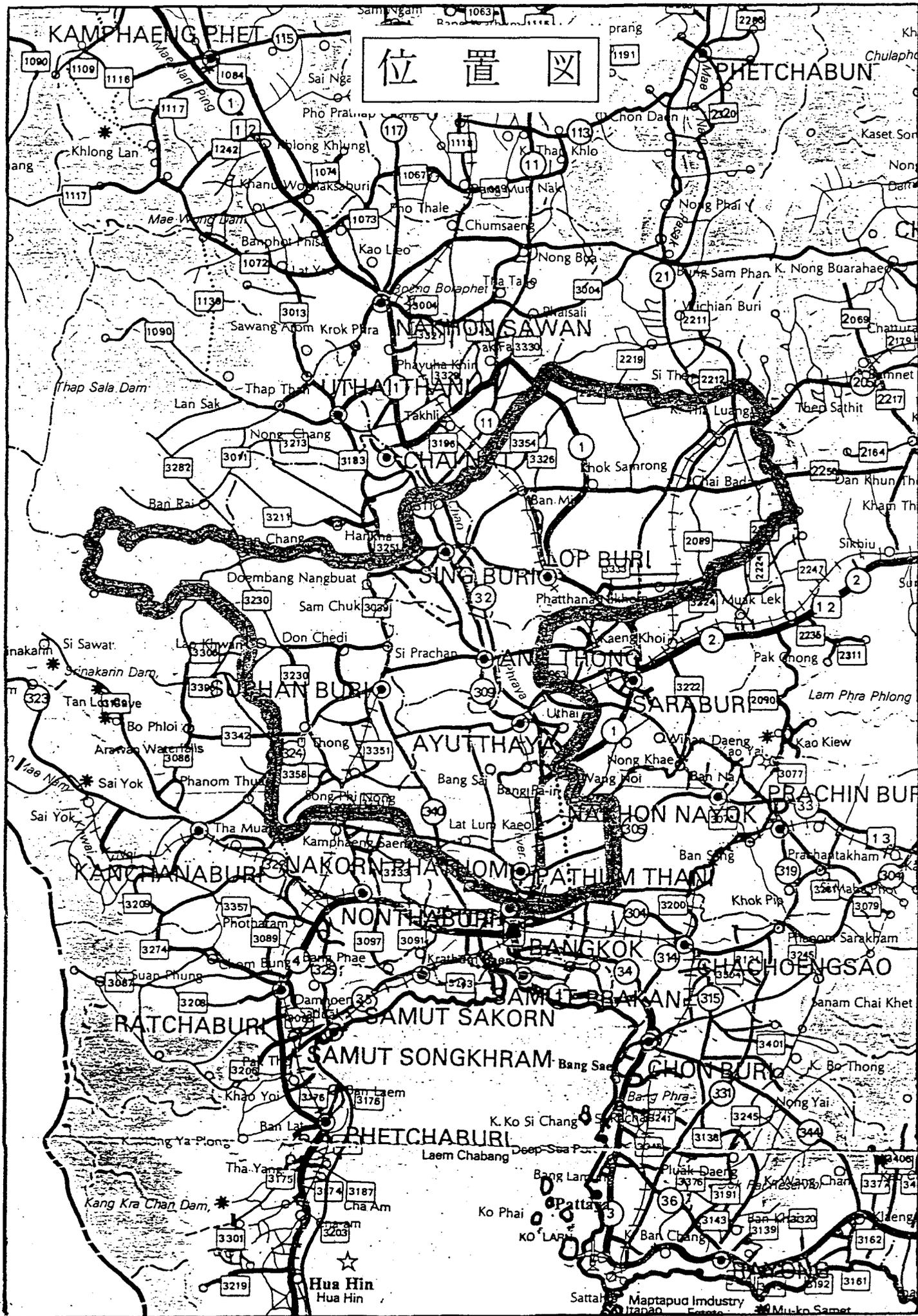
このため今回の調査は、標記の計画に対する基礎調査を実施したものである。本計画の策定が、日本政府による技術、経済協力により実施されることを期待するものである。

尚、本調査の実施にあたり、タイ国 農業協同組合省 土地開発局 (Department of Land Development) ならびに小林宏康JICA専門家のご指導を得たことを附記し、謝意を表すものである。

平成5年3月

太陽コンサルタンツ株式会社

位置图



目 次

	頁
まえがき	
位置図	
1.地区の概況 -----	1
(1) 背景 -----	1
(2) 課題 -----	2
(3) 上位計画 -----	4
2.調査対象地域の概要 -----	5
(1) 調査対象地域 -----	5
(2) 農業の概要 -----	6
3.事業内容 -----	11
(1) プロジェクトの内容 -----	11
(2) プロジェクトの背景 -----	11
(3) プロジェクトの目標 -----	11
(4) 事業の流れと内容 -----	12
(5) 開発のコンポーネント -----	12
4.総合所見 -----	15
(1) 技術的可能性 -----	15
(2) 社会経済的可能性 -----	17
(3) 現地政府-住民の対応 -----	18
5.添付資料 -----	20
(1) 調査員及び経歴 -----	21
(2) 調査日程 -----	22
(3) 面会者リスト -----	23
(4) 収集資料一覧 -----	24
(5) 交換文書等 -----	25
(6) 現地写真集 -----	37

1. 地区の概況

(1) 背景

Chao Phraya (Chao Phya) River Deltaはタイ国有数の穀倉地帯であり、タイ国民に対する安定した食糧生産供給基地である。また、このBasinで生産される米、サトウキビ、内陸水産物は貴重な輸出作物であり、外貨獲得に大きな貢献をしている。

1990年の統計資料によると、タイ全土の農地面積は147,800,000 rai (23,650,000 ha) であり、このうち水田は50%の59×10⁶ rai (9.4 ×10⁶ ha)を占めている。Central Plainは25県から構成されているが、その内13県は Chao Phya River Basinに位置する。このCentral Plainでの水田は14,400,000 rai (2,300,000 ha)で全水田面積の19%を占めている。

水稲は雨期（6月～11月）の一期作と乾期（12月～5月）の二期作に分かれている。それぞれの作付面積及び収量は次表のとおりである。

(1991年)

		栽培面積 (×10 ³ rai)	生産量 (×10 ³ rai)
一期作	Whole Thai	58,204	14,900
	Central Thai	10,536 (18 %)	2,401 (16 %)
二期作	Whole Thai	3,705	2,291
	Central Thai	2,433 (66 %)	1,558 (68 %)

二期作水稲の作付には、二つの大きな特徴がある。そのひとつは単収が一期作の二倍であること、他の一つは作付面積が一期作の約6%であり、そのほとんどがCentral Plainに集中していることである。二期作がCentral Plainに集中しているのは、Chao Phraya River Deltaでは乾期における灌漑用水量が確保されるということによる。この主たる水源は上流に建設されているSirikit Dam (有効貯水量 9,550 ×10⁶ m³)である。RIDによって建設されたChao Phya Delta /Irrigation Net Workの灌漑対象面積は1,152,300 rai (=184,000 ha)であり、Chainat Diversion Damから取水されている。

以上の状況より、Central Plainの特にChao Phya River Deltaは水稲の単一作 (mono culture) 地帯であり、土地利用型の灌漑農業を営んでいると言える。ここで、消費される乾期における灌漑用水量は約920 × 10⁶ m³と見積られる。

Chao Phya デルタ の最下流に首都バンコクが位置する。バンコクの人口は 8 百万人 (1992年)、1 日当りの必要水量は約 $2,400 \times 10^3 \text{ m}^3$ で、乾期における使用量は $360 \times 10^6 \text{ m}^3$ と見積られる。これは灌漑用水量の約 39% に相当する。

一方、長期的な気象データによると近年、年間降水量が Chao Phya 川流域 で年々減少傾向にある。過去 20 ヶ年の平均降雨は $22,190 \times 10^6 \text{ m}^3$ であるが、過去 10 ヶ年のそれは $18,700 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、5 ヶ年では $16,700 \times 10^6 \text{ m}^3$ となっている。

特に 1992 年の降雨は mm で史上最低を記録しており、現在 (1993 年 2 月)、Sirikit ダム と Bhumipol ダム の貯水量は建設以来 (30 年間) 最低水位を記録している。Chao Phraya 川 の水は灌漑用水、バンコクの生活用水及び工業用水に供されるだけでなくタイ湾からの塩水遡上の防止用水としての役割も担っている。現在バンコク的生活用水の取水地点は Pathum Thani 省の Samrae であるが、これは河口から約 30km であり取水位は海拔 1 m 内外である。もし、塩水遡上防止用水が不足すれば浄水場に塩水を引き込む事態を生じることになる。したがって、Chao Phya デルタ 地帯に居住する住民に対しての生活用水の供給が残された貯水量の最優先利用として位置付けられている。このため政府は農民に対し 二期作の植えつけを極力制限するよう警告を発している。

