

7. 優先地区のフィージビリティ調査

7-1 優先4地区の現況

1) 優先地区の位置及び面積

選定された優先地区の概要は次の通りである。

優先地区の概要

種 別	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン
地域コード番号	KK-No.6	MHS-No.5	MKD-No.8-2	SKN-No.3-1
関係する郡名	Ban Phai, Nong Hong Song, K.A. Non Sila	Borabu Na Chuk	Dong Luang	Kut Bak
地区面積 (ライ)	43,400	18,200	10,700	33,900
農地面積 (ライ)	36,700	14,600	8,600	25,100
関係戸数	1,840	1,220	660	2,510
推定人口	9,200	6,100	3,300	12,550

2) 現況の土地利用

優先地区の主要な作物は水稲、キャッサバ、サトウキビでその他、果樹、野菜、桑、トウモロコシ、ケナフ等が作付けられている。地区別の作付け状況は次の通りである。

優先地区の現況土地利用

作物	コンケン		マハサラカム		ムクダハン		サコンナコン		合計	
	面積(ライ)	比率	面積(ライ)	比率	面積(ライ)	比率	面積(ライ)	比率	面積(ライ)	比率
水稲	7,760	21.1%	6,690	45.8%	3,200	37.2%	12,850	51.2%	30,500	35.9%
キャッサバ	7,576	20.6%	4,824	33.0%	3,894	45.3%	7,956	31.7%	24,250	28.5%
サトウキビ	13,478	36.7%	1,880	12.9%	767	8.9%	2,990	11.9%	19,115	22.5%
果樹	105	0.3%	600	4.1%	485	5.6%	1,304	5.2%	2,494	2.9%
野菜	30	0.1%	106	0.7%		0.0%		0.0%	136	0.2%
桑	411	1.1%	500	3.4%		0.0%		0.0%	911	1.1%
トウモロコシ		0.0%		0.0%	167	1.9%		0.0%	167	0.2%
ケナフ		0.0%		0.0%	87	1.0%		0.0%	87	0.1%
休耕地	7,340	20.0%		0.0%		0.0%		0.0%	7,340	8.6%
計	36,700	100.0%	14,600	100.0%	8,600	100.0%	25,100	100.0%	85,000	100.0%

3) 畜産の現況

優先地区では牛、水牛、ニワトリが主要な家畜である。牛及び豚は主として現金収入を得るために肥育されている。

優先地区の畜産現況

家畜	コンケン		マハサラカム		ムクダハン		サコンナコン		合計	
	頭数	頭/戸	頭数	頭/戸	頭数	頭/戸	頭数	頭/戸	頭数	頭/戸
牛	1,468	0.8	984	0.8	393	0.6	4,403	1.8	7,248	1.2
水牛	306	0.2	526	0.4	1,983	3.0	3,589	1.4	6,404	1.0
アヒル	182	0.1	576	0.5	720	1.1	2,978	1.2	4,456	0.7
ニワトリ	7,863	4.3	5,877	4.8	4,530	6.9	22,133	8.8	40,403	6.5
豚	130	0.1	480	0.4	408	0.6	1,266	0.5	2,284	0.4
関係戸数	1,840		1,220		660		2,510		6,230	

4) ファームポンドの普及状況

優先地区のファームポンドの普及状況は次表に示す通り平均6戸に1個の割合で普及しており、灌漑用に利用されている。

優先地区のファームポンド数

項 目	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン	合計又は平均
現況ファームポンド数	330	280	60	180	850
ファームポンド所有農家率	18%	23%	10%	7%	14.8%

5) 農道の現況

優先地区全体で現在221kmの農道があり、これは2.6m/ライ (16m/ha) の道路密度に相当する。圃場の道路へのアクセス率は47%で約半数の圃場が農道に面している。しかしながら、地区別には道路密度、道路アクセス率ともに大きな差がある。

優先地区の農道の現況

項 目	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン	合計又は平均
道路延長	116km	69km	12km	24km	221km
道路密度	3.2m/ライ	4.7m/ライ	1.4m/ライ	1.0m/ライ	2.6m/ライ
道路アクセス率	65%	66%	36%	27%	47%

6) 住民組織の現況

優先地区全体のBAAC利用率、農業協同組合及びその他グループへの参加率は次表の通りである。

優先地区の住民組織への参加率

項 目	優先地区の住民組織への参加率				(単位: %)
	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン	平 均
BAAC	65.6	37.7	0.0	17.4	30.2
農業協同組合	28.8	35.1	75.0	23.7	40.7
婦人グループ	40.0	2.6	13.0	13.6	17.3
青年グループ	20.8	0.0	34.0	7.6	15.6
農業生産貯蓄グループ	27.2	1.3	0.0	14.5	10.8
その他組織	13.6	6.5	38.0	1.6	14.9

7) 農家収入

コンケン優先地区の農民の農業収入は年平均28,500バーツで、他地区に比較して高い農業収入を得ている。コンケン優先地区の高い農業収入は1戸当りの農地面積が広いこと、高値で売ることができるサトウキビの生産地であることと、道路アクセスが良く、農産物や農業投入資材の輸送費を節減できることによっている。

優先地区の農家収入の平均値は次の通りである。

項 目	優先地区の平均農家収入			
	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン
農業収入	28,500	10,100	11,400	12,600
農外収入・その他	16,300	21,500	6,500	9,600
計 (農家収入)	44,800	31,600	17,900	22,200

7-2 開発営農類型と基本計画

1) 営農類型の優先地区への適用

開発基本計画において、AからLまでの12の営農類型が提案された。これら12の営農類型は類似性から次のように5分類にまとめられる。

〈営農類型の5分類〉

- ① 水田+総合農業 (A, B, C)
- ② 畑作+総合農業 (D, G)
- ③ 畑作+総合農業+畜産 (E, F)
- ④ アグロ・フォレストリー+総合農業 (H, L)
- ⑤ アグロ・フォレストリー (I, J, K)

営農類型の5分類の適用結果は次表の通りであるが、分類⑤に該当する地区はない。

営農類型分類	コンケン		マハサラカム		ムクダハン		サコンナコン	
	構成	位置	構成	位置	構成	位置	構成	位置
分類①	34%	L, M	30%	L, M	52%	L, M, U	64%	L, M, U
分類②	33%	U, M	30%	L, M	16%	U	12%	U
分類③	33%	U, M	40%	L, U, M	16%	U	12%	U
分類④					16%	U	12%	U
分類⑤								

注) L: 低位地区、U: 畑作地区、M: 混合地区

2) 農業開発計画

優先地区の土地利用計画及び開発営農類型から地区別の作物の現況作付け面積と計画作付け面積を比較すると次表の通りである。

現況及び計画作物作付け面積比較

(単位：ライ)

土地利用	コンケン			マハサラカム			ムクダハン			サコンナコン		
	現況	計画	増減	現況	計画	増減	現況	計画	増減	現況	計画	増減
水 稲	7,760	7,371	▲389	6,600	5,421	▲1,260	3,200	3,010	▲160	12,850	12,350	▲500
キャッサバ	7,576	3,743	▲3,833	4,821	1,130	▲3,691	3,891	2,467	▲1,427	7,956	3,644	▲4,312
サトウキビ	13,478	13,553	2,075	1,880	1,520	▲360	767	760	▲7	2,900	2,110	▲880
桑 園	411	411	0	500	500	0	0	0	0	0	0	0
果 樹	105	1,969	1,864	600	600	0	185	964	479	1,301	3,640	2,336
草 地	0	1,370	1,370	0	3,080	3,080	0	0	0	0	0	0
野 菜	30	1,083	1,053	106	809	703	0	165	165	0	590	590
トウモロコシ	0	0	0	0	0	0	167	81	▲83	0	0	0
ケナフ	0	0	0	0	0	0	87	44	▲43	0	0	0
早生樹	0	0	0	0	0	0	0	416	416	0	1,156	1,156
休閑地	7,340	3,060	▲4,280	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施設用地	0	2,140	2,140	0	1,540	1,540	0	660	660	0	1,610	1,610
合 計	36,700	36,700	0	14,600	14,600	0	8,600	8,600	0	23,100	23,100	0

3) 農業生産基盤整備計画

a) 農道整備

農道整備は総合農業を実施するために必要な道路アクセスを向上させる。地区全体で見ると、農道延長は221kmから526kmに拡張され道路密度は2.6m/ライから6.2m/ライとなり、それによって道路アクセス率は47%から86%に向上する。

優先地区の農道整備計画

項 目	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン	合計又は平均
現況					
道路延長	116km	69km	12km	24km	221km
道路密度	3.2m/ライ	4.7m/ライ	1.4m/ライ	1.0m/ライ	2.6m/ライ
道路アクセス率	65%	66%	36%	27%	47%
計画					
道路延長	197km	101km	57km	171km	526km
道路密度	5.4m/ライ	6.9m/ライ	6.6m/ライ	6.8m/ライ	6.2m/ライ
道路アクセス率	92%	93%	75%	82%	86%

b) ファームポンド開発

新規に1,750のファームポンドと750の井戸が40%の農民に供与され、これによってファームポンドの所有率は14%から54%に向上し、54%の農家が総合農業を営むことが可能となる。

優先地区のファームポンド及び井戸開発

項 目	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン		合計	
				ファームポンド	井戸	ファームポンド	井戸
関係戸数(戸)	1,840	1,220	660	2,510		6,230	
現況ファームポンド数	330	280	60	180		850	
新規ファームポンド数	740	490	270	250	750	1,750	750
合計ファームポンド数	1,070	770	330	430	750	2,600	750

4) 農民研修

ALROが農業開発事業を実施する場合は、農業普及局、農業局等の政府機関の協力のもとに、

ALROは責任を持って優先地区37村を対象として、次の農民研修を行わねばならない。

a) 研修対象者

事業実施委員会は1村当り4名、37村で148名の活動的な農民を研修対象者として選出する。研修対象者の選出は、協調性、勤勉さ、積極性を判断基準として行う。選出された積極性に富む研修対象者には、彼らが研修で学んだものを実作業を通して仲間の農民に伝達することが期待されている。

b) 研修課題

農民研修は4つの分野、作物生産、家畜の生産、総合農業及び種苗増殖及びリーダーシップに係わる研修を行う。一般的に農民は農業分野についての基礎的な知識を持っていることから、農業分野の研修は各農産物の新しい生産技術の紹介を主要な課題とする。研修を容易にするために、各研修課題について研修マニュアル、小冊子、パンフレットを準備しなければならない。具体的な研修内容は次の通りである。

i) 作物生産に係わる研修

作物生産に係わる研修は水稲、畑作物、野菜、果樹の生産及び養蚕についての研修で構成される。各分野ごとに1日の研修を行い、合計5日の研修が必要である。

ii) 家畜生産に係わる研修

家畜生産に係わる研修は肉牛飼育、草地の管理、養鶏、養豚、養魚についての研修で構成される。各分野ごとに1日の研修として合計5日の研修となる。

iii) 総合農業および種苗増殖についての研修

総合農業および種苗増殖についての研修は、総合農業システム、営農計画、農業会計及び種苗増殖についての紹介を含む。この研修は総合農業システムの紹介に2日、営農計画と農業会計に各半日、種苗増殖に1日、計4日の研修となる。

iv) リーダーシップ研修

リーダーシップ研修は下記の項目で構成され、研修には5日必要である。

- 管理技術、ビジネス、生産、市場、経理及び一般事務に係わる研修：
この研修は農民組織を結成し、管理し、強化するためにリーダーに求められる知識を深めるために実施する。
- コミュニティー・フォレストの管理及び環境保全についての研修：
この研修は農民にコミュニティ・フォレストの概念とその管理方法を紹介するとともに環境保全、特に森林保全の重要性について学習させる。

7-3 事業実施計画

1) 事業実施機関

提案された開発計画をALRO単独で実施することは困難である。事業の成果は事業に関係する政府機関の調和のとれた協力がなければ得ることができない。事業を円滑並びに成功裏に実施するために、計画の策定、予算措置のための国レベルでの調整、県の関係政府機関の間の調整、事業実施に携わるスタッフ間の調整等が必要である。

次図に示す3つの調整委員会と各県に設置される事業実施委員会から成る事業実施機関の設立を提案する。

事業実施機関の構成

構成	委員長	幹事	委員	役割
事業監理委員会	委員長： 副事務次官 (MOAC) 副委員長： ALRO長官	Project Director： ALRO副長官	関係政府機関の 長官	政策、事業実施スケジュールの策定、年度計画の承認、関係機関の調整、問題事項の解決等
事業調整委員会	委員長： ALRO副長官	Project Manager： ALROの本部部長	関係政府機関の 本部部長	上記事項の原案の作成等
県事業調整委員会	委員長： 副県知事	Field Project Manager： ALRO県事務所長	関係政府機関の 県事務所職員	県レベルでの事業の調整と監理
事業実施委員会	委員長： ALRO県事務所長	ALRO県事務所の職員	関係政府機関の 郡事務所職員	事業実施レベルでの協力と調整

優先地区の開発事業の直接便益

(単位：千パーツ)

項目	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン
事業実施前便益	43,429 (46,828)	19,065 (21,284)	40,830 (45,389)	11,417 (12,616)
事業実施後便益	60,241 (69,986)	25,638 (32,881)	54,948 (67,431)	15,783 (19,196)
増加便益	16,812 (23,158)	6,573 (11,597)	14,118 (22,042)	4,366 (6,580)
1ライ当増加便益	0.458 (0.629)	0.450 (0.794)	0.562 (0.878)	0.507 (0.765)

注) () 外の数値は作物及び水産便益、() 内の数値は更に畜産便益を加味した場合の便益である。

6) 事業評価及び感度分析

各地区の経済的内部収益率及び便益・費用比率並びに感度分析を行った結果を要約すると次の通りである。

優先地区の開発事業の事業評価

項目	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン
内部収益率 (%)	17.7 (24.7)	10.6 (21.0)	10.9 (18.2)	11.4 (19.6)
便益/費用比率	1.37 (1.89)	0.92 (1.62)	0.94 (1.57)	0.96 (1.50)
感度分析 (EIRR)	15.9 (23.0)	9.1 (19.0)	9.4 (17.1)	9.8 (16.4)
事業費10%増				

注) () 外の数値は作物及び水産便益、() 内の数値は更に畜産便益を加味した場合の便益に基づいて算定した値である。便益/費用比率は割引率を12%とした場合の値である。

7) 農家経営分析

事業実施による平均的な農家の年間農業利益は次の通りである。

優先地区の農家経営分析

(単位：パーツ (増加倍率))

県名	低地地域	畑作地域	混合地域
コンケン	71,090 (3.7)	76,630 (2.7)	55,060 (2.1)
マハサラカム	36,450 (3.4)	38,890 (3.6)	36,440 (3.4)
サコンナコン	40,240 (2.9)	38,740 (2.9)	-
ムクダハン	41,500 (2.9)	39,150 (3.5)	-

提案された総合農業を導入することにより、優先地区の農業収入が向上し生活環境の改善が可能になる。この農業収入は現在の農家所得を上回ることから、現在の所得に満足しているのであれば農業に専念できる。しかし、コンケン優先地区を除いて、開発後の農業収入そのものは決して多いとは言えず、ある農家が農業に専念するかどうかはその農家が高い農外収入を得る機会があるかどうか大きく左右されるであろう。

7-4 提言

- 1) 調査対象地域では水資源開発の可能性が低く90%以上の農家がファームポンド又は井戸に頼った農業を営まざるを得ない状況にある。このことから、調査対象地域にファームポンド又は井戸を建設すると共に農道を整備することは総合農業の導入によって地域農家の所得

の向上並びに農地改革地区に隣接した森林保護区の環境保全に貢献するものであり、積極的に推進されるべきである。

事業実施の全ての段階で自然資源や環境の保全に特別に配慮しなければならないが、また環境保全やコミュニティー・フォレストの管理等についての農民研修等の必要な対策を事業の一環として実施しなければならない。

- 2) F/S調査の結果をモデルとして事業を実施する場合は、事業の効率性を確保するために、事業地区は原則として次の条件を満足する必要がある。
 - a) 事業地区は開発の遅れた地区であること。
 - b) 農産物生産者グループを結成すること。
 - c) マーケティング・グループを結成すること。
 - d) 農民の大多数にグループ化の経験又はグループ化の意志及び積極性があること。

これらの条件は事業地区農民に厳しい義務を課すことになるが、同時にALROも農民のグループ化について十分な支援活動を行う義務を負うことになる。

なお、農民のグループ化及びその円滑な運営のための支援活動は、関係政府機関、事業地区の活動的な指導者並びにNGOと共同して実施することが望まれる。

- 3) 事業は多様な開発コンポーネントを含んでいることから、事業を円滑に成功裏に実施するためには関係政府機関相互の調和のとれた協力が必要不可欠である。このため、7-3項（主報告書11章）に記述した3つの調整委員会と事業実施委員会（フィールド・ワーキング・グループ）により構成される事業実施機関の設立を提唱する。事業実施委員会の活動は農民の利益や事業の成否に多大の影響を与えるので、調整委員会は事業実施委員会に対して強力且つ十分な支援を行うべきである。

事業実施委員会は、下記の重点項目について、頻繁に事業地区農民グループと話し合いの場を持つと共に必要な支援活動を行わなければならない。

- a) 事業効果を高めるために必要な農民グループの結成
 - b) 総合農業、森林の生態系と共生した営農、アグロ・フォレストリー等の導入及び拡大
 - c) 村落単位での農産物販売システムの創設
- 4) 政府機関は、天水農業地区農家に貯水量1,200m³のファームポンドを無償で提供している。農業経営の安定化や農業収入の増大のためにファームポンドの規模拡大を希望する農家は建設費及び営農資金を確保するために低利の長期ローンを必要とする。またその他、農産物生産者グループ及びマーケティング・グループの設立に際して必要な資金並びに日々の営農に必要な資金を支援するために、低利の長期、中期及び短期のローンが必要である。BAACと協同してこれらのローンの貸与が可能となるようにALRO基金を資金並びに運営の両面で充実にすべきである。

- 5) 農業総合開発事業の成果をより確実なものにするためには農民及びコミュニティーがよりよく開発されていなければならない。このため、下記の事項が開発事業の実施と共に実施されることが望ましい。
- a) 事業実施における農民参加
 - b) 農民家族及びコミュニティーの強化
 - c) 農民の潜在能力の開発
 - d) 森林並びに環境管理への農民参加
- 6) ALROは、農地改革地区において総合農業、森林の生態系と共生した営農、アグロ・フォレストリーを積極的に営んでいる農民及びコミュニティーを支援すべきである。彼らは農地改革地区における持続的農業の拡大において指導的役割を果たすことが期待できる。サコンナコン優先地区のインパン・ネットワークはブ・パン山脈沿いの数十のコミュニティーを結ぶ環境保護団体であり、地区に固有の植物の保全とオルターナティブな農業を目指して活動している。“森は命、自分を愛しむように森を愛せ！”がスローガンである。この活動は、地域の自然環境の保全及び農地改革地区における持続的農業の拡大にとって非常に有益であり、ALROは彼らの活動を開発事業に取り入れると共に必要に応じて技術並びに資金の面でインパン・ネットワークを支援すること。
- 7) 事業計画の策定、計画内容の地区農民への説明等のために、地籍図と同じ縮尺1/4,000の地形図の作成が必要である。このため、ALROは、年間目標の開発地区面積以上の地形図作成が可能となるように、地形図作成に係わる部課を整備強化すること。
- 8) タイ国は現在、失業問題を始め深刻な経済危機に直面している。農地改革地区を含めて地方からバンコク等に移住していた労働者が一時的に解雇され地方に戻りつつある。東北タイの農地改革地区はタイ国の中でも農業立地が最も悪くまた貧困層が最も多い地区でもあり、ここでは既に貧困層の拡大並びに貧困度の深刻化が生じ始めているものと推測される。非農業部門での就業が困難な現在、農地改革地区の農業総合開発は、一時的に解雇され農村に戻った労働力を乾期における就業機会を創出することにより吸収し、又それは地区住民の暮らしの手段を増強する唯一の手段でもあることから、早急に実施されるべきである。農地改革地区へ総合農業を導入することによって現在行われている営農に比較して約50%増の労働力を吸収することができる。
- 9) 調査対象地域の開発事業は、地域の後進性、貧困度、種々の開発ポテンシャルを考慮し、且つ事業のモデル性並びに規模を考慮して実施すること。特に面積の小さい地区は隣接地区との同時施工、また面積の大きな地区は行政界等で分割し適正な規模とすること。

