

8.2 農業の現況

8.2.1 農業生産

マハサラカム優先地区の農業は天水農業であり、自給農業である。ボラブ郡の主要な作物は、米とキャッサバであり、サトウキビ、桑、果樹、野菜も少し栽培されている。ナ・チュック郡は、果樹がないことを除けばボラブ郡と同じである。しかしながら、マハサラカム県全体では作付けの多様化が進んでおり、タバコ（トルコ種）、ヤムビーン等が優先地区以外で栽培されており優先地区にも導入可能である。

マハサラカム優先地区の現在の作付け状況は表8.2-1の通りである。

表8.2-1 MHS-5優先地区の作付面積及び収量

Locations	Crops	Areas (rai)	Production (ton)	Yield (rai)
Borabu	Rice	8,200	2,050	250
	Cassava	1,550	2,867	1,850
	Sugarcane	330	2,310	7,000
	Mulberry	57	103	1,800
	Fruit Trees	212	233	1,100
	Vegetables	35	87	2,500
	Na Chuk	Rice	2,560	640
	Cassava	550	1,017	1,850
	Sugarcane	950	6,650	7,000
	Mulberry	120	216	1,800 ²⁾
	Vegetables	36	90	2,500 ²⁾
Total	Rice	10,720	2,690	250
	Cassava	2,100	3,884	1,850
	Sugarcane	1,280	8,960	7,000
	Mulberry	177	*n.a.	*1,800 ²⁾
	Fruit Trees	212	*n.a.	*1,100 ²⁾
	Vegetables	71	*n.a.	*2,500 ²⁾
Total of Planted Land		14,600rai		

Source:¹⁾ Amphoe Borabu and Na Chuk Agricultural Extension Offices, 1996.

²⁾ Estimated figures

8.2.2 営農技術

マハサラカム優先地区の農業は降雨に頼る天水農業である。営農形態は未だ伝統的なものである。水田の耕作には水牛が利用されている。キャッサバ及びサトウキビ畑は賃借りした大型のトラクターで耕作されている。

8.2.3 畜産及び養魚

マハサラカム優先地区で飼育されている家畜は、肉牛、水牛、豚、ニワトリ、アヒルである。水牛は農耕用だが、肉牛と豚は現金収入を得るために飼育されている。ニワトリは在来種、ア

ヒルは全てモスコビー種である。

魚は天然の池、貯水池等で共同で養殖されている。ナ・チュック郡には養魚池があるが、漁獲量は不明である。魚はティラピア及び鯉類が多い。

肉牛、水牛、アヒル、ニワトリ及び豚の数は表8.2-2の通りである。

表8.2-2 MHS-5優先地区の家畜飼育頭羽数

Location	Cattle	Water Buffalo	Pigs	Ducks	Chickens
Borabu	297	266	141	185	3,097
Na Chuk	687	260	339	391	2,780
Total	984	526	480	576	5,877

Source: Amphoes Borabu and Na Chuk Livestocks Offices, 1997.

8.2.4 ポスト・ハーベスト/流通

マハサラカム優先地区における主要作物は、米、キャッサバ及びサトウキビである。米の収穫は通常農民の手で行われており、稲穂は収穫された後の圃場で2、3日乾燥される。脱穀は家族あるいは親戚と共同で行われるが、時には請負で行われることもある。優先地区の米の予想生産量は単位収穫量を250kg/ライとして、160万kg程度で、販売可能な余剰米としては自家消費量及び次期種苗用の種子を差し引いた残り米で95万kg程度である。(付属書F 表7.2.5-1 予想米収穫量及び余剰米)

米の販売は乾燥初の状態で行われており、脱穀後直ちに圃場から地方流通業者、中間業者あるいは大規模精米所を持つ業者などにより精米所に送られている。農民は出荷時期を調整する為に必要な穀物倉庫を持っていない。(付属書F 表7.2.5-2 優先地域におけるポストハーベスト/流通のインベントリー調査) 米の販売は、農業協同組合あるいはBAACを通して行うことが出来る。農民はいつでも買い手を選択出来るが、小規模農民は、生産物を搬送するための資金を持っていないことから、農家軒先で不利な価格で販売せざるを得ないことがある。農業組合あるいはBAACのローンは利子が高く、規則も厳しいことから、小規模農民の中にはローンを借りることを躊躇するものもいる。

キャッサバ及びサトウキビの流通はコンケン優先地区と同様に確立しており、農民が新規に流通ルートに参入する必要はないものと考えられる。

マハサラカム優先地区では、家畜も飼育されている。牛は流通業者を通して近くのノンクン市場あるいは遠方のチャンユン市場で売られている。農民は便利さと価格差があまりないことから地区内で流通業者に売り渡すことを好んでいる。

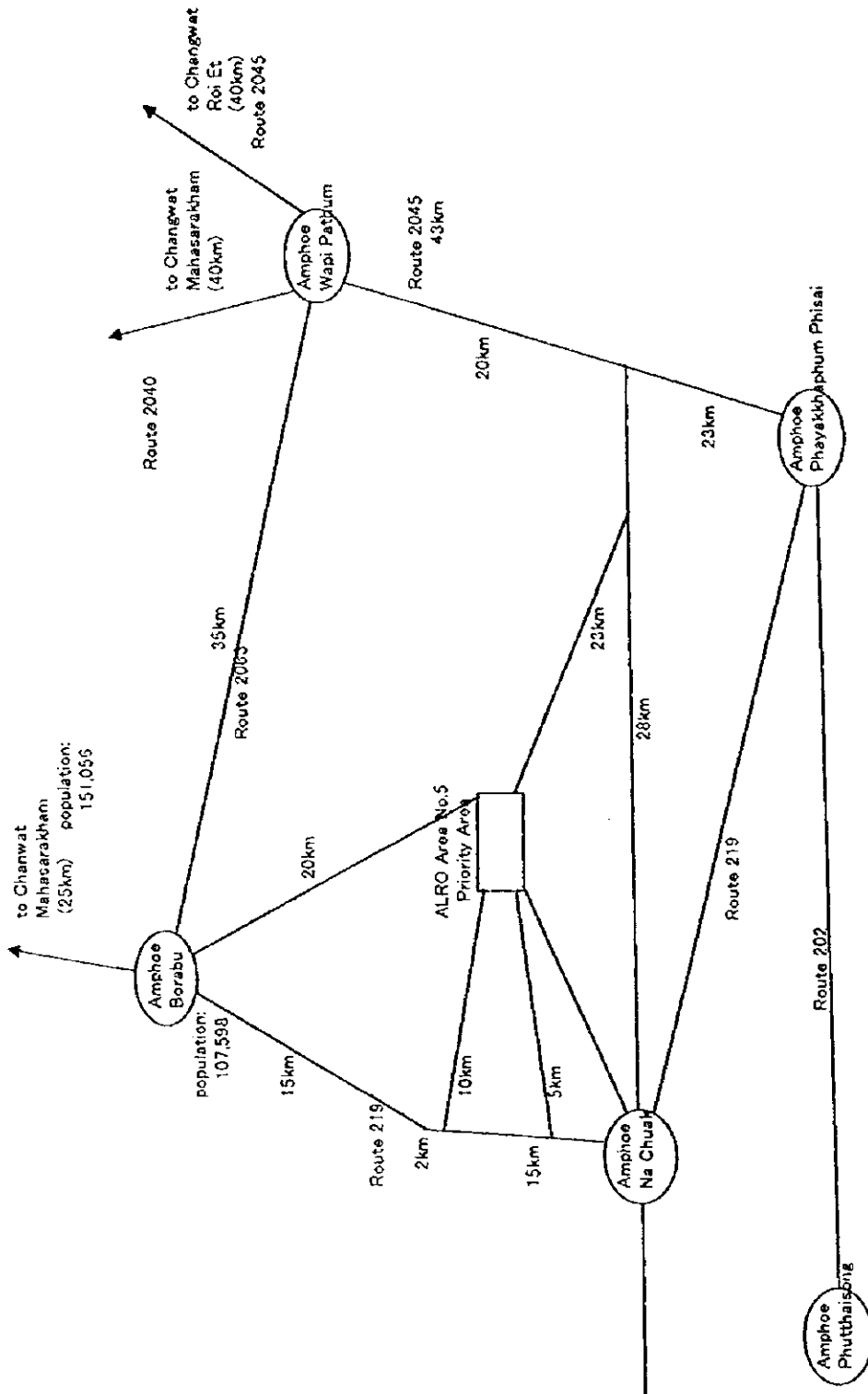
野菜や果物は自家消費のために植えられており、特別なポスト・ハーベストあるいは流通の作業は地区内では見られない。但し、村を訪れた流通業者や中間業者が、余剰農作物を買い求めることはある。

マハサラカム優先地区の市場は、ボラブ郡、ナ・チュック郡である。マハサラカム県パヤカフプム・ピサイ郡あるいはワビ・パツム郡も候補地として可能性があり、この地区には十分な市場が有るものと思われる。（図8.2-1 MHS-5優先地区付近の市場）但し、農民は市場の情報をキャッチするシステムを持っていないこと、情報収集知識が不十分であることなどから、親類や流通業者からの情報に頼らざるを得ない状況にある。

8.2.5 農家収入

マハサラカム優先地区の農業収入は、4地区のうちで中位である。社会調査の結果、地区の平均農家収入は、31,600バーツであり、その約32%に相当する10,100バーツが農業収入である。農外収入の主要な源は出稼ぎ（雇われ人）である。農業収入の収入階層別の分布は次の通りである。

農業収入	
15,000バーツ未満	76.6%
15,000バーツ	10.4%
15,000バーツ以上	10.4%
その他	2.6%
平均	10,100バーツ/年



Changwat Maharakham total population: 931,000

図8.2-1 MHS-5優先地区付近の市場

8.3 開発計画

8.3.1 開発の目的

開発計画の主要な目的は、第3章の3.4.1で設定した通り「農家所得の向上」、「農地改革地区に隣接した森林保護区的环境保全への寄与」、「ベーシック・ヒューマンニーズの充足」に要約される。

但し、マハサラカム優先地区は森林保護区に隣接しておらず、この項は除外される。

8.3.2 営農計画

マハサラカム優先地区の開発基本方針は、現在、水稲又はキャッサバを栽培している農地にファームポンドを中心とした総合農業（野菜栽培、養鶏、養魚を含む）に肉牛肥育を加えた営農を導入することである。マハサラカムでは県の開発計画の柱の一つに畜産振興を掲げ、畜産市場流通基盤の整備、畜産に係わる知識の普及等を行っている。ここでは、キャッサバ畑を草地に転換し肉牛のアメリカン・ブラマン種と在来種を併せて5頭を飼育する計画とする。

この地区の現在の営農類型は、低地（水稲作）地域、畑作地域、混合地域に3分類されるが、各営農類型別の営農計画は次の通りである。

表8.3-1 MHS-5優先地区の標準農家（12ライ）の営農計画

土地利用	低地地域 (23%)	畑作地域 (23%)	混合地域 (54%)
水稲	5ライ	-	5ライ
キャッサバ	-	5ライ	-
草地（肉牛）	4ライ	4ライ	4ライ
野菜	1ライ	1ライ	1ライ
肉牛肥育	(5頭)	(5頭)	(5頭)
養鶏	(75羽)	(75羽)	(75羽)
養魚	(0.2ライ)	(0.2ライ)	(0.2ライ)
ファームポンド	1ライ	1ライ	1ライ
宅地等	1ライ	1ライ	1ライ

マハサラカム優先地区の全農地面積は14,600ライであり、ファームポンド及び農道整備事業を実施すれば、既存のファームポンドと合わせてファームポンドを有する農地区画の面積は、全農地面積の63%に相当する9,240ライとなり、地区全域の作付け状況は下表の通りとなる。この事業の実施によって、下表に示すように現在のキャッサバ畑の3/4は草地や野菜畑に転換される。

表8.3-2 MHS-5優先地区の現況及び計画作付面積

土地利用	現況	計画	増減
水稲	6,690ライ	5,421ライ	▲1,269ライ
キャッサバ	4,824ライ	1,130ライ	▲3,694ライ
サトウキビ	1,880ライ	1,520ライ	▲360ライ
桑園	500ライ	500ライ	0ライ
果樹	600ライ	600ライ	0ライ
草地	-	3,080ライ	3,080ライ
野菜	106ライ	809ライ	703ライ
ファームポンド	-	770ライ	770ライ
宅地	-	770ライ	770ライ
合計	14,600ライ	14,600ライ	0ライ

8.3.3 農業生産基盤整備計画

1) 農業基盤整備の基本方針

マハサラカム優先地区では水資源が乏しいために、ファームポンドを中心とした総合農業の導入が主要な開発であり、また、総合農業の実施のために、アクセス性を増大させる農道の整備がなされなければならない。現在、農民は狭小で貧弱な路面の農道に困難しており、農道整備への用地提供には殆ど問題はないことが関係村落長の会議で確認されている。

従って、マハサラカム優先地区における農業生産基盤整備事業はファームポンド及び農道整備事業のみを検討した。

2) ファームポンド開発

現在、通常型1,200m³ファームポンドが全農地区画の23%程度にあるが、混合地区では比較的多く26%、低地地区は19%である。ファームポンドの開発の可能性は、次の要素に基づき検討した。

表8.3-3 MHS-5優先地区のファームポンド開発の要素

Factors	Dimensions
Average size of land holding	12 rai/farmer
Irrigable farming size (1/5 dry year)	
1,200m ³ Farm pond	1 rai vegetables through the year (3 cropping/year)
6,000m ³ Farm pond	1 rai vegetables through the year (ditto) and, 3 rai of wet season rice and dry season crop like water melon.
Necessary Catchment	
1,200m ³ Farm pond	3 rai
6,000m ³ Farm pond	30 rai
Farm road accessibility	Lowland = 93%, Mixed land = 93%, Upland = 92%
Topographical suitability	Lowland = 100%, Mixed land = 90%, Upland = 80%
Soil suitability	Lowland = 100%, Mixed land = 90%, Upland = 80%

上記の要素にもとづき検討したファームポンドの開発の可能性は表8.3-4に示す通りである。通常型の1,200m³ファームポンドの場合、物理的には46%から51%の農家が新規に所有可能と判断される。このファームポンドの物理的開発可能性にファームポンドを希望する農家数を加味し

て490個のファームポンドを新規に建設する計画とした。また、最大規模型の6,000m³ファームポンドは物理的には18%の農家が持つことができると推定される。(ファームポンドの建設計画は第11章11.2参照)

表8.3-4 MHS-5優先地区でのファームポンドの物理的開発可能性の要約

Development of Farm Pond	Lowland	Mixed Land	Upland	Total
Present				
1,200m ³ Farm Pond	24%	26%	19%	23%
Future Possible Expansion				
<In case developed only by 1,200m ³ Farm Pond>				
In case accessibility considered	58%	46%	33%	46%
In case accessibility not considered	65%	51%	37%	51%
<in case developed mixed with 6,000m ³ Farm Pond>				
6,000m ³ Farm Pond	17%	22%	10%	18%
1,200m ³ Farm Pond (accessibility counted)	41%	24%	24%	29%
1,200m ³ Farm Pond (accessibility not counted)	47%	29%	27%	34%

(Note) Detail procedure of estimation and computation are shown in Table 8.3-5.