(2) 課 題

a. 作物転換

現在タイの農業が直面している問題は所得が低いということである。工業従事者と農業従事者との所得の格差は以下の通りであり、年々拡大している。

unit ; Baths/ year/ capita			
	農業セクター	非農業セクター	格 差
1989 年	2,541	24,695	9.72

農家の平均所有地を 30 rai (4.8 ha) とし、一期作 30 rai、二期作 15 rai を作付した場合の農業所得は 37,800 Bahts となる。二期作が水不足のため作付出来ない場合には所得はこの 50% となる。

現在のタイにおける農村人口は 35 百万人 (全人口の 63%) であり、農業生産は GDP の 16% を占めている。したがって農業セクターは最大の雇用源であり、又その生産

物は貴重な外貨を獲得出来る輸出商品である。

この農業を維持発展させるためにはまず第一に農家所得の改善を図らなければならない。そのためには雨期における水稲の単収を向上させること及び乾期における作物の複合化を図り、粗放な農業から集約的な農業への脱出を図らなければならない。試算によると30 rai の農地を複合化することによって得られる最大所得は13,000 Baths／年／人と見積られている。これでもなお非農業部門との収入格差はあるが、農民の生活水準はかなり改善されると言えるであろう。

b. 土壌・水保全

農業を複合化するために必要不可欠な事柄は、土壌・水保全である。土壌保全は地力の維持・改善を図ることであり、これによってあらゆる換金作物の導入が可能になる。また、Water Conservation は乾期における水資源の確保を On - Farm Level で可能にすることであり、水利用の合理化を図ることである。これによって安定した農業が可能となる。作物に対する安定した水の供給は単収の向上及び品質の向上に直結しており、より商品価値の高い農産物を生み出せることとなる。

農業を複合化することにより、二期作の作付面積を減少させることが可能となる。これは灌漑用水の節減となり水不足による不安定な農業から脱却することが可能となる。

c. Department of Land Development (土地開発局 以下DLD) の役割

DLD は土地資源に関する責任機関であり、土壌・水保全事業を実施する唯一の機関である。

The 7th National Economic and Social Development Plan (1991-1996)におけるDLDの主たる役割りは以下の通りである。

- I On Farm Level での水資源開発
- II On Farm Level での灌漑用水有効利用の促進

(3) 上位計画

タイ王国では現在第7次国家社会経済開発計画（1992～1996）（以下7次計画）の2年目に当り、諸施策はこの計画にそって推進されているが、農業施策については、「7次計画期間における農業開発ガイドライン」（以下「ガイドライン」）に示された内容を規範として企画立案ならびに事業化が図られている。

7次計画に先立つ6次計画期間中には商業的農業への誘導、農産物輸出の促進、低生産性土壌の改良などの諸措置を通じて農業の振興に努めた結果、初期3年の実績で農業セクターのGDPは年平均5.7%、農民1人当り所得は年率6.8%の伸び率を示した。しかしこの間非農業セクターの1人当り所得は15.1%の年率で増加し、1989年における農業セクターの1人当り所得は非農業セクターの10.3%に過ぎず、しかも格差は拡大の傾向にある。

7次計画では農業セクターの開発が非農業セクターとの調和を保ち得るようにすることを期し、農業協同組合省（以下MOAC）は開発目的を、成長率の好ましいレベルでの維持、農家世帯の所得向上と農産物生産・販売における公正維持のための農民保護及び自然資源の維持・開発・保存の3点に特定化して開発目標を設定している。

生産政策の重点事項としては、農民の創造的思考の啓発、混合農業重点化のための作物の多様化、非農業兼業化のための能力開発、農業労働者の質の改善、農産加工による付加価値の向上、商業的農産物の開発研究と伝統的作物の生産効率の増大、長期信用制度の確立の諸項目を掲げている。

以上の目標・諸対策の中、特別強調対策として低生産性土地18,200万raiの開発、市場機会の大きい新作物の研究開発、市場機会の大きい農産物の農家による開発・改善及び生産の拡大、付加価値を高めるための農産加工の導入の4項目を抽出し、その促進と支援のために予算の特別措置を講ずることを唱っている。

2. 調査対象地域の概要

(1) 調査対象地域

調査対象地域はタイを大区分した4地方の中央平原地方に属している。DLDは中央平原地方を中央・東部・西部に3区分してそれぞれに地域事務所をおいているが、調査対象地域は地域事務所Iが所管する中央地域に含まれ、管内13県の内6県が直接の対象となっている。

この地域はタイの中央を貫流する母なる川Chao Phyaのデルタが主要部分を占め、稲作を主体とする農業が営まれている。対象地域内の中流部Ayutthaya、Ang Tong両県のChao Phya川沿いの低平地では、雨季には古来の浮き稲が栽培されており、また上流地域にBhumipol、Sirikit等の大ダムが建設されてからは雨季の洪水調節とともに乾期作水稲の作付も可能となり、タイの穀倉地帯として国内自給のみならず輸出米の生産に重要な役割を果たしてきた。

しかし、タイ国経済の急速な成長・発展の中で農工間の生産性格差、農業・非農業間の所得格差は逐年拡大の超勢にあり、この様な状況を打破するためにMOACは「7次計画」において自然資源の保全を図りつつ農業セクターの成長率を適性に維持し、農民の所得水準を向上するための諸施策の推進を唱道している。その具体的方策として、モノカルチャーからの脱却と高付加価値作物の導入による複合経営の確立が重点的に取り上げられている。

調査対象地域についていえば、一期作・二期作を通じChao Phya川を灌漑用水源とする水稲単作地域であるが、長期的には国際食糧需給の動向から米の比較有利性は減退しつつあり、また短期的には水需要の非農業部門との激しい競合のため、二期作水稲の作付は極度の制約を免れぬ状況に置かれている。

既述のような「7次計画」における農業開発の基本方針及び調査対象地域の実態に照らして、DLDは当該地域における開発方向を自然資源の維持・保全を前提とする土地の高度利用に定め、具体的には、二期作水稲に代わる野菜、果樹、花き等の商品作物の導入による複合生産を節水営農として確立することを期し、その具体的諸方策に積極的な取組みを開始しているが、そのための基盤整備の方式、営農計画の策定方法等について我が国の協力を強く要望しているものである。

(2) 農業の概況

a. 土地利用の概況

調査対象地域 6 県の農業を概観するために表 1 に農業概況、表 2 に農地利用状況、表 3 に灌漑状況を示した。

当該地域の総面積 1 千 90 万 rai は全国の 3.4 %、中央平原地域の 16.8 % に相当するが、その 83 % を農用地が占めており、全国の 46 %、中央平原地域の 52 % に比し農用地の比率が著しく高くなっている。農地面積、農家戸数の全国に占める比重はそれぞれ 6.1 %、5.2 % で総面積比重より大きく相対的に広い農地により多くの農家が農業を営んでいることになる（表 1）。

地区内では県内を Chao Phya 川の本流が貫流する Sing Buri、Lop Buri、Ayutthaya、Pathum Thani の各県は全くの平坦地であり、この 4 県では林地も皆無である。特に Sing Buri、Ang Thong の両県は耕地率が 90 % 以上を占めているが県域が狭小であり、一戸当りの平均農地面積は 20 rai 前後で、経営規模は零細である。これに対して、Sing Buri、Ang Thong を挟んで両翼に展開する Lop Buri、Suphan Buri の両県は山寄り地帯を抱えた広大な地積を持ち、それぞれ 4 %、11 % の林地を有し、未利用地も多く耕地率は 80 % 前後である。また、一戸当りの農地面積は Lop Buri 37 rai、Suphan Buri 35 rai で平均経営規模は大きい（表 1）。

次に農地の利用状況を見ると、調査地域は水田率が高く全国の 50 %、中央平原の 42 % に比し、60 % の高率を占め、次いで畑 26 %、畜産用地 6 %、樹園地 4 % の順となっている。上述のように山寄り地帯を抱える Lop Buri、Suphan Buri では、畑地及び畜産用地の比重が大きく水田率はそれぞれ 37 %、57 % であるが Chao Phya 川流域の中心地帯を形成する各県は水田比率が圧倒的に高く、Ayutthaya では 90 % を越えている。それらの中にあつて Bangkok に最も近い Pathum Thani 県ではより集約的な果樹作への転換が進んでおり、果樹園面積が農地の 20 % を占め、畦間湛水灌漑方式による柑橘類、ぶどう等の栽植が行われ、高付加価値生産農業が次第に浸透しつつある（表 2）。