PART-I フェーズ I 調査 (開発基本計画)

第1章 序 論

第1章 序 論

1.1 調査の背景

農地改革局（ALRO）は、農地改革法に基づいて土地無し農民に耕作すべき土地を持たせると共に、彼らの生活水準を改善する農地改革を実施している。農地改革は、土地の準備、土地の配分及び開発の3つの主要な活動に分類される。

土地の準備並びに土地の配分は1975年以来、3,540万ライ（566万ha）の公有地と40万ライ（6.4万ha）の私有地が農地改革地区に指定され、1996年現在そのうち830万ライ（133万ha）が約45.5万家族に配分されている。ALROは少なくとも年間180万ライ（29万ha）の土地を10万世帯に配分する計画である。

開発に関しては、ALROは所得源の創生及び農業生産構造の再編事業と共に、インフラ整備として水源施設、道路、小規模灌漑施設等の建設を行っている。農業普及、農業金融、公衆衛生等はALRO以外の政府機関の責任のもとに実施されており、ALROはこれらを調整する役割を担っている。農地改革地区の開発は1975年以来続けられているが、農地改革地区の大部分は未だに開発の遅れた貧しい地区である。

水源施設、灌漑・排水施設、道路、公共施設等の開発及び、土壌、営農、市場流通の改良・改善等により農地改革地区の土地生産性を向上することは、農地改革を成功させるための重要なポイントである。

開発事業の早期実施の要望の高まりに対処するためには農地改革地区の農業総合開発に係わるマスタープランの作成が必要である。マスタープランの作成に当たっては、地区住民が自然及び社会・経済状況の相違によって異なる問題に直面していることを考慮しなければならない。このことから、ALROは全国を幾つかの地域に区分して調査を実施することにした。

調査を開始するに当たって、最優先地域として東北タイ北部の4県、コンケン、マハサラカム、ムクダハン、サコンナコンの農地改革地区が選定された。

東北タイ北部は、タイ国の中で最も貧しい地域であり、1993年に4県で約138万ライ（21万1千ha）の土地が農地改革を実施するためにALROへ移管された。

これらの経緯を経て、タイ国政府は1994年7月に、上記4県において選定した農地改革地区における農業総合開発のフィージビリティ調査の実施を日本国政府に要請した。この要請に応じて日本国政府が行う技術協力の実施・責任機関である国際協力事業団（JICA）はタイ国へ調査団を派遣した。

1.2 調査の目的

調査の目的は次の通りである。

- a) 現況、開発阻害要因の把握並びに優先地区の選定（フェーズⅠ調査）、開発形態の類型別の優先地区に対するフィージビリティ調査の実施（フェーズⅡ調査）。
- b) 開発形態の類型化及び優先地区の選定手法に係るガイドライン（1）及び開発形態の類型別の開発計画を策定するためのガイドライン（2）の作成。
- c) 調査実施過程において、タイ国のカウンターパート技術者に対し、技術移転を行うこと。

1.3 調査の必要性

「1.1 調査の背景」の項で記述した通り、農地改革地区の開発は1975年の農地改革法の制定以来実施されてきている。しかしながら、農地改革地区の大部分は乾期には地表流出が殆どないこと、貯水ダム適地が少ないこと等の厳しい自然条件、予算不足、制度上の問題等から未だ開発の遅れた地域である。

全国の農地改革地区の農業・経済状況は次の通りである。

項 目	平均 値
世帯構成人数（人/世帯）	4.6
土地所有（ライ/世帯）	29.3
農業所得(バーツ/世帯)	63,700
5人世帯の貧困ライン（バーツ）	48,000
貧困ライン以下の比率（%）	46.5

資料) ALRO作成のSelected Data on Land Reform Areas, Sept. 1996

1992年における貧困層は国全体では約13%、東北タイで約22%と推定されている。タイ国政府の地方及び農村開発の目標の一つは、第8次国家経済社会開発計画の期間（1997～2001年）に貧困層を10%以下にすることである。上表に示したように、農地改革地区の貧困層の比率は約46%であり、これはタイ国全体の値と比較して非常に高い率である。このような状況から、所得の最も高い層と最も低い層の格差の是正並びに貧困層の減少のためには、農地改革地区の開発は必要不可欠であり、3,580万ライの農地改革地区の開発に係るマスタープランの作成の必要性及び緊急性は非常に高い。

本調査は、全農地改革地区の46%を占める東北タイにある4県から選定された35地区の農地改革地区の農業総合開発計画を策定するものであり、農地改革地区の開発形態の類型化、優先地区の選定手法、開発形態の類型別の開発計画の策定等に係わるガイドラインの作成を含んでいる。従って、本調査の結果は、DANCEDとALROが実施しているファイ・カ・ケン・パッフアゾーン事業のような事業成果とともに、ALROが近い将来、農地改革地区の開発計画を策定するとき

のガイドラインとなることから、本調査の必要性は非常に高い。

1.4 国の農村開発政策

1.4.1 第8次国家経済社会開発計画

第7次国家経済社会開発計画までは経済開発に重点がおかれ順調な経済成長を遂げてきたが、農村部はその恩恵を受けることが少なく、都市部との所得格差が増大し、農民の生活は依然として貧しい状態にある。このことから、第8次国家経済社会開発計画（1997～2001年）（以下「第8次計画」と略す）では人間の潜在能力の開発に重点をおき、貧困層の低減、地方での雇用機会の創出を促進するための経済活動の地方分散化等を目的として、地方及び農村開発を実施しようとしている。開発の実施に当たっては、環境保全への留意及び環境保全への住民参加等が求められている。

第8次計画の主要目標・予測は表1.4-1の通りである。

表1.4-1 第8次国家経済社会開発計画の主要目標・予測

目標・予測項目	目標・予測数値	時 期
人口	6,290万人 (6,060万人)	2001年
出生率	1.9% (2.17%)	〃
人口増加率	1.0% (1.2%)	〃
農民比率	45% (51%)	〃
経済成長率	8%	計画期間平均
インフレ率	4.5%以下	2001年
失業率	0.3%	〃
家計貯蓄の対GDP比	10%	〃
中、低所得層の所得	GDPの50%以上	〃
貧困率	10%以下	〃
配電システムの普及	全世帯に普及	〃
農村部の給水システム	70%の村に普及	〃
公衆長距離電話の普及	全村に普及	〃
都市間ハイウェイ整備	1,000km以上	〃
村落間道路の整備 (ARD計画)	3,700km以上	〃
義務教育年数	9年 (6年)	〃
大学の理科系卒業生の比率	40%	〃
土壌悪化の縮小	100万ライ以上	計画期間中
森林地域の保全	国土の25%以上	〃
マングローブ林の保全	10万ライ以上	〃

注) () 内の数字は1997年の値である。

第8次計画では、この計画期間中に貧困層を国全体で10%以下にするように計画されている。貧困ラインはNESDBが地域別の値を公表しており、東北タイの1996年の値は1人当たり約9,520バーツ/年（26バーツ/日＝約120円/日）である。

1.4.2 農村開発政策

第8次計画に基づいた農村開発のあるべき姿は次の通りである。

- a) 農村住民が生計を営む上での問題処理能力を保持すること。
- b) 農村住民の社会福祉、教育、就業等の機会が均等に保たれること。
- c) 望まれる農村社会は平和であり、親切で、暖かい家族と力強いコミュニティーで構成された社会であること。
- d) 環境に害を与えることなく自然資源を持続的に開発すること。
- e) 農村開発に関与する効率のよい行政組織の開発。

第8次計画の実施期間中に農村開発のあるべき姿を実現するためには、その地域及びその地方の住民による面的広がりを持った開発が中心となり、その開発目標は次の通りである。

- a) 農村社会における経済、文化の発展並びに家族やコミュニティーの質的向上を伴うような人間の潜在能力の開発を促進するためにコミュニティーを強化すること。
- b) 自然資源及び環境の保全や機能回復に貢献し、農民の所得源の多様化を図るために農業生産構造を再編すること。
- c) 地方住民の就業機会の増大と所得配分の増大を図るために経済活動の地方分散化を実施すること。
- d) 地方住民の福祉の向上及び生計の確保を目的とする自然資源の開発と環境の保全並びに機能回復を図ること。
- e) 開発行政及び開発実施機構の改善を図ること。

1.4.3 農業開発政策

第8次計画の農業開発政策は、農民の所得の向上、農業部門の経済的安定の保持、国全体の経済発展の支援を目的としている。これらの目的を達成するためには第8次計画に含まれる事業計画の中でも、生産効率の改善、農業生産構造の再編の促進は特に重要であり、開発政策の成否に重要な関係を有している。

第8次計画期間中の農業部門の成長率の目標値は年率2.9%に設定されており、農業開発の目標は次のように要約できる。

- a) 生産効率の向上、市場の要求を満足するように改良された農産物の生産を通じて世界市場における商品作物の競争力の保持。
- b) 自然資源や環境を破壊することのない持続的発展により自然資源を保全すること。
- c) 人的資源や農民組織の開発、強化並びに生活の質の向上を伴う農民の生活水準の向上。

1.5 各県の開発計画

各県の開発計画は、第8次国家経済社会開発計画、地域開発計画、県の投資計画、及び関連省庁の各種政策と整合性のとれたものでなくてはならない。

中央政府の開発政策は地方政府のニーズを反映したものであるべきである。そのため、どのような計画も行政村レベルで起案され、郡レベルを経て最終的に県の開発計画となる。このように、県の開発計画はダウン・トップ方式で策定される。

1.5.1 各県の開発戦略

第8次計画期間中の各県の開発戦略は、各県の位置及び自然資源並びに開発の可能性等を考慮して策定され、それは次のように要約できる。

1) コンケン

- a) 住民組織及び住民グループに必要な知力を持たせることにより生活水準を向上すること及び開発活動への住民参加の促進。
- b) 事業実施の全ての段階において政府機関、民間企業及び農民間をより有効に調整し、生産構造の再編を支援するための人間の潜在能力の開発。
- c) 「農村開発及び経済活動の地方分散化プログラム」により生産力、市場及び雇用機会の拡大。
- d) 自然資源、環境の管理。
- e) 動揺しやすい地区における総合開発事業の実施による安定性の向上。
- f) 政府機関及び地方組織の全職員の能力向上による行政組織の改善。
- g) 上水、農業用水源の開発並びに通信システム及び公共施設の開発によるインフラの改善。
- h) 麻薬の根絶。

2) マハサラカム

- a) フォーマル及びインフォーマル双方の教育機会の拡大並びに技工及び熟練工のための技術短期大学の拡充。
- b) 主要な農業活動として畜産、養鶏、農産加工用のマンゴ及びタケノコ並びに早生樹のユーカリの生産。
- c) 家内工業の振興並びに地場産業の近代化。
- d) 観光都市としての開発。

3) サコンナコン

- a) 職業技術短期大学、会議場、職業訓練センターの設立により東北タイ北部の教育の中心地として開発すること。
- b) 農業と農産加工業の開発並びに家内工業の発展を目的とした小規模農産加工県としての開発。
- c) 自然資源及び環境の保全と共に観光都市としての開発。

4) ムクダハン

- a) インドシナ諸国を含めた範囲の通信システムの中心地としての開発。
- b) 教育の中心地としての開発、インドシナ諸国の学生交換プログラムの推進、ムクダハンの熟練工訓練所の拡充。
- c) 淡水漁業の開発。
- d) 観光の中心地としての開発。
- e) 国境貿易、サービスの開発。
- f) 農業用水資源の開発、非農業部門の雇用の拡大による生計の安定。

1.5.2 各県の農業部門の開発戦略

各県の農業部門の開発戦略は概ね共通しており、次の様に要約できる。

- a) 水資源開発の促進。
- b) 灌漑地区における高価格作物栽培への転換。
- c) 天水地区における畜産、牧草地、果樹の導入。
- d) 農産加工による農産物の付加価値の増大。
- e) 改良された技術及び管理方法を農民へ移転することにより生産性及び品質の向上。
- f) 契約栽培の奨励、商品作物の中央市場の開設と流通機構の改善。
- g) 家畜の売買、屠殺、移動を規制する規則の改正及び近隣諸国からの密輸牛の取締まり強化。

1.6 農地改革

1.6.1 農地改革

農地改革法は1975年に制定され、1989年に第14条と15条が追加されたが、この法律の制定理由は農地改革広報214に下記のように記載されている。

タイ国は農業国であり、国民の大多数が農業に従事している。農業を営む上で基本となるものは第一に土地である。しかしながら現在、農民は土地所有権の消失、小作農の増加等の厳しい

状況に置かれている。農民は法外な借地代を支払わねばならない。土壌の劣化はその結果として農業生産力を弱めている。農民はずっと恵まれない立場にあり、農地の借地や農産物市場において弱い立場にいる。このことは、国家レベルでは社会経済上、政治上の緊張を引き起こしている。従って、国は農民に対して公正であるように農業生産方式を改善し農産物市場を改革すると共に農民に土地を配分し、かつ最大限の土地利用を目指した農地改革を行うことによって、これらの問題に緊急に対応する必要がある。憲法に制定されている国民間の経済社会上のギャップを埋めるという国の政策に応えるためには、この農地改革法の制定が必要不可欠である。

農地改革の主要な目的は次のように要約できる。

- a) 農民に耕作すべき土地を持たせること。
- b) 農民の社会経済状況をより良くするために、営農形態の開発、生産投入財、生産、マーケット施設の改善。
- c) 農民の組織化の促進。
- d) より良い農村とするための教育、公衆衛生、公益事業、公共施設の充実。
- e) 貧困層の低減。

農地改革法に基づいて農地改革を実施するために設立された機構は図1.6-1に示す通りであり、各機関の役割は次の通りである。

1) 農地改革局 (ALRO)

ALROは局クラスの政府機関であり、農地改革法に従って農地改革を実施する権限と義務を有する。

2) 農地改革局県事務所 (PLRO)

PLROは農地改革委員会 (ALRC) 及びその県事務所 (PLRC) からの指示に基づいて農地改革活動を行う。

3) 農地改革委員会 (ALRC)

ALRCは、農業協同組合省の大臣を議長とし、農業協同組合省、商業省、内務省、工業省の事務次官、関係する政府機関の長 (官)、BAACの長、農民代表で構成される。ALROの長官は、構成員であると共に幹事をつとめる。

本委員会はALROの運営を管理すると共にALROが実施する農地改革に係わる政策、実施方法、規則、規定を指示する権限、義務、責任を有する。また法第19条に規定された権限、義務、責任を有する。

4) 県農地改革委員会 (PLRC)

PLRCは県知事を議長とし、関係する政府機関の県事務所長等により構成される。農地改革

局県事務所の所長は幹事を務める。

本委員会はPLROの運営方法を定める権限、義務、責任を有する。また、法20条に規定された権限、義務、責任を有する。

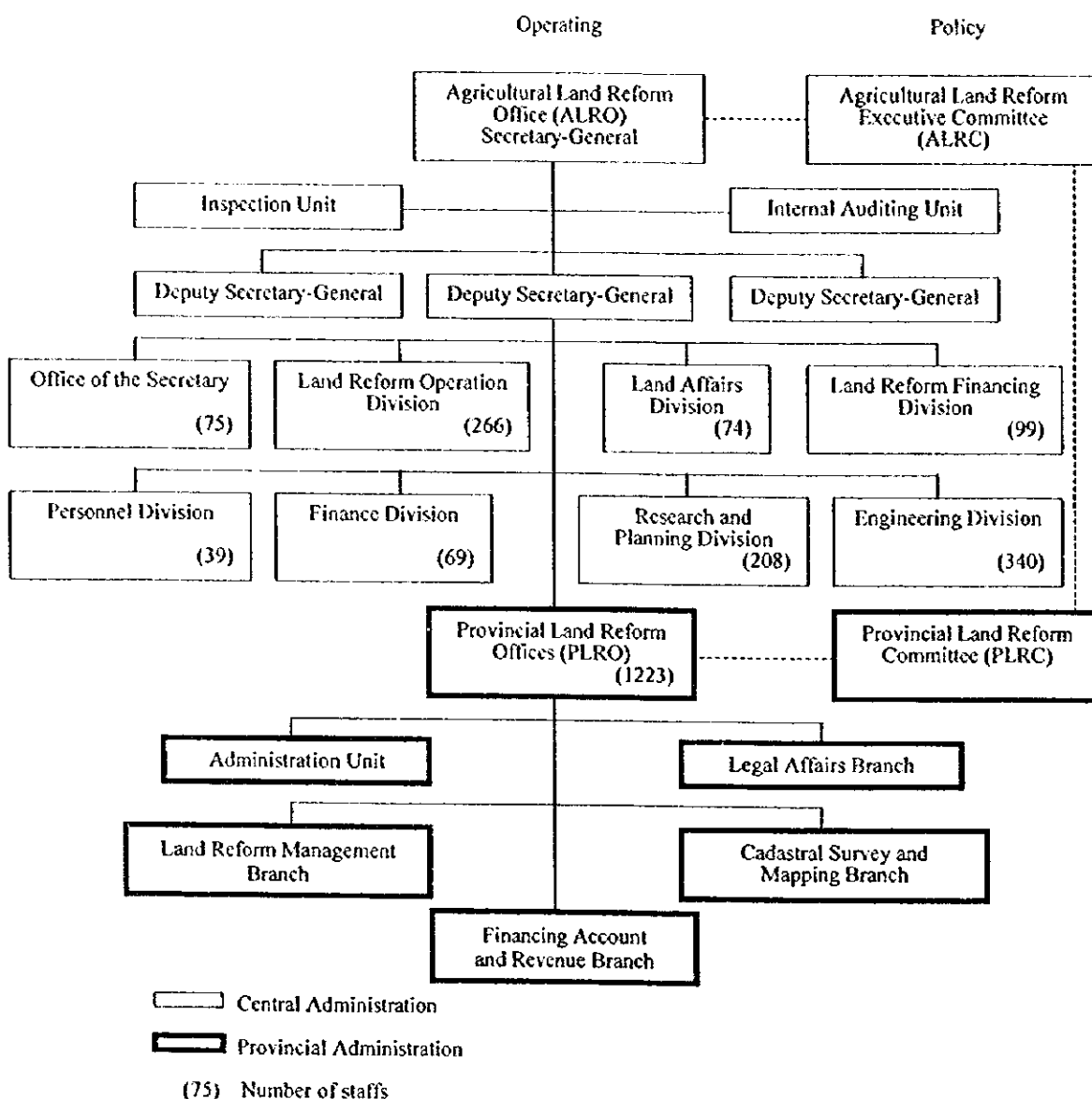


図1.6-1 農地改革の実施機構

1.6.2 農地改革局 (ALRO)