表8.3-5 MHS-5優先地区でのファームポンドの物理的開発可能性

Elements	Land Type Classification				Remarks
	Low Land	Mixed Land	Upland	Total	
Vegetable = 1rai					
1-1) Necessary Farm Pond (m ³)	1,200	1,200	1,200		
1-2) Farm Pond Size (rai)	1	1	1		
1-3) Necessary Catchment (rai)	3	3	3		
1-4) Necessary Min. Farm (rai)	2	2	2		
1-5) Necessary Total Area (rai)	4	4	4		Yeg. + F Pond C.A. + F Pond
Vegetable = 1rai, Fruit Tree = 3rai (Total 4 rai)					
2-1) Necessary Farm Pond (m ³)	6,000	6,000	6,000		
2-2) Farm Pond Size (rai)	2	2	2		
2-3) Necessary Catchment (rai)	30	30	30		
2-4) Necessary Min. Farm (rai)	6	6	6		
2-5) Necessary Total Area (rai)	32	32	32		Yeg. + F.Tree + F Pond C.A. + F Pond
Number of Farmers and Land Holdings					
3-1) Total 04-1 Area (rai)	2,966	7,194	3,037	13,247	
3-2) Total 04-1 Farmers	293	538	284	1,115	
3-3) Average Holdings (rai/farmer)	10.1	13.4	10.5	11.9	3-1) / 3-2)
3-4) Total Farmers >= 2 rai	258	511	249	1,018	
3-5) Ratio	88.1%	95.0%	87.7%	91.3%	3-4) / 3-2)
3-6) Total Farmers >= 6 rai	165	378	138	681	
3-7) Ratio	56.3%	70.3%	48.6%	61.1%	3-6) / 3-2)
Farm Road Accessibility					
4-1) Present Accessibility	53%	71%	71%	66%	
4-2) Assumed Future Accessibility	93%	93%	92%	93%	
Suitability of Farm Pond Construction					
5-1) Topographical Suitability	100%	90%	80%		lower in upland because some area locating at top of hill assumed from a view point of sandy texture
5-2) Soil Suitability	100%	90%	80%		
5-3) Area for 1,200m ³ pond	100%	100%	100%		3-3) / 1-5)
5-4) Area for 6,000m ³ pond	32%	42%	34%		3-3) / 2-5)
Possibility of Farm Pond to Farmers					
<In case only 1,200m ³ Farm Pond>					
6-1) in case accessibility counted	82%	72%	52%	70%	3-5)* 4-2)* 5-1)* 5-2)* 5-3)
(1) Farmers able to have 1,200m ³ pond	249	387	148	784	3-2)* 6-1)
6-2) in case accessibility not counted	88%	77%	56%	75%	3-5)* 5-1)* 5-2)* 5-3)
(2) Farmers able to have 1,200m ³ pond	258	414	159	831	3-2)* 6-2)
<In case 6,000m ³ Farm Pond introduced>					
6-3) 6,000m ³ Farm Pond	17%	22%	10%	18%	3-2)* 4-2)* 5-1)* 5-2)* 5-4)
(3) Farmers able to have 6,000m ³ pond	50	118	28	196	3-2)* 6-2)
(4) 1,200m ³ ponds when access counted	190	269	120	579	1)- (3) <> 3-5)* 4-2)* 5-1)* 5-2)* 5-3)* (3-1)- (3)* 32rai) / 4rai
(5) 1,200m ³ ponds when access not counted	203	296	131	630	1)- (2) <> 3-5)* 5-1)* 5-2)* 5-3)* (3-1)- (3)* 32rai) / 4rai
Existence of Present Farm Pond					
7-1) 1,200m ³ Farm Pond	24%	26%	19%	23%	4) / 3-2)
(6) Farmers having 1,200m ³ pond	69	138	53	260	by 1:4,000 map
7-2) 6,000m ³ Farm Pond	0%	0%	0%	0%	by 1:4,000 map
(7) Farmers having 6,000m ³ pond	0	0	0	0	3-2)* 7-2)
Future Expansion					
<Farmers able to have 1,200m ³ pond>					
8-1) in case accessibility counted	171	249	95	515	1) - (6)
(8) Ratio of Expansion of 1,200m ³ pond	58%	46%	33%	46%	4-1) / 3-2)
8-2) in case accessibility not counted	189	276	106	571	2) - (6)
(9) Ratio of Expansion of 1,200m ³ pond	65%	51%	37%	51%	3-2) / 3-2)
<Farmers able to have 6,000m ³ pond>					
8-3) Farmers able to have 6,000m ³ pond	50	118	28	196	3) - (7)
(10) Ratio of Expansion of 6,000m ³ pond	17%	22%	10%	18%	3-3) / 3-2)
<In case accessibility is counted>					
(11) Farmers with 1,200m ³ pond	121	131	67	319	4) - (6)
(12) Ratio of Expansion of 1,200m ³ pond	41%	24%	24%	29%	11) / 3-2)
<In case accessibility is not counted>					
(13) Farmers with 1,200m ³ pond	139	158	71	375	5) - (6)
(14) Ratio of Expansion of 1,200m ³ pond	47%	29%	27%	34%	13) / 3-2)

3) 農道整備

マハサラカム優先地区には現在約69kmの農道があり、農地の66%へ直接アクセスすることができる。現在、農道密度は4.7m/ライ (29m/ha) に達している。将来、農道の長さは101kmに延長され、農道密度は6.9m/ライ (43m/ha) に向し、道路アクセスは93%になる。農道密度はコンケン優先地区5.4m/ライ (34m/ha) よりも高くなるが、これはマハサラカム優先地区の農地区画がコンケン優先地区よりもかなり小さいことによる。

表8.3-6 MHS-5優先地区での農道整備計画

Farm Road Total (rai)	Number of Roads	Total Length (km)			Density (m/rai)		Width (m)	Pavement (km)		Cross-structures	
		Existing Improvement	New Provision	Total	Existing	Future		Asphalt	Laterite	Culverts	Bridge
14,600											
Main Farm Road (MFR)	10	30.01	2.52	32.53	2.06	2.23	4	32.53	0.00	20	0
Lateral Farm Road (LFR)	7	8.38	3.83	12.21	0.57	0.84	4	1.50	10.71	15	0
On-Farm Road (OFR)	94	30.60	25.70	56.30	2.10	3.86	2	2.65	53.65	53	0
Total	111	68.99	32.05	101.04	4.73	6.92		36.68	64.36	88	0

(Note) 1) Above farm roads are converted for the whole farm area of 14,600 rai.

2) Lateral and on-farm roads have been increased in proportion with following area ratio.

$$14,600 \text{ rai} / 13,246 \text{ rai} = 1.102$$

3) Width of existing road is assumed at 2 m.

4) A concrete pipe of diameter 500 mm is assumed be installed for culvert.

(Each culvert to be reviewed by its drainage area at implementation stage.)

5) Asphalt pavement of Main, Lateral and On-farm roads is considered for subject to flood.

Main and Lateral farm roads: 100m per culvert or bridge.

On-farm road: 50m per culvert or bridge.

6) Main farm road is assumed not to increase because Length is sufficient even for the whole farm land.

4) 土壌保全対策

本地区には傾斜が5%を越える農地は非常に僅か (70ライ、全体の0.5%) であることから、それ等を中心に土壌保全に有利な果樹園、草地として利用する。土壌保全対策の必要な地域は図8.3-1に示す。

図 8.3-1 マハサラカム優先地区(MHS-5)オン・ファーム開発計画平面図



Scale 1:40,000
0 1,000 2,000 3,000 4,000m

The Feasibility Study on The Integrated Agriculture Development in The Agricultural Land Reform Areas in The Upper Northeastern Region
Agricultural Land Reform Office (ALRO),
MOAC, The Kingdom of Thailand
Japan International Cooperation Agency (JICA)

8.3.4 森林保全計画

森林保全計画は、ALRO、RFD及びNGOによる環境教育、リーダーシップ研修及び村民との定期的な対談を中心に実施されるべきである。森林保全計画は、コミュニティー・フォレスト開発と植林計画を含む。

ノン・トン村の村長は、コミュニティー・フォレストを設立し、アグロ・フォレストリーを実行したいと考えている。この村では、コミュニティー・フォレスト開発のために20ライの公有地（桑畑となっているが、農民は現在自分の農地で桑を栽培しているため利用されていない。）と4村落の共有地である30ライのパ・チャリを用意することができると考えている。

1)：パ・チャは、死者を火葬する森を意味する。その森は10年前までノン・トン村、サット村、ノン・カム村及びサラ村の火葬場として利用されていた。現在は、寺の中に火葬場がある。

ALRO、RFD、NGOによる支援

- a) 森林保全の重要性を啓蒙するための住民との対話。
- b) リーダーシップ研修。
- c) 成人と子供に対する環境教育。
- d) コミュニティー・フォレストと植林計画のための住民との対話。
- e) 種子や苗木の供給。
- f) 定期的対話の継続と技術指導。

注) コンケン優先地区と同様に、ALROは a) と d) を支援するための研修を行う。（第11章11.4.1参照）

1) コミュニティー・フォレスト開発計画

目的：

- 土壌・水保全及び食生活の改善のためにコミュニティー・フォレストを改善する。

住民による運営：

- 個人的な伐採、耕作を禁止する規則の徹底。
- 播種と苗木の植樹。
- 家畜からの苗木の保護。
- 山菜、きのこ、薪等の採集。

2) 植林計画

目的：

- 薪炭の確保、保護林への人的圧力の軽減。
- 落葉による土壌肥沃度の改善。
- 林業による収入の増加。

植林のための苗木は、RFDのマハサラカム育苗センターが提供する。

住民による運営：

- 農地の周囲や農地内に苗木の植林。
- 家畜からの苗木の保護。
- 適期に伐採、再植林。

8.3.5 住民組織の強化

ALROは農業普及局、協同組合振興局、農村開発局等の関係政府機関に働きかけて住民組織の強化に努める必要がある。また、農業開発事業を農民参加のもとに進めると共に、住民組織の強化等のために11章11.4.1に記載する「リーダシップ研修」を実施する。

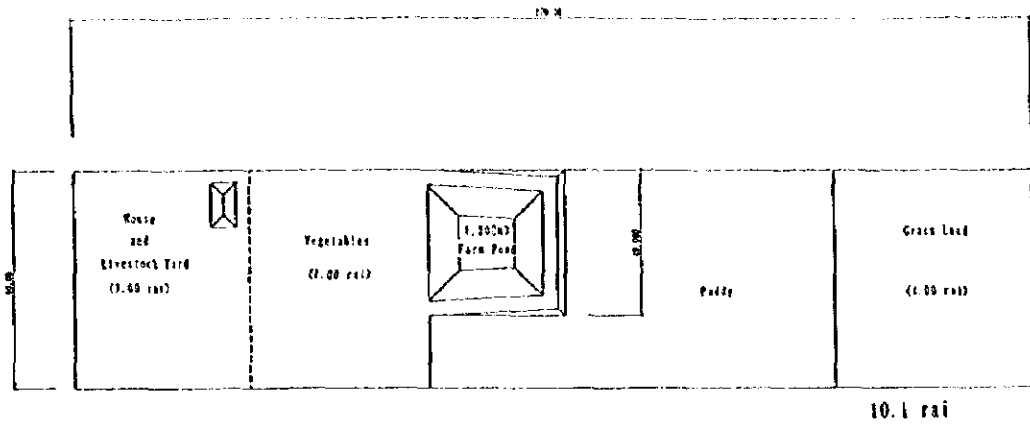
マハサラカム優先地区の住民組織の強化について留意すべき事項は下記の通りである。

- a) 住民組織の構成員に、例えば、組織の権利、義務、役割等、農民グループや地方組織の結成や運営に係わる情報並びに知識を提供すること。
- b) 生産、販売、会計、財務及び一般事務について訓練しノウハウを移転すること。
- c) 手工芸、家内工業、農産物の家内加工の開発に加えて総合農業の導入に際して、婦人グループ、農民グループ並びに青年グループが大きな役割を演じられるように必要な知識の普及、技術の移転を行うこと。
- d) 現存する農民組織、地方組織を強化すると共に、特定分野の農民グループ、特に野菜栽培、果樹生産、家畜生産及びマーケティングに係わるグループの設立キャンペーンを実施すること。
- e) 全ての住民組織の結成並びに運営、特に住民組織又は地方組織が創設し運営するビジネスについて支援するためにコミュニティー基金と低利の融資を提供すること。
- f) 情報、経験、知恵の交換及び運営技術の改善のために住民組織間のネットワーク化を促進すること。
- g) 住民組織の設立時並びに運営時の組織強化のために県及び郡レベルでの強力な支援母体を創設すること。