表1 農業概況 1988

	総面積 (rai)	灌地面積 (rai)	農家戸数 (戸)	一戸当り	
				農地面積 (rai)	家族数 (人)
Lop Buri	3,874,846	3,223,679	87,235	36.95	5.02
Sing Buri	514,049	470,496	21,366	22.02	4.99
Ang Thong	605,232	546,223	27,762	19.68	4.77
Suphan Buri	3,348,755	2,643,998	75,863	34.85	5.17
Ayutthaya	1,597,900	1,389,996	42,708	32.55	5.18
Pathum Thani	953,660	716,715	20,113	35.63	
調査地域計	10,894,442	8,991,107	275,047	32.69	
中央平原地域	64,938,253	33,962,885	997,492	34.05	
全 国	320,696,888	147,800,656	5,224,643	28.18	

資料：農業・協同組合省 [Agricultural Statistic of Thailand, crop year 1990/91]

表2 農地利用状況

単位；rai

	合計	水田	畑	樹園地	野菜・花き	畜産用地	宅地	遊休地	その他
Lop Buri	3,223,679	1,175,674	1,657,478	58,752	2,375	162,123	34,518	119,378	13,381
Sing Buri	470,496	405,091	7,733	23,231	648	19,915	11,301	1,656	921
Ang Thong	546,223	456,658	18,560	23,192	628	28,777	12,941	456	5,011
Suphan Buri	2,643,998	1,505,598	630,090	66,388	7,065	251,761	87,300	14,359	81,437
Ayutthaya	1,389,996	1,263,458	9,236	30,550	4,429	26,889	38,130	3,190	14,114
Pathum Thani	716,715	521,539	3,691	141,187	5,957	16,844	14,442	2,849	10,206
調査地域計	8,991,107	5,328,018	2,326,788	343,300	21,102	506,309	198,632	141,888	125,070
中央平原地域	33,962,885	14,352,675	10,296,603	4,233,185	217,054	2,563,224	797,262	902,575	600,307
全 国	147,800,656	74,191,445	35,719,252	19,534,826	842,677	4,762,458	3,343,424	7,684,295	1,722,279

資料：前掲書

b. 灌漑農業の実態

水田農業を基幹とする調査対象地域は、当然のこととして灌漑地面積の比率が高く、農地面積に対する灌漑地面積の比率は全国の18%、中央平原地域の37%に対し、調査対象地域では56%を占めている。Chao Phya川が中心を流れる各県は農地の大部分が水田であり、灌漑地の農地に対する比率は上流部のSing Buri、Ang Thongで90%以上、下流部のPathum Thaniでは97%に達する。これらの中、Chao Phya川に接する低平地は雨季の氾濫原で、AythayaからAng Thongにかけての一带は特に湛水が深く、浮き稲の栽培地帯となっている。

これに対し、乾期の灌漑地面積は全灌漑地の35%強で、これも全国の19%、中央平原地域の28%よりも高い比率を占め、Sing Buriの上流隣県Chai Natに設けられた灌漑用ダムを通じて配水が行なわれてきた。

水田率の低いLop Buriでは全灌漑地面積の対農地用面積比率及び乾期灌漑地面積の対全灌漑地面積ともに低く、とうもろこし、ソルガム、りよく豆、大豆、サトウキビ等による畑作農業の比重が大きい。しかし、かつては類似の条件下におかれていたと思われるChao Phya対岸のSuphan Buriでは、サトウキビ、とうもろこし、キャッサバ等がそれなりに作付けされてはいるが、全国に先がけて土地基盤整備(Land Consolidation)による灌漑事業が推進されてきたこともあって、乾期灌漑(可能)面積の比率は非常に高くなっている(表3)。

タイ政府は灌漑による水田農業の安定化を目標として土地基盤整備・灌漑事業を推進してきた。Chao Phya Projectはタイの代表的灌漑計画であるがBhumipol、Sirikit等巨大ダムの建設により乾期の灌漑も可能となり、二期作水稻の作付けが増加してきた。しかし近年二期作水稻の生産を巡る情勢が一変した。降雨量は累年減少の傾向にあり、従って貯水量も年々少なくなっているが、水需要はバンコク首都圏の都市用水、工業用水量が急増し、加えて渇水期における海水遡上防止のための流量確保の事情も加わって、乾期における農業用水の使用は著しく制約を受けることとなってきたのである。このため乾期作水稻の生産は極めて不安定な状況に置かれるに至った。1989年、1990年の豊凶較差はこの間事情を典型的に示すものといえよう。

表3 全灌漑地面積及び乾期灌漑地面積 (1990)

	全灌漑地 (A)	対農地比率	乾期灌漑地 (B)	(B)/(A)
Lop Buri	600,970	18.6	154,555	25.7
Sing Buri	424,000	90.1	157,694	37.2
Ang Thong	507,360	92.9	156,576	30.9
Suphan Buri	1,574,250	59.5	752,813	47.8
Ayuthaya	1,234,820	88.8	226,869	18.3
Pathum Thani	693,485	96.8	331,508	47.8
調査地域計	5,034,885	56.0	1,780,015	35.4
中央平原地域	12,718,566	37.4	3,576,417	28.1
全 国	26,487,934	17.9	4,942,181	18.7

1989年の水稻作は単収、総収ともに1980年以来の最大値を示し、史上最高の豊作年と推定される。これに対し1990年は一期作、二期作合計では単収、総収とも3%前後の減少であるが、これを一期作、二期作に分けて見ると前年に比し、一期作では単収2.2%、総収3.3%の増加であるのに対して、二期作では単収27.6%、総量では実に37.2%の減収となっている。これを表4により調査地域についてみると事態はさらに増巾される。

全国と同様に一期作の1990年単収は1989年に比し若干の増加であるが、二期作の単収は前年の47%に過ぎない。県別に見るとLop Buri, Sing Buri, Ang Thong等は30%台であるが、これらの数値は収穫面積に対するものであり、播種面積に対する単収を計算すると、前年の豊作を前提に作付けを急増させたと思われるLop Buri等は10%以下の大凶作となっている。

以上のような水不足による二期作水稻生産の不安定性に加えて、近年国際需給の変動による価格の騰落が激しく、1990年は不作年にもかかわらず、農家庭先価格は一期作米で12%、二期作米で20%も下落している。このように二期作水稻の生産は技術的にも大きな壁に突き当たっており、しかも米の国内需要は一期作生産で満たされていることもあって、二期作生産を大幅に削減し、集的作物の導入により経営の複合化を図り、農家の所得向上と水資源保全を同時期に達成できるような営農形態へ転換することが必然的方向として要請されるに至ったものである。

表4 豊・凶による水稲収量格差

一期作水稲

	1989			1990		
	作付面積	収穫面積	単収	作付面積	収穫面積	単収
Lap Buri	1,129,043	1,085,042	324	997,093	966,059	359
Sing Buri	404,391	400,380	446	410,380	402,983	471
Ang Thong	446,972	425,788	378	416,255	395,464	359
Suphan Buri	1,172,834	1,088,782	506	1,120,783	1,039,464	468
Ayuthaya	1,047,895	1,039,932	410	1,027,392	1,022,143	382
Pathum Thani	432,599	449,818	509	453,407	449,818	608
調査地域計	4,633,734	4,489,742	420	4,425,310	4,275,931	428
中央平原地域	12,523,833	11,974,236	389	12,190,293	11,683,650	404
全国	59,371,689	56,647,865	316	59,194,767	57,176,550	323

二期作水稲

	1989			1990		
	作付面積	収穫面積	単収	作付面積	収穫面積	単収
Lap Buri	54,175	52,977	700	153,301	44,184	207
Sing Buri	146,108	145,560	744	152,231	75,362	293
Ang Thong	136,961	136,933	706	140,880	79,488	245
Suphan Buri	814,776	809,107	695	745,586	564,818	336
Ayuthaya	233,442	232,870	725	217,181	194,702	359
Pathum Thani	298,156	297,994	641	328,849	309,083	299
調査地域計	1,683,618	1,675,441	670	1,738,028	1,267,637	318
中央平原地域	3,552,732	3,513,427	672	3,465,829	2,868,660	377
全国	5,305,742	5,264,213	642	5,243,809	4,567,401	465

3. 事業内容

(1) プロジェクトの概要

- ・プロジェクトの名称 : タイ中部農業土地利用開発および土壌／水保全計画調査
(The study on Agricultural Land Use Development and Soil and Water Conservation in the Central Plain)
- ・協力要請の内容 : 開発調査
- ・監督官庁 : 農業協同組合省
(Ministry of Agricultural and Cooperatives)
- ・実施部局 : 土地開発局
(Department of Land Development)
- ・調査対象地域 : 中部平原地域の6件
(Lop Buri, Sing Buri, Suphan Buri, Ayutthaya, Ang Thong, Pathum Thani)
- ・実施予定期日 : 1994年4月～1995年9月