農地改革の基本は「土地の準備」、「土地の配分」、「開発」で構成されているが、ALROの主要な役割は「土地の配分」と「開発」を実施することである。

1) 土地の準備

農地改革地区の土地は公有地と私有地で成り立っている。しかし、私有地は僅かであり、全

体の1.2%を占めるに過ぎない。公有地の大部分は退廃した国有林で、既に農民が占有している土地が大部分であり、王室林野局からALROへ移管された土地である。

2) 土地の配分

土地の配分には地籍測量、占有者の確認、土地使用権利書の発行等を含み、農地改革部、予算部及びALRO県事務所が実施している。

現在、ALROの土地配分の目標は年間180万ライ又は10万世帯への配分であり、「1992-2006年マスタープラン」及びその修正版である「1992-1999年農地改革促進マスタープラン」に示された非現実的な目標（年間300万～600万ライの土地配分及び開発）は放棄されている。

3) 開発

ALROが実施している開発は次の2つの主要な活動で構成されている。

a) インフラ整備

ALROによる農地改革地区でのインフラ整備はALRO技術部が実施しており、それは灌漑及び村落給水のための小規模水資源開発、農道や小規模灌漑施設の建設、補修等を含む。

b) 所得の創生及び農業生産構造の再編事業

これらの事業は総合農業の導入のためのファームポンドの建設、協同組合の設立等を含み、主に農地改革部及び予算部により実施されている。

上記以外の活動、例えば県道や中規模及び大規模灌漑施設の建設、農業普及、農業金融等はALRO以外の政府機関により実施されている。これらの活動が農地改革地区内で実施される農業総合開発計画に含まれる場合は、ALROはこれらの活動に直接責任を有する各政府機関の活動を調整する。調整機関としての役割は、農地改革地区の開発においてALROが果たすべき重要な役割の一つである。

ALROは農地改革地区の開発レベルを次のように設定している。

レベル1：農家が生活していくために最低限必要な基本的な農業生産基盤の整備（Basic Development Stage）；

レベル2：農家の所得を向上させ、生活条件を改善するためにレベル1のインフラ整備に加えて飲料水施設やマーケット施設を整備する段階（Rural Development Stage）；

レベル3：レベル2に加え、日本で実施しているような圃場整備を行って農家の生産条件と生活条件の一層の改善を図る段階（Land Consodation Stage）；

ALROは事業地区の開発ポテンシャル、地区の農民の熱意、使用できる予算規模等を勘案して開発レベルを設定している。

現在、ALRO本部は図1.6-1に示すように8部局で構成され、1,184名の職員を有している。職員の最も多い部局は340名を有する技術部であり、この部は技術に係る事項、直営工事及び請負工事、施設の維持管理に関する責任を有している。

また、農地改革部は266名、計画部は208名を有している。その他、ALRO県事務所は68県にあり、合計1,223名の職員を有している。

1996年度のALRO予算は次の通りである。

1996年度予算		
1.政府予算	843,000	
2.農業協同組合省予算	74,300	
3.ALRO予算	2,166	(100%)
-- 事務費	605	(28%)
-- 土地配分費	872	(40%)
-- インフラ整備費	526	(24%)
-- 所得創生事業費等	108	(5%)
-- 特別事業	55	(3%)

1.7 農地改革地区開発の関係政府機関

現在、農村開発事業には2つのタイプがある。1つは、各政府機関が実施する通常の開発事業であり、もう1つは「農村開発及び経済活動の地方分散化プログラム」のもとに実施される開発事業である。

現在の行政機構は3つの行政母体、即ち、中央行政機構、地方行政機構、地方自治体で構成されている。農地改革地区の開発に関しては、インフラ整備、農業開発、コミュニティー開発等の多くの活動を含み、関係する政府機関も多い。

各政府機関が実施する通常の開発事業に関しては、中央レベルでは省並びに局であり、局は県及び郡に事務所を配置している。いくつかの局は行政村にも事務所を配置している。

農地改革法に基づいて、国家農地改革委員会と県農地改革委員会はALROが実施する農地改革に係わる政策の指示、政策実施の監視、ALRO運営の管理を行うと共に、それぞれ中央政府レベル及び県レベルでの他省庁との調整を行う。農業協同組合省内の各機関の間の調整は、多くの県に配置されている農業協同組合省事務所が行う。県によっては、県の農業開発委員会（県開発委員会の一部局）の議長は、農業協同組合省事務所の所長がその任に当たっている。この委員会は、農地改革地区の農業総合開発に関して重要な役割を担っている。

「農村開発及び経済活動の地方分散化プログラム」を実施するための開発行政機構は次のとおりである。

1) 国家委員会

この委員会の議長は首相、委員は大臣及び民間からの代表者であり、幹事はNESDBの長官である。この委員会は政策の決定、予算措置、政策の実施に対する責任を有している。この委員会の下に多くの小委員会、例えば“経済活動の地方分散化委員会”等がある。

2) 県開発委員会

この委員会は県レベルでのプログラムの計画、実施、管理の責任を負う。県農業開発委員会は県開発委員会の農業開発に係わる一部局である。

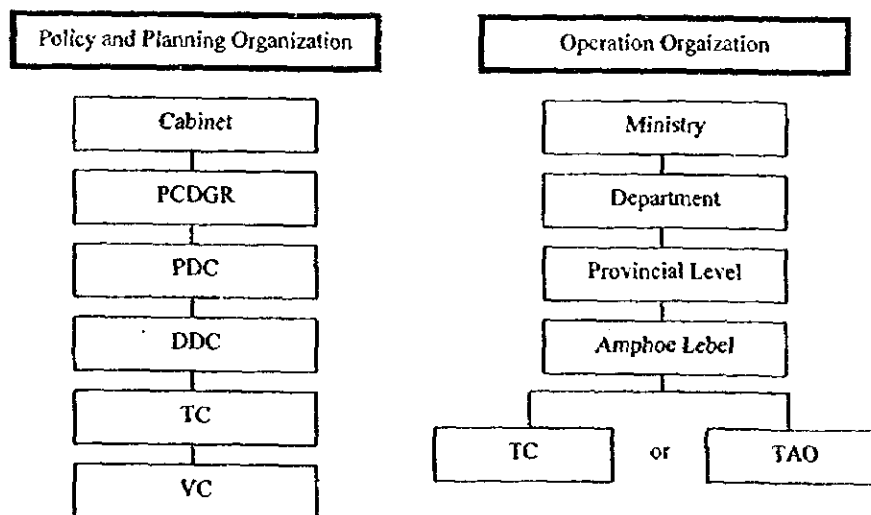
3) 郡開発委員会

この委員会は郡レベルでのプログラムの計画、実施、管理の責任を負う。

4) 行政村レベルでは、現在の機構である行政村会又は行政村行政機構が担当する。

国、県、郡レベルでの行政機構の構造、権限、機能は総理府の規則に準じている。図1.7-1は「農村開発及び経済活動の地方分散化プログラム」の実施のための開発行政機構を示している。

現在、農地改革地区における主要なインフラ整備は上水開発、農業用水開発、道路建設であり、これらに関する政府機関を表1.7-1に示す。また、農業生産活動に関する政府機関を表1.7-2に示す。



- Notes: PCDGR = Policy Committee for Decentralization of Growth to the Regions
PDC = Provincial Rural Development Committee
DDC = District Rural Development Committee
TC = Tambon Rural Development Committee
VC = Village Rural Development Committee
TC = Tambon Council
TAO = Tambon Administrative Organization

図1.7-1 「農村開発及び経済活動の地方分散化プログラム」の実施機構

表1.7-1 農村インフラ整備を実施する主要な政府機関

Agencies Involve	Domestic Water Supply			Agricultural Water Use				Road
	Wells	Ponds	Piped Water Supply	Large Scale	Medium Scale	Small Scale	Farm Pond	
MOAC								
ALRO	X	X				X	X	X
DLD		X				X		
CPD						X	X	
MASU		X				X		
RFD		X		X	X	X	X	
DOF						X		
MOI								
DOLA	X	X	X			X		
ARD	X	X	X			X		X
PWD	X		X			X		X
PWA			X					
Ministry of Public Health								
DOH	X	X	X					
Ministry of Industry								
DMR	X							
Ministry of Science, Technology and Environment								
DEDP				X	X			

Notes : MOAC Ministry of Agriculture and Cooperatives
 MOI Ministry of Interior
 MASU Mobile Agricultural Service Unit, MOAC
 DOLA Department of Local Administration

表1.7-2 農業生産活動を支援する主要な政府機関

Activities	Governmental Agencies								
	ALRO	DLD	DOA	DOAE	DOF	DOL	RFD	CPD	BAAC
Research & Development		X	X		X	X	X		
Extension Services				X					
Technology Transfer		X	X	X	X	X	X	X	
Training of Official		X	X		X	X	X		
Training of Farmers				X				X	
Demonstration		X	X	X	X	X	X		
Subsidize Production Input				X				X	
Cooperatives Promotion	X							X	X
Analysis Services		X	X		X				
Legal Activities	X		X		X	X	X	X	
Agricultural Credit	X			X				X	X
Marketing				X				X	X

第2章 調査対象地域

第2章 調査対象地域

2.1 行政区分

タイ国の行政機構は、国の開発、その他政府の施策を実施するため、中央政府機関、県及び郡レベルの地方行政及び行政村、村等からなる。

中央行政は各省の大臣が管轄し、傘下の各局がそれぞれの分野の行政を執行する。

地方行政は、県、郡、行政村、村で構成されている。県には県知事と1人又は2人の副知事、郡には郡長と1人又は2人の副郡長がいる。行政村及び村には村長がいる。通常、県知事は地方行政のトップであり、内務省の官僚である。県知事は、その県の全ての公的な事項に対して責任を負っている。県知事は地方行政のトップではあるが、内務省以外の政府機関の職員に対しては直接の権限を持っていない。表2.1-1に各郡別の行政村及び村の全体及び調査対象地域の行政単位及び人口等を示した。

2.2 面積及び人口

2.2.1 面積

調査対象地域はコンケン、マハサラカム、サコンナコン、ムクダハンの4県にある35ヶ所の農地改革地区である。各地区の位置は県別に巻頭の詳細位置図に示す。県別の農地改革地区数及び合計面積は次の通りである。

表 2.2-1 県別農地改革地区面積

県名	地区数	総面積	農地面積	配分済面積
コンケン(KK)	6	267,920ライ	263,000ライ	185,000ライ
マハサラカム(MHS)	10	218,610ライ	214,860ライ	15,000ライ
サコンナコン(SKN)	7	420,750ライ	409,360ライ	416,000ライ
ムクダハン(MKD)	12	479,270ライ	470,390ライ	73,000ライ
計	35	1,386,550ライ	1,357,610ライ	689,000ライ

調査対象地域は表2.1-1に示す様に4県で38の郡に関係している。即ち、コンケンは12郡、マハサラカムは8郡、サコンナコンは12郡、ムクダハンは6郡に関係している。それらの中で調査対象地域の中に郡の全域が含まれる地区はない。4つの郡、サコンナコンのクット・バック郡とプ・パン郡、ムクダハンのドン・ルアン郡及びマハサラカムのクット・ルアン郡は農地改革地区の50%以上を占めている。

2.2.2 人口

東北タイは国の約1/3の面積を占めており、地域別ではタイ国最大である。しかし、自然資源に乏しく、経済的及び個人所得の面で最も貧しい地域である。最近の10年間で人口は1,800万人から2,000万人に増加した。人種的に多様であるが、大部分の人はタイ・ラオス族グループに属する。1992年現在、東北タイの人口の87%は、市街地区及び衛生地区以外、即ち、農村部に住んでいる。調査対象地域に土地を持っている農家の人口、平均土地所有面積及び関係農家戸数は次の通りである。

表2.2-2 調査対象地区の人口及び関係戸数

調査対象地域	人口 (人)	平均土地所有面積 (ライ/世帯)	関係農家戸数 (戸)
コンケン	61,400	22	12,280
マハサラカム	59,500	18	12,360
サコンナコン	129,900	17	25,980
ムクダハン	142,100	16	28,420
計	392,900	18	79,040

注) 詳細は表2.15-1参照。

サコンナコンとムクダハンは人種的に多様であり、サコンナコンではプ・タイ、タイ・ヨウ、タイ・ヨイ、タイ・カレン、タイ・ソー及びタイ・カ・ターク族の人々、ムクダハンではプ・タイ、タイ・ヨウ、タイ・カ、タイ・ソー、タイ・カレン、タイ・サケ、タイ・クラ族の人々が住んでいる。彼らは数百年前にラオスから移住してきた人々である。

1996年のムクダハンの出生率は年率1.74%であった。コンケン及びマハサラカムの1995～2000年の平均出生率はそれぞれ1.15%及び1.00%と推定されている。4県の住民の大部分は昔から農業に従事している。農業は住民にとって経済的にも社会的にも重要であるが、通常、東北タイにおける営農は雨期に限られている。大部分の土地で乾期の営農が不可能であることから、雨期の終わりには都市部へ向かって季節的労働を求めて移動が始まる。1996年の4県の労働力の構成は表2.2-3に示す通りである。

表2.1-1 各県の行政単位及び人口等 (1/2)

Province	Amphoe	Administrative Division			Whole Amphoe			Study		
		Tambon	Village	Municipalities	Sanitary District	Area (Km ²)	Population	Household	Village	Acreege (Km ²)
Khon Kaen	Muang Khon Kaen	17	208	1	1	958.2	255,027	78,637	4	13.78
	Ban Phai	10	93	1	1	888.2	91,176	26,618	13	94.45
	Phon	12	113	1	-	424.0	73,078	17,673	5	25.07
	Nam Pong	12	147	-	2	675.0	108,399	22,478	6	10.01
	Manchakiri	8	105	-	1	923.0	73,853	15,266	27	29.40
	Nong Song Hong	12	125	-	1	511.6	74,370	14,080	6	57.53
	Chon nabor	8	77	-	1	312.5	51,236	10,251	17	65.02
	Wang Noi	6	61	-	1	277.0	32,369	8,108	5	9.25
	Whag Yai	5	46	-	1	223.0	28,710	5,403	8	36.40
	Ban Fnag	7	66	-	1	342.0	51,420	n.a	14	27.61
	Puai Noi	4	29	-	1	137.5	19,030	3,735	7	47.70
	K.A. Phochai	4	37	-	1	238.0	25,072	5,183	6	12.50
									118	428.71
	Mahasarakham	Muang Mahasarakham	14	178	1	1	556.69	151,056	30,358	10
Chiang Yun		10	147	-	1	402.03	84,450	17,290	17	11.95
Kosum Phisai		14	214	-	1	827.87	186,174	24,095	22	101.99
Borabu		15	175	-	1	681.62	107,598	21,314	40	99.96
Wapi Pathum		15	215	-	1	605.77	113,156	20,008	5	7.40
Na chuak		10	125	-	1	528.79	59,116	11,332	16	26.95
Na Dun		9	91	-	1	248.44	55,169	6,677	7	21.00
K. Amphoe Kut Rung		5	61	-	-	267.00	34,214	6,993	32	54.08
									149	341.46

表2 1-2 各県の行政単位及び人口等 (2/2)

Province	Amphoe	Administrative Division				Whole Amphoe			Study	
		Tambon	Village	Municipalities	Sanitary District	Area (Km ²)	Population	Household	Village	Acreege (Km ²)
Sakhon Nakhon	Muang Sakhon Nakhon	16	163	1	2	1,184	176,172	34,229	2	19.09
	Kut Bak	3	22	-	1	456	30,759	5,471	17	185.98
	Nikhon Nam Oon	4	28	-	-	162	12,611	2,412	6	29.71
	Phanna Nikhom	10	99	-	1	534	75,401	14,662	13	94.20
	Sawang Daen Din	16	156	-	2	1057	144,998	28,297	2	11.00
	Chareon Silp	5	42	-	1	314	40,453	6,937	10	58.72
	Waritch Phum	5	60	-	1	445	53,470	8,683	5	57.31
	Kham Takla	4	46	-	1	402	35,877	6,261	2	18.24
	Ban Muang	9	78	-	1	850	64,201	11,463	1	36.50
	Akat Amnuai	8	69	-	1	585	63,565	11,333	-	2.88
	Phang Khon	5	52	-	1	384	49,022	8,175	-	5.34
	K. Amphoe Phu Phan	4	43	-	-	559	31,259	6,189	26	154.19
									84	673.16
Mukdahan	Muang Mukdahan	12	130	1	-	1,235	116,722	25,137	30	274.54
	Dong Luang	6	50	-	-	1,070	32,250	5,835	25	136.80
	Don Tan	7	50	-	1	511	39,500	7,286	10	107.49
	Nihom Kham Soi	7	77	-	1	377	41,840	7,799	12	129.50
	Kham Cha I	9	79	-	1	646	44,590	8,089	6	70.00
	Nong Soong	6	44	-	-	410	20,054	4,105	11	48.43
	Grand Total								94	766.76
									445	2,210.09

Source: Khon Kaen, Mahasarakham, Sakon Nakhon and Mukdahan Provincial Office, 1996

表2.2-3 各県の労働人口 (1/2)

(1996年2月現在)

Khon Kaen Province		Maharakham Province	
Total Population	1,740,485 (100%)	Total Population	940,887 (100%)
13 years and over	1,313,789 (75.48%)	13 years and over	705,390 (74.97%)
	under 13 years 426,696 (24.52%)		under 13 years 235,497 (25.03%)
Labour Force Population	918,007 (52.74%)	Labour Force Population	472,082 (50.17%)
	Non-Labour Population 395,782 (22.74%)		Non-Labour Population 253,308 (24.80%)
	Unemployed Persons 24,555 (2.68%)		Unemployed Persons 8,313 (1.76%)
	Housewife 66,802 (16.89%)		Housewife 77,904 (33.39%)
	Student 189,835 (47.96%)		Student 89,096 (38.19%)
	Young Persons old age Persons unable to work		Young Persons old age Persons unable to work
Total Employed Persons	893,452 (97.32%)	Total Employed Persons	463,769 (98.24%)
	Seasonally in active labour force 30,854 (3.45%)		Seasonally in active labour force 61,425 (13.24%)
Regular Employed Persons	862,598 (96.55%)	Regular Employed Persons	402,344 (86.76%)
	Agriculture Section 307,867 (35.69%)		Agriculture Section 212,859 (52.90%)
	Non-agriculture Section 554,731 (64.31%)		Non-agriculture Section 189,485 (47.10%)

Source: National Statistical Office, Office of The Prince Minister

表2.2-4 各県の労働人口 (2/2)

(1996年2月現在)

Sakon Nakhon Province		Mukdahan Province	
Total Population	1,004,486 (100%)	Total Population	280,590 (100%)
13 years and over	722,791 (71.96%)	13 years and over	201,192 (71.70%)
	under 13 years 281,697 (28.04%)		under 13 years 79,397 (28.30%)
Labour Force Population	523,914 (52.16%)	Labour Force Population	152,815 (54.46%)
	Non-Labour Population 198,877 (19.80%)		Non-Labour Population 48,377 (17.24%)
	Housewife 60,522 (30.43%)		Housewife 11,935 (24.67%)
	Unemployed Persons 21,401 (4.08%)		Student 19,724 (40.77%)
	Student 83,821 (42.15%)		Unemployed Persons 14,298 (9.36%)
	Young Persons old age Persons unable to work		Young Persons old age Persons unable to work
	Others 54,534 (27.42%)		Others 16,718 (34.56%)
Total Employed Persons	502,513 (95.92%)	Total Employed Persons	138,517 (90.64%)
	Seasonally in active labour force 68,291 (13.59%)		Seasonally in active labour force 376 (0.27%)
Regular Employed Persons	434,222 (86.41%)	Regular Employed Persons	138,141 (99.73%)
	Agriculture Section 191,195 (44.03%)		Agriculture Section 79,944 (57.87%)
	Non-agriculture Section 243,027 (55.97%)		Non-agriculture Section 58,197 (42.13%)