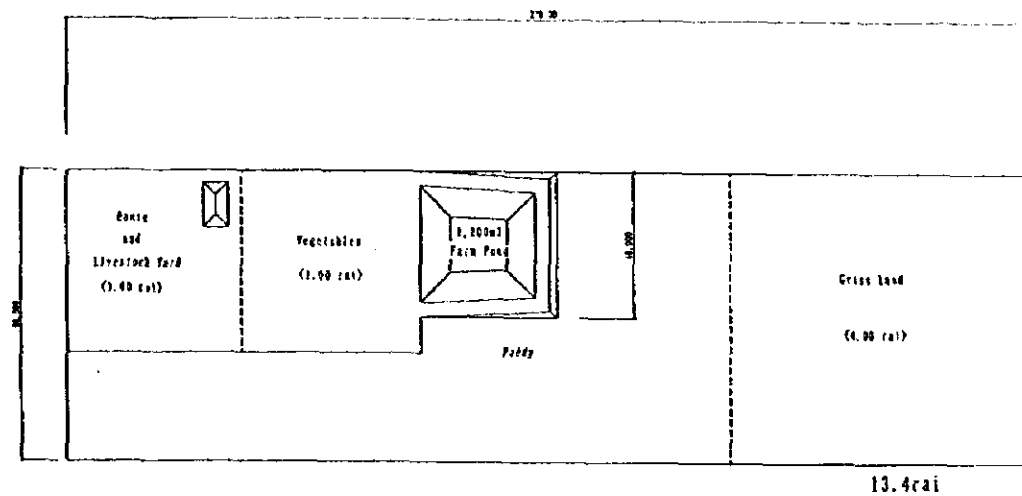
8.4 施設概略設計

1) ファームポンド開発

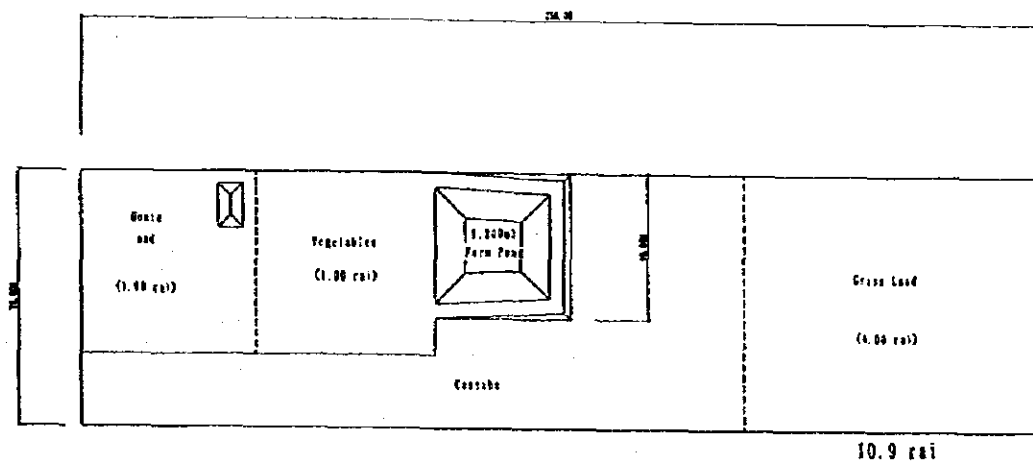
各農地タイプ別の1,200m³のファームポンドの位置及び土地利用計画を図8.4-1に示す。



Typical Layout of Farm at Mahasarakham Lowland Type



Typical Layout of Farm at Mahasarakham Mixedland Type



Typical Layout of Farm at Mahasarakham Upland Type

図8.4-1 1,200m²ファームポンドの標準計画図

ファームポンドの構造は7.4.1に示したものと同一である。

2) 農道の設計

農道は7.4.2に示したものと同様である。

8.5 事業費積算

ファームポンド及び農道整備事業

a) 事業費

マハサラカム優先地区におけるファームポンド及び農道整備事業費は下表に示すように6,670万8千パーツと積算された。

表8.5-1 マハサラカム優先地区ファームポンド及び農道整備事業費

工 種	数 量	単 位	合 計 (千パーツ)
1.土木工事費			
1) 1,200m ³ ファームポンド	490	ヶ所	18,375
2) 農道	101,040	m	26,315
2.調査設計費	1	式	6,701
3.事務費	1	式	4,469
4.予備費	1	式	5,586
小 計			61,445
5.物価上昇費	1	式	5,263
合 計			66,708

b) 年度割支出計画

事業費の年度割支出計画は下表のように計画した。

表8.5-2 マハサラカム優先地区ファームポンド及び農道整備事業年度割支出計画

(単位：千パーツ)

工 種	合 計	年			
		1999	2000	2001	2002
1.土木工事費	44,690	0	0	22,345	22,345
2.調査設計費	6,701	3,350	3,350	0	0
3.事務費	4,469	251	251	1,983	1,983
4.予備費	5,586	296	296	2,497	2,497
小 計	61,445	3,898	3,898	26,825	26,825
5.物価上昇費	5,263	131	265	2,070	2,797
合 計	66,708	4,028	4,163	28,895	29,622

c) 年間維持管理費

年間維持管理費は、コンケン優先地区の場合と同じ計算方法により次表に示すように213万2千パーツ/年と算出された。

表8.5-3 マハサラカム優先地区ファームポンド及び農道整備事業の年間維持管理費

工 種	数 量	単 位	合 計 (千バーツ)
1. 1,200m ³ ファームポンド	770	カ所	290
2. 農道			
1) 幹線農道	32.53	km	856
2) 支線農道	12.21	km	356
3) オンファーム道路	56.3	km	629
合 計			2,132

注) ファームポンド数には既存の池の数も含まれている。

8.6 事業評価

マハサラカム優先地区における農業開発事業はファームポンド及び農道整備事業である。

優先地区内の農道整備及び地区内に1,200m³のファームポンドを490個新設し、既存のファームポンドと合わせて全農地面積14,600ライの約63%に相当する9,240ライの農地に、総合農業（野菜、果樹、養鶏、養魚を含む）及び総合農業に肉牛肥育を加えた営農を導入する事業である。この事業には農民研修並びに現地営農支援を含む。

この事業評価は第11章11.6で行われており、その内部経済収益率（EIRR）は下記の通りである。

事 業	EIRR	B/C Ratio
① ファームポンド及び農道整備事業	10.6	0.9

注) B/C Ratioは割引率を12%としたときの値である。

この事業のEIRRはタイ国の資本の機会費用12%と比較して少し低い、本事業はタイ国の中で人口が最も多く、所得の低い東北タイで実施されるものであることから、タイ国内の地域的なバランスのとれた経済開発を推進するというタイ国政府の重要政策にかなうものであり、また事業を実施することにより種々の形において地域の社会経済的活性化が期待できることから、上表に示した10%台の収益率は事業を実施するのに十分な値と言えるであろう。

マハサラカム優先地区の平均農地所有面積は12ライであり、12ライを所有する農家が表8.3-1に示した営農計画を実施した場合の農業による年間収益は次のようになる。（詳細は第11章11.6.5参照。）

各農家類型の年間利益（バーツ/年/農家）

	低地地域	畑作地域	混合地域
現況	10,654	10,952	10,654
将来	36,454	38,865	36,439

現在、マハサラカム優先地区の平均農家収入は31,600バーツ程度であり、平均的な農家がファームボンドを所有し総合農業を営むことによって得ることのできる農業収入はこれを上回る。従って、現在の収入に満足できるのであれば、農家は営農活動に専念できる。しかし、農業開発後の農業収入そのものは決して高くはないことから、農家が営農活動に専念するかどうかは、高い農外収入を得る機会があるかどうかによって左右されると推測される。

第9章 サコンナコン優先地区のF/S

東北タイ北部農地改革地区農業総合開発計画調査
(サコンナコン SKN-3.1 優先地区開発概要図)

ALRO (MOAC), JICA, March 1998 (SANYU Consultants INC.)



第9章 サコンナコン優先地区のF/S

9.1 地区の現況

9.1.1 位置、面積及び人口

サコンナコン優先地区のあるNo.3-1地区は、No.3農地改革地区クット・ハイ、ナ・ノイ、ノン・ウドンフォレストの一部であり、No.3地区の南西部に位置している。優先地区はサコンナコンの南西約55km、県境に近いところにある。地区の東端にはクット・バックの町があり2218号道路が走っている。この優先地区はクット・バック郡のクット・バック行政村の7村とクット・ハイ行政村の5村で構成されている。クット・バックNo.1、No.2村及びノン・ソン・ホン村はクット・バック衛生地区に属している。

サコンナコン優先地区の12村には3,006世帯、15,426人が住んでおり、1世帯の構成人数は平均5人である。村の大部分は千人以上の人口を有し、世帯数は150～300戸である。地区住民の殆どが百年以上農業に従事している。サコンナコン優先地区は総面積33,900ライで、25,100ライが農地である。1農家当りの農地面積は10ライと算定される。

バン・ブア村の農民は、森林の生態系と共生した営農を積極的に営んでおり、そこでは販売用のラタンの栽培や苗木の生産が盛んである。彼らはインパン・ネットワークと言う農民グループを結成している。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。ネットワークの究極の目標は、森林と共生した営農を行うために年間50万本の100種以上の在来種の苗木をメンバーに提供することによって、コミュニティーの基盤、能力を高めることにある。それらの苗木には、果樹、野菜、建設用材樹、ハーブ等を含んでいる。

尚、サナンコナン優先地区に土地を所有する農家数は約2,510戸と推測されるが、上記12村の世帯数は約3,000戸であることから、土地所有者の大部分はこの12村に住んでいるものと推測される。

教育水準は、88%の住民が小学校レベル、4%が中学校と高校に相当する中等レベル、6%がそれ以上のレベルである。

12村の概要は表9.1-1の通りである。

表9.1-1 SKN-3.1優先地区の概要

Province Amphoe	Tambon	Village	Muban	H.H	Population	Ave. Family Size (person/H.H)	Villageland ¹⁾ (rai)	
Sakhon Nak. Kut Bak	Kut Bak	Kut Bak	1	428	1,695	3.96	5,280	
		Kut Bak	2	325	2,212	6.81	6,214	
		Nong Song Hong	3	190	827	4.35	2,355	
		Kut Had	4	275	1,291	4.69	} 8,920	
		Kut Had	7	153	780	5.10		
		Sai Kaeo	6	277	1,208	4.36	4,000	
	Bang Bua	5	270	1,450	5.37	3,825		
	Kut Hai	Kut Hai	1	286	1,570	5.49	} 3,600	
		Kut Hai	6	171	1,019	5.96		
		Kho Yai	4	168	1,250	7.44		3,940
		Kho Noi	5	376	1,666	4.43		4,300
		Ngju	2	87	458	5.26		2,732
	Total				3,006	15,426	5.13	45,166

Source: Interviewing local leaders by Study Team November, 1997

¹⁾ Kor Chor Chor 2 Khor 1996

9.1.2 地形及び地質

サコンナコン優先地区は33,900ライ（農地面積25,100ライ）の面積を有しており、No.3-1地区の一部である。優先地区はNo.3-1地区の南部に位置しており、約0.1%の緩い勾配でナム・ウングム貯水池に向かって傾斜している。地区は5mから20mの起伏と緩やかな平坦地で形成されており、南部のプ・パン山地に続いている。標高は190mから240m、傾斜度は0.1%から7.5%の範囲にある。この地区は沖積平野が広い面積を占め、水稲が広く栽培されている。傾斜が5%を超える急傾斜地は地区の南西部、プ・パン山地の麓に集中している。急傾斜地の面積は2,160ライ（全体農地の8.6%）であり、土壌侵食の危険性をはらんでいる。

ファイ・カ・チャー川とファイ・イ・ドン川がプ・パン山地から地区内に流入してきており、ナム・ウングムに注いでいる。これらの河川は地区北部水田にしばしば洪水を引き起こしている。洪水継続期間は南部では1日から2日であるが、優先地区外である北部の低平地では7日から10日の洪水を生じており、深刻な問題となっている。この洪水の一部はファイ・カ・チャーダムの建設で解消されるが、完全な解消のためには優先地区外下流域全体の排水路の整備が必要である。この排水事業には多大な用地費が必要と考えられ、経済性の検討が必要である。しかし、優先地区で見たとき、シリアスな洪水を生じている面積は極く一部（1,500ライ、全体の10%）であることから、本地区の大きな問題としてとらえないこととする。

土性は洪水原はシルト質粘土であるが、起伏部の丘の部分の表層は砂質土である。柔らかい砂岩が地表下3mから4mにあり、6m程度の厚さがあるが、この砂岩は十分に深いところにあるため農業への影響はない。

9.1.3 水文気象

1) 気象

1965年から1994年の30年間のサコンナコンの気象資料によると、月の平均気温は12月の21.8℃から4月の29.1℃の範囲にあり、4月の最高気温の平均は36.5℃である。この期間中に記録された最高気温は4月の41.8℃、最低気温は1月の2.1℃であり、かなり大きな気温差がある。

平均相対湿度は3月の61%から8月の83%の範囲にあり、年間の平均は72%である。

サコンナコンでの年間降雨量は1,578mmで、降雨日数は5月から9月にかけて月当たり10日以上あり、8月は最多の23日を数える。年間の降雨日数は127日である。

優先地区に適用された降雨観測所（コード50180）では、年平均降雨量は1,425mm（1958-94年）で、1985年の989mmから1961年の1,965mmまで変化している。年間降雨量の97%が4月から10月の間に降っている。

2) 水文

a) 地下水の一般状況

サコンナコン優先地区の20%が井戸揚水量2m³/hr以下の地域に属し、50%が2～10m³/hr、30%が10～20m³/hrの範囲にある。この揚水量は他の優先地区よりもかなり高い数値で、これは本地区が沖積平野で構成された低平地形を成していることによる。

表9.1-2 SKN-3.1優先地区での井戸揚水量期待値

Area (ha)	Area Ratio by Well Yield			
	< 2 m ³ /hr	2 - 10 m ³ /hr	10 - 20 m ³ /hr	> 20 m ³ /hr
2,970	20%	50%	30%	0%

高い塩分濃度の地下水地帯が県全体に広がっており、そのうちの一部は県中央部の北東から南東のびている。No.3-1地区は県南部の200mg/lit以下の地帯に位置している。この塩分濃度は灌漑水、飲料水としても特に問題はない。

表9.1-3 SKN-3.1優先地区の地下水水質

調査対象地域 No.	面積		Water quality mg/lit (塩分)			
	A(ライ)	A(ha)	< 200	200 - 600	600 - 1,000	> 1,000
SKN-3-1	80,920	12,946	100%			

b) 帯水層と利用可能量

現地での概査によると、地区には2層の帯水層があり、第1層は深さ約9mのところであり、20

～80cmの厚さの礫層である。第2層は約35mの深さにある礫層である。第1層は自由水面地下水と連結しており、その地下水位は地表下1.5mから6mの範囲で変動している。

第1帯水層の下には固い礫岩が地表から35mの深さまで続いており、第2帯水層はこの礫岩の下に存在する。

第1帯水層は浅井戸で汲み上げられ、飲雑用水として村民に広く使われている。一方、第2帯水層は深井戸で汲み上げられ村落給水に使われている。しかし、第2帯水層の汲み上げ可能量は減少していると報告されており、クット・ハイ、ニュー、コー・ヤイの3村では村落給水に支障を来している。第2帯水層は厚い礫岩層を通して涵養されており、涵養能力は低い。一方、第1帯水層は緩い砂岩を通して涵養されており、第2帯水層より利用可能量が多いと考えられる。浅井戸は約3,000パーツのコストで農民自身が容易に掘ることができる。