(2) プロジェクトの背景

タイ国の中で中部平原地域は最も重要な穀物生産地域であり、食糧供給基地として位置付けられている。この地域では政府による灌漑用水の供給により雨期と乾期の2期作を含む水稲単作農業が実施されている。しかしながら、最近チャオピア川流域の降水量の減少と十分な水保全対策が講じられていないことにより、この地域における水不足が年々深刻になっている。

このため、現在、2期作目の水稲作に対する灌漑用水の不足が地域の農家の問題となっており、これを改善するため、地域の農業の多様化を目的とした土地利用の再編と土壌・水保全対策が急務である。これにより、地域の水不足の改善はもとより農業部門の収入を増加させ、非農業部門間の収入格差の是正が推進される。

(3) プロジェクトの目標

中部平原地区の6県において以下に示す事項を目標にパイロット事業を前提とするマスタープラン調査とフィジビリティ調査を実施する。

- 1) 農業、非農業部門間の収入格差の是正

- 2)農村地域における雇用機会の創出
- 3)農業用水供給量の減少
- 4)土壌／水保全に対するモデル農村の建設に必要なデータの把握
- 5)近代技術と経済分析の技術移転

(4) 事業の流れと内容

(Phase I) マスタープラン調査

- 1)現地調査
- 2)実施圃場建設に対する協力
- 3)土地利用および土壌／水保全に対するマスタープランの作成
- 4)パイロットプロジェクト地区の選出

(Phase II)フィジビリティ調査

- 1)パイロットプロジェクトに対するフィジビリティ調査
- 2)実験圃場のモニタリングに対する協力

(5) 開発のコンポーネント

(Phase I)マスタープラン調査

- 1)稲作地帯における農業土地利用開発の再編改善
- 2)（土壌・水保全）計画の策定
- 3)灌漑・排水技術指針の作成
- 4)多様化農業に対する営農技術指針の作成
- 5)パイロットプロジェクトに対する選定

(Phase II)フィジビリティ調査

- 1)詳細土地利用計画
- 2)詳細土壌・水保全計画
- 3)詳細多様化農業計画
- 4)事業評価
- 5)技術移転

表5 作物別プロセス純収益の算出表

	収益 kg/rai	価格 Baht/kg		変動費 Baht/kg		変動費超過 利益 Baht/kg	プロセス純 利益 Baht/kg	備 考
		現在	目標	現在	目標			
一期作・水稲	330	3.00	3.90 3.30 3.10	1.20	0.84 1.08 1.14	3.06 2.22 1.96	1,010 733 647	経費率40%仮定
大豆	290	8.45	11.00 9.31 8.88	3.38	2.37 3.04 3.21	8.63 6.27 5.67	2,503 1,818 1,644	同 上
ベビーコーン	1,228	2.30	2.99 2.53 2.42	2.03	1.42 1.82 1.93	1.57 0.71 0.49	1,928 872 602	収量はDLD調査 資料現在値
キュウリ	263	2.87	3.73 3.16 3.01	0.93	0.65 0.84 0.88	3.08 2.32 2.13	810 610 560	同 上
シャロット	2,520	10.50	13.65 11.55 11.03	8.81	6.17 7.93 8.37	7.48 3.62 2.66	18,850 9,484 6,703	同 上
ガリングール	2,740	5.24	6.81 5.76 5.50	3.91	2.74 3.51 3.71	4.07 2.25 1.79	11,152 6,105 4,905	同 上
ポメロ	1,633	16.03	20.84 17.63 16.83	6.30	4.36 5.61 5.92	16.48 12.02 10.91	26,912 19,626 17,816	同 上
ぶどう	1,772	13.82	17.97 15.20 14.51	6.07	4.25 5.46 5.77	13.72 9.74 8.74	24,312 17,259 15,487	同 上
マンゴ	725	15.00	19.50 15.75 16.50	1.73	1.21 1.56 1.64	18.29 14.94 14.11	13,260 10,832 10,230	収益はDLD資料 による5年生～ 19年生15年平均値
ばら	本/rai 142,250	Baht/本 0.41	0.53 0.45 0.43	0.25	0.17 0.23 0.24	0.36 0.22 0.19	51,210 31,295 27,028	

資料 1) 一期作水稲、大豆の収量および大豆の価格は「第7次国家社会経済開発期間における農業開発ガイドライン」付表による。

2) ベビーコーン、きゅうり、シャロット、ガリングール、ポメロ、ぶどう及びばらの収量、価格、変動率はDLD「ナコンパトム県における土地利用計画」(1991)による。

3) マンゴの収量、価格、費用はDLD計画資料による。

表6 農業所得目標実現のための所要作付面積（概算）

経営方式	作付け作物	*単位面積当り所得額 Baht			所要農家所得額 Baht			所要作付面積 rai		
		(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
水 稲 畑作物	一期作水稲	1,010	733	647	30,300	22,000	19,400	30.0	30.0	30.0
	大 豆	2,503	1,818	1,644	34,700	36,100	37,200	13.9	19.9	22.3
水 稲 野 菜	一期作水稲	1,010	733	647	30,300	22,000	19,400	30.0	30.0	30.0
	シャロット	18,850	9,484	6,703	34,700	36,100	37,200	1.7	3.5	5.1
	ベビーコーン	1,928	872	602				1.7	3.5	5.1
	一期作水稲	1,010	733	647	30,300	22,000	19,400	30.0	30.0	30.0
	シャロット	18,850	9,484	6,703	34,700	36,100	37,200	1.8	3.6	5.1
	きゅうり	810	610	560				1.8	3.6	5.1
水 稲 果 樹	一期作水稲	1,010	733	647	30,300	22,000	19,400	30.0	30.0	30.0
	ガリンゲール	11,152	6,165	4,905	34,700	36,100	37,200	3.1	5.9	7.6
	一期作水稲	1,010	733	647	65,000	58,100	56,600	28.7	28.1	27.8
	ボメロ	26,912	19,629	17,816				1.4	1.9	2.2
水 稲 果 樹	一期作水稲	1,010	733	647	65,000	58,100	56,600	28.5	27.9	27.5
	ぶどう	24,312	17,259	15,487				1.5	2.2	2.5
	一期作水稲	1,010	733	647	65,000	58,100	56,600	27.2	26.4	26.1
マンゴ	13,260	10,832	10,230				2.8	3.6	3.9	
水 稲 花 弁	一期作水稲	1,010	733	647	65,000	58,100	56,600	28.5	27.9	28.6
ば ら	51,210	31,925	27,028				0.7	1.2	1.4	

* この所得額(Net income)は、粗収入から変動費のみを差引いたものである。

備考：(1),(2),(3) は、第7次国家社会経済開発計画期間中に実施される対策支援による農業所得減算のうち生産資機材援助及び価格対策をそれぞれ(30%,30%)(10%,10%)(5%,5%)の3水準に対応させたものである。

4. 総合所見

(1) 技術的可能性

導入作物の作付期間と労働力および経営との兼ね合いを考慮し、経営面積 30 rai に対する多様化した作付体系を図 1 に提示する。尚、導入作物としては大豆、野菜、果樹、雨期の水稲等を考えた。提示した 4 タイプの作付体系と現況の作付体系に対する灌漑用水量を比較するためそれぞれの作付体系毎に用水量を以下のように求めた。尚、各導入作物の 1 rai 当りの必要水量は、大豆：450 m³/rai、野菜：500 m³/rai、果樹：200 m³/rai、雨期水稲：1,600 m³/rai、乾期水稲：2,000 m³/rai（以上のデータソースは、Water Requirment for Crops - upland crop, paddy rice による。）とした。また、有効雨量は雨期の稲作に対し、600 mm（スパンブリの 6 月～12 月までの平均雨量の 7 割）≒950 m³/rai を見込むこととし、灌漑効率は一律 0.5 とした。

1) 現況作付体系

- a. 雨期稲作： $(1,600 \text{ m}^3/\text{rai} - 950 \text{ m}^3/\text{rai}) \times 30 \text{ rai} \div 0.5 = 39,000 \text{ m}^3$
- b. 乾期稲作： $2,000 \text{ m}^3/\text{rai} \times 15 \text{ rai} \div 0.5 = 60,000 \text{ m}^3$
- c. 合計： $39,000 \text{ m}^3/\text{rai} + 60,000 \text{ m}^3 = 99,000 \text{ m}^3$

2) 計画作付体系タイプ 1

- a. 雨期稲作： $(1,600 \text{ m}^3/\text{rai} - 950 \text{ m}^3/\text{rai}) \times 30 \text{ rai} \div 0.5 = 39,000 \text{ m}^3$
- b. 大豆： $450 \text{ m}^3/\text{rai} \times 15 \text{ rai} \div 0.5 = 13,500 \text{ m}^3$
- c. 合計： $39,000 \text{ m}^3 + 13,500 \text{ m}^3 = 52,500 \text{ m}^3$
(53%)