Source: National Statistical Office, Office of The Prince Minister

2.3 地方経済

約170万人の人口を有するコンケンは、東北タイ北部における経済の中心地の一つである。1994年のコンケンの総産出高は、513億バーツで東北タイで第3位であった。2万9千人を雇用する主要産業は、繊維と農産加工業である。大規模及び中規模産業の多くは近隣からの農産物に関係したものである。大部分の中規模及び小規模の工場は地方市場を指向している。コンケンは、又幾つかの商品に対して地域配送センターとして重要な役割を果たしている。他所から移入された商品は周辺地域や他の地域へ再配送される。主要な移出品は、米、砂糖、パルプ、紙、衣服、工芸品、絹製品、パイヤ、魚等の農産物及びその加工品である。他方、移入品は、建設資材、機械、肥料、化学薬品、燃料、電気製品、自動車部品等である。

表2.3-1 1994年の各県における地方総生産上位4業種とその全体に占める割合

タイ全土	%	東北タイ	%	コンケン	%
1.製造業	28.2	1.卸売小売業	21.3	1.製造業	22.9
2.卸売小売業	16.4	2.農業	19.0	2.卸売小売業	15.5
3.サービス業	12.6	3.サービス業	16.0	3.サービス業	14.2
4.農業	10.2	4.製造業	10.2	4.建設業	9.9
5.その他	32.6	5.その他	33.5	5.その他	37.5

ムクダハン	%	サコンナコン	%	マハサラカム	%
1.卸売小売業	21.6	1.卸売小売業	23.7	1.卸売小売業	22.0
2.農業	20.7	2.農業	19.1	2.農業	21.0
3.建設業	12.7	3.サービス業	15.5	3.サービス業	19.9
4.サービス業	11.6	4.建設業	10.7	4.建設業	9.4
5.その他	33.4	5.その他	31.0	5.その他	27.7

Source: National Statistical Yearbook 1995

コンケンの南西部に隣接するマハサラカムの経済規模はコンケンの10分の1に過ぎない。主要産業は、生活用品及び農産物の卸売小売業である。主な移出品は、米、サトウキビ、牛肉等の農産物と絹製品である。マハサラカムでは、食糧の自給が難しく、肉類、家畜、野菜、魚等を他の地域から移入している。そのうえ、製造業はあまり発達しておらず、消費財、肥料、燃料、電気製品並びに自動車部品等の産業品を主にコンケンから移入している。

メコン川に隣接するムクダハンは、マハサラカムと同じように東北タイにおける典型的な地域経済構造を有している。しかし、将来、ラオスとタイ国間の国際橋が建設されれば、国境貿易の拠点として経済発展が期待される。

サコンナコンもムクダハンやマハサラカムと同様の地域経済構造を持っている。しかし、近隣の大都市への依存度は他地区よりも低く、産業品をウドンタニから移入している。

地域経済は次のように要約される。

比較的大きな人口を有し幾つかの製造業があるコンケン、他所から移入してきた品物を周

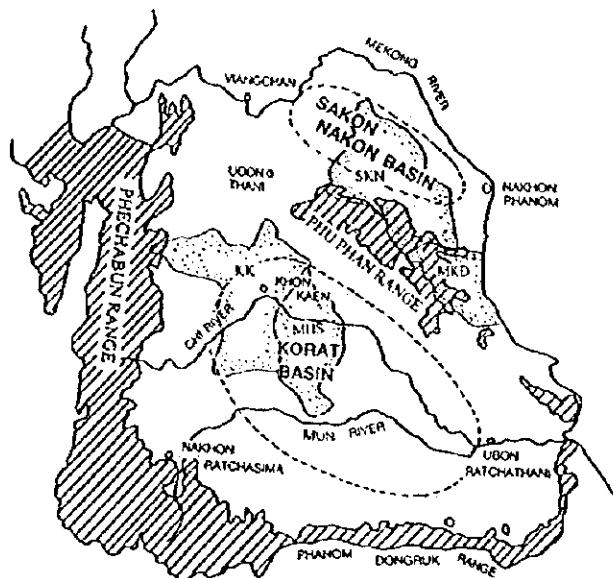
辺地域や他の地域へ再配送するという地域経済の中心としての役割を果たしており、バンコクを拠点とする企業の投資も多い。

他の3県は東北タイにおける典型的な地域経済構造を持ち、その主要産業は、卸売小売業と農業である。主要な移出品は、地方及び近隣都市で売買される米、サトウキビなどの農産物である。そして、肥料、燃料、電気製品のような消費財及び産業品は、近隣の大都市又はバンコクから移入されるという構造になっている。

2.4 地形及び地質

1) 地形

調査対象地域は南部をコンケン、マハサラカム、カラシンとムクダハンが境界となっている東北タイ北部に位置している。東北タイ北部は非常に緩やかに傾斜した平坦地と起伏地で構成されている。平坦地は緩やかに東に向かって傾斜しており、その標高は150mから190m (MSL) の範囲にある。起伏地はマハサラカムとコンケンの南部で独立した緩やかな丘陵地を形成しており、標高は200mから240mである。その他の地域での起伏は急峻で標高の高いムクダハンとサコンナコンの南部を走るプ・パン山地及びコンケンの西部を南北に走る山地を形成しており、最高標高は695mに達している。大規模ダムであるウボンラタナ、ナム・ウン、ナム・ブンダムはこれらの山地に建設されている。



(Data Source) Salt-affected area in Northeast Thailand
Nature, Properties and Management
Technical Paper No. 15, 1994 ADRC (JICA)

図2.4-1 東北タイの地形

調査対象の35ヶ所の農地改革地区はマハサラカムでは殆どが独立した緩やかな丘陵地、コンケンでは山地の山麓、ムクダハン、サコンナコンでは山地にある。従って、ムクダハン、サコンナコンでは他の2県に比較して傾斜が大きい。更に詳しい地形の諸元は第2章の表2.15-1に報告する。

2) 地質

調査対象地域の地質は、ジュラ紀から後期白亜紀の中生代の堆積岩 (Khorat群) が卓越している。第4紀の未固結堆積物が不整合に中生代堆積岩を覆っている。調査対象地域の累層は次のような地層と堆積物で構成されている。

中生代

- Nam Phong 累層
- Phu Kradung 累層
- Phra Wihan 累層
- Sao Khau 累層

Phu Phan 累層

プバン山地に代表される山地を構成する基盤で、砂岩、シルト岩等で構成されている。

Khok Kruat 累層

Maha Sarakham層下の基盤でプバン山地の山麓に露頭している場合がある。この層にはジブサム（セッコウ）が含まれており、貯水池建設に当たって、この層が露頭している場合は池敷全体の調査を要する。

Mahasarakham 累層

第4紀推積累層下に広く分布しており、この層に含まれる岩塩が東北タイでの塩害の要因となっている。

・ 第4紀

第4紀推積累層

沖積平野を広く形成しており、礫、砂、シルト、粘土で構成されている。

3) 塩害

東北タイは塩害地として知られており、図2.4-1に示すコラート平野、サコンナコン平野を中心とした低平地に塩害地が存在する。

東北タイの塩害はマハサラカム累層に厚く堆積している岩塩が地下水に溶け出し、毛管水によって地表に運ばれて発生していると考えられている。このため、塩害地は低平地が中心となっており、比較的標高の高い丘陵地、山地に位置する農地改革地区は塩害の影響からは免れている。しかしながら、農地改革地区と低平塩害地とは地下水を介して連続しており、低平塩害地の地下水位を上昇させる恐れのある開発は極力避ける必要がある。（詳細は付属書D,図2.4-1参照）

4) 表層砂質土と下層粘質土

東北タイは砂質土壌が表層に広く分布していることで知られている。農地改革地区も表層は広く畑地帯を中心に砂質土で覆われている。

砂質土の成因は風送と流亡の二種類の異なった説が提唱されている。ADRCは風送説を唱えており（Salt-Affected Area in Northeast Thailand Nature, Properties and Management ARDC, JICA December 1994）、氷河期の乾燥気候下で砂質土が周辺山地から風送されたと考えている。

堆積した砂質土の下層には一般的にローム質から粘土質の下層土がある。この下層土は農地改革地区にも広く分布しており、ファームポンドの止水性に寄与している。表層砂質土の土層厚は地区の概査によると通常1m内外と判断される。しかしながら、局所的には砂質土が2~3m堆積している所もあり、ファームポンドの建設にあたってはオーガーボーリング等によって砂質土層の厚さを調査する必要がある。

5) 農地改革地区内での土壌侵食状況

農地改革地区では深刻な土壌侵食は発生していない。しかしながら、畑作地帯で耕起が傾斜方向になされた農地では土壌流亡が発生している。このような土壌流亡の危険性のある農地は傾斜度が5%を超える比較的急傾斜の農地である。このような土壌流亡の恐れのある農地は調査対象地域全体の7%に当たる15,500haと推定される。（表2.15-1参照）

土壌侵食は地区内よりも、地区外の最近年に不法侵入された一部の荒廃林地で発生している。地区外の土壌侵食がどの程度発生しているかは把握されていないが、このような土壌侵食を防止

するためには農地改革地区内の農業生産性を向上させ農家所得を向上することにより、不法侵入を防止することが必要である。

2.5 気象水文

2.5.1 気象

1) 一般気象

調査対象地域の気象は二つのモンスーンと熱帯性収斂帯の影響下にある。モンスーンは南西モンスーンと北東モンスーンからなり、雨期と乾期の二つの熱帯性気候を構成している。

雨期は5月中旬から始まり、10月中旬頃まで続く。この時期は多雨で降雨強度も強く、多雲量、多湿、高温で特徴づけられる。高強度の降雨は一般的に8月から9月にかけて多い。乾期は通常10月中旬に始まり2月中旬まで続く。この時期は寡雨、低湿度、少雲量、低温で特徴づけられる。

高温夏期は一般的に2月中旬から5月中旬であるが、この時期は北東モンスーンの終息時期にあたる。この時期の気象は高温と寡雨、低湿度で特徴づけられる。

2) 解析に利用した気象水文資料

調査対象地域の現況並びに特性、水資源の賦存量を把握するための気象水文資料は重要である。このために必要な資料として気温、湿度、風速、日照時間等(表2.5-1)はMDから、降雨と河川流量資料はRID、DEDPから収集した。解析に使用した観測所の位置は付属書Bの図B-1、B-2に示す。

表2.5-1 調査対象地域の一般気象観測所

Province	Khon Kaen	Maha Sarakham	Mukdahan	Sakhon Nakhon
Station	Khon Kaen	Kosum Phisai	Mukdahan	Sakhon Nakhon
Index Station	48381	48382	48383	48356
Latitude	16 26 N	16 15 N	16 32 N	17 09 N
Longitude	102 50 E	103 04 E	104 43 E	104 08 E

3) 気温

資料はMDの1966年から1995年までの30年間の平均気温を収集した。これらの観測所はマハサラカムのKosum Phisaiを除き、それぞれ県都に所在している。

気温は熱帯性のものであり、月平均気温の最大は4月にKosum Phisaiで30.7℃、最低値は12月にサコンナコンで21.8℃を記録している。最大値の平均では4月にコンケンで36.5℃と最大を記録し、12月にムクダハンで28.3℃の最低を記録している。

表2.5-2 調査対象地域の気温 (°C)

Mean	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
Khon Kaen	23.0	25.6	28.5	30.1	29.0	28.5	28.0	27.5	27.1	26.3	24.5	22.6	26.7
Mahasarakham	23.6	25.7	28.3	30.7	29.5	28.7	28.3	27.8	27.7	26.3	24.7	23.0	27.0
Mukudaham	22.5	24.9	28.0	29.6	28.9	28.2	27.8	27.2	27.3	26.2	24.2	22.0	26.4
Sakhon Nakhon	22.1	24.4	27.4	29.1	28.3	27.9	27.7	27.2	27.2	26.2	24.1	21.8	26.1
Mean Max.													
Khon Kaen	30.5	32.9	35.4	36.5	34.7	33.4	32.8	31.9	31.7	31.4	30.8	29.8	32.7
Maha Sarakham	30.5	33.0	35.3	36.5	34.9	33.4	32.9	32.4	31.8	31.1	30.4	29.5	32.6
Mukudaham	29.4	31.7	34.4	35.6	34.0	32.3	31.9	31.1	31.4	30.8	29.4	28.3	31.7
Sakhon Nakhon	28.9	31.0	33.7	34.9	33.3	32.1	31.7	31.0	31.2	30.8	29.8	28.4	31.4

出典：MD

4) 相対湿度

資料は、気温資料と同様、MDより1966年から1995年の30年間の平均値を収集した。湿度は3月にコンケンの59%の最低から、8月にムクダハン、サコンナコンの83%の最大の間で変動している。6月から8月にかけてムクダハンとサコンナコンの湿度は、コンケン、マハサラカムのそれよりも3~4%高い値を示している。

表2.5-3 調査対象地域の相対湿度 (%)

Mean	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
Khon Kaen	64	62	59	62	72	76	77	80	82	77	70	66	71
Maha Sarakham	67	64	61	64	73	76	77	79	82	78	72	69	72
Mukdaham	66	63	60	63	74	79	80	83	81	75	69	68	72
Sakhon Nakhon	66	63	61	65	76	80	81	83	82	75	69	67	72

出典：MD

5) 風速

平均風速並びに主風向資料はMDから収集した。サコンナコンにおける月間平均風速の最大は4.9ノット及び年間平均風速は3.2ノットと他地域に比較して大きい。一方、ムクダハンにおける平均風速は0.5ノットから1.7ノットの範囲にあり、年平均では1.0ノットである。

主風向は大きく二つに分かれる。一つは10月から2月にかけて優勢となる北東若しくは北の風であり、もう一つは3月から5月にかけて優勢となる南若しくは南西の風である。

表2.5-4 調査対象地域の風速及び主風向 (Knots)

Mean	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
Khon Kaen	1.5	1.7	2.1	2.1	2.2	2.6	2.6	2.4	1.4	1.6	1.9	1.8	2.0
Maha Sarakham	0.6	0.9	1.1	1.4	1.1	1.7	1.4	1.2	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0
Mukudaham	3.5	3.3	3.3	3.0	2.4	2.5	2.6	2.4	2.1	3.6	4.9	4.3	3.2
Sakhon Nakhon	3.1	3.5	3.4	2.7	2.2	2.3	2.5	2.4	1.7	2.3	2.8	2.7	2.6
Prevailing wind													
Khon Kaen	NE	NE	S	S	S	SW	SW	SW	SW	NE	NE	NE	
Maha Sarakham	NE	NE,E	S	S	S	S	SW	S	S	NE	NE	NE	
Mukudaham	NE	NE,E	S	S	S	S	SW	S	S	NE	NE	NE	
Sakhon Nakhon	E	E	E	E,SE	S	SW	SW	SW	E	E	E	E	

出典：MD

6) 日照時間

日照時間資料はMDより収集したが、Kosum Phisaiとムクダハンにおいては観測されていない。観測された日照時間はコンケンとサコンナコンの間に明確な相異は認められない。月間日照

時間は雨季の6月から9月を除き、200時間以上ある。年間日照時間はコンケン、サコンナコン共に2,600時間台である。

7) 雨量と干ばつ

水資源開発において、雨量資料は最も重要な水文資料の一つである。各農地改革地区の代表雨量として地区内及び近傍のRID、EGAT、MD、DEDPIにより観測されている22ヶ所の観測所を選定した。(付属書B、表B-1参照)

表2.5-5に示すように、コンケン、マハサラカムにおける平均年間降雨量は約1,000mmであり、ムクダハン、サコンナコンでは約1,400mmである。東北タイにおける降雨は熱帯性気候の特徴を示しており、年、季節また地域によって量的に大きく変化する。このような降雨量に対して開発の可能性の検討には表2.5-5に示す確率降雨(非超過確率)を考慮する必要がある。

表2.5-5 コンケン、マハサラカム、ムクダハン、サコンナコンの降雨量

	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Year
KK.MHS													
Average	68.2	154.9	134.8	120.5	141.7	244.4	90.3	11.8	5.4	3.7	13.0	32.2	1,021.0
Return P 5	54.1	122.8	106.9	95.6	112.4	193.8	71.5	9.4	4.3	3.0	10.3	25.5	809.4
Return P10	48.6	110.2	96.0	85.8	100.9	173.9	64.2	8.4	3.8	2.7	9.2	22.9	726.5
MKD.SKN													
Average	80.3	194.9	247.5	230.5	315.8	240.2	76.1	2.9	3.3	3.4	5.6	25.0	1,425.5
Return P 5	68.6	166.7	211.6	197.1	270.0	205.4	65.1	2.5	2.8	2.9	4.8	21.4	1,218.8
Return P10	63.1	153.2	194.5	181.2	248.2	188.8	59.8	2.3	2.6	2.7	4.4	19.7	1,120.5

出典：MD

注) representative station 01010801(refer to 14022) for KK,MHS, 010222909(refer to 50180) for MKD,SKN.

Return P5 and Return P10 are calculated in proportion to the ratio of probable return year value and average value.