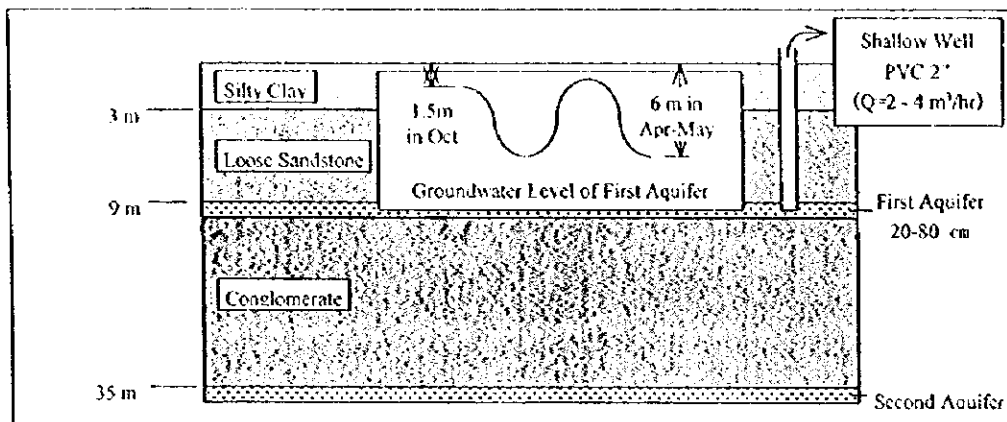


図9.1-1 SKN-3.1優先地区における地質と浅井戸の断面

許容井戸密度は4ライの灌漑に対して26ライに1本、1ライの野菜灌漑に対しては3.2ライに1本と推定されるが、年間の地下水位の変化の視測と揚水試験を実施し、利用可能量と許容井戸密度を検証する必要がある。

9.1.4 土壌及び土地利用

1) 土壌

サナンコナン優先地区の土壌はNo.6、17、35、35B、35B/40B、49、49Cの7タイプに分類できる。(付属書E図E-7参照) 地区面積33,900ライのうち、No.35が地区面積の約40%に相当する13,730ライ、No.35B/40Bが約23%、7,900ライ、No.17が約20%、6,920ライを占める。表9.1-4に示すように、その他の土壌の占める面積は僅かである。

この優先地区の土壌の大部分は、水田地帯に見られる粘土質のPaleaquultsとローム質のPaleaquultsである。土壌構造はローム質砂又は砂質ロームで、有機質に乏しい。pHは4.5～6.5である。

畑地の土壌はローム質のPaleustultsとDystropepts及びSkeletal Plinthustultsであり、土壌はローム質砂、砂、砂質ローム及び砂質粘土である。有機質に乏しく、pHは4.5～6.5である。(付属書E表E-6参照)

DLDの分類によれば低平地は米の栽培に適し、畑地は米以外の多くの作物が栽培可能である。(付属書Eの表E-7及び8)

表 9.1-4 SKN-3.1優先地区の土壌タイプ

Soil Group	Land Area (rai)	Percentage (%)
6	3,200	9.4
17	6,920	20.4
35	13,730	40.5
35B	1,020	3.0
35B/40B	7,900	23.3
49	340	1.0
49C	790	2.4
Total	33,900	100.0

2) 土地利用

サコンナコン優先地区の農地の利用状況は下表の通りである。優先地区の農地面積は25,100ライであり、水稻が12,850ライ (51%)、畑地は44%で、キャッサバが7,956ライ (32%)、サトウキビが2,990ライ (12%) である。果樹は5%である。

表9.1-5 SKN-3.1優先地区の現況作付面積

Priority Area (rai)	Agricultural Land (rai)	Paddy Land (rai)	Cassava (rai)	Sugarcane (rai)	Fruit Tree (rai)
Sakon Nakon	25,100	12,850 (51.2%)	7,956 (31.7%)	2,990 (11.9%)	1,304 (5.2%)

Source : Department of Agricultural Extension, 1996.

9.1.5 農業生産基盤施設

1) 水資源施設

a) 浸漬事業

サコンナコン優先地区の浸漬事業は1980年代以降、主にRIDによって12地区の開発がなされてきた。しかし、これらの事業は灌漑が目的ではなく、洪水防御のための排水を目的とする浸漬事業である。政府の開発事業の他に、2ヶ所の小規模貯水池がプ・パン山地の山麓に農民によってかなり昔に建設されている。これ等の貯水池は村民の管理のもとに下流水田の補給灌漑に利用されており、それなりの効果を発揮している。これ等の貯水池は山地からの流出水と共に広い範囲の水田に利用されており、その効果を定量的に把握することは困難である。

b) コミュニティーポンド

サコンナコン優先地区の全ての村落が1~3個のコミュニティポンドを持っており、合計で15個のコミュニティポンドがある。15個のポンドの内、4個が汚染、浸透過多、堆砂等のために効率的な使用が困難となっている。コミュニティポンドは主に家畜用水と養魚のために使用されており、一部では灌漑のためにも使われている。この地区のコミュニティポンドも掘込み式が一般的で、灌漑はポンドの周辺農地に限られている。この地区のコミュニティポンドの集水能力、貯留能力は一般的には良好である。

表9.1-6 SKN-3.1優先地区のコミュニティポンドと利用状況

Village	General Information of Community Pond			Reasons of none effective utilization			Purpose of Utilization						Collecting Capacity of Runoff					Retention Capacity											
	Number of ponds in Village	Constructed by	efficiently utilized?	water pollution	distinction of dike	seepage	sediment	weeds	Irrigation	Livestock water	Drinking water	Domestic water	Fishes	Swimming	Environment	Collecting of runoff	Enough catchment	Enough collecting canal	Enough rainfall	Poor catchment Area	Poor collecting canal	Water retention Capacity	blanket pavement	Good maintenance of dike	Good impermeable soil	High seepage	High evaporation	High leakage through dike	Sediments
15 Kut Bak	1	PWD	no	1					1	1					good	1	1	1		1	1	good	1	1					
16 Kut Bak	1	Gov Ror Por	yes						1	1					good	1	1	1				good	1	1					
17 Nong Saba Hae	2	Tambon	no		1				1	1					poor					1		poor							
18 Kut Haet	2	RFD	yes						1	1					good							good	1	1					
19 Bua	1	community	no																										
20 Sai Kaso	1	PWD	yes						1	1					good	1	1	1				good	1	1					
21 Kut Hai	1	ARD	yes						1	1					good	1	1	1				good	1	1					
22 Naeu	1	Charoat	yes						1	1					good	1	1	1				good	1	1					
24 Kho Yai	2	Tambon	yes						1	1					good	1	1	1				good	1	1					
25 Kho Noi	1	ARD	yes						1	1					poor							good	1	1					

(Note) based on Interview to the village leaders

c) 井戸

サコンナコン優先地区では、井戸は村落給水及び各家庭の飲雑用水源として広く使用されている。地区の殆どが2~10m³/hrの井戸揚水能力を有し、井戸数は700以上と推測される。個人所有の井戸の殆どは浅井戸で、深さ9mの第1帯水層から汲み上げている。昔から、庭先で栽培される野菜の灌漑に使われていたが、近年、パイプを配管しスプリンクラーによる灌漑を行う農家が急増している。従って、この地区では地下水の賦存量を調査したうえで、井戸による灌漑のポテンシャルを検討することが重要である。

表9.1-7 SKN-3.1優先地区での井戸状況

Village	Public Wells		Private Wells	Purposes of Wells					Water Quality					Operation Condition of Public Wells (%)				Operation Condition of Private Wells (%)										
	Number of wells	Agency	Number of Wells	Drinking	Domestic	Livestock	Garden water	Irrigation	Good	Fair	Poor	Saline	Polluted	Well working	Broken	Drying	Polluted	Saline	Well working	Broken	Drying	Polluted	Saline					
15 Kut Bak	1	ARD			1								1					100										
16 Kut Bak	0		10	1	1	1	1		1	1									70	20	10	0	0					
17 Nong Saba Hae	5	ALRO,ARD,DMR,DOH	70	1	1			1	1					95	5	0	0	0	80	20	0	0	0					
18 Kut Haet	5	ALRO,DMR	100	1	1					1				95	10	1	10	0	80	50	5	50	0					
19 Bua	4	ALRO,DMR,DOH	80		1	1				1				95	5	30	50	0	50	50	50	10	0					
20 Sai Kaso	4	ALRO,ARD,DMR,DOH	50		1			1	1					95	2	0	20	0	70	30	20	0	0					
21 Kut Hai	4	ARD,DMR	350	1	1			1	1					80	10	0	20	0	70	30	0	0	0					
22 Naeu	4	ALRO,DMR,PWD	20		1								1	95	5	0	50	0	80	20	0	0	0					
24 Kho Yai	6	ARD,DMR,DOH	12		1					1				20	10	0	0	0	80	20	0	0	0					
25 Kho Noi	5	ARD,DMR	10		1					1				90	10				50	50								
Total	38		702																									

(Note) interviewed to Village Leaders.

2) ファームポンド

サコンナコン優先地区では、コンケンやマハサラカム優先地区のように多くのファームポンドは建設されておらず、7%程度の農家がファームポンドを持っているに過ぎない。これ等のファームポンドは水田の補給灌漑のために使われており、一部で総合農業が行われている。最近、井戸が農業のために使用されているが、今後、ファームポンドの建設は井戸の利用が地形的に不利な地域に考える必要がある。

一般的なファームポンドの問題は次のようにまとめられる。

- クット・バック、バン・プア 及びサイ・カオ村で浸透問題がある。(不透水層に達するように十分な深さを確保する必要がある。)
- 規模が小さい。

表9.1-8 SKN-3.1優先地区での個別ファームポンドの現在の問題点

Village No.	Village	Problems on Farm Pond									
		No sufficient inflow (%)	Sediment (%)	Heavy seepage (%)	Heavy weeds (%)	Too small for integ. farming	No sufficient labour force	Much labour for irrigation	No budget for integ. farming	No sufficient benefit	No market
15	Kut Bak										
16	Kut Bak	60		70							
17	Nong Sibg Hlang					yes			yes	yes	
18	Kut Hact					yes			yes	yes	
19	Bua			100							
20	Sai Kago			100					yes	yes	
21	Kut Hlai	40							yes	yes	
22	Ngiu					yes					
24	Kho Yai								yes	yes	
25	Kho Noi										

(Note) based on interview to village leaders.

3) 農道

サコンナコン優先地区では農道はあまり整備が進んでおらず、現在の農道延長は約24km、農道密度は0.95m/ライと低いレベルにある。(表9.3-8参照) 畑地帯では38%の農地が農道からアクセス可能であるが、低平地の水田地帯は農地区画が狭小であり、農道の配置が困難であること等から農地の11%しかアクセスできない状況である。地区全体では27%の農地が農道からアクセス可能である。

4) 農地の所有面積と農地タイプ

農地の所有面積と農地タイプは、農地改革地籍図(縮尺1/4,000)に基づき検討し、平均の所有面積は約10ライである。これは4優先地区の中で最も小さい所有面積である。

表9.1-9 SKN-3.1優先地区の農地所有状況

Section (rai)	Frequency		Accumulation
	Plots	%	
0 - 5	0 < <= 5	862 51.0%	51.0%
5 - 10	5 < <= 10	406 24.0%	75.0%
10 - 15	10 < <= 15	160 9.5%	84.5%
15 - 20	15 < <= 20	79 4.7%	89.2%
20 - 25	20 < <= 25	47 2.8%	92.0%
25 - 30	25 < <= 30	32 1.9%	93.9%
30 - 35	30 < <= 35	24 1.4%	95.3%
35 - 40	35 < <= 40	17 1.0%	96.3%
40 - 50	40 < <= 50	22 1.3%	97.6%
50 - 60	50 < <= 60	9 0.5%	98.1%
60 -	60 <	32 1.9%	100.0%
Total		Average = 9.42rai	1690

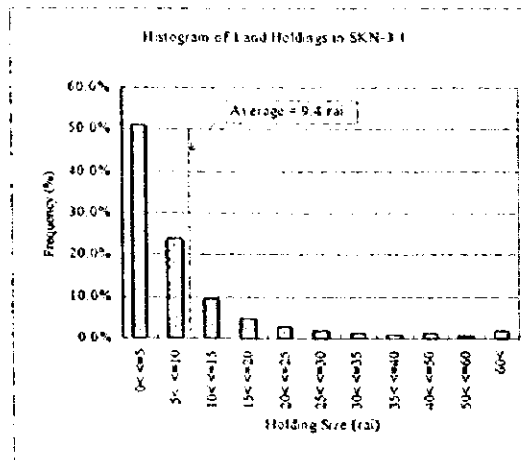


図9.1-2 SKN-3.1優先地区の農地所有分布図

農地タイプは、各地籍ブロック内での畑地と水田の比率から区分すると、表9.1-10に示すように、低地タイプ、混合タイプ、畑作タイプの3つに分類される。

- 低地タイプ : 畑地30%以下
- 混合タイプ : 畑地30% - 70%
- 畑作タイプ : 畑地70%以上

3つの農地タイプの中で、低地タイプの平均所有面積が6.8ライと一番小さく、畑作タイプの平均所有面積が11.4ライと一番大きい。

表9.1-10 SKN-3.1優先地区での現況の農地タイプと所有面積（確定農地改革地区のみ）

Type of Land	Area (rai)	Paddy	Upland	Plots having Farm Road	Plots having Farm Pond	Plots Blocks & Block
Lowland Type	18.9% 3,012 rai Average 6.8 rai	87% 2,623 rai	13% 389 rai	11% 48plots Distance to village 1.3 km	8% 35plots Average 0.5 rai	444 plots 21 blocks 178, 179, 180, 189, 280, 338, 351, 352, 359, 374, 431, 443, 444, 446, 495, 502, 661, 855, 921, 922, 923
Mixed Type	28.5% 4,863 rai Average 9.0 rai	45% 2,189 rai	55% 2,674 rai	25% 132plots Distance to village 1.4 km	10% 55plots Average 0.3 rai	538 plots 22 blocks 172, 186, 190, 198, 199, 332, 334, 339, 340, 342, 346, 347, 350, 445, 510, 513, 630, 646, 821, 822, 840, 924
Upland Type	52.6% 8,041 rai Average 11.4rai	10% 795 rai	90% 7,246 rai	38% 272plots Distance to village 1.3 km	5% 34plots Average 0.5 rai	708 plots 47 blocks 171, 173, 174, 175, 176, 177, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 200, 331, 333, 335, 336, 337, 341, 343, 344, 345, 348, 349, 432, 434, 440, 442, 647, 671, 672, 674, 675, 818, 828, 852, 853, 854, 912, 925
Total	100% 15,916 rai Average 9.4 rai	35% 5,607 rai	65% 10,309 rai	27% 452plots Distance to village 1.3 km	7% 124plots Average 0.4 rai	1,690 plots 90 blocks