3) 計画作付体系タイプ 2

- a. 雨期稲作： $(1,600 \text{ m}^3/\text{rai} - 950 \text{ m}^3/\text{rai}) \times 15 \text{ rai} \div 0.5 = 19,500 \text{ m}^3$
- b. 野菜作： $500 \text{ m}^3/\text{rai} \times 2.5 \text{ rai} \div 0.5 = 2,500 \text{ m}^3$
- c. 果樹作： $200 \text{ m}^3/\text{rai} \times 12 \text{ rai} \div 0.5 = 4,800 \text{ m}^3$
- d. 合計： $19,500 \text{ m}^3/\text{rai} + 2,500 \text{ m}^3 + 4,800 \text{ m}^3 = 26,800 \text{ m}^3$
(27%)

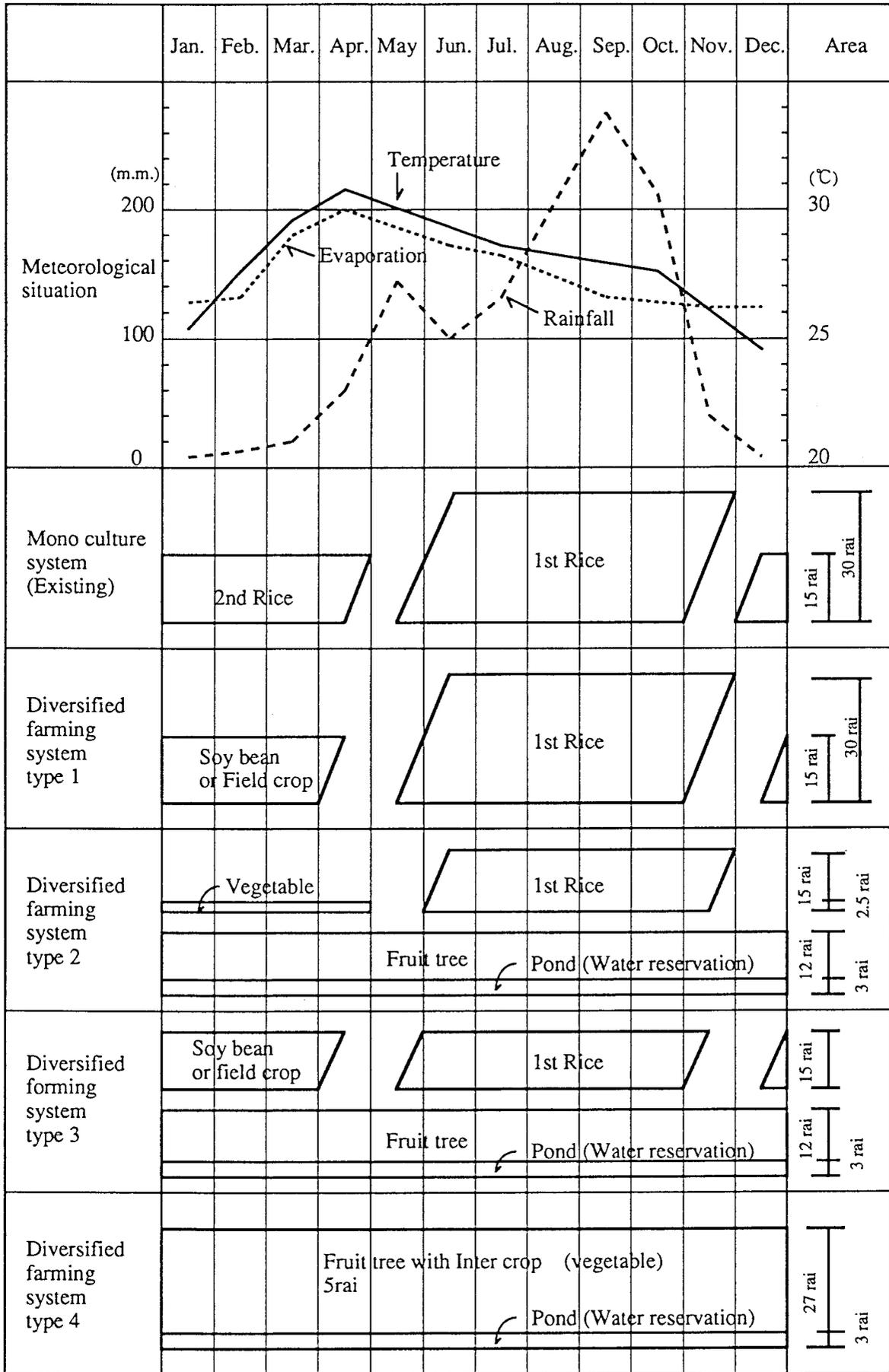


図1 多様化した作付体系 (クロッピングカレンダー)

4) 計画作付体系タイプ3

- a. 雨期稲作： $(1,600 \text{ m}^3/\text{rai} - 950 \text{ m}^3/\text{rai}) \times 15 \text{ rai} \div 0.5 = 19,500 \text{ m}^3$
- b. 大豆作： $450 \text{ m}^3/\text{rai} \times 15 \text{ rai} \div 0.5 = 13,500 \text{ m}^3$
- c. 果樹作： $200 \text{ m}^3/\text{rai} \times 12 \text{ rai} \div 0.5 = 4,800 \text{ m}^3$
- d. 合計： $19,500 \text{ m}^3/\text{rai} + 13,500 \text{ m}^3 + 4,800 \text{ m}^3 = 37,800 \text{ m}^3$
(38%)

5) 計画作付体系タイプ4

- a. 果樹作： $200 \text{ m}^3/\text{rai} \times 27 \text{ rai} \div 0.5 = 10,800 \text{ m}^3$
- b. 間作／野菜作： $500 \text{ m}^3/\text{rai} \times 2.5 \text{ rai} \div 0.5 = 2,500 \text{ m}^3$
- c. 合計： $10,800 \text{ m}^3/\text{rai} + 2,500 \text{ m}^3 = 13,300 \text{ m}^3$
(27%)

この試算の結果、計画作付体系4タイプの現況作付体系に対する割合はタイプ1から53%, 27%, 38%, 13%となり、本計画が実施された場合には灌漑用水量の6割程度の節約が可能となることが予想される。

(2) 社会経済的可能性

本計画は「7次計画」における農業開発の特別強調対策の一環として推進が企画されているものである。「ガイドライン」では諸種の対策、支援による農民の所得改善目標試算結果が提示されている。これによると農民1人当たり所得は計画当初の7,816 Bahtsに対し最終計画の1996年には品質改善及び多様化により11,011 Bahtsへ、生産資機材援助及び価格対策では、それぞれ5%、10%、30%の水準による九つの組み合わせにより、最低の5%、5%で11,318 Bahts、最高の30%、30%で12,946 Bahtsへの増加が計測されている。これらの目標を個別経営として実現可能か否かを検証するために行なった若干の試算結果を示すと表5、表6の通りである。

平均的農家として耕地面積30 rai、家族数5人を想定し、生産資機材援助及び価格対策をそれぞれ(1) 30%、30%、(2) 10%、10%、(3) 5%、5%とした3水準の所得目標を実現するために必要とする一期作水稻と乾期導入作物の作付け規模を試算したものである。導入作物は「ガイドライン」において重要視されているものの中で、対象地域への適用性が高く、かつ収支データの得られているものを選んだ。

慣行農法による作付け限度は、大豆で10rai、集約野菜1rai程度とされているが、試算では(1)で大豆14rai、野菜2～3raiとなり、労働手段を初めとする生産条件の改善を前提としなければ目標の実現は困難である。果樹については、マンゴは5～7raiが作付可能とされているので、定常状態に到達すれば、支援に頼らずに目標を達成する可能性は大きい。育成過程では収入を補うための野菜等の間作を必要とし、助成が欠かせない。又ぶどう、ポメロなどは高度の栽培技術が前提となるので、それらの修得が必須条件であるとともに、特にぶどうは収穫労働力調達の可能性が制約要因となる。

いづれにしても、作物の多様化を図り、より集約的な複合経営を成立させるには、農民に対する生産手段及び価格面からの支援とともに、生産基盤ならびに流通システムの抜本的な改善が必要であり、計画実現の可能性はそれらの諸対策の適否にかかっているといえることができる。

(3) 現地政府・住民の対応

本事業の担当部局であるDLDは、日本の援助を得て対象地域の具体的な計画立案のための調査事業を企画し、その実現に向けてMOACの承認を得るための準備を積極的に推進している。