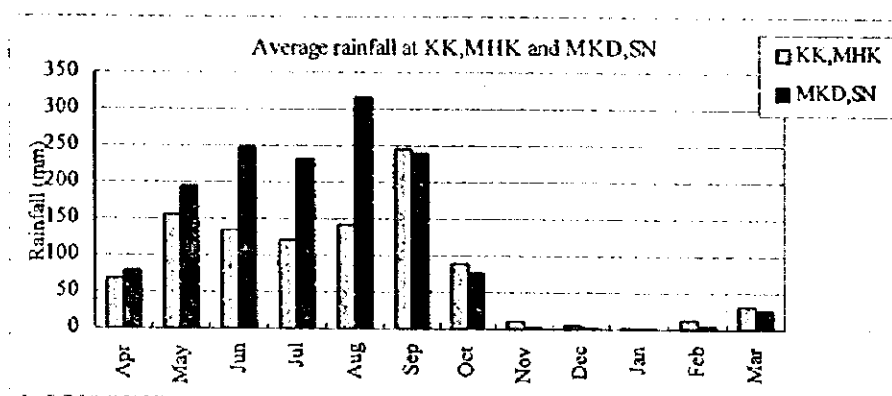
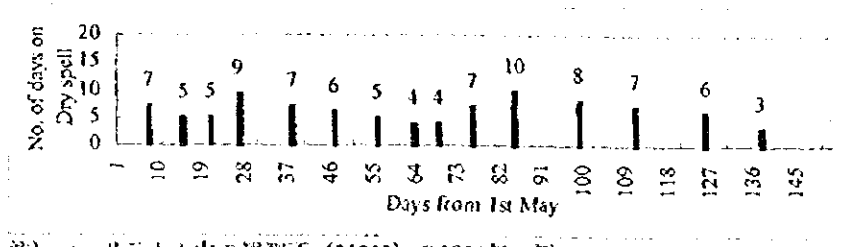


図2.5-1 コンケン、マハサラカム、ムクダハン、サコンナコンの降雨量

日雨量の分布において、雨期の5月から9月の間に、7日以上連続無降雨状態が相当数認められる。下図にマハサラカム内の観測所(21120)の1991年の例を示している。一方、月雨量の分布には、雨期の7月に降雨量の減少が認められる。天水農業では雨期における連続無降雨及び降雨量の減少に十分注意を要する。



注) マハサラカム内の観測所 (21012) の1991年の例

図2.5-2 連続干天の発生状況

2.5.2 水文

1) 資料

流出資料はRID、DEDPから収集し解析した。解析に用いた資料の観測所位置は付属書Bの図B-1、B-2に示す。

2) 流出解析と流出係数

流出解析と流出係数の算定には17の観測所の資料を用いた。流出量は降雨量、雨量強度、流域の地形勾配、土質等によって異なる。それぞれの観測所における流出量と流域面積から比流量 (liter/sec/km²) を算出した。これら算出された比流量には流域面積が大きくなるに従ってその値が小さくなる、つまり、流域面積が小さくなるに従ってその値が大きくなる傾向が認められる。比流量と流域面積は両対数グラフ上で直線の相関となった。これによって、流域面積からその地点の水資源量を推定することができる。

表2.5-6 比流量と流出高

Stream	Station	Dis. Area (sq. km ²)	Spec. Yield (l/s/km ²)	Runoff height (mm)
Huai Khan Thae Yai	KH85	28	19	600
Huai Bang-I	KH79	110	14	443
Huai Sai	KH84	48	21	643
Chi	E 9	11,020	5	170
Chi	E 8A	30,764	4	123
Chi	E 1	29,778	4	127
Huai Nam Man	KH57	79	11	345
Huai Nam Phung	KH21B	641	10	325
Song Khram	KH60	1,177	7	192
Songkham	KH74	2,145	24	510
Huai Bang-I	24001	702	21	652
Huai Bang Sai	23805	925	14	450
Huai Bang Sai	23801	1,340	13	419
Huai Bang Sai	23803	1,240	14	445
Huai Bang Sai	23804	1,220	13	421
Chi	41002	10,200	13	113
Chi	42001	28,500	7	78

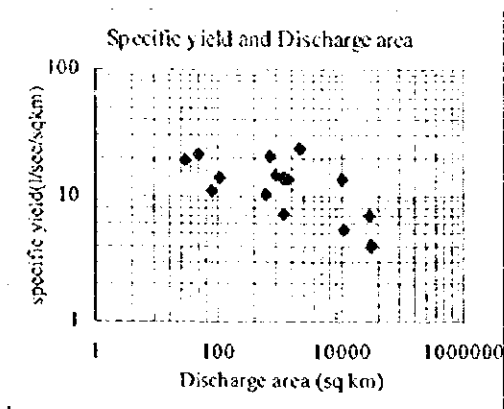


図2.5-3 比流量と流域面積の関係

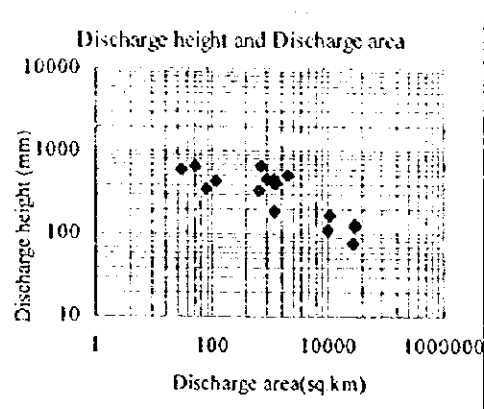


図2.5-4 流出高と流域面積の関係

流出係数の解析は月間流出と年間流出について行った。流域内の重み付き雨量はティーセン法により計算した。本調査の主要な課題は中規模又は小規模水資源開発及び掘込式ファームpond開発であり、小流域を対象とする。比較的小流域の月別流出は、5月から9月若しくは10月の雨期の間、雨期の始まりから徐々に降雨量が増大するに従って流出係数の値が増大する傾向が認められる。年間雨量と年間流出から算出した流出率と流域面積は、両対数表上で一定の相関関係が認められる。ダム及び掘込式ファームpondへの流入量の算定には5年確率（非超過）の流出係数を採用する。

表2.5-7 主要水文観測所における流出係数と流域面積の関係

Station	Discharge area(・2)	Runoff Coefficient (%)			period	Thiessen weight
		ReturnP 2	ReturnP 5	ReturnP10		
K1157	79	12.25	7.44	6.06	1978 - 1986	[50092]*1.0
K1179	110	34.96	26.69	22.85	1984 - 1994	[64032]*0.5, [64070]*0.5
K1184	48	44.53	34.51	29.76	1987 - 1994	[64032]*1/3, [64052]*1/3, [64070]*1/3
K1185	28	38.81	23.76	17.52	1987 - 1993	[64032]*0.5, [64070]*0.5
Nam Un Dam	1100	27.37	21.99	19.61	1974 - 1986	[50042]*0.5, [50180]*0.5
					1987 - 1995	[50042]*1/3, [50180]*1/3, [50362]*1/3
Nam Phung Dam	269	32.24	21.96	17.22	1969 - 1994	[50102]*1.0

注) [] は流域雨量を求めるために使用した降雨観測所のコードを示す。

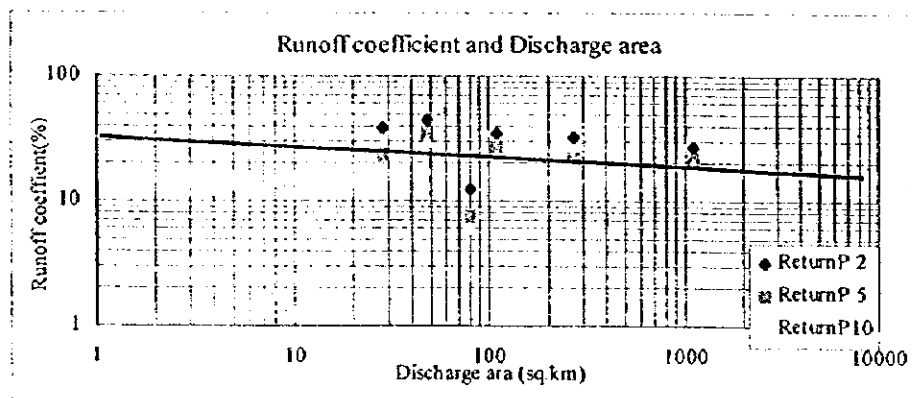


図2.5-5 流出係数と流域面積との関係

図2.5-5より求めた流出係数は次の通りである。

表2.5-8 採用流出係数

流域 (km ²)	流出係数 (%)
~ 5	30
~ 10	29
~ 20	28
~ 30	26
~ 40	26
~ 50	25
~ 100	24
~ 500	19

3) 恒常河川

恒常河川の水利用は比較的容易であり、また経済的でもある。しかし、基底流量の大部分は先発利用者が既に使用している場合が多く、また近年環境保全のための流水が重要視されてきている。河川水の利用に当たっては利用地点での流況及び下流域での既得水利について慎重に調査する必要がある。農地改革地区で現在利用している恒常河川はチー川のみで、コンケンのKK-1地区でのポンプ灌漑である。利用の可能性のある恒常河川はチー川の他に、サコンナコンのナム・ブン川、ムクダハンのファイ・バンサイ川、ファイ・バンイ川がある。それ等の流況解析はAppendix B 第5章に記す。

4) 地下水と水質

現在のところ、地下水の主な利用者は村落の住民である。大半の家庭では大きな水瓶を保持し、雨期に屋根から雨水を集める。村落における地下水の利用は次の二つの方法である。

- a) DMR、ARD又はPWDによって建設された深さ20~30mの井戸に手押しポンプをつけたものが各村落に最低1ヵ所、村落によっては3ヵ所程度設置されている。
- b) 沖積層又は風化層における掘抜き井戸で掘抜きの深さは最大で5~6m程度であり、汲み上げは多くの場合ロープをつけたバケツで行われている。

大量の地下水の利用者は村落給水と若干数の工場であり、家畜用飲料水は深井戸を利用してゐる。地下水は家庭用にも利用されている。しかし、産業用または家庭用に利用されている井戸の数は正確には把握されていないが、コー・チャー・チャー調査に基づく推定によると、調査対象地域内には約8,000本の井戸があると推定される。

地下水資源評価調査 (GREP) は“タイ・オーストラリア東北農村地域における水資源計画”の支援を受け鉱物資源局によって、コンケン市を中心とする6,560km²の地域を対象として行われた。この調査の目的は地域の地下水資源とその開発可能性を把握すると共に、東北タイ全体に応用できる水資源評価手法の開発である。本調査によって、10万分の1の各県毎の地下水マップが作成された。これらのマップは地下水の水質並びに期待される湧水量を4区分し、図上に表示している。また、地下水帯はその開発可能性に応じた分類がされている。

地下水マップには、想定揚水可能量を (1) 2m³/hr以下 (2) 2~10m³/hr (3) 10~20m³/hr (4) 20m³/hr以上に4区分している。調査対象地域の大半の地区は揚水量2m³/hr以下と2m³/hr~10m³/hrの分類に属している。揚水可能量2m³/hr以下の面積割合は、コンケンで60%、マハサラカムで30%、ムクダハンで45%、サコンナコンで45%である。また、2~10m³/hrの割合はコンケンで20%、マハサラカムで60%、ムクダハンで50%、サコンナコンで44%である。

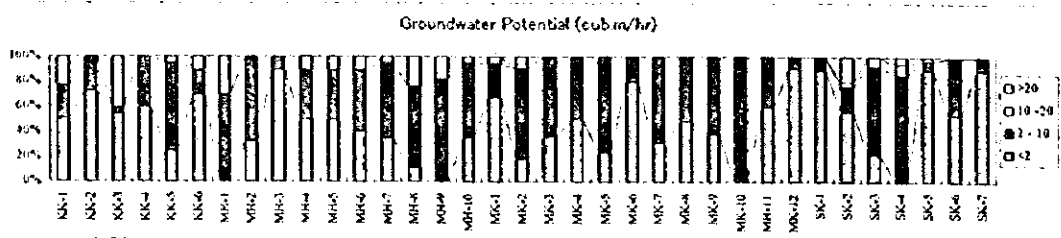


図2.5-6 調査対象地域の地下水ポテンシャル

塩基類濃度は、(1) 200mg/lit以下 (2) 200~600mg/lit (3) 600~1,000mg/lit (4) 1,000mg/lit以上の4区分されている。コンケン内の調査地区全体面積の62%は200mg/lit以下に属し、作物の生育に影響がないとされる600mg/lit以下は80%を占める。一方、サコンナコンのすべての地区が200mg/lit以下に属している。マハサラカム、ムクダハンには塩基類濃度の観測資料はない。

表2.5-9 調査対象地域の地下水の水質

Study Area	Acreage A (ha)	Density (mg/l)			
		< 200	200 - 600	600 - 1,000	> 1,000
Khon Kaen	42,871	0.62	0.18	0.06	0.14
Sakhon Nakhon	66,583	1.00	0.00	0.00	0.00

5) ファームポンドからの水損失

ファームポンドからの損失は表面からの蒸発と底面と法面からの浸透である。1997年の12月から1998年の1月にかけて地区の38ファームポンドの現地調査を実施した。2日から4日間の水位低下を計測することで浸透損失を測定した。浸透損失は水位低下量から蒸発量と降雨を差し引くことで求められる。蒸発量は地区の蒸発散位から算定した。

浸透損失は0から0.6cm/dayの範囲で観測されたが、ほとんどが0.1から0.4cm/dayに集中している。実測調査の結果から本調査では0.2cm/dayを浸透損失とした。(付属書B、第3章参照)

2.5.3 蒸発散位と作物要水量

1) 蒸発散位 (ET_o)

ET_oの算定には、気温、湿度、風速、日照時間等の気象資料を使って、幾つかの実験式が考案されているが、タイ国においては修正Penman式が適当とされている。調査対象地域での蒸発

散値は次の通りである。

表2.5-10 調査対象地域での蒸発散位 (ET_o) (mm/日)

Province	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Khon Kaen	3.9	4.8	5.9	6.0	4.8	4.2	4.2	3.8	4.0	4.3	4.0	3.6
Maharakham					do							
Mukdaham	4.5	5.3	6.3	6.1	4.9	4.2	4.2	3.7	3.9	4.6	4.7	4.3
Skon Nakhn	4.3	5.2	6.1	6.0	4.8	4.2	4.2	3.3	4.0	4.4	4.2	3.9

(data source : RID)

2) 作物係数 (K_c)

作物係数は作物の種類及び生育段階により異なる。米及び畑作物の作物係数は表2.5-11に示す通りである。

表2.5-11 作物係数一覧 (K_c)

Month	Crops and Crop Factors (K _c)								Farm Pond
	Wet Season Rice	Soybean	Sweet corn	Water melon	Vegetables	Maize	Tomato	Fruit tree	
1	0.96	0.63	0.65	0.79	1.11	0.71	0.69	0.90	1.10
2	1.24	1.12	0.96	1.41	1.16	1.30	0.97	0.90	1.10
3	1.28	0.97	0.65	1.15		1.13	1.10	0.90	1.10
4	1.11	0.61		0.56		0.62	0.85	0.90	1.10
5	0.84			0.41				0.90	1.10
6								0.90	1.10
7								0.90	1.10
8								0.90	1.10
9								0.90	1.10
10								0.90	1.10
11								0.90	1.10
12								0.90	1.10
Average.	1.09	0.83	0.75	0.87	1.14	0.94	0.90	0.90	1.10

(Note) arranged to the monthly basis from the weekly basis that is applied by RID. (Weekly basis crop factor is described in Table B-3 in Appendix B)

3) 作物要水量

作物要水量は蒸発散位に生育段階に対応した作物係数を乗じて算出される。

$$ET = K_c \times ET_o$$

ET : 作物要水量 (mm/day)

K_c : 作物係数

ET_o : 蒸発散位 (mm/day)

コンケン、マハサラカム、ムクダハン、サコンナコンの要水量は図2.5-7に示す作物カレンダーに基づき表2.15-12と表2.15-13に示すように算定された。

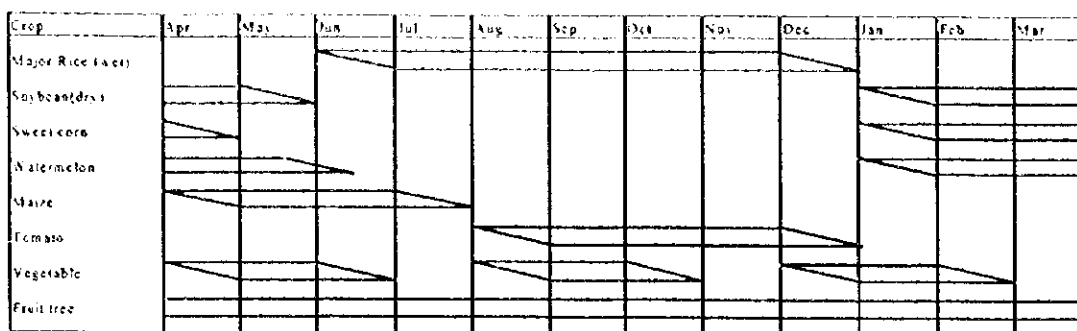


図2.5-7 調査対象地域の主要作物のカレンダー

表2.5-12 コンケンとマハサラカムにおける主要作物の要水量

Crops	Monthly Water Requirement (mm)												Total (mm)	
	Month	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb		Mar
Wet S. Rice				150	387	208	213	208	52					1,218
Soybean	116										81	157	199	553
Sweet corn											79	130	124	333
Water melon	154	70	26							46	161	229	686	
Maize	128	194	139										461	
Tomato					78	117	145	95					435	
Vegetable		166	87			133	95			135	100		716	
Fruit tree	162	134	113	117	106	108	120	108	100	109	121	165	1,463	

表2.5-13 ムクダハンとサコンナコンにおける主要作物の要水量

Crops	Monthly Water Requirement (mm)												Total (mm)	
	Month	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb		Mar
Wet S. Rice				150	387	204	204	218	58					1,221
Soybean	118										94	173	212	597
Sweet corn											92	143	132	367
Water melon	156	71	26							53	177	245	729	
Maize	130	198	139										467	
Tomato					80	115	155	107					457	
Vegetable		169	87			130	101			155	110		752	
Fruit tree	165	137	113	117	103	105	128	127	120	126	134	176	1,551	

4) 有効雨量

タイ国では有効雨量を算定するための各種の経験式が提案されている。これらの経験式のうち東北タイでの適用が推奨されている式を使用する。計算式は他の月の2つある。10月は50mmまで100%、50mmから200mmは一部の降雨しか有効ではなく、10月とそ200mm以上では有効雨量は100mmに固定される。10月以外の月では100mmまでは100%有効、100mm以上400mmまでは最大160mmが有効となり、400mm以上では160mmに固定される。

コンケンとマハサラカムでは年間の有効雨量は平年値841mm、5年確率値は726mmと算定された。一方、ムクダハンとサコンナコンでは平年値917mm、5年確率値は854mmと算定された。

(詳細は付属書B第7章参照)

5) 天水農業地区での水収支

調査対象地域では雨期においても降雨は十分ではない。表2.5-5に示す調査対象地域の降雨をもとに平年と5年確率渇水年の不足量を算定し、その結果を表2.5-4に示した。

表2.5-14 天水条件下での作物の不足水量

Crop	Region	Water Requirement (mm)	Effectuated rain (mm)		Shortage (mm)		Ratio of shortage (%)	
			Av.	Rp 5	Av.	Rp 5	Av.	Rp 5
Wet S. Rice	KK.MHS	1,218	479	418	739	800	61	66
	MKD.SKN	1,211	512	479	699	732	58	60
Soybean	KK.MHS	553	117	93	436	460	79	83
	MKD.SKN	597	114	98	483	499	81	84
Sweet corn	KK.MHS	333	49	39	284	291	85	88
	MKD.SKN	367	34	29	333	338	91	92
Water melon	KK.MHS	686	213	189	473	497	69	72
	MKD.SKN	729	211	195	518	534	71	73
Vegetables	KK.MHS	716	447	413	269	303	38	42
	MKD.SKN	752	432	416	320	336	43	45
Maize	KK.MHS	461	317	298	144	163	31	35
	MKD.SKN	467	353	335	114	132	24	28
Tomato	KK.MHS	435	291	272	144	163	33	37
	MKD.SKN	457	270	260	187	197	41	43
Fruit tree	KK.MHS	1,463	783	700	680	763	46	52
	MKD.SKN	1,551	765	733	786	818	51	53

(Note) Effectuated rain: rainfall water supplied for crops as effective rainfall (mm)

Shortage: [water requirement]-[effective rainfall], ratio of shortage: [shortage] / [water requirement]

雨期水稲の場合、5年確率渇水年においてコンケン、マハサラカムでは要水量の66%、ムクダハン、サコンナコンでは60%が不足する。乾期のダイズ、スイートコーン、スイカでは水不足は要水量の70~90%に達する。従ってこれ等の作物の乾期栽培は灌漑なくしては不可能である。一方、通年作物である野菜、果樹では5年確率渇水年において水不足はコンケン、マハサラカムでは52~53%、ムクダハン、サコンナコンでは42~45%に達する。雨期トウモロコシ、トマトの場合、水不足はコンケン、マハサラカムでは35~28%、ムクダハン、サコンナコンで37~43%である。

2.6 水資源

2.6.1 表流水水資源開発の現況

1) 表流水水資源開発の一般状況

東北タイは水資源に乏しくまた土壌と地下水の塩害で知られている。コンケンとマハサラカムでは年平均降雨量は1,000mm程度で塩害土壌と塩水地下水が低平地に広く分布している。降雨量は東部のサコンナコン、ムクダハンに向かうに従い増大し、両県では1,400mmに達する。

東北タイではほとんどの河川は涸れ川であり雨期における流況も不安定である。そのため、水資源開発としてRIDによって古くから小規模あるいは中規模貯水池開発が行われてきた。大規模貯水池開発は平坦で起伏の少ない地形のために非常に限られている。地域の恒常河川は非常に限られており、コンケンとマハサラカムではチー川、サコンナコンではソングラム川とナム・ブン川、ムクダハンではファイ・バンサイ川とファイ・バンイ川である。1965年以降にDEDPIによってポンプ灌漑事業が恒常河川で行われてきたが、事業地区は河川沿いの地域に限られている。多くの水資源開発事業の中で、下記の事業が調査対象地域に関係している。

2) 調査対象地域に関係する大規模貯水池開発事業

ナム・ウンおよびナム・ブン貯水池が調査対象地域に関係しており、それらはサコンナコンの農地改革地区の下流に位置している。ナム・ウングムとナム・ブンダムの主な諸元は表2.6-1に示す通りである。