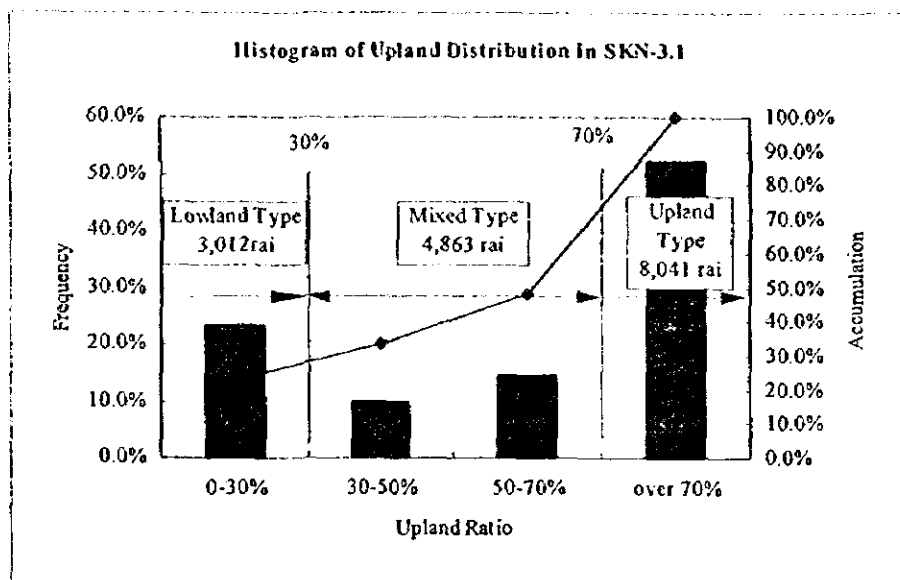


図9.1-3 SKN-3.1優先地区での畑地の比率

9.1.6 社会基盤施設

1) 地方道路

地方道路は殆どが幅員4mのラテライト舗装道である。一部では幅員6mに拡幅され、アスファルト舗装が進められている。しかし、地方道路の整備は未だ特定の場所に限られており、村民の地方道路整備に対する要望は高い。この地区では、25kmの地方道路の舗装整備が必要である。地方道路の位置は図9.3-1に示す。

表9.1-11 SKN-3.1優先地区の地方道路と必要な整備

Road No.	Name	Route		Length (km)	Present		Improvement		
		from	to		Width (m)	Pavement	Length (km)	Width (m)	Pavement
1	2218	Kut Bak	Outside	10.3	6	Asphalt	Completed		
2		Kut Bak	Outside	0.5	6	Asphalt	Completed		
3		Kut Bak	Outside	0.8	4	Asphalt	Completed		
4		Kut Heat (18)	Bua (19)	3.7	4	Laterite	3.7	4	Asphalt
5		Bua (19)	Ngiu (22)	5.0	4	Laterite	5.0	4	Asphalt
6		Bua (19)	Kho Noi (25)	3.9	4	Laterite	3.9	4	Asphalt
7		Kho Noi (25)	Ngiu (22)	2.9	4	Laterite	2.9	4	Asphalt
8		Kho Noi (25)	Kho Yai (24)	4.0	4	Laterite	4.0	4	Asphalt
9		Kho Yai (24)	Ngiu (22)	2.7	4	Laterite	under pavement		
10		Kho Yai (24)	Outside	2.4	4	Laterite	2.4	4	Asphalt
11		Kut Hai (21)	2218	1.2	4	Laterite	1.2	4	Asphalt
12		Kut Hai (21)	2218	0.5	4	Laterite	0.5	4	Asphalt
13		Kut Hai (21)	2218	0.7	4	Laterite	0.7	4	Asphalt
14		Ngiu (22)	2218	1.1	4	Laterite	1.1	4	Asphalt
Total				39.7			25.4		

(Note) Location of roads is shown in Figure 9.3-1.

2) 村落給水

サコンナコン優先地区では、ノン・ソン・ホンとパン・ブア村の2村を除く村落が村落給水施設を持っている。村落給水設備を持っていない2村では個人所有の浅井戸により飲雑用水を確保している。村落給水施設のある多くの村でも、地下水揚水能力が低下していること等から、村落給水への加入率は非常に低い。地下水揚水能力の低下している村落では、既存の私有の浅井戸と雨水貯留用の水瓶が復活している。

3) 電化と通信

電化は30年前に始まっており、全村落の電化は3年前に完了している。現在、電話網の整備が急速に進んでおり、1997年末には9か村で電話網の整備が完了している。

4) ヘルスセンター

ヘルスセンターは4か村に設けられており、最も近いヘルスセンターへの平均アクセス距離は3kmである。

9.1.7 住民組織

サコンナコン優先地区内には、BAAC、農業協同組合、婦人グループ、青年グループ、農業生産貯蓄グループ等の組織がある。主要な地方組織の郡別集計結果は次の通りである。

表9.1-12 SKN-3.1優先地区の農協・農民グループの加入戸数

Tambon	BAAC		Ag. Coop.		Housewives		Youth Groups		Same Activity Farmers' Groups		Production Saving	
	No.	Member	No.	Member	No.	Member	No.	Member	No.	Member	No.	Member
Kut Bak	17	416	6	300	4	113	3	51	4	65	3	150
Kut Hai	8	296	2	100	4	67	5	109	4	72	4	270

Source: Amphoe Kut Bak Agricultural Extension Office, 1995

サコンナコン優先地区での聞き取り調査から、主要な住民組織への住民の参加率は次のように推計される。これらの組織の活動は活発ではない。

表9.1-13 SKN-3.1優先地区の組織加入率

Type of Organization	Membership % of total respondents (317)
BAAC	17.4
Agricultural Coop.	23.7
Housewife Group	13.6
Youth Group	7.6
Production Saving Group	14.5
Others	1.6

地区内の村は百年以上続いており、多くの村が強い団結力を有しているが、クット・バック郡のバン・ブア村は有能なリーダーがおり、特に強い団結力を有している。彼らは、AIROを含めた政府機関及びNGOの技術的及び資金的支援のもとにインパン・ネットワークと言うグループを組織している。このグループの目標は次の通りである。

- a) 地区に固有の植物及び在来種の樹木の保全並びにその持続的な利用。
- b) 森林の生態系と共生した営農の拡大。
- c) 地区に固有の植物や在来種樹木を原料とする薬の生産。
- d) 持続的営農及び村内定住を目的とした青年研修を行うこと。
- e) カラシン、ウドンタニ、サコンナコン3県の8つの郡にまたがる60村のインパン・ネットワークの形成。

現在、5つの郡の22村がインパン・ネットワークに属している。そのうち10村がクット・バック郡にあり、このグループの指導者は優先地区内のバン・ブア村に居住している。インパン・ネットワークは地方組織であり、強力なリーダーのもとに農民に密着した形で運営されているため、運営状況は非常に良好である。

9.1.8 環境

サコンナコン優先地区は、ナム・ウンダム、農業地帯、経済林及び森林保護区に隣接している。森林は、僧侶の保全活動によって比較的良好に保たれている。

僧侶の1グループが、優先地区内の森も含めてサコンナコンに寺の森を計画している。コー・ノイには779ライのパ・チュン・チョン¹⁾が1人の僧侶によって管理されており、天然森の状態を保っている。住民は僧侶を尊敬しており、森の周囲のフェンスは住民からの寄付によって建設された。

RFDによるコミュニティー・フォレストは、この地区では計画されていない。サコンナコンでは、植林キャンペーンの一環として1994年から農業普及局と民間企業の協力によって*Acacia mangium*の植林が奨励されている。優先地区では2,800ライに、サコンナコン全体では27,000ライ

に、パルプ生産用として *Acacia mangium* が植えられた。パルプ工場は、民間企業によってノンカイ県に建設される予定であるが、現在までその目途がたっていない。 *Acacia mangium* の栽植密度が非常に高く、予定の15トン/ライ/3年の収量は期待できないと思われる。

- *) バ・チュン・チョンは、寺が所有する森を意味する。地域によって、それはコミュニティー・フォレストのような利用の仕方がなされるが、住民は「コミュニティー・フォレスト」という呼び方をしていない場合が多い。

9.2 農業の現況

9.2.1 農業生産

東北タイの大部分がそうであるように、サコンナコン優先地区の農業も天水農業である。地区の90%以上が降雨に頼っているが、降雨量は東北タイの中では多く、年間降雨量は約1,400mmである。

表9.2-1 SKN-3.1優先地区の作付面積及び収量

Location	Crops	Area (rai)	Production (ton)	Yield (kg/rai)
Kut Bak	Rice	12,850	5,012	390
	Cassava	7,956	17,503	2,200
	Sugarcane	2,990	35,880	12,000
	Tamarind	400	240	600 ²⁾
	Mango	686	755	1,100 ²⁾
	Jackfruit	142	320	2,250 ²⁾
	Logan	76	60	790 ²⁾
Total Planted Land		25,100 rai		

Source : 1) Amphoe Kut Bak Agricultural Extension Office, 1996 ; 2) Estimated figures

幾つかの農家が養蚕を行っている。桑及び繭とも在来種である。蚕室は小規模なものである。農民は絹織物としてまた絹糸のまま売り渡している。

9.2.2 営農技術

営農形態は未だ伝統的なものである。農業普及局が新しい農業技術の移転を試みても満足のない結果は得られていない。技術移転の問題点は2つの角度から論ずることができる。1つは農民自身に起因する問題であり、もう1つは自然環境に起因する問題である。農民の大部分は教育程度が低く貧しい生活を送っており、投資を伴う助言を聞き入れる状況にはない。また、東北タイでは、天水農業の水源である降雨は不確かであり、雨期でも連続して干天が続くことがある。また、降雨はある時は少なく、ある時は多すぎる降り方をする。しかしながら、農民は、農業普及局等が奨励する品種は容易に受け入れるものと推定される。化学肥料や殺虫剤は使用されているが、使用している者は僅かである。

9.2.3 畜産及び養魚

他の優先地区と同じく、サコンナコン優先地区で飼育されている家畜は、肉牛、水牛、豚、ニワトリ、アヒルである。肉牛とニワトリは在来種である。豚のみ、その大部分が改良種である。アヒルはモスコビー種である。

養魚に関する統計資料は皆無である。養魚を行っている農民は稚魚を湖沼から採取し、それを雨期に天然の池で養殖している。養魚池の建設は多額の投資を必要とすることから、養魚のできる農民は極く限られている。

肉牛、水牛、アヒル、ニワトリ及び豚の数は表9.2-2の通りである。

表9.2-2 SKN-3.1優先地区の家畜飼育頭羽数

Location	Cattle	Water Buffalo	Pigs	Ducks	Chickens
Tambon Kut Bak	1,807	1,740	827	1,207	9,860
Tambon Kut Hai	2,596	1,849	439	1,771	12,273
Total	4,403	3,589	1,266	2,978	22,133

Source: Amphoe Kut Bak Agricultural Extension Office, 1996

9.2.4 ポスト・ハーベスト/流通

サコンナコン優先地区の主要作物は、米、キャッサバ及びサトウキビである。米の収穫は通常農民の手で行われており、稲穂は収穫された後、圃場で2、3日乾燥されている。脱穀は家族あるいは親戚と共同して行われているが、時として請負で行われることもある。優先地区の米の予想生産量は500万kg程度で、販売可能な余剰米は自家消費量及び次期種苗用の種子を差し引いた残り米で229万kg程度である。(付属書F 表7.2.5-1 予想米収穫量及び余剰米)

米の販売は乾燥籾の状態で行われており、脱穀後直ちに圃場から地方流通業者、中間業者あるいは大規模精米所を持つ業者などにより精米所に送られている。農民は出荷時期を調整するために必要な穀物倉庫を持っていない。(付属書F 表7.2.5-2 優先地域におけるポストハーベスト/流通のインベントリー調査)