タイにおける灌漑事業の主要部分は王室灌漑局（RID）が実施し、Chao Phya灌漑事業はその代表的なものとされている。これらの大規模灌漑事業では幹・支線水路までは整備されているが、末端用水路はまだ不備のため、幹線水路への遠近により農家間に水利用上の大きな不均衡が存在する。土地利用の再開発に当たっては、このような不公正の是正を図ることが不可欠である。また新作物の導入に当たっては、地域毎の立地条件に適した作物の選定と正常な生産を可能とするような技術の確立が必要である。DLDは農地保全のための農道・小水路等の整備事業を実施できるが、それに伴う新しい営農体系の立案には、技術的、経済的基盤資料の確保を必要とし、これらの全体を整合性のある計画として、体系化を図らなければならない。DLDは既にそのための対象予定地域として前述の6県を抽出し、作目転換のための実験農家の選定を進める等意欲的な活動を展開している。

本案件調査時点では、家庭用水等の需要を満たすため、用水路には一定の水位が確保されているが、圃場用水取入れ口より低いので、農業用水はポンプアップ利用を行なっている。従って資金力のある農家は用水路からの揚水あるいは掘さく井戸からの揚水に

より水稲作付けを行ない、RIDの作付け制限勧告にもかかわらず、かなりの二期作水稲栽培が行なわれている。しかし、乾期の用水不足については農家の間にも次第に認識が浸透しつつあり、積極的な農家の間には水需要が少なく収益性の大きい畑作物の導入に努めている事例が散見され、更に行政指導に協力して既に果樹作への地目転換を完了している農家も認められる。また二期作水稲栽培農家の間にも作目転換必要性への意識は芽生えているので、的確な技術指導と適正な経済的支援を伴うならば、新しい土地利用方式への移行は実現可能である。

5. 添付資料

(1) 調査員並びに経歴

木下 幸孝

生年月日 大正15年7月7日
最終学歴 北海道大学 農学部農業経済学科 昭和24年3月卒業
ミネソタ大学大学院 農業経済学 昭和39年6月修了
職 歴 S.24～S.25 北海道販売農協連合会
S.25～S.38 農水省東北農業試験場 農業経営部
S.38～S.44 "九州農業試験場 農業経営部 研究室長
S.44～S.47 "北海道農業試験場 農業経営部 研究室長
S.47～S.50 "東北農業試験場 農業経営部 研究部長
S.50～S.52 "農林水産技術会議事務局 研究管理官
S.52～S.56 "農事試験場 農業経営部 研究部長
S.56～S.56 "農業技術研究所 経営土地利用部研究部長
S.56～S.58 "農業研究センター 総合研究官
S.58～S.60 "四国農業試験場 場長
S.60～S.61 "草地試験場 場長
S.61～H.3 農林漁業金融公庫 技術参与
H.3～現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部 顧問

横澤 誠

生年月日 昭和19年5月3日
最終学歴 東京農工大学 昭和42年3月卒業
職 歴 S.42～S.44 ジャパンコンサルタンツ(株) 水工部
S.44～S.61 太陽コンサルタンツ(株)
S.61～H.4 太陽コンサルタンツ(株) 取締役
H.4～現在 太陽コンサルタンツ(株) 常務取締役
技術開発本部長

岩本 彰

生年月日 昭和32年3月23日
最終学歴 日本大学 農獣医学部 農業工学科 昭和54年3月卒業
日本大学院 農学研究科農業工学専攻 昭和56年3月修了
職 歴 S.56～S.58 太陽コンサルタンツ(株) 技術開発本部
S.58～S.61 財団法人日本農業土木総合研究所 出向
S.61～H.2 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部
H.2～現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部
主幹

(2) 調査日程

日 程 表

日数	年 月 日	出 発 地	到 着 地	宿 泊 地	備 考
1	2.24 水	成 田	バンコク	バンコク	移動日 TG-641 (10:30→15:25)
2	25 木			"	日本大使館、JICA表敬及び打合せ D L D表敬及び打合せ
3	26 金	バンコク	ロップリ	ロップリ	現地調査
4	27 土	ロップリ	バンコク	バンコク	現地調査
5	28 日			"	資料収集
6	3. 1 月	バンコク	スパンプリ	スパンプリ	現地調査
7	2 火	スパンプリ	バンコク	バンコク	"
8	3 水	バンコク	ラップリ	バンコク	"
9	4 木			"	D L D打合せ、現地報告書作成
10	5 金			"	現地報告書作成
11	6 土			"	"
12	7 日			"	資料収集
13	8 月			"	現地報告書作成
14	9 火			"	"
15	10 水			"	現地報告書提出、D L D打合せ (横澤のみ帰国、TG-642 23:45
16	11 木			(機中泊)	→07:30)
					D L D打合せ、表敬
17	12 金			機 中 泊	移動 UA-822 (22:30 →06:10)

(3) 面会者リスト

・在タイ日本国大使館

黒木弘盛 一等書記官

・農業協同組合省 土地開発局 (DLD)

Dr. Narong Minanandana	Director General
Mr. Boonyarak Suebsiri	Deputy Director General
Mr. Sophon Chomchan	Director, Land Use Planning Div.
Mr. Sutham Paladsongkram	Soil and Water Conservation Div.
Mr. Prajiad Buasri	Land Use Planning Div.
Mr. Manu Srikhajon	Soil and Water Conservation Div.
Dr. Daiboon Pramojanee	Soil Survey and Land Classification Div.
小林 宏康	JICA専門家

・農業協同組合省 王室灌漑局 (RID)

木村 和夫	JICA専門家
臼杵 宜春	JICA専門家

・国際連合食糧農業機関 (FAO)

竹内 兼蔵	専門家
-------	-----

(4) 收集資料一覽

- Major soil characteristics for Lop Buri, Sing Buri, Ang Thang and Ayuttaya Provinces, DLD
- Farmer's Socio-economic Condition in the Acid Sulphate Area of the Southern Central Plain Thailand, Project Buasri, 1989
- Total and Farm Population in 5 Provinces
- Tables of Yield, Price, Gross Return, Expenses and Net Return of Main crops
- Introduction to Department of Agricultural Extension, DAE, 1992
- Post Impoundment Environment Evaluation and Development Planning of the Bhumibol and Sirikit Projects Volume 6, EGAT, Sep. 1987
- Summary the Seventh National Economic and Social Development Plan(1992-1996), NESDB

(5) 交換文書等

Project Title : The Study on Agricultural Land Use Development
and Soil and Water Conservation in the Central
Plain

Request Agency : Department of Land Development (DLD)
Ministry of Agriculture and Cooperatives

Proposed Source of Assistance : Government of Japan

1. Background and justification

1-1 Rice culture in the Central Plain

The Central Plain is one of the most important crop producing areas in Thailand and is, at the same time, the principal food supply base for the whole nation. Moreover, rice, sugarcane, inland fishery products and so on are valuable exports and they bring in valuable foreign currency.

The total area for agricultural use in Thailand is approximately 147,800 thousand rai (23,650 thousand hectares) according to 1988 statistics. Paddy land accounts for about half of this, that is about 74,000 thousand rai (11,900 thousand hectares). The Central Plain contains 14,400 thousand rai (2,300 thousand hectares) of paddy land, and it is a little less than 20 percent of all paddy land.

Rice cropping is divided into two categories, that is, Major Rice (First Rice) grown in the rainy season (from June to November) and Second Rice grown in the dry season (from December to May). The planted area and production for the two types are as follows :

		Planted Area (thousand rai)	Production (thousand ton)
Major Rice	All Thailand	58,200 (100)	14,900 (100)
	Central Plain	10,500 (18)	2,400 (16)
Second Rice	All Thailand	3,700 (100)	2,300 (100)
	Central Plain	2,400 (65)	1,600 (70)

Second Rice cropping has two major characteristics. One is that Second Rice yield is twice that of Major Rice. The second is that the Second Rice planted area is mostly concentrated in the Central Plain although the area is only seven percent of the Major Rice planted area. The reason why most second rice is centered in the Central Plain is that irrigation water in the dry season is secured from the Chao Phraya River. The principal water sources are the Sirikit Dam (Maximum water storage capacity $9,510 \times 10^6 \text{ m}^3$), Bhumipol Dam ($13,426 \times 10^6 \text{ m}^3$) and the Kinlom Dam ($112 \times 10^6 \text{ m}^3$), all constructed in the upper stream area. The Chao Phraya Delta Irrigation Network constructed by RID covers 7,201 thousand rai (1,152 thousand hectares) and the irrigation water is distributed from the Chainat Diversion Dam.

Based on the circumstances mentioned above, the Central Plain especially the Chao Phraya River Delta, is rice monoculture and irrigated agriculture on paddy land is dominant. The accumulated amount of net irrigation requirement for second rice is estimated to be approximately $6,000 \times 10^6$ cubic meters.