表2.6-1 ナム・ウングムとナム・ブンダムの主要諸元

ダム名	ナム・ウングム	ナム・ブンダム
Operated by	RID	EGAT
Completed Year	1974	1965
Purposes	Irrigation : 185,800 rai	Hydropower : 6.3MW Irrigation : not defined
Location	A Phang Kone, Sakhon Nakhon Map: 5743-I, x680, y130	A Kut Bak, Sakhon Nakhon Map: 5742-I, x910, y770
River	Nam Un	Nam Phong
Catchment Area	1,100 \cdot^2	269 \cdot^2
Annual Inflow	1974 - 96	1969 - 95
Max.	824 MCM (1990)	219 MCM (1990)
Min.	165 MCM (1997)	54.3 MCM (1997)
Average	414 MCM	125 MCM
Water Level	(MSL)	(MSL)
Max. H.W.L.	187.6 m (*)	285.5 m (*)
N.W.L.	185 m (*)	284 m (*)
Min. W.L.	175 m (*)	270 m (*)
Effective storage capacity	477 MCM (*)	165.5 MCM (*)
Related IRA	SKN-3,4	SKN-5

(Note) (*) : Study of Potential Development of Water Resources in the Me Kong River Basin, Volume II Main Report, NESDB by AIF, 1994

ナム・ブンダムはEGATによって1965年に建設され、ナム・ウングムはRIDによって1974年に建設されている。ナム・ブンダムは発電専用に使われており、ナム・ウングムは灌漑に使用されている。ナム・ブンダムはサコンナコン・5地区の下流に、ナム・ウングムはサコンナコンの・3-1、3-2と・4地区の下流に位置している。それらの地区はポンプアップしない限り水資源の利用はできない。

表2.6-2と図2.6-1に示すように、ナム・ブンダム及びナム・ウングムへの年間流入量はそれぞれ414MCMと125MCMである。ナム・ブンダムでは27年間に6度、ナム・ウングムでは23年間に1度の無効放流が生じている。

表2.6-2 ナム・ブンダムとナム・ウンダムの流入量と無効放流

Nam Phung Dam			Nam Un Dam		
Year	Inflow (MCM)	Spill (MCM)	Year	Inflow (MCM)	Spill (MCM)
1969	56.323				
1970	198.226				
1971	176.945	12.761			
1972	89.637				
1973	68.747				
1974	145.815		1974	335	
1975	102.181		1975	454	
1976	61.823		1976	277	
1977	54.293		1977	165	
1978	169.138		1978	441	
1979	106.551		1979	543	
1980	133.592		1980	367	
1981	137.351		1981	510	
1982	84.218		1982	362	
1983	87.455		1983	212	
1984	147.848		1984	479	
1985	88.803		1985	283	
1986	100.479		1986	382	
1987	165.012	9.252	1987	521	
1988	101.211		1988	402	
1989	104.099		1989	384	
1990	219.299	64.665	1990	824	509.8
1991	204.264	44.100	1991	444	
1992	145.637		1992	405	
1993	80.728		1993	347	
1994	186.336	8.749	1994	456	
1995	145.570	0.037	1995	438	
			1996	483	
Average	124.503	5.169		414	22.2
Maximum	219.299	64.665		824	509.8
Minimum	54.293	0.037		165	509.8

(Data Source) Nam Phung Dam (EGAT), Nam Un Dam (RID)

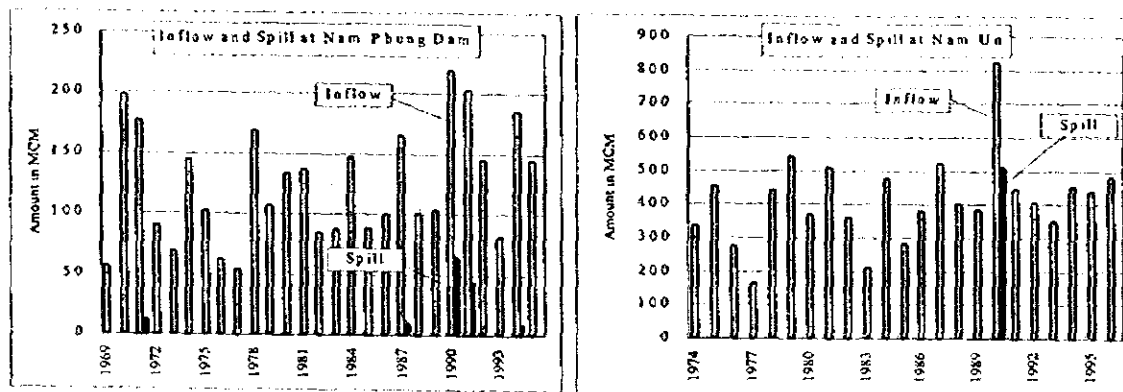


図2.6-1 ナム・ブンダムとナム・ウンダムの流入量と無効放流

貯水池からの無効放流が頻繁に発生している場合は、上流域での水資源開発の可能性はある。しかし、無効放流はほとんど発生していないことから上述の調査対象地域での開発ポテンシャルは非常に小さいと言える。

3) 調査対象地域の表流水水資源開発

表流水を利用し、良好に運営されている灌漑事業は調査対象地域全体で46ヶ所ある。46ヶ所の事業の内訳は中規模事業5ヶ所、小規模事業39ヶ所及びポンプ事業2ヶ所である。総灌漑面積は36,730ライで調査対象地域の農地の2.7%に当たる。

表2.6-3 調査対象地域の既存灌漑事業

Province	Farm Land (rai)	Number of Well Operated Projects				Irrigated Area (rai)					MSIP+SSIP	
		Total	MSIPs	SSIPs	Pump Irrigation	MSIPs	SSIPs	Pump irri.	Total	Irrigation Ratio	Storage Capacity (MCM)	Catchment (km ²)
Khon Kaen	263,000	12	0	10	2	0	1,750	3,000	4,750	1.8%	1.3	17.9
Maharakham	213,290	3	0	3	0	0	550	0	550	0.3%	0.5	6.0
Mukdahan	470,390	22	1	21	0	1,500	13,030	0	14,530	3.1%	26.1	264.9
Sakhon Nakhon	469,360	9	4	5	0	14,100	2,800	0	16,900	4.1%	17.9	51.1
Total	1,356,040	46	5	39	2	15,600	18,130	3,000	36,730	2.7%	45.7	339.9

(Note) 1) Above table is not including Huai Kra Choe Dam which is under-construction.

2) Details are described in Table 2.11-3

4) 貯水容量と灌漑面積の関係

調査対象地域の既存の灌漑事業の貯水容量と灌漑面積の関係を解析した結果、図2.6-2に示すような関係を得た。この関係を利用して調査対象地域の開発可能貯水池の概略の灌漑面積を算定することができる。

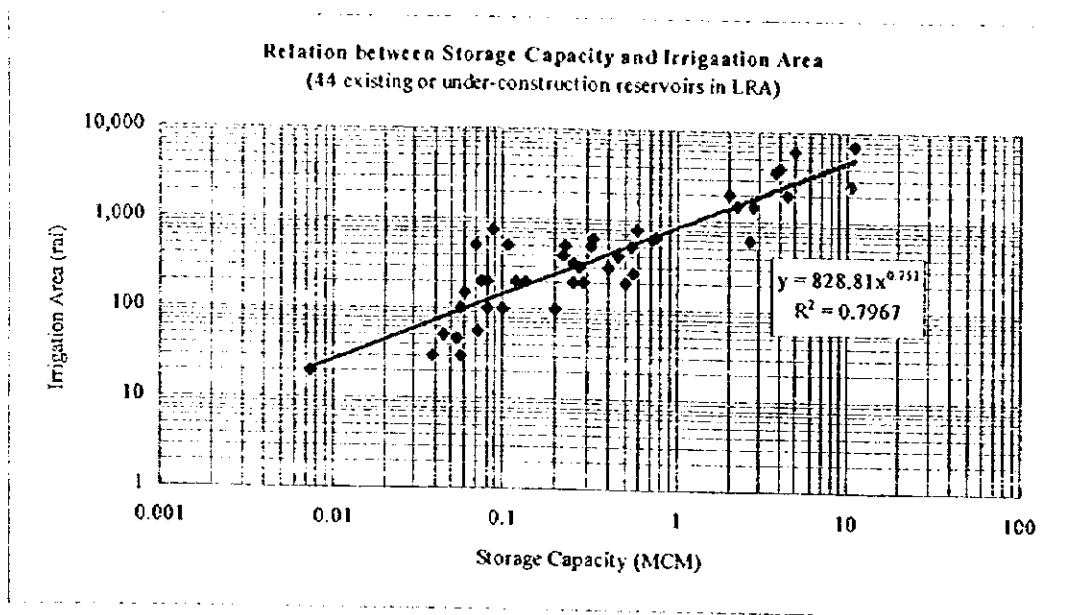


図2.6-2 貯水容量と灌漑面積の関係

2.6.2 地下水の開発現況

2.5.2.4) 「地下水と水質」に記述しているように、調査対象地域での地下水開発ポテンシャルは非常に限られている。調査対象地域の地下水開発は主に住民の個別井戸によって行われてきた。コー・チャー・チャー調査によれば調査対象地域には表2.6-4に示すように約8,000の井戸がある。全体の65%がサコンナコン特にブ・パン地域にあることが分かる。住民の個別井戸が全体の76%を占めており、公共井戸は24%を占めるに過ぎない。住民の個別井戸は殆どが浅井戸で、井戸水は飲雑水として利用されている。一方、公共井戸は村落給水として使われている。殆どの井戸は居住地内にあり、灌漑への利用は困難である。

表2.6-4 調査対象地域の井戸分布

県	公共井戸	民有井戸	計	比率
Khon Kaen	223	304	527	6.6%
Maharakham	655	693	1,348	16.8%
Mukdahan	484	458	942	11.7%
Sakhon Nakhon	550	4,653	5,203	64.9%
計	1,912	6,108	8,020	100%
比率	23.8%	76.2%	100%	

(Notes) 1) estimated based on Kor Chor Chor 2 Khor 2537. (Information System for Village Development 1994)

2) Detail estimation and number of wells in each LRA are shown in Table 2.6-5.

2.6.3 小規模貯水池の開発適地

小規模貯水池開発適地マップによって各調査対象地域の開発適度を評価した。結果は次のように要約される。

- a) 適地及びほぼ適地は少なく、調査対象地域の14%を占めるに過ぎない。
- b) 一方、不適地は8%で一部の地域に分布している。
- c) 殆どの地域はマハサラカムの塩害影響地区や、ムクダハンの浸透性地区、コンケンの岩塩地区として分類されており、あまり適さない地域と評価されている。

調査対象地域ではかなりの制約があるにも関わらず、小規模および大規模貯水池が建設されてきたが、これは水需要が非常に高いことによる。調査対象地域の天水地区に広がる小規模貯水池の開発に適さない地区での貯水池開発は浸透損失を最小にするような配慮が必要である。詳細な小規模貯水池開発適性度については付属書D第2章2.3に記す。

表2.6-5 調査対象地域の井戸開発状況

Study	Available Data from K-C-C					Total of		Estimated wells		
	IRA	Number of		Number of wells			villages	households	Public wells	Private wells
villages		households	public	private	total					
KK1	18	2,013	54	9	63	37 (35)	3,144	89	15	104
KK2	4	765	13	35	48	11 (10)	1,014	19	51	70
KK3	4	1,487	0	2	2	25 (15)	2,063	0	5	5
KK4	1	41	0	2	2	8 (3)	266	0	35	35
KK5	9	1,163	20	191	211	9	1,163	20	191	211
KK6	12	1,033	38	3	41	37 (32)	2,230	95	7	102
MHS1	3	234	14	0	14	3	234	14	0	14
MHS2	13	1,318	29	45	74	19	2,071	46	71	117
MHS3	-	-	-	-	0	9	767	29	36	65 *1
MHS4	9	1,589	49	28	77	9	1,589	49	28	77
MHS5	13	1,361	52	63	115	13	1,361	52	63	115
MHS6	17	1,617	51	16	67	20	1,809	57	18	75
MHS7	8	1,406	44	145	189	10	1,653	52	170	222
MHS8	30	5,244	123	98	221	75 (72)	11,405	279	222	501
MHS9	5	406	14	0	14	5	406	14	0	14
MHS10	4	424	11	15	26	17 (16)	2,272	63	85	148
MKD1	18	2,095	79	264	343	19	2,191	83	276	359
MKD2	8	873	33	9	42	11	1,214	46	13	59
MKD3	9	1,295	40	19	59	11	1,518	47	22	69
MKD4	3	324	16	17	33	3	324	16	17	33
MKD5	10	1,054	37	1	38	10	1,069	38	1	39
MKD6	4	418	25	1	26	6 (4)	418	38	2	40
MKD7	8	1,000	25	102	127	8	1,000	25	102	127
MKD8	16	1,994	47	6	53	19 (18)	2,213	55	7	62
MKD9	8	856	45	0	45	11	1,275	67	0	67
MKD10	2	198	7	4	11	2	198	7	4	11
MKD11	14	2,012	55	14	69	14	2,012	55	14	69
MKD12	3	740	7	0	7	3	740	7	0	7
SKN1	2	495	3	0	3	2	495	3	0	3
SKN2	-	-	-	-	0	12 (10)	3,822	28	0	28 *2
SKN3	22	4,590	126	1,109	1,235	29 (25)	5,858	187	1,642	1,829
SKN4	11	2,355	59	513	572	24 (21)	4,708	135	1,172	1,307
SKN5	2	326	11	111	122	24	3,150	106	1,073	1,179
SKN6	-	-	-	-	0	6	3,172	87	766	853 *3
SKN7	-	-	-	-	0	2	604	4	0	4 *4
KK	48	6,502	125	242	367	127 (104)	9,880	223	304	527
MHS	102	13599	387	410	797	180 (176)	23,567	655	693	1,348
MKD	103	12859	416	437	853	117 (114)	14,172	484	458	942
SKN	37	7766	199	1733	1932	99 (90)	21,809	550	4,653	5,203
Total	290	40,726	1,127	2,822	3,949	523 (484)	69,428	1,912	6,108	8,020

(Source) Kor Chor Chor 2 Khor 2537 (Information System for Village Development 1994)

1) Following data are excluded from the K-C-C data due to low reliability.

Village VKK112 Nong Wang Nang Pao (KK6)

1,221 1,111 2,332

Village VSKN26 Oon Khok (SKN3)

1,053 3,691 4,744

2) Following IRAs are estimated by other IRA data due to no information.

*1: same proportion as IRA MHS5.

*2: same proportion as IRA SKN1.

*3: same proportion as IRA SKN3

*4: same proportion as IRA SKN1

3) () in Total of villages: villages of which households number are available.

2.7 土壌及び土地利用

2.7.1 土壌の特質

1) 土壌分類法

DLDは米国農務省の1975年版のソイル・タクソノミーによる土壌分類を使用している。これには、レベルの異なる2つの分類法、大分類法と詳細分類法がある。大分類法ではかなりラフな情報しか得ることができないが、詳細分類法ではきめの細かい土地利用計画を策定するために必要な詳細で十分な情報を得ることができる。フェーズI調査における検討には大分類法による土壌分類を使用する。DLDが作成した縮尺50万分の1の大分類法による土壌図は付属書Eの図E-1からE-4に示す。但し、この土壌図は縮尺が大きくラフな情報しか得られないので、現地概査により情報を補足した。大分類法と詳細分類法との関係は付属書Eの表E-6に説明した。

2) 調査対象地域の土壌分類

調査対象地域の土壌分類の結果は表2.7-1に記載した。調査対象地域では3つの土壌統、5S、30Lと33Lが卓越している。これらの土壌は広く分布しており、調査対象地域の96%を占めている。これ以外では、一部の地域に14C、18L及び42が分布している。14C及び30Lの土壌は粘土質又はローム質で水田の広がる低平地に分布しているが、この土壌を除いて、土壌に係わる大きな問題点は肥沃度の低さと砂又は粗砂質の土壌構造にある。低平地の5S土壌は基本的には砂質土壌であるが、長年に渡る細粒土の堆積により粘土質及びローム質の土壌を多く含み水稲栽培に適した土壌となっている。

3) 主要な土壌統

a) 33L (ローム質 Paleustults)

33L (ローム質 Paleustults) は調査対象地域に広く (60%) 分布し、特にムクダハンでは83%、サコンナコンでは66%を占める。この土壌は、傾斜は緩やか～急、粒子は中粒～粗粒、排水は良好～やや良好である。土壌の肥沃度は低く、この土壌の畑ではキャッサバ、サトウキビ、ケナフ等が栽培されている。

サコンナコンのSKN6-1地区は付属書Eの図E-3の土壌図では全地区が33Lとなっているが、現地概査の結果、33Lは20%に、また残りの80%は30Lに修正した。この地区は独立した沖積平野であり水田が広がっている。

表 2.7-1 調査対象地域の土壌分布

IRAS No.	Area (rai)	Soil Group (referring to Figure E-1toE-4 in Appendix E)	Soil Distribution (rai)							
			SS ^(*)		14C	18L	30L	32K	33L	42
			Lowland	Upland						
KK 1	67,640	33L:90%, 5S:5%, 14C:5%	1,010	2,370	3,380					60,880
KK 2	14,130	33L/30L:60%, 5S:40%	1,690	3,960				4,240		4,240
KK 3	18,370	33L/30L						9,185		9,185
KK 4	11,740	5S	3,520	8,220						
KK 5	6,250	33L/30L						3,125		3,125
KK 6	149,790	5S:90%, 33L:10%	40,440	94,370						14,980
MHS 1	2,640	30L						2,640		
MHS 2	59,690	5S:90%, 33L/30L:10% ^(*)	2,690	51,040				600		5,360
MHS 3	3,080	5S/18L	80	1,460		1,540				
MHS 4	9,510	33L/30L ^(*)						950		8,560
MHS 5	18,200	33L/30L ^(*)						1,820		16,380
MHS 6	29,790	5S:40%, 33L:20%, 30L:20%, 33L:30L:20% ^(*)	600	11,310				6,555		11,325
MHS 7	10,940	33L/30L ^(*)						1,095		9,845
MHS 8	79,620	5S:90%, 33L/30L:10% ^(*)	3,580	68,080				800		7,160
MHS 9	310	5S	20	290						
MHS 10	4,830	30L						4,830		
MKD 1	103,580	33L/30L:50%, 33L:40%, 42:10%						25,900		67,320
MKD 2	75,840	33L								75,840
MKD 3	106,490	33L:95%, 42:5%								101,170
MKD 4	1,860	33L:65%, 42:35%								1,210
MKD 5	6,030	33L:70%, 42:30%								4,220
MKD 6	700	33L:70%, 42:30%								490
MKD 7	47,020	33L/30L:90%, 42:10%						21,160		21,160
MKD 8 1	33,040	33L:90%, 42:10%								29,740
MKD 8 2	10,730	33L:80%, 42:20% ^(*)								8,580
MKD 8 3	9,940	33L								9,940
MKD 8 4	5,710	33L								5,710
MKD 9 1	28,530	33L								28,530
MKD 9 2	23,710	33L:90%, 32K:10%						2,370		21,340
MKD 10	1,180	33L								1,180
MKD 11 1	6,880	33L								6,880
MKD 11 2	6,550	33L								6,550
MKD 12	11,480	33L:90%, 42:10%								10,330
SKN 1	22,810	33L								22,810
SKN 2	43,580	33L:75%, 14C:25%			10,900					32,680
SKN 3 1	80,920	33L/30L						40,460		40,460
SKN 3 2	6,650	33L/30L						3,325		3,325
SKN 3 3	32,540	33L/30L:50%, 33L:50%						8,140		24,400
SKN 4	86,520	33L/30L						43,260		43,260
SKN 5 1	16,740	33L:70%, 32K/33L:30%							2,510	14,230
SKN 5 2	72,500	33L								72,500
SKN 6 1	23,400	30L:80%, 33L:20% ^(*)						18,720		4,680
SKN 6 2	21,890	33L/30L:50%, 32K:50%						5,470	10,950	5,470
SKN 7	13,200	33L								13,200
KK 6 6	267,920		46,660	108,920	3,380	0	16,550	0	0	92,410
MHS 10 10	218,610		6,970	132,180	0	1,540	19,290	0	0	58,630
MKD 12 17	479,270		0	0	0	0	47,060	2,370	0	400,190
SKN 7 11	420,750		0	0	10,900	0	119,375	13,460	0	277,015
Total 35 41	1,386,550		53,630	241,100	14,280	1,540	202,275	15,830	0	828,245