キャッサバ及びサトウキビの流通はコンケン、マハサラカムと同様に確立しており、農民が新規に流通ルートに参入する必要性はないものと考えられる。

地区内ではニワトリ、アヒル、豚等が農家の周りあるいは圃場で飼育されているが、これらの家畜は主に自家消費用である。時には村を訪れた業者に売る場合もある。

特殊な農産物として、薬用植物、薬用樹木及び根菜が生産販売されており、又婦人グループが関係政府機関の支援を受けて伝統的な衣類等を生産販売している。

野菜及び果樹は自家消費用に栽培されており、これらに対する特別なポスト・ハーベストあるいは流通の作業は地区内では見られない。

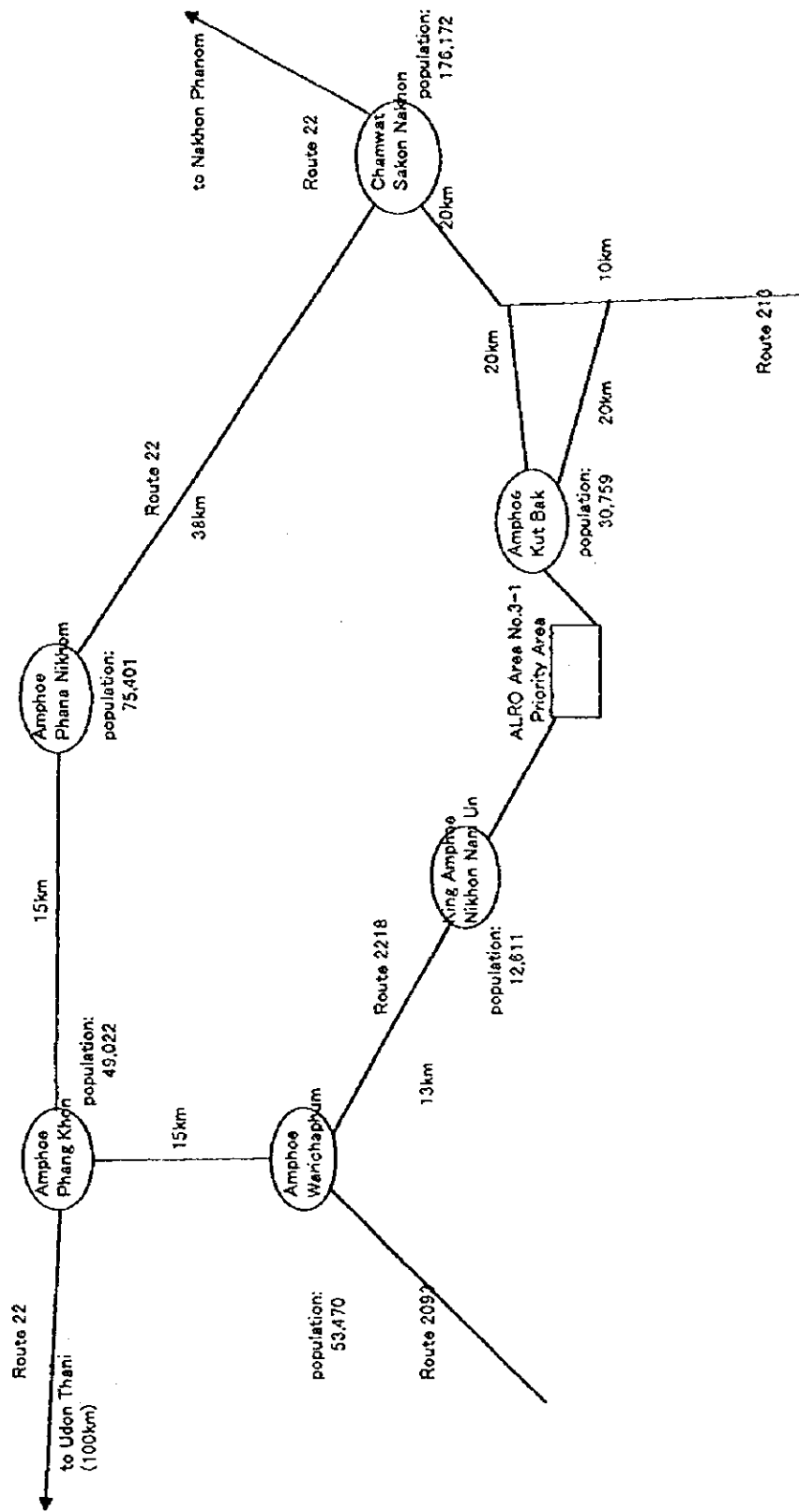
この地域の市場はクット・バック郡である。サコンナコン県のニコナムウン郡あるいはバンコン郡も候補地として可能性がある。但し、これら市場は少し遠いところに位置している。(図9.2-1) 地区内の道路は狭く舗装されていないこと、農民は市場の情報システムを持っていないこ

と、情報収集についての知識が不十分であり、親類や流通業者からの情報に頼らざるを得ない状況にある。

9.2.5 農家収入

サコンナコン優先地区の農業収入は、優先4地区の中では中位である。社会調査の結果、地区内の平均農家収入は、22,200バーツであり、その約57%に相当する12,600バーツが農業収入である。農外収入の主要な源は出稼ぎ（雇われ人）によるものである。農業収入の収入階層別の分布は次の通りである。

農業収入	
15,000バーツ未満	74.1%
15,000バーツ	5.0%
15,000バーツ以上	20.5%
その他	0.3%
平均	12,600バーツ/年



Changwat Sakon Nakhon total population: 1,058,000

図9.2-1 SKN-3.1優先地区付近の市場

9.3 開発計画

9.3.1 開発の目的

開発計画の主要な目的は、第3章の3.4.1で設定した通り「農家所得の向上」、「農地改革地区に隣接した森林保護区の環境保全への寄与」、「ベーシック・ヒューマンニーズの充足」に要約される。

サコンナコン優先地区の開発基本方針は、ファームポンド又は井戸施設を中心とした総合農業並びに早生樹の導入であり、それは上記の開発の目的にかなり貢献するものと思われる。しかし、森林への人的圧力の軽減並びに事業効率の向上のためには、教育機会の拡大が非常に効果的であることは忘れられてはならない。

9.3.2 営農計画

サコンナコン優先地区の開発基本方針は、現在、水稲又はキャッサバを栽培している農地にファームポンドを中心とした総合農業（野菜栽培、養鶏、養魚を含む）、果樹並びに早生樹を導入することである。

この優先地区の現在の営農類型は、低地（水稲作）地域と畑作地域に2分類されるが、各営農類型別の営農計画は次の通りである。

表9.3-1 SKN-3.1優先地区の標準農家（10ライ）の営農計画

土地利用	低地地域 (51%)	畑作地域 (49%)
水稲	5ライ	3ライ
キャッサバ	-	-
サトウキビ	-	-
果樹	2.5ライ	2.5ライ
早生樹	-	2ライ
野菜	0.5ライ	0.5ライ
養豚	(2頭)	(2頭)
養鶏	(100羽)	(100羽)
養魚	-	-
ファームポンド	1ライ	1ライ
宅地等	1ライ	1ライ

サコンナコン優先地区の全農地面積は25,100ライであり、ここにファームポンド及び農道整備事業を実施すれば、既存のファームポンドと併せてファームポンドを有する農地区画の面積は、全農地面積の47%に相当する11,800ライとなり、地区全域の作付け状況は次の通りとなる。この

事業の実施によって、下表に示すように現在のキャッサバ畑の約55%は果樹や早生樹に転換される。

表9.3-2 SKN-3.1優先地区の現況及び計画作付面積

土地利用	現況	計画	増減
水稲	12,850ライ	12,350ライ	▲500ライ
キャッサバ	7,956ライ	3,644ライ	▲4,312ライ
サトウキビ	2,990ライ	2,110ライ	▲880ライ
果樹	1,304ライ	3,640ライ	2,336ライ
早生樹	-	1,156ライ	1,156ライ
野菜	-	590ライ	590ライ
ファームポンド	-	430ライ	430ライ
宅地	-	1,180ライ	1,180ライ
合計	25,100ライ	25,100ライ	0ライ

a) 果樹

第4章4.2で推奨した果樹をサコンナコン優先地区にも推奨できる。その上、既に栽培されているローガンについては、高品質のものを拡大することを奨励する。しかし、ローガンは灌漑水が補給できる時のみ推奨できる。

更に、森林の生態系と共生した営農を継続する上で必要な数種類の地区に固有の果樹、例えば、Ma Huad (*Lepisanthes rebigenosa* Leenh), Wah (*Eugenia cumini* Druca), Ma Kok (*Spondias pinnata* Kurz) 等の果樹を推奨する。

b) 樹木

第4章4.2で推奨した樹木をサコンナコン優先地区にも推奨できる。しかし、サコンナコンは比較的降雨が多く、湿度も高いことから次の2つを農民が選定する樹木リストに追加する。

i) パラ・ラバー

パラ・ラバーはタイ国南部で大々的に栽培されているが、この用途には2つあり、1つはゴム、もう1つは用材の生産である。既にメコン川に近い県では導入されており栽培が可能であることは証明されている。ゴムの生産用には投資を回収するために少なくとも7ライが必要である。この木は樹液を採取するまで5~6年、用材として伐採するまで12~15年を要する。用材としての栽培の場合は1~2ライが適当である。この木は降雨が十分であれば貧弱な土壌条件のもとでも生育は良好である。

ii) ラタン

ラタンは木陰に生育するもので、森林の生態系と共生した営農やアグロ・フォレストリーの一部として栽培される。若莖は野菜として食べることができ、莖はユニークな家具の材料と

なる。野菜として利用する場合は露地栽培ができ生産コストは安価である。

c) 野菜

サコンナコン優先地区での野菜栽培の情報は得られていないが、総合農業の導入地区及び天水地区の両方で自家消費用と収入の増加のための野菜栽培を強く推奨する。推奨する野菜は第4章4.2で提案したもの以外に地区に固有の野菜の幾つかを追加する。追加する野菜は、ラタン (*Calamus spp.*)、Sour Star Fruit (*Averrhoa carambola* Linn.)、Phak Wahn Pah (*Melientha suavis* Pierre) である。

サコンナコンはコンケンやマハサラカムに比べて市場の規模が小さく、優先地区で野菜を生産すれば余剰が生じる。野菜は腐りやすい作物であり、売れ残ったり腐った場合に農民に与える打撃が大きい。そこで、生産物を2分し、半分を新鮮野菜として市場に回し、残りは乾燥野菜又は漬け物に加工することを推奨する。加工した野菜は保存がきき、また他の地区での販売も可能である。この案は県の農業普及所及び関係する政府機関の支援を得て実施すべきである。

9.3.3 農業生産基盤整備計画

1) 農業生産基盤整備の基本方針

サコンナコン優先地区は緩やかに起伏している洪水原に位置し、低平地では水稲、起伏地では畑作物が栽培されており、殆どの土地が農地化している。地区内では新規の水資源開発のためのサイトを見つけることは地形上困難であり、また地区内での貯水池開発は村民の合意も得られない。また、本地区の平均土地所有面積は1農家当たり10ライと非常に小さく、ここでは、コンケン優先地区で計画した浚渫による水資源開発も農民に受け入れられない。既存のクリーク浚渫事業は貯水が目的ではなく、洪水排除を目的としている。そのため、掘削幅はコンケン優先地区の場合と比較してかなり狭く、洪水を許容湛水時間内に排除するための幅と深さになっている。過去の水資源開発はコミュニティーポンドの建設あるいは沼沢地の浚渫の形で実施されてきた。地区内では大きな規模の水資源開発は困難であり、そのような開発は近隣のプ・パン山地に求めることになる。しかし、プ・パン山地での水資源開発は第2章2.6.1、2) で検討したように、下流のナム・ウンダムの水資源量の減少につながる。従って、プ・パン山地での水資源開発は現在建設中のファイ・カ・チョーダムのみを考慮するに止めるべきであると考えられる。

個々の農家の農業用水確保の方法として、ファームポンド建設の他に地下水開発がある。しかし、地下水の開発可能量には限度があるため、ファームポンドと組み合わせた開発を実施すべきであろう。

尚、優先地区における農業生産基盤整備事業としてファームポンド（井戸開発を含む）及び農道整備事業を計画する。

2) 水資源開発

サコンナコン優先地区周辺ではファイ・カ・チョーダムとナム・ウンポンプ灌漑がRIDによって提案されている。これらの事業は優先地区の北西部を灌漑する計画になっており、優先地区内の灌漑面積は3,000ライと見積もられる。これらの事業は雨期水稲作の補給灌漑を主な目的としている。

表9.3-3 SKN-3.1優先地区に関与するRIDの灌漑事業計画

水資源開発	灌漑面積	灌漑村落
ファイ・カ・チョーダム灌漑事業	2,500ライ	コー・ヤイ コー・ノイ
ナム・ウンポンプ灌漑事業	500ライ	コー・ヤイ
合計	3,000ライ	2村落

上記の事業のうち、ファイ・カ・チョーダム事業はRIDによって建設中であるが、ナム・ウンポンプ灌漑事業は予備調査の段階にある。従って、本地区での水資源開発事業はファイ・カ・チョーダムのみを考慮するが、水路、管理道路を含めた受益地区の開発はRIDが実施する。本事業の受益地区は図9.3-1に示す2,500ライの農地である。

3) 井戸およびファームポンド開発

水資源開発が可能なところは地区の一部に限られるため、総合農業を展開するための個別の井戸とファームポンドの建設が主要な開発方向となる。更に、総合農業を展開するためには、農道の整備が必要である。

低平水田地帯では土地所有面積は狭小で平均7ライでしかなく形状は不整形である。従って、用地の問題から低平地では農道を配置することが非常に困難であり、またそこでは総合農業経営が洪水による深刻な被害を受ける恐れがある。従って、総合農業の展開の面からは、このような低平地開発の優先度は低いことになる。低平地での開発はある程度畑地が分布している地区と混合タイプ地域の近くに位置する地区に限られる。

現在、7%の農民が1,200m³容量のファームポンドを持っている。3つの農地タイプのうち、ファームポンドの所有は混合タイプで高く11%、畑作タイプでは5%と低い。低地部タイプでは8%であるが、ここではファームポンドは水稲の苗と干ばつ時の補給灌漑のために利用されている。

a) 井戸の開発可能量

井戸の開発可能量は涵養能力と水利用の両面から検討する。しかし、この検討は概算であるため、水位観測と揚水試験で検証する必要がある。

i) 涵養能力

年間雨量: 1,219mm (1/5 渇水年)
 流出係数: 30%
 浸透量 = $(1 - 0.3) \times 0.5 = 35\%$
 蒸発散量 = $(1 - 0.3) \times 0.5 = 35\%$
 浸透量 = $1,219\text{mm} \times 35\% = 427\text{ mm/yr}$
 利用可能地下水量は浸透量の20%と見込む = $427\text{ mm} \times 0.2 = 85\text{ mm/yr}$

ii) 灌漑用水量

年間消費水量 = 7,086 m³/yr (野菜 = 1ライ、果樹 = 3 ライ)
 井戸の許容密度 = 消費量 / 利用可能地下水量
 = $7,086\text{ m}^3/\text{yr}/\text{well} / 0.085\text{ m/yr} = 83,365\text{ m}^3/\text{well} = 52\text{ ライ /well}$
 (周辺の保護森林からの流入を考慮し26 ライ/wellと見込む)
 年間消費水量 = 851 m³/yr (野菜 = 1 ライ)
 井戸の許容密度 = 消費量 / 利用可能地下水量
 = $851\text{ m}^3/\text{yr}/\text{well} / 0.085\text{ m/yr} = 10,012\text{ m}^3/\text{well} = 6.3\text{ ライ /well}$
 (周辺の保護森林からの流入を考慮し3.2 ライ/wellと見込む)

上記の検討から、4ライの灌漑に対しては26ライに1井戸、1ライの野菜灌漑に対しては3.2ライに1井戸の建設が可能である。これは4ライ灌漑農業のみを計画した場合は36%の農民、1ライの野菜灌漑のみを計画した場合は100%の農民が井戸による灌漑が可能であることを意味している。

b) ファームポンドと井戸開発

ファームポンド開発は先ず地下水開発を考慮せずに、表9.3-4に示す要素、即ち利用可能流域面積、農道のアクセス性、地形適性、土壌適性のみを考慮し検討する。

表 9.3-4 SKN-3.1優先地区のファームポンド開発の要素

Factors	Dimensions
Average size of land holding	9 rai/farmer
Irrigable farming size (1/5 dry year) 1,200m ³ Farm pond 6,000m ³ Farm pond	1 rai vegetables through the year (3 cropping/year) 1 rai vegetables through the year (ditto) and, 3 rai of fruit trees
Necessary Catchement 1,200m ³ Farm pond (Well) 6,000m ³ Farm pond (Well)	1.5 rai (1 rai vegetables = 3.2 rai) 15 rai (4 rai integrated farming = 26 rai)
Farm road accessibility	Lowland = 64%, Mixed land = 81%, Upland = 93%
Topographical suitability for Farm Pond for Well Development	Lowland = 100%, Mixed land = 90%, Upland = 80% Lowland = 100%, Mixed land = 80%, Upland = 70%
Soil suitability for Farm Pond for Well Development	Lowland = 100%, Mixed land = 90%, Upland = 80% Lowland = 100%, Mixed land = 100%, Upland = 100%