1-2 Water shortage

Metropolitan Bangkok and environs (BMR) is located on the estuary of the Chao Phraya River. The population of BMR is 8.7 million (1992) and the amount of water requirement per day is about $2,000 \times 10^3$ cubic meters. The amount consumed in the dry season is estimated to be 360×10^6 cubic meters. This amount is equivalent to about seven percent of water required for Central Plain rice cropping.

On the other hand, annual precipitation in the Chao Phraya River Basin will continue to decrease year by year recently according to the long-term meteorological statistics. As a result, run-off in the Chao Phraya Basin is also decreasing, and the average amount over the last five years is $16,700 \times 10^6$ cubic meters compared to $18,700 \times 10^6$ cubic meters over the last 10 years' average and $22,190 \times 10^6$ cubic meters over the last 20 years' average. Particularly, run-off in 1991 was only about $14,000 \times 10^6$ cubic meters and this is the lowest ever. At present (February 1993) the volume of water stored in the Sirikit and Bhumipol Dams is the lowest since their construction 30 years ago.

The water in the Chao Phraya River is used not only for irrigation, domestic BMR use and industrial use, but it also has the role of preventing upstream salt water intrusion from the Gulf of Thai. The main pumps for supplying water to BMR are located at Samrae, Pathum Thani Province. This place is only some 60 Kilometers from the estuary of the Chao Phraya River. If the amount of water flow is insufficient to halt incoming sea water, saline water will be pumped into the waterworks. Water

supply for domestic use to the people living in the Chao Phraya Delta area, therefore, has to be given the highest priority in utilizing the remaining stored water. For this reason, the Government warned farmers not to plant second rice. In the Chao Phraya Delta, high water requirement agriculture is being practiced that is rice culture in both the wet and dry seasons. Therefore, the shortage of irrigation water has forced farmers to undertake unstable and lower income agriculture in recent years.

In order to avoid such poor farming conditions, a restructuring of the land use plan shall be urgently implemented in the area with adequate assistance from the Government.

1-3 Problem Soils in the Chao Phraya Delta

Total area of the central region is approximately 43,450 thousand rai. Half of it has problem soils such as acid sulphate soil, sandy soil, saline and sodic soil and inland saline soil. There is an estimated 9.4 million rai of acid sulphate soil in Thailand, 90 % of it being in the Central region.

To increase rice productivity, the unit yield should be raised without increasing the planted paddy area. Therefore, soil conservation is essential for realizing not only unit yield increase but also improvement of the quality of products. Also, soil conservation will be needed to introduce any type of crop in the dry season.

1-4 Crop Diversification

Extreme rural poverty is the most serious problem facing Thai agriculture. The difference in income between industrial workers and agricultural workers is as follows, and the difference is growing year by year.

	Agricultural sector	Non-Agricultural sector	difference (Times)
1989	2,541	24,695	9.72

unit Baht /year/capita

If we suppose the average farm size is 30 rai (4.8 hectares) and the average family size is 7, net farm income will be 37,800 Baht and net income per capita will be 5,400 Baht when 30 rai of major rice and 15 rai of second rice are harvested. If the second rice could not be planted because of shortage of water, however, the income will drop to 50 % of the above figures.

The present rural population of Thailand is 35 million (63 % of the whole population) and the value of agricultural products accounts for 16 percent of GDP. The agricultural sector is not only the largest employer but also very important source of export products obtaining foreign currency.

In order to maintain and develop agriculture, we have to improve the economic situation first. For this purpose, the farming must be promoted from extensive to more intensive. According to the Guide Lines on Agricultural Development during 7th Nation Social and Economic Development Plan, the tentative target of net income accomplished through quality improvement and crop diversification is estimated to be 11,000 baht per capita. Through these improvements farmers' living standard will be considerably improved with greater stability year by year.

1-5 Soil and Water Conservation

Soil and water conservation are indispensable for diversifying agriculture. Soil conservation is for maintaining and improving soil fertility, and the introduction of various intensive crops could become possible through land improvement. Water conservation is for securing water resources at the farm level in the dry season, and this is to find and establish reasonable utilization of water resources.

Stable farming and prosperous agriculture can be established after the completion of soil and water conservation countermeasures.

Stable water supply for crops leads to higher yield and better quality and so more valuable agricultural products. Crop diversification can reduce the planted area of second rice, and hence save irrigation water. As a result, farmers can escape the dangers of unpredictable farming caused by water shortage.

1-6 DLD's role

DLD is the organization responsible for Land Resources and also the sole agency for implementing soil and water conservation projects.

The 7th NESDP (National Economic and Social Development Plan, 1991 - 1996) states the role of DLD as follows ;

1) Land resources development

Land resources have been increasingly degraded and their utilization has not yet been in accordance with land capabilities. DLD reveals that the areas inappropriately planted with paddy constitute 13.5 million rai, an equivalent of 22 % of the total paddy-cultivated area.

2) Soil and water conservation

Acceleration of the implementation of soil and water conservation using simplified techniques useful and practical, with technical support provided by the government.

3) Establishment of model villages for soil and water conservation within every Amphoe in order to transfer technology to farmers

The above mentioned matters show the background and justification of the project. Therefore, here, the Thai Government urgently requests technical assistance, that is "A study on Agricultural Land Use Development and Soil and Water Conservation in the Central plain from Japanese Government.

2. Details of the Project

2.1 Program goals

This project aims at improving the farming system by diversifying rice monoculture in order to establish model villages by means of soil and water conservation. In this way transfer of technology and know-how to farmers can be achieved. The Goals of the project are as follows ;

(1) To increase farmers' income. Erratic rainfall patterns have caused drought so the project aims to reduce the disparity in income between the agricultural and non-agricultural sectors.

(2) To reduce the amount of water for agricultural purposes in the dry season.

2.2 Project objectives

Second rice cultivation areas in six provinces namely Lopburi, Sing Buri, Angtong, Suphan Buri, Ayutthaya and Pathum Thani in the Central Plain will constitute the project area. The study will be implemented as follows ;

- (1) To formulate a Master Plan for land use development for second rice cultivation areas in order to establish a diversified land use map.
- (2) According to the outcome of the Master plan study and the on-farm trial project for diversified land use which will be implemented by the Department of Land Development (herein after DLD), a few representative pilot project areas will be selected.
- (3) To conduct a feasibility study for the selected areas. Therefore, this project could consist of the following major programs.
 - Grasp of present natural, social and agricultural conditions.
 - Establishment of diversified land use system and maps from the viewpoint of land and water conservation.
 - Formulation of land use development and land and water conservation guidelines.
 - Rural infrastructure construction as the "Land development village project"
 - Farmer's groups and financing promotion
 - Agro-infrastructure and agro-business
 - Technical services

3. Project work plan and activities

SCOPE OF WORK

The project areas to be studied will be selected in accordance with land suitability, irrigation and drainage condition and land-holding status, as well as providing a rural infrastructure. (refer to Fig. 1) The establishment of guidelines for land use development will be requested and land and water conservation will be the major focus of study.

To summarize, the scope of the work will be carried out as follows, (refer to Fig. 2 & 3)

3.1 Understanding obstacles to carrying out and promoting crop diversification from second rice to field crops.

- 3.2 Collect, review and summarize various basic data about present land use, meteorology, hydrology, geology, soil, irrigation and farming from technical, environmental, financial and socio-economic viewpoints. In addition; a field survey of relevant aspects will be conducted as well.
- 3.3 On the basis of the afore-mentioned study, a Master Plan will be formulated.
- 3.4 Conduct a feasibility Study for a few representative pilot area according to the Master Plan. In the final stage of this study, land use development and land and water conservation guidelines will be established based on a concrete development plan.

4. Duration of the program

This study will be completed within about one-and-a-half years its commencement. (October 1994 - April 1996)

5. The counterpart agency's contribution to the project

DLD will provide a counterpart team from its main office in Bangkok and its Regional Land Development Office I in Pathum Thani.