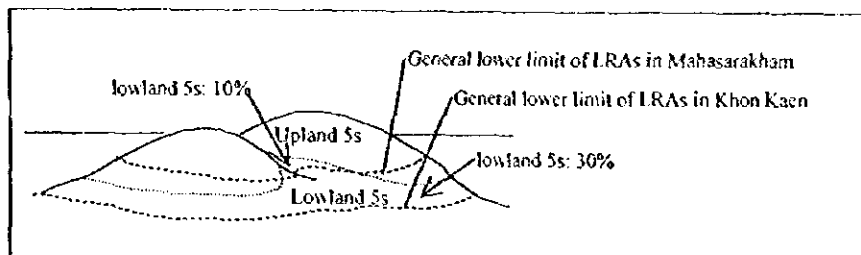
(Notes)

- (*) Lowland 5S is estimated at 25% of total 5S in Khon Kaen and 5% in Mahasarakham taking topographical characteristics into consideration.
- (*) 33L/30L is generally composed of 50% of 33L and 50% of 30L, but 90% of 33L and 10% of 30L in Mahasarakham from topographical viewpoint.
- (*) n MKD-8 2, Soil No.42 is reported as major soil in Figure E-1, Appendix E, but it was modified to be 33L for 80% and 42 for 20% by field reconnaissance observation.
- (*) In SKN-6 2, Soil No.33L is reported as major soil in Figure E-3, Appendix E, but it was identified to be 30L for 80% and 33L for 20% by field reconnaissance observation.

b) 5S (砂質 Quartzipsamments)

この土壌は、土層は深く、傾斜は緩やか、排水過多の砂質土壌であり、肥沃度は低い。コンケン及びマハサラカムに広く分布しており、この2県の調査対象地域の約60%を占めている。

この土壌は、畑地のSSと低平地のSSに分類できる。畑地のSSは砂質でありキャッサバや牧草が栽培されている。低平地のSSは基本的には砂質であるが長年に渡る細粒土の堆積により粘土質及びローム質土壌を多く含み、水稲栽培が行われている。低平地のSSは、地形的な特徴を考慮してコンケンでは30%、マハサラカムでは10%と推測した。調査対象地域はマハサラカムでは丘陵地の比較的高い部分、コンケンでは低い部分に位置している。一般に、低平地のSSは地域の谷部及び丘陵地の麓に分布しており、このため低平地SSはコンケンに多く、マハサラカムに少ない。



c) 30L (ローム質 Paleaquults)

この土壌は、土層が深く、傾斜は平坦～ほぼ平坦、排水不良、粒子は中粒又はローム質、肥沃度は低い～中庸である。この土壌は調査対象地域の15%を占め、主に水稲が栽培されている。

d) 33L/30L

33Lと30Lが50%ずつ混ざり合った土壌である。しかし、マハサラカムでは現地概査の結果、33Lを90%、残り10%を30Lに修正した。

e) 14C (Clayey Tropaquents)

この土壌は、沖積平野を流れる大河川沿にのみ分布している。コンケンではKK-1地区のチ一川沿、サコンナコンではKK-2地区の Songkram川沿に分布している。この土壌は粘土質であり、土層は深く、傾斜は平坦、排水不良、肥沃度は中庸であり、水稲栽培が多い。

f) 18L (Loamy Dystropepts)

この土壌は、丘陵地の丘の部分に位置するマハサラカムのMHS-3地区にのみ、SS土壌と混合した土壌 (SS/18L) として存在する。この地区では豊かな森林が村人によって保護されており、かなり広い範囲に森林が残っている。農民は木々の間でキャッサバの栽培や肉牛の放牧を行っている。土壌は極度の砂質土壌であり、土層は深く、排水過多、肥沃度は極度に低い。

g) 32K (Skeletal Plinthustults)

この土壌は、サコンナコンのプ・パン山脈の丘陵地に位置するSKN5-1及びSKN6-2地区及びムクダハンのMKD9-2地区に分布している。土層は浅い～非常に浅い、傾斜は中庸、排水は良好～やや良好、表層近くにラテライト層又は基岩層のある地区を含む地区に分布し、レキ質土壌である。

h) 42 (Slope Complex)

この土壌は調査対象地域全域では多くはないが、ムクダハンでは多い土壌である。この土壌は豊かな森がRFDにより保護されているムクダハン県の山地に広く分布しており、この山地に沿って存在するムクダハンの調査対象地域の傾斜部に分布している。ムクダハンのMKD8-2地区は、付属書Eの図E-1ではその大部分の地域が42に分類されているが、現地概査の結果から42は20%、33Lが80%に修正した。この土壌の特性はソイル・タクソミーでも定義されていない。

2.7.2 土地利用

調査対象地域の土地利用状況は1/50,000の地形図、航空写真等から次のように推測される。

表2.7-2 土地利用 (rai)

Study Area	Swamp, Reservoir & Rivers	Low land Bush	Paddy	Orchard & Upland	Residence & Others
Khon Kaen	950	0	40,900	222,100	3,970
Maha Sarakham	0	0	35,000	179,860	3,750
Mukdahan	3,980	0	103,860	366,530	4,900
Sakhon Nakhon	440	5,000	96,690	307,670	10,950
Total	5,370	5,000	276,450	1,076,160	23,570
Raito	0.4%	0.4%	19.9%	77.6%	1.7%

上表に示すように、調査対象地域の約80%は畑地であり、水田は僅かに20%程度である。コンケンとマハサラカムでは畑地の割合が高く、畑地は80%以上を占め、水田は15%以下である。

2.8 農業

2.8.1 主要作物

1) 作付面積と生産量

1994/1995年度の調査対象地域の作付け面積は次の様に推計される。

表2.8-1 調査対象地域の作付面積 (単位：ライ)

作物	コンケン	マハサラカム	サコンナコン	ムクダハン	計	
水稲	40,900	33,310	96,690	103,860	274,760	(20.2%)
キャッサバ	151,210	157,410	274,580	205,410	788,610	(58.1%)
サトウキビ	57,740	12,560	17,620	137,600	225,520	(16.6%)
その他	13,150	11,580	20,470	23,520	68,720	(5.1%)
計	263,000	214,860	409,360	470,390	1,357,610	(100%)

注) 表2.8-3の集計結果

調査対象地域の主要作物はキャッサバであり、全作付け面積の58%を占める。キャッサバに次いで、米とサトウキビが多く作付けされている。コンケンとムクダハンには製糖工場があり両県では契約栽培によるサトウキビの生産が多い。主要作物の生産量は次の通りである。

表2.8-2 調査対象地域の主要作物の生産量

作物	作付面積 (ライ)	単位収量 (kg/ライ)	生産量 (トン)
水稲	274,760	245	67,300
キャッサバ	788,610	2,000	1,577,200
サトウキビ	225,520	8,500	1,916,900

表 2.8-3 調査対象地域の作付面積

調査対象地域	全農地 (ライ)	水田 (ライ)	キャッサバ (ライ)	サトウキビ (ライ)	その他 (%)	キャッサバ比率 (%)	米の自給率 (%)	
コンケン	KK 1	65,560	11,150	39,370	11,820	3,220	77	66
	KK 2	13,940	1,690	7,130	4,390	730	62	39
	KK 3	17,910	4,500	8,060	4,560	790	64	113
	KK 4	11,390	750	3,010	7,090	640	30	21
	KK 5	6,180	940	1,140	3,790	310	23	56
	KK 6	147,920	21,870	92,500	26,090	7,460	78	71
	小計	263,000	40,900	151,210	57,740	13,150	72	67
マハサカト	MHS 1	2,640	0	2,330	150	160	94	0
	MHS 2	52,680	0	50,280	5,840	3,560	90	0
	MHS 3	3,080	0	2,730	170	180	94	0
	MHS 4	9,510	0	8,470	470	570	95	0
	MHS 5	14,600	6,690	4,820	1,880	1,210	72	114
	MHS 6	29,660	8,120	17,940	2,310	1,290	89	140
	MHS 7	10,940	7,810	2,900	40	190	99	202
	MHS 8	72,610	10,060	63,960	1,440	4,150	98	50
	MHS 9	310	0	270	20	20	93	0
	MHS 10	4,830	630	3,710	240	250	94	24
小計	214,860	33,310	157,410	12,560	11,580	93	56	
サロムサコン	SKN 1	22,560	2,810	16,880	1,580	1,290	91	53
	SKN 2	43,260	15,560	17,660	8,230	1,810	68	184
	SKN 3	118,470	27,690	81,450	3,390	5,940	96	51
	SKN 4	85,530	21,880	58,050	1,430	4,170	98	101
	SKN 5	81,800	3,190	71,920	1,540	5,150	98	11
	SKN 6	44,540	22,440	19,200	1,450	1,450	93	222
	SKN 7	13,200	3,120	9,420	0	660	100	147
小計	409,360	96,690	274,580	17,620	20,470	94	74	
ムクダハン	MKD 1	102,760	23,750	42,370	31,580	5,060	57	77
	MKD 2	74,900	8,130	36,060	26,430	4,280	58	36
	MKD 3	104,180	32,370	27,080	40,120	4,610	40	101
	MKD 4	1,760	260	1,090	310	100	78	47
	MKD 5	6,020	1,250	3,390	1,070	310	76	70
	MKD 6	710	60	460	150	40	75	29
	MKD 7	44,890	20,280	20,010	3,020	1,580	87	146
	MKD 8	57,040	7,000	37,750	9,080	3,210	81	41
	MKD 9	52,040	8,250	19,420	21,560	2,810	47	53
	MKD 10	1,180	630	410	100	40	80	180
	MKD 11	13,430	1,880	8,710	2,100	740	81	47
	MKD 12	11,480	0	8,660	2,080	740	81	0
小計	470,390	103,860	205,410	137,600	23,520	60	73	
合計	1,357,610	274,760	788,610	225,520	68,720	78	70	

注) 米の自給率=水田面積 (ライ) ÷人口、1人当たり必要面積=1ライ/年

出典: OAE

2) 主要作物の概要

主要作物の栽培カレンダーは次の通りである。

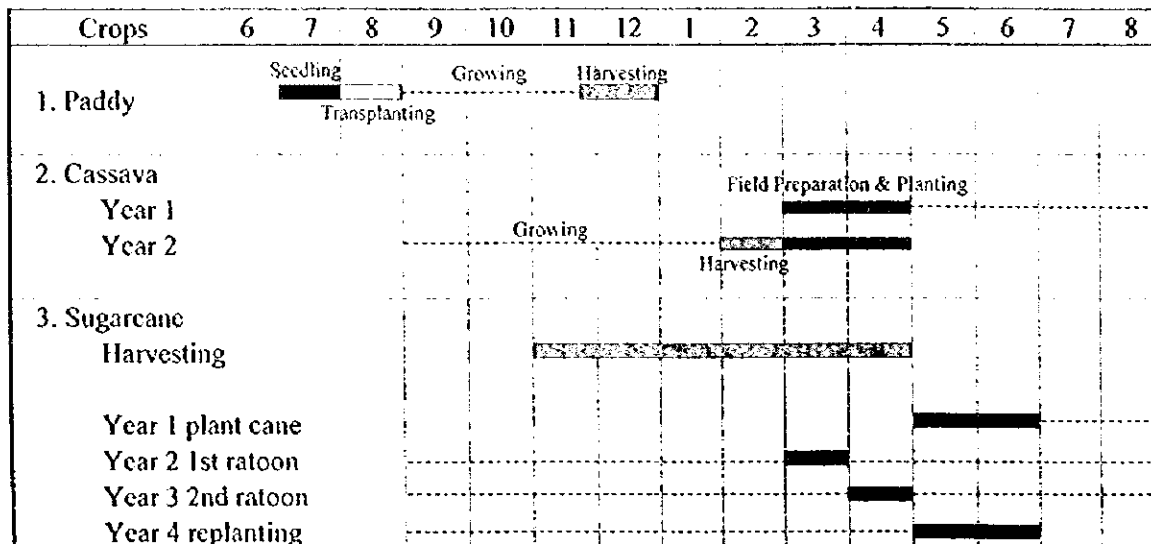


図2.8-1 主要作物の栽培カレンダー

a) 米

水稻は全て雨期作で、もち米栽培が約80%、うるち米栽培が20%である。米は農業普及局が奨励するRD6やRD15のような多収性品種が使用されており、また、その多くは移植栽培であるが、農業普及局が天水地区で推奨している直播きが普及しつつある。単位面積当たりの収量は160~320kg/ライであり、土壌が肥沃で灌漑が行われている中央タイの平均収量450kg/ライに較べるとかなり低い収量である。収穫量はその年の降雨量や降雨パターンによって大きく変化し、1991~1994年の4年間の収穫量の最大値と最小値の差は30%もある。調査対象地域における単位収量は下表に示すように地区別のばらつきが大きく、水不足の発生や肥料の流亡しやすい谷地田で低い傾向にあるが、地形傾斜、土壌との相関は低い。

表 2.8-4 調査対象地域の米の単位収量

(単位: kg/ライ)

地区名	粳米 単収	糯米 単収	地区名	粳米 単収	糯米 単収	地区名	粳米 単収	糯米 単収	地区名	粳米 単収	糯米 単収
KK-1	266	201	MHS-4	206	231	MKD-3	240	281	MKD12	238	299
KK-2	345	184	MHS-5	176	223	MKD-4	268	279	SKN-1	308	260
KK-3	195	287	MHS-6	205	207	MKD-5	241	304	SKN-2	252	222
KK-4	217	222	MHS-7	153	226	MKD-6	241	304	SKN-3	281	381
KK-5	329	202	MHS-8	213	207	MKD-7	264	306	SKN-4	281	370
KK-6	161	216	MHS-9	216	219	MKD-8	238	299	SKN-5	278	276
MHS-1	239	202	MHS10	239	202	MKD-9	259	256	SKN-6	320	311
MHS-2	346	259	MKD-1	265	266	MKD10	238	299	SKN-7	222	191
MHS-3	212	232	MKD-2	257	274	MKD11	238	299	平均値	244	250

出典: OAE, 1995

調査対象地域では耕耘機の所有台数が増加し、代掻きを機械で行う農家が増加している。しかし、田植え、除草、施肥、病虫害防除、刈り取り等の水田の多くの農作業は殆ど人力に依存している。農民の多くが水稲栽培について一定の技術を持っているが、農民は稲を育てても、天水地区では降雨がないと田植えを遅らせることを余儀なくされる。遅れて大きくなった苗での田植えは、分けつ発生が少なくまた穂数も少なく、これが低収量の一因となっている。

水稲の施肥には、一般には単肥または配合肥料が使用されている。施肥量は窒素はライ当たり5kg内外、磷酸とカリはそれぞれライ当たり1kg程度が施用されている。

尚、調査対象35地区のうち米を自給できる地区は、表2.8-3に示すように10地区であり、平均自給率は70%である。

b) キャッサバ

キャッサバは貧弱な土壌でも無肥料栽培が可能であり、乾燥に耐え、栽培が容易であることから調査対象地域の畑地で広く栽培されている。しかし、キャッサバや米の価格は低下傾向にあり、政府はそれらの作物の他作物への作付転換を目的とした農業生産構造再編計画を実施しており、キャッサバ畑は徐々に減少している。その計画目標はキャッサバ畑の約15%減であり、また栽培の単位面積当たりの収益性が米と殆ど同じであることから、将来ともキャッサバは長期間に亘り調査対象地域の天水地区の主要作物として栽培され続けるものと想定される。

キャッサバは在来種及びレイヨン1号が栽培されており、単位面積当たりの収穫量は平均で約27tであるが、下表に示すように地区別のばらつきが大きい。マハサラカムは瘦薄砂質土壌で単位収量が少なく、サコンナコンでは畑地に壤土質土壌が多く単位収量が多い。

表 2.8-5 調査対象地域のキャッサバ及びサトウキビの単位収量 (kg/ライ)

地区名	キャッサバ 単収	サトウキビ 単収	地区名	キャッサバ 単収	サトウキビ 単収	地区名	キャッサバ 単収	サトウキビ 単収	地区名	キャッサバ 単収	サトウキビ 単収
KK-1	2,079	8,713	MHS-4	1,790	6,570	MKD-3	1,824	8,388	MKD12	1,819	7,775
KK-2	2,121	9,874	MHS-5	1,836	7,431	MKD-4	2,059	10,212	SKN-1	2,045	10,210
KK-3	1,980	8,727	MHS-6	1,761	8,081	MKD-5	1,896	7,217	SKN-2	1,892	8,692
KK-4	2,129	7,512	MHS-7	1,781	8,360	MKD-6	1,896	7,217	SKN-3	2,078	11,169
KK-5	2,046	9,161	MHS-8	1,786	9,448	MKD-7	1,920	7,188	SKN-4	2,114	10,369
KK-6	2,035	10,566	MHS-9	1,841	8,360	MKD-8	1,819	7,775	SKN-5	2,196	9,357
MHS-1	2,163	9,647	MHS10	2,163	9,647	MKD-9	1,779	6,801	SKN-6	2,046	7,963
MHS-2	1,639	10,020	MKD-1	1,808	6,920	MKD10	1,819	7,775	SKN-7	2,000	8,565
MHS-3	1,791	6,346	MKD-2	1,914	8,764	MKD11	1,819	7,775	平均値	1,934	8,526

出典：OAE,1995

c) サトウキビ

サトウキビは製糖工場のあるコンケン及びムクダハンで広く栽培されており、その殆どが契約栽培である。単位面積当たりの収益は米やキャッサバの2倍近くあり、また政府により価格が保証されていることもあって調査対象地域の農家が安定した収入を得ることのできる唯一の作物である。サトウキビは、深耕が必要なことから植付け前の耕耘は製糖工場からの大型機械で実施されているが、それ以外の除草、施肥等の作業は人力で行われ、刈り取り作業は殆どの場合、労働者を使って人力で行われている。

製糖工場は種苗や肥料、農薬の提供、営農融資の斡旋、技術指導等を行っている。栽培する品種は統一され、台湾系のF-140を始めF-154、F-156が主力を占めているが、スファンブリ畑作研究所で改良されたオーストラリア系のQ-73、チャイナート畑作研究所で開発されたチャイナート1号も栽培されている。製糖工場の操業期間に合わせた収穫時期と均等な供給を得られるように契約が行われ、茎中の蔗糖濃度10%を基準に買い入れ価格が定められている。収穫時期は乾期にあたる11～4月であり、平均単位収量は8.5 t/ライである。植え付け後、2～3年間は採出し栽培によって種苗代と植え付けの手間を省くことができるが、経年的に単位収量は低下して行く。但し、地力の低い農地では3年目から収量が大幅に落ちる。また、栽培には相当に多量の水、カリを含む化学肥料、農薬、機械作業、圃場労力等を必要とし、粗収入の7割を越える生産費がかかるうえ、地力の消耗も激しいので零細農家にとっては負担の重い作物である。収穫後、茎内の蔗糖含量は1日1%の率で転化酵素の作用で減少するので圃場からの搬出に便利な条件が必要となる。