上記の要素に基づく検討から求められた表9.3-5によると、開発ポテンシャルは井戸の方がファームポンドよりも高いことが分かる。又、井戸は開発ポテンシャルの面だけでなく、経済性の面でも優位である。

表9.3-5 SKN-3.1優先地区でのファームポンドと井戸開発の要約

Development of Farm Pond	Lowland	Mixed Land	Upland	Total
Present				
1,200m ³ Farm Pond	8%	11%	5%	7%
Future Possible Expansion				
<In case developed only by 1,200m ³ Farm Pond>				
In case accessibility considered	44%	43%	45%	44%
In case accessibility not considered	74%	56%	49%	58%
<in case developed mixed with 6,000m ³ Farm Pond>				
6,000m ³ Farm Pond	9%	15%	18%	15%
1,200m ³ Farm Pond (accessibility counted)	35%	28%	27%	29%
1,200m ³ Farm Pond (accessibility not counted)	65%	41%	31%	43%
Present				
Wells (assumption)	0%	17%	13%	11%
Future Possible Expansion of Wells				
<In case developed only by 1 rai Vegetable Wells>				
In case accessibility considered	60%	43%	49%	50%
In case accessibility not considered	94%	57%	54%	66%
<in case developed mixed with 4 rai Wells>				
4 rai Wells	9%	13%	17%	14%
1 rai Wells (accessibility counted)	51%	29%	32%	36%
1 rai Wells (accessibility not counted)	85%	43%	37%	52%

(Note) Details are shown in Table 9.3-6 and 9.3-7.

c) 井戸とファームポンド開発の組み合わせ

上記の検討から、井戸に開発優先度が与えられるべきである。しかし、地区南部の標高205mを越える起伏部と山麓地では井戸開発は困難と考えられる。これらの標高の高い部分は地区全体の約1/4を占める。この地域ではファームポンドによる開発が適している。

表9.3-6に示すファームポンドの物理的開発可能性にファームポンドを希望する農家数を加味して1,000カ所のファームポンド（このうち3/4に当たる750カ所が井戸開発）を新規に建設する計画とした。

表9.3-6 SKN-3.1優先地区でのファームポンドの物理的開発可能性

Elements	Land Type Classification			Total	Remarks
	Lowland	Fixed Land	Upland		
Vegetable = Irai					
1-1) Necessary Farm Pond (m ³)	1,200	1,200	1,200		
1-2) Farm Pond Size (rai)	1	1	1		
1-3) Necessary Catchment (rai)	15	15	15		
1-4) Necessary Min. Farm (rai)	2	2	2		Veg. + F.Pond
1-5) Necessary Total Area (rai)	25	25	25		C.A. + F.Pond
Vegetable = Irai, Fruit Tree = Jrai (Total 4 rai)					
2-1) Necessary Farm Pond (m ³)	6,000	6,000	6,000		
2-2) Farm Pond Size (rai)	2	2	2		
2-3) Necessary Catchment (rai)	15	15	15		
2-4) Necessary Min. Farm (rai)	6	6	6		Veg. + F.Tree + F.Pond
2-5) Necessary Total Area (rai)	17	17	17		C.A. + F.Pond
Number of Farmers and Land Holdings					
3-1) Total 01-1 Area (rai)	3,012	4,853	8,041	15,916	
3-2) Total 01-1 Farmers	444	538	708	1,690	
3-3) Average Holdings (rai/farmer)	6.8	9.0	11.4	9.4	3-1)/3-2)
3-4) Total Farmers >= 2 rai	364	445	594	1,403	
3-5) Ratio	82.0%	82.7%	83.9%	83.0%	3-4)/3-2)
3-6) Total Farmers >= 6 rai	158	232	319	709	
3-7) Ratio	35.6%	43.1%	45.1%	42.0%	3-6)/3-2)
Farm Road Accessibility					
4-1) Present Accessibility	11%	25%	38%	27%	
4-2) Assumed Future Accessibility	61%	81%	93%	82%	
Suitability of Farm Pond Construction					
5-1) Topographical Suitability	100%	90%	80%		Lower in upland because some area locating at top of hill.
5-2) Soil Suitability	100%	90%	80%		assumed from a viewpoint of sandy texture.
5-3) Area for 1,200m ³ pond	100%	100%	100%		3-3)/1-5)
5-4) Area for 6,000m ³ pond	40%	53%	67%		3-3)/2-5)
Possibility of Farm Pond to Farmers					
<In case only 1,200m³ Farm Pond>					
6-1) in case accessibility counted	52%	54%	50%	52%	3-5)* 4-2)* 5-1)* 5-2)* 5-3)
(1) Farmers able to have 1,200m ³ pond	231	291	351	876	3-2)* 6-1)
6-2) in case accessibility not counted	82%	67%	54%	65%	3-5)* 5-1)* 5-2)* 5-3)
(2) Farmers able to have 1,200m ³ pond	364	360	382	1,106	3-2)* 6-2)
<In case 6,000m³ Farm Pond introduced>					
6-3) 6,000 m ³ Farm Pond	9%	15%	18%	15%	3-7)* 4-2)* 5-1)* 5-2)* 5-4)
(3) Farmers able to have 6,000m ³ pond	40	81	127	248	3-2)* 6-2)
(4) 1,200m ³ ponds when access counted	191	210	227	628	(1)-(3) <> 3-5)* 4-2)* 5-1)* 5-2)* 5-3)* (3-1)
(5) 1,200m ³ ponds when access not counted	324	279	255	858	(3)* 17rai/2.5rai
Existence of Present Farm Pond					
7-1) 1,200 m ³ Farm Pond	8%	11%	5%	7%	by 1:4,000 map
(6) Farmers having 1,200m ³ pond	36	59	35	130	3-2)* 7-1)
7-2) 6,000 m ³ Farm Pond	0%	0%	0%	0%	by 1:4,000 map
(7) Farmers having 6,000m ³ pond	0	0	0	0	3-2)* 7-2)
Future Expansion					
<Farmers able to have 1,200m³ pond>					
8-1) in case accessibility counted	195	232	319	746	(1) - (6)
(8) Ratio of Expansion of 1,200m ³ pond	44%	43%	45%	44%	8-1)/3-2)
8-2) in case accessibility not counted	328	301	317	976	(2) - (6)
(9) Ratio of Expansion of 1,200m ³ pond	71%	56%	49%	58%	8-2)/3-2)
<Farmers able to have 6,000m³ pond>					
8-3) Farmers able to have 6,000m ³ pond	40	81	127	248	(3) - (7)
(10) Ratio of Expansion of 6,000m ³ pond	9%	15%	18%	15%	8-3)/3-2)
<In case accessibility is counted>					
(11) Farmers with 1,200m ³ pond	155	151	192	498	(4) - (6)
(12) Ratio of Expansion of 1,200m ³ pond	35%	28%	27%	29%	(11)/3-2)
<In case accessibility is not counted>					
(13) Farmers with 1,200m ³ pond	288	220	226	728	(5) - (6)
(14) Ratio of Expansion of 1,200m ³ pond	65%	41%	31%	43%	(13)/3-2)

表 9.3-7 SKN-3.1優先地区での井戸の物理的開発可能性

Elements	Priority Area				Remarks
	Lowland	Mixed Land	Upland	Total	
Vegetable = 1rai					
1-1) Well	1 well/1rai	1 well/1rai	1 well/1rai		
1-2) Necessary Occupation of Well (rai)	0	0	0		
1-3) Necessary Catchment (rai)	3.2	3.2	3.2		
1-4) Necessary Min. Farm (rai)	1	1	1		
1-5) Necessary Total Area (rai)	3.2	3.2	3.2		Veg + Well Area C.A + Well Area
Vegetable = 1rai, Fruit Tree= 3rai (Total 4rai)					
2-1) Well	1 well/4rai	1 well/4rai	1 well/4rai		
2-2) Necessary Occupation of Well (rai)	0	0	0		
2-3) Necessary Catchment (rai)	26	26	26		
2-4) Necessary Min. Farm (rai)	4	4	4		
2-5) Necessary Total Area (rai)	26	26	26		Veg + F.Tree + well C.A + well
Number of Farmers and Land Holdings					
3-1) Total 04-1 Area (rai)	3,012	4,863	3,041	15,916	
3-2) Total 04-1 Farmers	444	538	708	1,690	
3-3) Average Holdings (rai/farmer)	6.8	9	11.4	9.4	(3-1) / (3-2)
3-4) Total Farmers >= 1rai	417	498	677	1,592	
3-5) Ratio	93.9%	92.6%	95.6%	94.2%	(3-4) / (3-2)
3-6) Total Farmers >= 4rai	234	329	429	992	
3-7) Ratio	52.7%	61.2%	60.6%	58.7%	(3-6) / (3-2)
Farm Road Accessibility					
4-1) Present Accessibility	11%	25%	38%	27%	
4-2) Assumed Future Accessibility	64%	81%	93%	82%	assumed at (100% - [(4-1)]/2 + [(4-1)]*(1))
Suitability of Farm Pond Construction					
5-1) Topographical Suitability	100%	80%	70%		area less than EL205m.
5-2) Soil Suitability	100%	100%	100%		not relating to soil condition.
5-3) Area for 1rai well	100%	100%	100%		(3-3) / (1-5)
5-4) Area for 4rai well	26%	35%	44%		(3-3) / (2-5)
Possibility of Well to Farmers					
<In case only 1rai well>					
6-1) in case accessibility counted	60%	60%	62%	61%	(3-5)* 4-2)* 5-1)* 5-2)* 5-3)
(1) Farmers able to have 1rai well	266	323	439	1,028	(3-2) * 6-1)
6-2) in case accessibility not counted	94%	74%	67%	76%	(3-5)* 5-1)* 5-2)* 5-3)
(2) Farmers able to have 1rai well	417	398	474	1,289	(3-2) * 6-2)
<In case 4rai well fully introduced>					
6-3) Ratio able to introduce 4rai well	9%	14%	17%	14%	(3-7)* 4-2)* 5-1)* 5-2)* 5-4)
(3) Farmers able to have 4rai well	40	75	120	235	(3-2) * 6-2)
(4) 1rai wells when access counted	226	248	319	793	(1)-(3) <= (3-1)-(3)*26rai/3 2rai
(5) 1rai wells when access not counted	377	323	354	1,054	(2)-(3) <= (3-1)-(3)*26rai/3 2rai
Existence of Present wells for Integrated Farming					
7-1) Ratio of 1rai wells	0%	17%	13%	11%	(6) 3-2)
(6) Farmers having 1rai well	0	90	90	180	25% of existing private wells are assumed for integrated farming. (702*25%=180wells)
7-2) Ratio of 4rai wells	0.0%	0.6%	0.4%	0.4%	(6) 3-2)
(7) Farmers having 4rai well	0	3	3	6	interview to farmers conducting integrated farming.
Future Expansion					
<Farmers able to have 1rai well>					
8-1) in case accessibility counted	266	233	349	848	(1) - (6)
(8) Ratio of Expansion of 1rai well	60%	43%	49%	50%	(8-1) / (3-2)
8-2) in case accessibility not counted	417	308	384	1,109	(2) - (6)
(9) Ratio of Expansion of 1rai well	94%	57%	54%	66%	(8-2) / (3-2)
<Farmers able to have 4rai well>					
8-3) Farmers able to have 4rai well	40	72	117	229	(3) - (7)
(10) Ratio of Expansion of 4rai wells	9%	13%	17%	14%	(3-3) / (3-2)
<In case accessibility is counted>					
(11) Farmers with 1rai well	226	158	229	613	(4) - (6)
(12) Ratio of Expansion of 1rai wells	51%	29%	32%	36%	(11) / (3-2)
<In case accessibility is not counted>					
(13) Farmers with 1rai well	377	233	264	874	(5) - (6)
(14) Ratio of Expansion of 1rai wells	85%	43%	37%	52%	(13) / (3-2)

4) 農道整備

サコンナコン優先地区には現在約24kmの農道があるが、27%の農地へしか直接アクセスすることができず、現在の農道密度は0.95m/ライ (5.9m/ha) と低いレベルにある。将来、農道の長さは171kmに延長され、農道密度は6.8m/ライ (43m/ha) に引き上げられると共に道路アクセス率は82%に向上し、畑作及び混合地帯を中心に総合農業の展開が可能になる。水田地帯の農道整備は区画が狭小であることから現段階では困難で、交換分合が可能となる段階を待つ必要がある。

表9.3-8 SKN-3.1優先地区での農道整備計画

Farm Road Total (rai) 25,100	Number of Roads	Total Length (km)			Density (m/rai)		Width (m)	Pavement (km)		Cross-structures	
		Existing Improvement	New Provision	Total	Existing	Future		Asphalt	Laterite	Culverts	Bridge
Main Farm Road (MFR)	10	10.82	15.63	26.45	0.43	1.05	4	4.00	22.45	28	12
Lateral Farm Road (LFR)	31	9.16	54.58	63.74	0.36	2.54	4	11.70	52.04	107	10
On-Farm Road (OFR)	175	3.90	76.98	80.88	0.16	3.22	2	6.85	74.03	137	0
Total	216	23.88	147.19	171.07	0.95	6.82		22.55	148.52	272	22

(Note) 1) Above farm roads are converted for the whole farm area of 25,100 rai excluding Huai Kra Choe Command Area.

2) Lateral and on-farm roads have been increased in proportion with following area ratio.

$$25,00 \text{ rai} / 15,240 \text{ rai} = 1.647$$

3) Length of Bridge is assumed at 10 meters.

4) Width of existing road is assumed at 2 m.

5) A concrete pipe of diameter 500 mm is assumed be installed for culvert.

(Each culvert to be reviewed by its drainage area at implementation stage)

6) Asphalt pavement of Main, Lateral and On-farm roads is considered for subject to flood.

Main and Lateral farm roads: 100m per culvert or bridge.

On-farm road: 50m per culvert or bridge.

7) Main farm road is assumed not to increase because Length is sufficient even for the whole farm land.