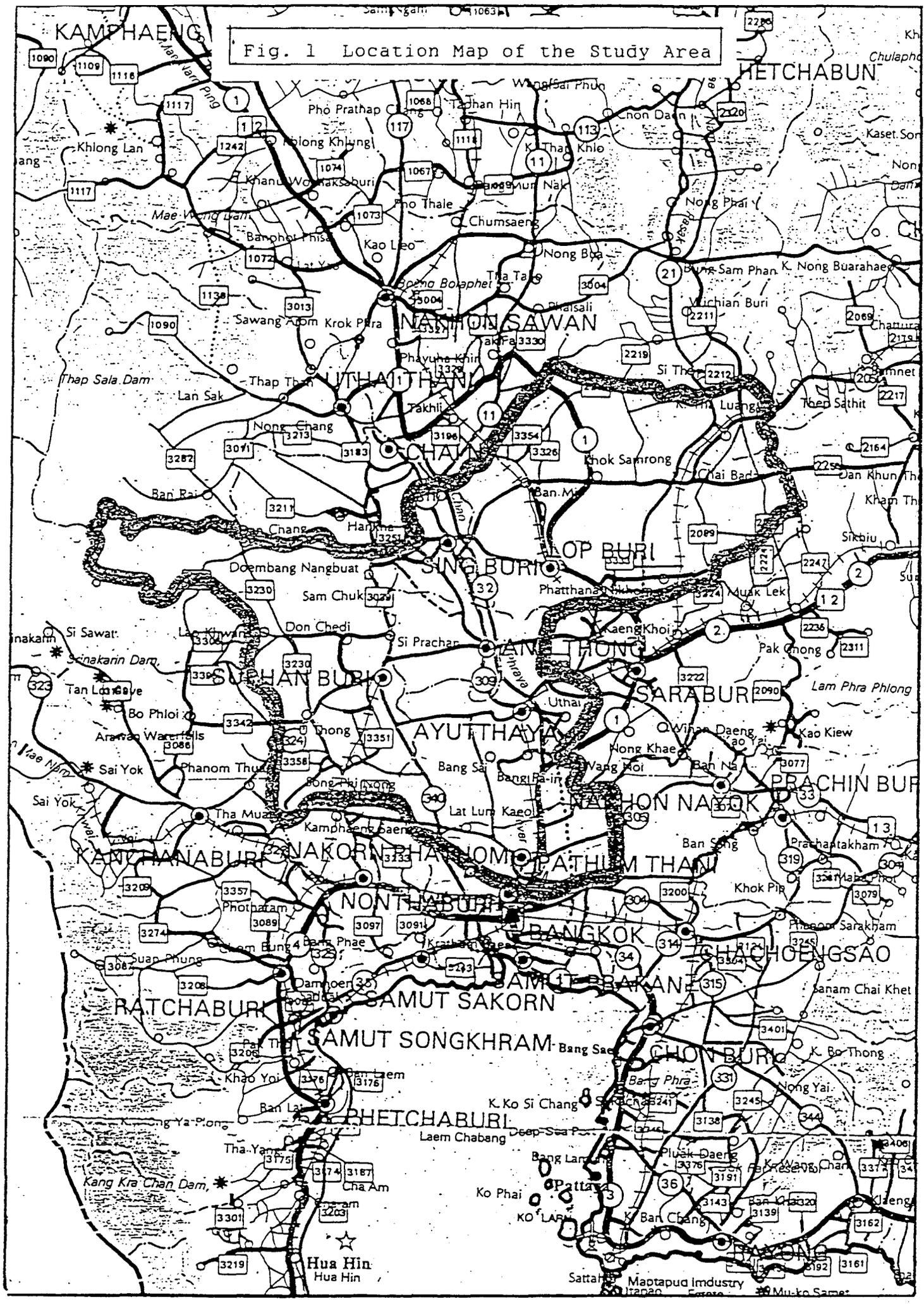
6. Assistance requested

DLD requests a study team of qualified experts from various disciplines in Japan as follows ;

1. Team Leader
2. Meteoro-hydrology
3. Soil surveyor
4. Land use planning
5. Soil and water conservation
6. Agronomy
7. Irrigation and water management
8. Rural infrastructure design and cost estimation

9. Agro-economics
10. Farmer's organizations
11. Environmental ecosystem
12. Project evaluation

Fig. 1 Location Map of the Study Area



Master Plan Study

1. Fact-finding study for present general condition of the Central Plain
2. Fact-finding study in former second rice cultivation areas in the six provinces
 - (1) Present land use survey
 - (2) Meteorological survey
 - (3) Hydrological survey
 - (4) Soil survey
 - (5) Geological/Hydro-geological survey
 - (6) Irrigation and drainage survey (present water use)
 - (7) Marketing and distribution survey
 - (8) Present farming survey (field crops)
 - (9) Agro-industry survey
 - (10) Land-holding/rights survey
3. To establish a Master Plan for development in former second rice cultivation areas. (To formulate the land use development map)

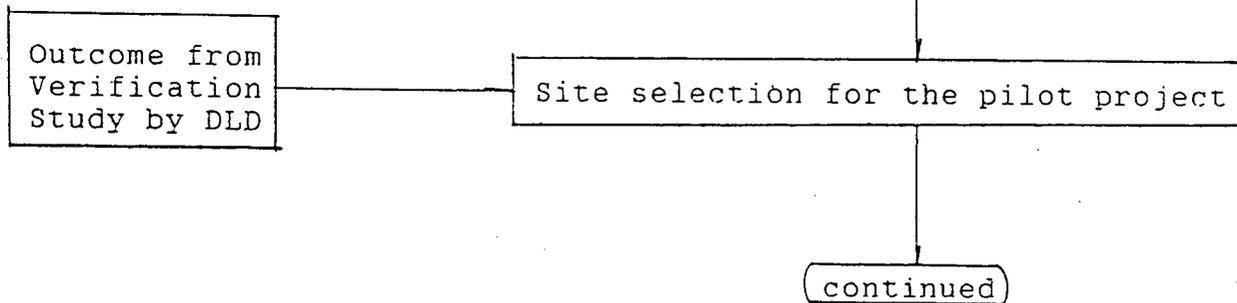


Fig. 2 Outline of work plan in Phase I study

Feasibility Study

1. Additional survey
2. To formulate a detailed development and conservation plan and guidelines for land use developmentt and Soil and water conservation
 - (1) Irrigation and drainage plan
 - (2) Soil and water conservation plan
 - (3) Diversified land use plan
 - (4) Land consolidation plan
 - (5) Agro-industry plan
 - (6) Farmer's financing promotion plan
 - (7) Farmer's group promotion plan
 - (8) Rural infrastructure plan
 - (9) Technical service
3. Feasibility study for selected sites as a "Land development village"

Output

Fig. 3 Outline of work plan in Phase II study

(6) 現地写真集



支線水路からの違法揚水



干上がった支線水路



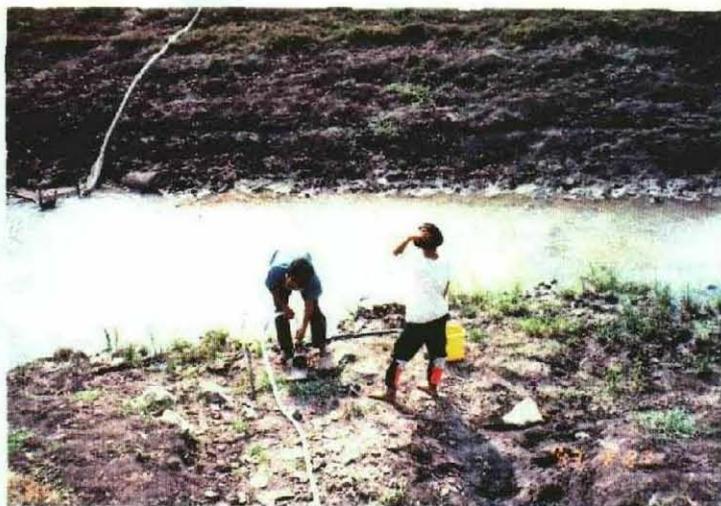
環濠高畦栽培方式によるパパイヤ畑



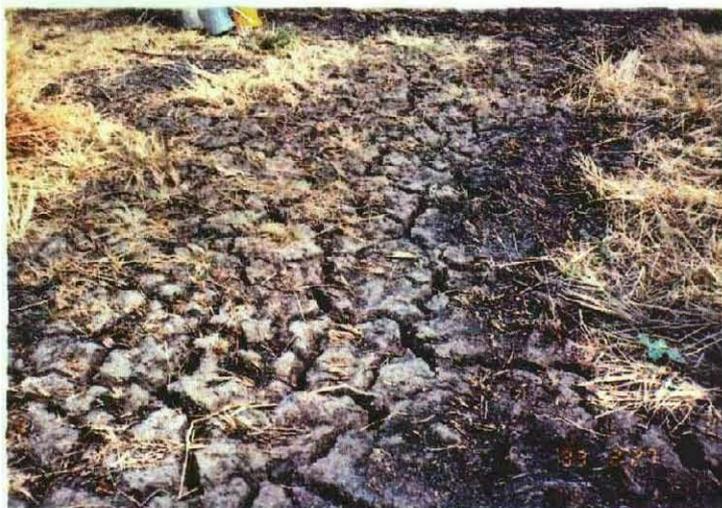
環濠高畦栽培方式によるブドウ畑



支線水路の水位が低く干上がった補給水路



支線水路から小型水中ポンプで揚水する農民



乾燥してクラックが発達した水田



水田上でのマッシュルーム栽培



マッシュルームの育成状況



湿度保持の為のマッシュルーム上マルラへの散水