表2.8-6 主要作物の耕種基準

	雨期作水稲	キャッサバ	さとうきび
目標単収 (kg / ライ)	360	2,000	8,000～12,000
主要品種	RD6, Khao Dok Mali 105	Rayong 1, 3, 5, 90	F 154, 140, 156
種子は種量 (/ライ)	5kg	2,000茎	5,000茎
施肥基準	栄養成長期 16-16-8(25～40kg/ライ) 幼穂形成期 46-0-0 (9～14kg/ライ)	初植、更新時に 15-15-15 (25kg/ライ) +尿素10kg/ライ 又は 13-13-21 (35kg/ライ) +尿素8kg/ライ	植え付け前 15-15-15 又は 16-16-16(100～200kg/ライ) 植付後75～90日に追肥 硫酸60kg/ライ
病虫害防除	トピロウシカノ媒介する ウイルス病対策として カーボフラン 5kg/ライ	ホワイト・フライの吸汁被害 対策に デイクフォーール キャッサバ粉だにの被害対策に モノクロトフォス 15cc/水20ℓ*	よとうむし、冥虫に フラダン 錠剤3%
使用農機具、作業	2輪トラクター、脱穀機	4輪トラクター、手掘り	4輪トラクター、手収穫
所要労力 (人日/ライ)	6	5	初年度 22、2～3年目 7
は種、植え付け時期	4～5月	3～5月	10～12月
収穫時期	11～12月	2～4月	9～11月

注) *またはメタミドフォス35cc/水20ℓ

出典: DOAE

2.8.2 畜産及び養魚

1) 畜産

調査対象地域を含む4県の主要な畜産は、下表に示すように牛、水牛、豚、アヒル、鶏の飼育である。

表2.8-7 調査対象地域4県の畜産の概要

(単位：頭羽数)

県名	肉牛、乳牛	水牛	豚	アヒル	鶏
コンケン	243,897	151,881	65,826	423,552	2,629,057
マハサラカム	161,011	140,481	56,494	234,266	685,482
サコンナコン	116,678	158,517	36,056	230,790	708,634
ムクダハン	57,211	99,844	22,827	70,376	466,862
計	578,797	550,723	181,203	958,984	4,490,035

出典：農業統計年鑑1994/95

調査対象地域の地区別の1995年における水牛と肉牛の頭数分布と戸当たりの飼養頭数は下表の通りである。

表2.8-8 調査対象地域の水牛及び肉牛の頭数及び戸当たり飼養頭数 (単位：頭)

地区名	水牛	牛	地区名	水牛	牛	地区名	水牛	牛	地区名	水牛	牛
KK-1	2,996	7,332	MHS-4	632	789	MKD-3	11,052	7,656	MKD12	617	7,775
KK-2	688	1,096	MHS-5	1,684	1,693	MKD-4	176	177	SKN-1	1,107	10,210
KK-3	900	1,714	MHS-6	1,827	1,556	MKD-5	593	641	SKN-2	1,534	8,692
KK-4	547	634	MHS-7	1,075	1,138	MKD-6	68	74	SKN-3	12,910	11,169
KK-5	198	407	MHS-8	5,133	7,746	MKD-7	4,513	4,165	SKN-4	5,190	10,369
KK-6	6,685	10,157	MHS-9	23	23	MKD-8	3,135	2,704	SKN-5	5,131	9,357
MHS-1	357	335	MHS10	438	411	MKD-9	9,780	4,085	SKN-6	3,420	7,963
MHS-2	2,189	8,441	MKD-1	17,132	7,891	MKD10	64	55	SKN-7	624	8,565
MHS-3	396	509	MKD-2	9,530	6,308	MKD11	723	623	合計	113,067	104,722

(単位：頭/戸)

地区名	水牛	牛	地区名	水牛	牛	地区名	水牛	牛	地区名	水牛	牛
KK-1	0.89	2.17	MHS-4	1.13	1.41	MKD-3	1.73	1.20	MKD12	0.91	0.78
KK-2	0.79	1.25	MHS-5	1.43	1.44	MKD-4	1.60	1.61	SKN-1	1.05	0.83
KK-3	1.13	2.14	MHS-6	1.58	1.34	MKD-5	1.66	1.80	SKN-2	0.91	0.76
KK-4	0.76	0.88	MHS-7	1.39	1.47	MKD-6	1.66	1.80	SKN-3	1.19	1.14
KK-5	0.59	1.22	MHS-8	1.28	1.93	MKD-7	1.62	1.50	SKN-4	1.19	0.80
KK-6	1.08	1.65	MHS-9	1.47	1.44	MKD-8	0.91	0.78	SKN-5	0.91	0.77
MHS-1	0.82	0.77	MHS10	0.82	0.77	MKD-9	3.16	1.32	SKN-6	1.69	1.56
MHS-2	0.76	2.93	MKD-1	2.79	1.29	MKD10	0.91	0.78	SKN-7	1.47	1.00
MHS-3	1.09	1.40	MKD-2	2.12	1.40	MKD11	0.91	0.78	全平均	1.44	1.33

注) 1995年郡別データから算定 (DOL県事務所)

4県の家畜保有状況はいずれも戸当たり、牛及び水牛各1~3頭、豚0~3頭と零細規模であり、このうち水牛頭数は70年代以来農作業の機械化に伴う役畜需要の低下が全国的な傾向となって

おり年々減少している。但し、ムクダハン及びサコンナコンでは未だ水牛の頭数が牛の頭数を上回っている。

コンケンを中心とする東北タイの畜産物生産は近年豚肉生産量が年率5.1%、牛肉生産量が年率9.7%で伸びているが、飼養頭数の増加はパーツ交換率低下に起因する購入飼料価格の騰貴で生産伸び率の半分程度に留まり、肉牛の増頭もコンケンのみに集中し、他の3県では役肉牛頭数が横這い又は微増傾向を示すに過ぎない。肉牛の商業的飼養における制限要因は飼料生産基盤の拡大が伴わないこと及び生乳・食肉流通組織の未発達である。

現有牛頭数と飼料利用可能量との関係を下表に示す(成牛の体重は350kg)。

表2.8-9 飼料の需要バランス (単位：頭、ライ、千トン)

地 域	コンケン	マハサラカム	ムクダハン	サコンナコン
成牛換算水牛頭数	218,127	138,317	62,474	160,851
同役肉牛頭数	146,119	78,905	36,484	99,617
年間TDN需要量	418.9	249.8	113.8	299.5
採草放牧地面積	54,551	10,837	8,887	67,138
同上TDN供給量	36.7	7.3	6.0	45.2
主作水田面積	1,997,770	1,678,278	377,758	1,667,332
乾期雑草TDN供給量	5.6	1.1	0.9	21.8
水稲生産量	490.5	446.4	108.4	393.5
稲藁TDN供給量	165.1	150.3	36.5	132.4
キャッサバ生産量	622.8	302.0	200.5	250.5
同上TDN供給量	16.9	8.2	5.5	6.8
サトウキビ残渣等	2,762.9	144.7	667.0	161.1
同上TDN供給量	251.8	13.2	60.8	14.7
年TDN供給量計	476.1	180.1	109.6	206.1
需要量との差引き	57.3	-69.7	-4.2	-93.4

上表からコンケンのみ飼料供給が現需要を上回り、ムクダハンはわずかに不足するが、他の2県では大幅な不足が生じ、購入配合飼料の形態での補給などにより対応していると推測される。コンケン、ムクダハンではサトウキビの副産物であるバガス、糖蜜などがかなり飼料事情の緩和に貢献していると考えられる。畜産生産費中、飼料代は全体の42%を占め素畜代の30%を上回る。肉牛の肥育はマハサラカムを中心に振興しており、この地区の25~35%の農家が2~5頭の肉牛を肥育し、年間5千パーツ程度の純益を挙げている。家畜衛生については、豚コレラが多発した1990年以降、口蹄疫などの家畜伝染病の発生はない。

2) 養魚

養魚は調査対象地域では多くはない。僅かの農家が自家消費のために池で魚を飼っている。

商業としての漁業は殆どなく、農民は河川、クレーク、天然の池、中小規模の貯水池で魚を捕獲している。

ファームポンドを利用した養魚はタイ全土に留まらず、ベトナム、カンボジアなど多くの国で優良営農形態として普及が図られている。タイでは富栄養化などの水質変化に対する抵抗力があり、飼料代が安価（総生産費の10%以下）であり、かつ成長が早く放流後1年以内に体長30cm程度の成魚となる草食鯉（テイラピア）が一般に養殖されてきた。テイラピア（現地名プラ・モルテット）以外にも鯉（プラ・ナイ）、南洋鯛（プラ・トピエン）、南洋鮫（プラ・ドックダム）、木登り鱸（プラ・モル）、サバット・シヤム（プラ・スリット）、草魚（プラ・チャオブエ）などが養魚池の条件や養魚技術に応じて養殖されている。

養魚は、同じ面積で水田の3倍以上の純収益を挙げ得る。利用できる自給餌として蚕蛹、キヤッサバ粕、米糠、また草食魚の食草の繁殖肥料として牛、豚、鶏の糞、米糠などがある。

2.8.3 養蚕及び植林

1) 養蚕

東北タイがタイ蚕業の中心地となった理由は、以前からの在来技術及び8～12月の飼育好適時期があり、格安な労賃で飼育労力が豊富に得られたためと考えられる。しかしながら、あらたに副業として養蚕を導入するには蚕具の調達、桑園面積の確保や年数回の飼育に要する労力の確保、技術の習得など、時間と投資が必要なため、安易に導入できない副業といえる。圧倒的な生産量を持つ中国産の安価な生糸に影響され、養蚕農家の蚕業収入が伸びず、今後はベトナム、ネパール、ビルマなど賃金水準のさらに低い後発途上国の貧困地域に産地が移行すると推測される。今後タイの養蚕・製糸業は量産よりも品質付加価値の向上が課題となってきた。現にタイでは原料糸の輸入が増大し、生産国より加工国の色彩が強まっている。

調査対象地域内ではマハサラカム、コンケンで養蚕活動が盛んであり、それぞれ27、11%の農家世帯が養蚕を営み、戸当たり年間3～6千パーツの副収入を挙げている。絹糸生産は繰糸工場、養蚕農家の双方で行われ、価格は低位ながら安定しているので、養蚕技術は農業普及の一環に採り上げられて蚕業指導員により支援されている。生糸の価格水準は縦糸用絹糸1級1,400、2級1,250、3級1,050パーツ/kg、横糸用1級800、2級700、3級500パーツ/kgの水準で変動している。農家主婦の農外副収入源となる絹織りの1日当たり工賃は120パーツ程度である。調査対象地域内の養蚕形態には下記の3タイプが見られる。

表2.8-10 養蚕の形態

養蚕形態	a) 伝統的な養蚕	b) 改善された養蚕	c) 近代的な養蚕
経営規模・桑園面積	0.25ライ/戸	約1ライ/戸	5ライ/戸以上
年戸当たり飼育規模	10盆/5回	40盆	50盆以上
年間戸当たり収菌量	10kg 以下	30kg 程度	50kg 以上
蚕の品種構成	多化性在来種のみ	多化性と2化性の混合	多化性2化性交配種
蚕室の状況	住居の一角を流用	左に同じか半永久的室	独立の蚕舎
技術水準	低級横糸生産	養蚕農家の平均	蚕具蚕室の formalin 消毒
経済的機能	自家消費中心	自家、販売兼用	集繭業者販売専念

4県の養蚕統計は次の通りである。

表2.8-11 現状の養蚕戸数及び生産量

(県単位)

県名	養蚕戸数	桑畑	絹糸生産量
コンケン	37,882戸	36,363ライ	152,485kg
マハサラカム	49,369戸	44,331ライ	217,047kg
サコンナコン	2,624戸	2,823ライ	8,715kg
ムクダハン	115戸	1,312ライ	632kg
計	89,990戸	84,829ライ	379,511kg

出典：1994/1995農業年鑑

2) 植林

調査対象地域では人々が食糧採取、狩猟、農地としての利用、燃料採取、建築用材又は商業用材の生産、放牧等のために森林に侵入する以前は広い地域を森林が占めていた。現在、東北タイの森林の殆どは西部と南部にしか見ることができない。政府は多くの植林事業を展開している。その一つが、農民に2~50ライの土地に在来種の樹木の植林の奨励であり、政府は5年間でライ当たり3,000バーツの補助金を出している。5年が過ぎれば、農民は自由に樹木を処分することができる。この事業によって政府は森林を増やす計画であるが、農民の所有している土地が広くないこと、多くの部分が水田であること等から、事業は進展していない。大規模な植林は困難である。農業生産構造再編事業ではアカシアの植林を奨励している。いくら植林事業を実施しても、人口が増加した地価が高騰すれば農民は農業を営むことのない都会人に土地を売り、自身は新しく土地を探すことになる。森林保護区を国土の25%にまで拡大することは非常に困難であろう。アグロ・フォレストリーの導入は森林回復の一つの戦略ではあるが、誰もがそれに同意するところまでは行っておらず、今後、関係者全てがアグロ・フォレストリーについての理解を深める必要がある。

2.8.4 営農類型及び総合農業

1) 営農類型

調査対象地域では次の5つの営農類型がある。

- a) 水稲作
- b) 水稲作+畑作（キャッサバ又はサトウキビ）
- c) 水稲作+畑作+肉牛肥育
- d) 総合農業
- e) 水稲作+早生樹（ユーカリ、アカシア等）又はアグロ・フォレストリー

a) 水稲作

水稲作だけ栽培している農家は5ライ以下の小規模農家に多い。

b) 水稲作+畑作

調査対象地域の半数以上の農家が米とキャッサバ又は米とサトウキビの栽培を行っている。

c) 水稲作+畑作+肉牛肥育

水稲作+畑作経営に肉牛飼育を加えた営農形態で地区内の約30%の農家がこのタイプの営農を行っている。

d) 総合農業

総合農業はファームポンドを所有する農家が行うことのできる営農類型であり、池の周りで野菜及び果樹を栽培し、家畜を飼っている。池では魚が飼われている。この類型は調査対象地域では僅かしか見ることができない。

e) 水稲作+早生樹又はアグロ・フォレストリー

現在、この類型は稀である。サコンナコンの森林に近い地区ではこの類型を見ることが出来る。アグロ・フォレストリーは林業、作物栽培及び畜産を1ヶ所で営むか又はローテーションを組んで営む土地利用形態である。アグロ・フォレストリーには次の4タイプがある。

- 複合方式（森林の生態系と共生した営農を含む）
- 林業+作物栽培
- 林業+畜産
- 林業+作物栽培+畜産

2) 総合農業(複合経営)

天水地区では乾期の作付けは困難である。しかしこのような地区でもファームポンドを作ることによって水を確保することができる。ファームポンドを利用することによって農家は現況の営農を改善することができる。

総合農業は営農の一つの形態で、稲作、家畜飼養、野菜作・果樹作など多くの営農部門を結合したものである。ファームポンドはこの総合農業に重要な役割を占める。なぜなら、水は家畜の飲み水、稲の苗床、野菜や作物の栽培など、農業を行う上で不可欠であるからである。

総合農業は、営農部門の物質循環に基礎を置くものである。総合農業は、農地や農場副産物を有効に活用することができる。例えば、農場副産物は家畜飼料として活用でき、家畜の糞尿は水稲や畑作物の肥料として活用できる。物質循環は養鶏と養魚との間にも行われる。物質循環は農場副産物を有効利用することによって生産費を低減することができる。総合農業には、稲作、家畜飼養、果樹、養魚など、組み合わせる部門によって多くの類型がある。

現在、多くの農民が総合農業に興味を持っている。政府及びNGOは多方面に渡って農民を支援しているが、特にファームポンドの建設を支援している。1994年にRIDは調査対象4県に約1,400のファームポンドを提供しており、その数はコンケンが最も多く、ムクダハンが最も少ない。(資料は付属書Fの表F-5参照)

2.8.5 農業機械

調査対象地域の各地区の農業機械保有台数を下表に示している。耕耘機を保有する農家の割合はコンケン及びマハサラカムが高く、ムクダハンが最低である。

表2.8-12 調査対象地域の農業機械普及状況

IRAs	House holds	Number of Agricultural Equipment				Average Number of Equipment per 100 Households			
		Two wheel tractors	Four wheel tractors	Water pumps	Threshers	Two wheel tractors	Four wheel tractors	Water pumps	Threshers
KK-1	3,382	961	6	496	18	28.4	0.168	14.7	0.526
KK-2	875	328	3	257	9	37.5	0.309	29.4	1.077
KK-3	800	323	3	129	6	40.4	0.405	16.1	0.757
KK-4	724	201	2	193	5	27.7	0.213	26.7	0.706
KK-5	335	196	2	87	2	58.4	0.595	25.9	0.651
KK-6	6,167	2,188	9	942	13	35.5	0.143	15.3	0.211
MHS-1	436	126	0	17	0	29.0	0.035	3.9	0.105
MHS-2	2,877	1,367	5	653	10	47.5	0.176	22.7	0.352
MHS-3	363	90	1	48	2	24.7	0.141	13.3	0.556
MHS-4	559	137	1	68	3	24.5	0.153	12.2	0.501
MHS-5	1,175	313	7	108	2	26.7	0.209	9.2	0.194
MHS-6	1,158	336	1	172	5	29.0	0.105	14.9	0.405
MHS-7	772	179	2	40	1	23.2	0.239	5.2	0.152
MHS-8	4,007	1,415	9	295	8	35.3	0.217	7.4	0.191
MHS-9	16	6	0	3	0	37.7	0.167	18.6	0.261
MHS-10	535	155	0	21	1	29.0	0.035	3.9	0.105
MKO-1	6,136	1,116	10	888	3	18.2	0.166	14.5	0.051
MKO-2	4,493	1,088	12	694	7	24.2	0.277	15.4	0.156
MKO-3	6,407	1,469	19	1,015	9	22.9	0.298	15.8	0.155
MKO-4	116	33	0	16	0	30.0	0.339	14.8	0.254
MKO-5	357	94	3	47	2	26.3	0.803	13.3	0.428
MKO-6	41	11	0	5	0	26.3	0.803	13.3	0.428
MKO-7	2,786	636	13	311	7	22.8	0.460	11.1	0.246
MKO-8	3,453	580	8	128	6	16.8	0.238	3.7	0.164
MKO-9	3,095	551	5	492	1	17.8	0.176	15.9	0.046
MKO-10	70	17	0	3	0	16.8	0.238	3.7	0.164
MKO-11	296	114	2	29	1	16.8	0.238	3.7	0.164
MKO-12	680	114	2	25	1	16.8	0.238	3.7	0.164
SKN-1	1,055	431	5	89	8	41.1	0.430	8.4	0.770
SKN-2	1,689	680	3	209	9	40.3	0.201	12.4	0.566
SKN-3	10,849	3,037	8	1,163	7	28.0	0.075	10.7	0.067
SKN-4	4,354	1,226	5	514	13	28.2	0.110	11.8	0.289
SKN-5	5,595	1,573	14	634	60	28.1	0.249	12.2	1.078
SKN-6	2,026	520	4	286	4	25.7	0.221	14.1	0.202
SKN-7	423	152	1	63	2	35.8	0.185	15.0	0.375
KK	12,283	4,197	25	2,104	53	34.17	0.20	17.13	0.43
MHS	11,898	4,124	21	1,425	32	34.66	0.18	11.98	0.27
MKO	28,424	5,833	74	3,653	37	20.54	0.26	12.85	0.13
SKN	25,982	7,617	40	3,008	103	29.32	0.15	11.58	0.40
Total	78,567	21,276	160	10,190	225	27.71	0.20	12.97	0.29

注) 1997年郡別データから算定 (DOAE県事務所)