5) 既存施設の改修

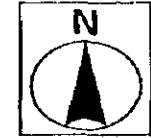
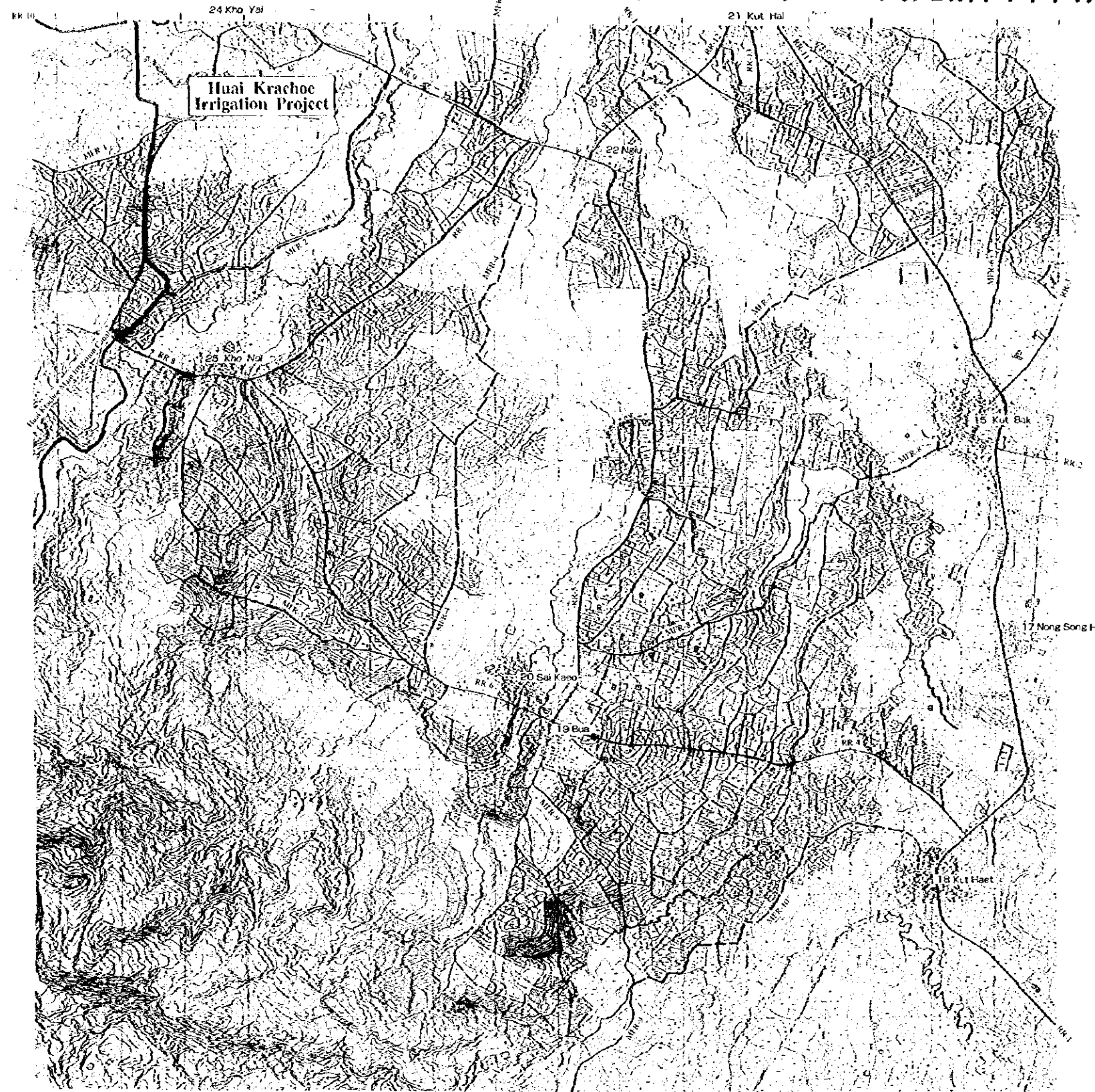
殆どのコミュニティーポンドは関係政府機関の近年の浚渫事業によって有効に機能している。バン・ブア村の1つのポンドで堆砂が報告されているが、これはできるだけ早い機会に除去されるべきであろう。浸透性に問題のあるポンドについては、詳細な調査を行ってその対策を検討する必要がある。

6) 土壌保全対策

本地区では傾斜が5%を越える土壌保全対策の必要な農地は全体の8.6%、2,160ライに達している。ここでは果樹、早生樹による植林を中心とした土地利用を進める。また、コンターディッチの設置を農民に指導し、ディッチの保護に有利な Vetiver Grass の苗の提供を行う。土壌保全対策の必要な地域は図9.3-1に示す。

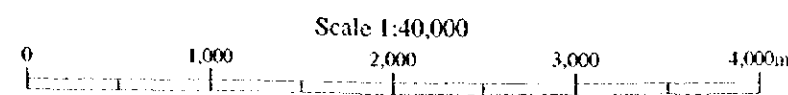


図 9.3-1 サコンナコン優先地区(SKN-3.1)オン・ファーム開発計画平面図



LEGEND OF PLAN

	Farm Plot accessible at Present
	Farm Plot accessible by Project
	Farm Plot by Footpath
Rural Road (RR)	
	Existing (Improvement)
	Proposed
Main Farm Road (MFR)	
	Existing (Improvement)
	Proposed
Lateral Farm Road (LFR)	
	Existing (Improvement)
	Proposed
On-Farm Road (OFR)	
	Existing (Improvement)
	Proposed
	Bridge, Culvert
	Steep Farm Land (slope > 5%)



The Feasibility Study on The Integrated Agriculture Development in The Agricultural Land Reform Areas in The Upper Northeastern Region
 Agricultural Land Reform Office (ALRO),
 MOAC, The Kingdom of Thailand
 Japan International Cooperation Agency (JICA)

9.3.4 森林保全計画

森林保全計画は、ALRO、RFD及びNGOによる環境教育、リーダーシップ研修及び村民との定期的な対話を中心に実施する。森林保全計画は、コミュニティー・フォレスト開発と植林計画を含む。

バン・ブア村の住民は、NERDA¹⁾の支援によって持続的な農業を営んでおり、その中心であるインパン・ネットワークのリーダーはタイ国で最も優秀な人材の1人に数えられている。

1) NERDA (North East Rural Development Association) は、1991年から1997年までニュージージーランドの支援を受けた。詳細はAppendix H-26参照。

ALRO、RFD、NGOによる支援

- a) 森林保全の重要性を啓蒙するための住民との対話。
- b) リーダーシップ研修。
- c) 成人と子供に対する環境教育。
- d) コミュニティー・フォレストと植林計画のための住民との対話。
- e) 種子や苗木の供給。
- f) 定期的な対話の継続と技術指導。

注) コンケン優先地区と同様に、ALROは a) と d) を支援するための研修を行う。(第11章11.4.1参照)

1) コミュニティー・フォレスト開発計画

目的:

- 土壌・水保全及び食生活の改善のためにコミュニティー・フォレストを改善する。

住民による運営:

- 個人的な伐採、耕作を禁止する規則の徹底。
- 播種と苗木の植樹。
- 家畜からの苗木の保護。
- 山菜、きのこ、薪等の採集。

2) 植林計画

目的:

- 薪炭の確保、森林保護区への人的圧力の軽減。
- 落葉による土壌肥沃度の改善。
- 林業による収入の増加。

森林保護区への人的圧力を軽減するためには、環境教育の実施と共に植林を奨励することが必要である。その苗木はRFDのウドンタニ育苗センターが無料で提供しており、またインパン・ネットワークでも販売している。

住民による運営：

- 農地の周囲や農地内に苗木の植林。
- 家畜からの苗木の保護。
- 適期に伐採、再植林。

9.3.5 住民組織の強化

ALROは農業普及局、協同組合振興局、農村開発局等の関係政府機関に働きかけ住民組織の強化に努める必要がある。また、農業開発事業を実施するに当り、住民参加のもとに進めると同時に、ALROは住民組織の強化のために地区の活動的な農民を選出し、第11章11.4.1に記載する「リーダーシップ研修」を実施する必要がある。優先地区の住民組織の強化について留意すべき事項は第7章7.3.5に記載した7事項と、農地改革地区における自然資源と環境の保全、回復並びに持続的農業の拡大に貢献するインパン・ネットワークの活動の拡大を支援することである。

9.4 施設概略設計

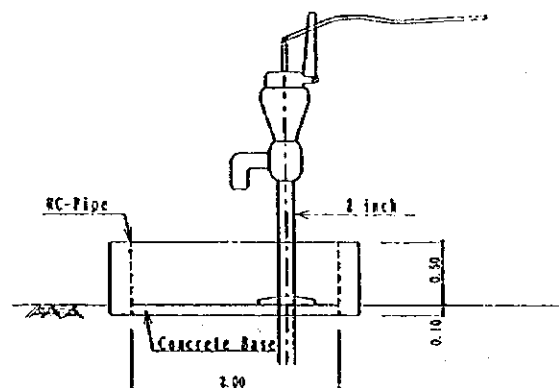
9.4.1 ファームポンド及び井戸開発

1) ファームポンド開発

ファームポンドの構造は第7章7.4.1に示したものと同一である。

2) 井戸（小規模ポンプ施設）開発

井戸は、口径2インチのハンドポンプ付き、深さは9.00mである。



ハンドポンプ標準図

9.4.2 農道の設計

農道は第7章7.4.2に示したものと同一である。

9.4.3 ミニスプリンクラー灌漑システム

サコンナコン優先地区ではミニスプリンクラー灌漑システムが既に一部導入されており、規模を拡大した6,000m³ファームポンド及び地下水を電動ポンプで汲み上げる場合に採用できる。

このシステムに必要な機器一覧を表9.4-1に示す

表9.4-1 ミニスプリンクラー機器一覧表

機器/水源	6,000m ³ ファームポンド	井戸 (口径2インチ)
電動ポンプ	2インチ 1.5 kwh	1インチ 0.37 kwh
野菜用スプリンクラーヘッド吐出量 (/Head)	10.0 l/min	10.0 l/min
果樹用スプリンクラーヘッド吐出量 (/Head)	8.00 l/min	8.00 l/min
野菜用スプリンクラーヘッド散布径	10.00m	10.00m
果樹用スプリンクラーヘッド散布径	5.00m	5.00m
野菜1ライ当たり必要ヘッド数	25	25
果樹4ライ当たり必要ヘッド数	70	70

注) 詳細は付属書D 4.2.4に記載。

9.5 事業費積算

ファームポンド及び農道整備事業

a) 事業費

サコンナコン優先地区におけるファームポンド及び農道整備事業費は下表に示すように 1億3,106万パーツと積算された。

表9.5-1 サコンナコン優先地区ファームポンド及び農道整備事業費

工種	数量	単位	合計 (千パーツ)
1.土木工事費			
1) ファームポンド、井戸	1,000	カ所	23,592
2) 農道	171,070	m	63,149
2.調査設計費	1	式	14,245
3.事務費	1	式	8,674
4.予備費	1	式	10,966
小計			120,626
5.物価上昇費	1	式	10,436
合計			131,061

注) ファームポンド、井戸は1ライ用の灌漑規模を対象としており、ミニスプリンクラー施設は含まれていない。

b) 年度割支出計画

事業費の年度割支出計画は下表のように計画された。

表9.5-2 サコンナコン優先地区ファームポンド及び農道整備事業年度割支出計画

(単位：千パーツ)

工 種	合 計	年			
		1999	2000	2001	2002
1.土木工事費	86,741	0	0	43,370	43,370
2.調査設計費	14,245	7,122	7,122	0	0
3.事務費	8,674	540	540	3,797	3,797
4.予備費	10,966	581	581	4,902	4,902
小 計	120,626	8,244	8,244	52,069	52,069
5.物価上昇費	10,436	277	563	4,081	5,515
合 計	131,061	8,520	8,806	56,150	57,584

c) 年間維持管理費

年間維持管理費は、コンケン優先地区の場合と同じ計算方法により下表に示すように472万5千パーツ/年と算出された。

表9.5-3 サコンナコン優先地区ファームポンド及び農道整備事業の年間維持管理費

工 種	数 量	単 位	合 計 (千パーツ)
1.1,200m ² ファームポンド、井戸	1,180	カ所	304
2.農道			
1) 幹線農道	26.45	km	1,150
2) 支線農道	63.74	km	2,318
3) オンファーム道路	80.88	km	952
合 計			4,725

注) ファームポンド、井戸数には既存180カ所も含む。

9.6 事業評価

サコンナコン優先地区における農業開発事業には下記の1事業がある。

ファームポンド（井戸を含む）及び農道整備事業

優先地区内の農道整備及び地区内に1,200m²のファームポンドを1,000カ所（このうち750カ所は井戸）新設し、既存のファームポンドと合わせて全農地面積25,100ライの約47%に相当する11,800ライの農地に総合農業（野菜、果樹、養鶏、養魚を含む）並びに早生樹を導入する事業である。この事業には農民研修並びに現地営農支援を含む。

この事業評価は第11章11.6で行われており、その内部経済収益率（EIRR）は下記の通りである。

事業	EIRR	B/C Ratio
ファームボンド及び農道整備事業	11.4	0.9

注) B/C Ratioは割引率を12%としたときの値である。

この事業のEIRRはタイ国の資本の機会費用12%と比較して少し低いですが、本事業はタイ国の中で人口が最も多く、所得の低い東北タイで実施されるものであることから、タイ国内の地域的なバランスのとれた経済開発を推進するというタイ国政府の重要政策にかなうものであり、また事業を実施することにより種々の形において地域の社会経済的活性化が期待できることから、上表に示した11%台の収益率は事業を実施するのに十分な値と言えるであろう。

サコンナコン優先地区の平均農地所有面積は10ライであり、10ライを所有する農家が表9.3-1に示した営農計画を実施した場合の農業による年間収益は次のようになる。(詳細は第11章11.6.5参照。)

各農家類型の年間利益 (パーツ/年/農家)

	低地地域	畑作地域
現況	13,900	13,159
将来	40,241	38,742

現在、サコンナコン優先地区の平均農家収入は22,200パーツ程度であり、平均的な農家がファームボンドを所有し総合農業を営むことによって得ることのできる農業収入はこれを上回る。従って、現在の収入に満足できるのであれば、農家は営農活動に専念できる。しかし、農業開発後の農業収入そのものは決して高くはないことから、農家が営農活動に専念するかどうかは、高い農外収入を得る機会があるかどうかによって左右されると推測される。