

## カンボディア王国

カンボディア国南東部国道1号線沿い地域農業総合開発計画

クサクサー湖地区ポンプ灌漑改修計画

チェイトム地区農業開発計画

## ラオス人民民主主義共和国

メコン河流域ルアン普拉バン州焼畑対策小規模灌漑計画

プロジェクトファインディング調査報告書

平成8年10月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

## ま え が き

株式会社 三祐コンサルタンツは、社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会の補助金を得て、平成8年9月10日から9月30日までの21日間にわたって、カンボディア王国及びラオス共和国の農業農村開発のプロジェクトファイナンス調査を行った。

カンボディア王国は、平成3年12月に過去13年間続いた内戦状態に終止符が打たれ、同国の復興に対し各国の支援が積極的に実施されている。特に、全人口880万人の約85%が従事する農業分野の復興が、最重要課題として位置づけられている。

今回カンボディア王国で実施した3件の農業農村開発計画案件は、いずれもメコン河の氾濫域及びその近接した地域であり、開発のポテンシャルも高く、かつ治安の心配のない地域である。

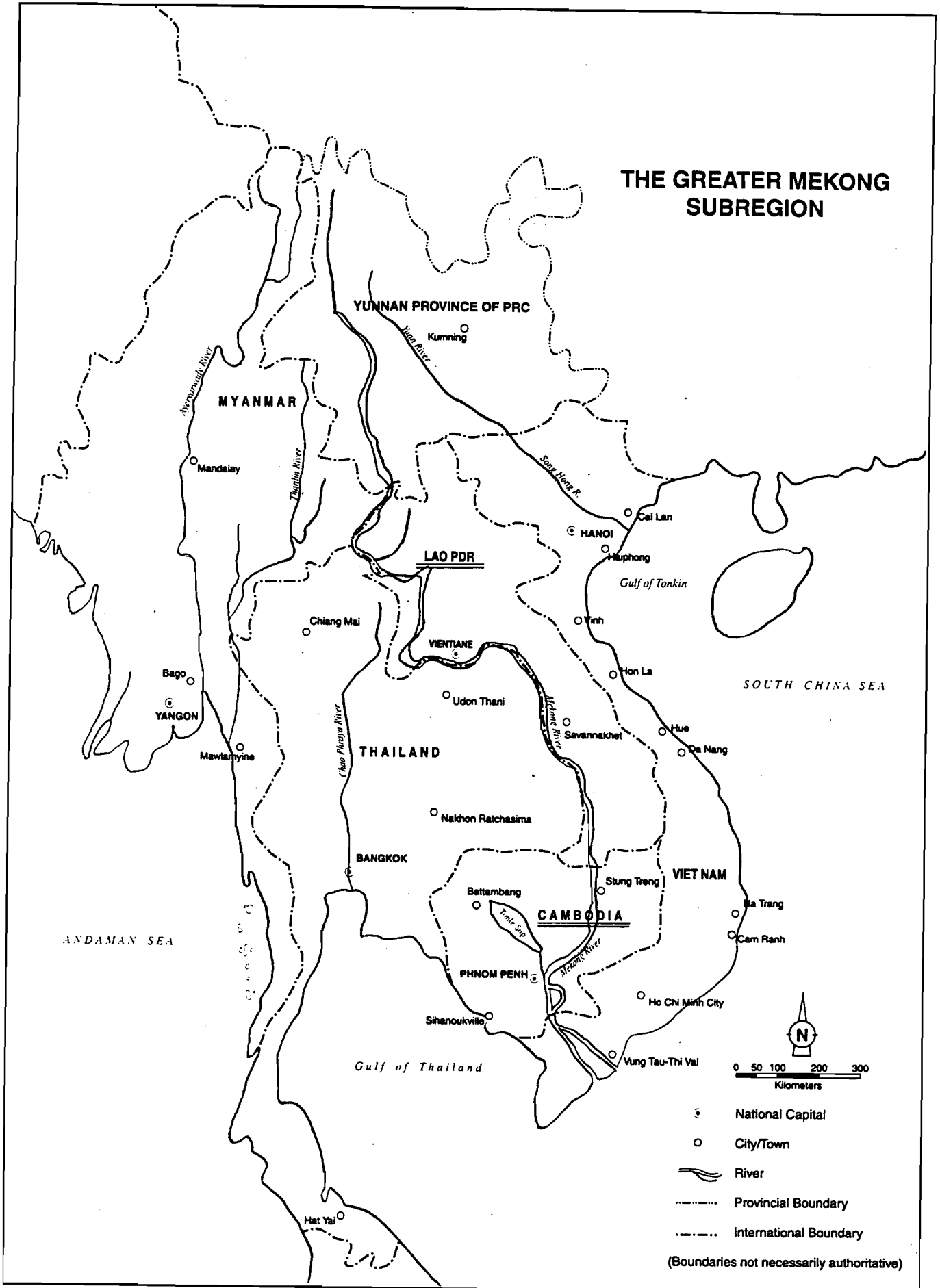
ラオス国政府は、第2次国家開発計画の効果・結果を検討し、第3次計画で農業生産向上の方針を強く打ち出し、農村部の食糧自給自足の達成、森林保全(焼畑農業及び森林伐採の抑制)、農産加工業の拡大、農産物の輸出等の推進を通して農村部の貧困を打破し、農村社会生活を改善することを第3次計画の中心課題としている。

今回調査を実施した地域は、食糧の供給の多くの部分を焼畑農業に負っており、環境破壊を引き起こしている。従って、焼畑農業を減少させる事は国家的な急務であり、本案件は低平地の灌漑農業の強化により高地農民の吸収と食糧の自給を達成することを目的としている。

上記案件はいずれも日本の技術協力並びに経済協力に対して期待するもの大きい。将来、これらの事業計画が日本政府の協力する案件として取り上げられ、わが国と当該国の技術・経済協力として推進されることを期待致します。

平成8年10月

株式会社 三祐コンサルタンツ  
取締役社長 渡辺 滋 勝



国名：カンボディア王国

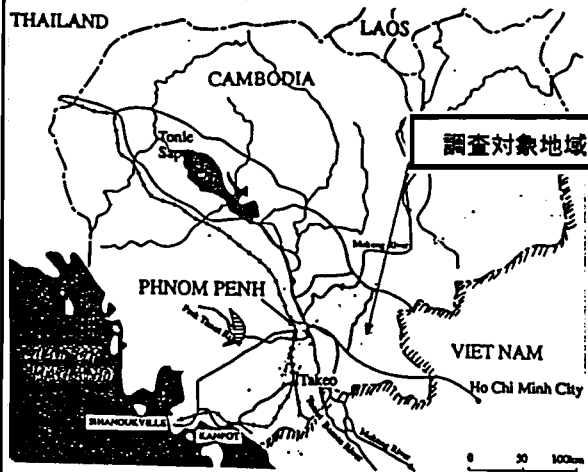
案件名：クサクサー湖地区ポンプ灌漑改修計画

計画図

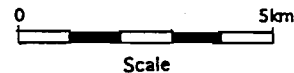
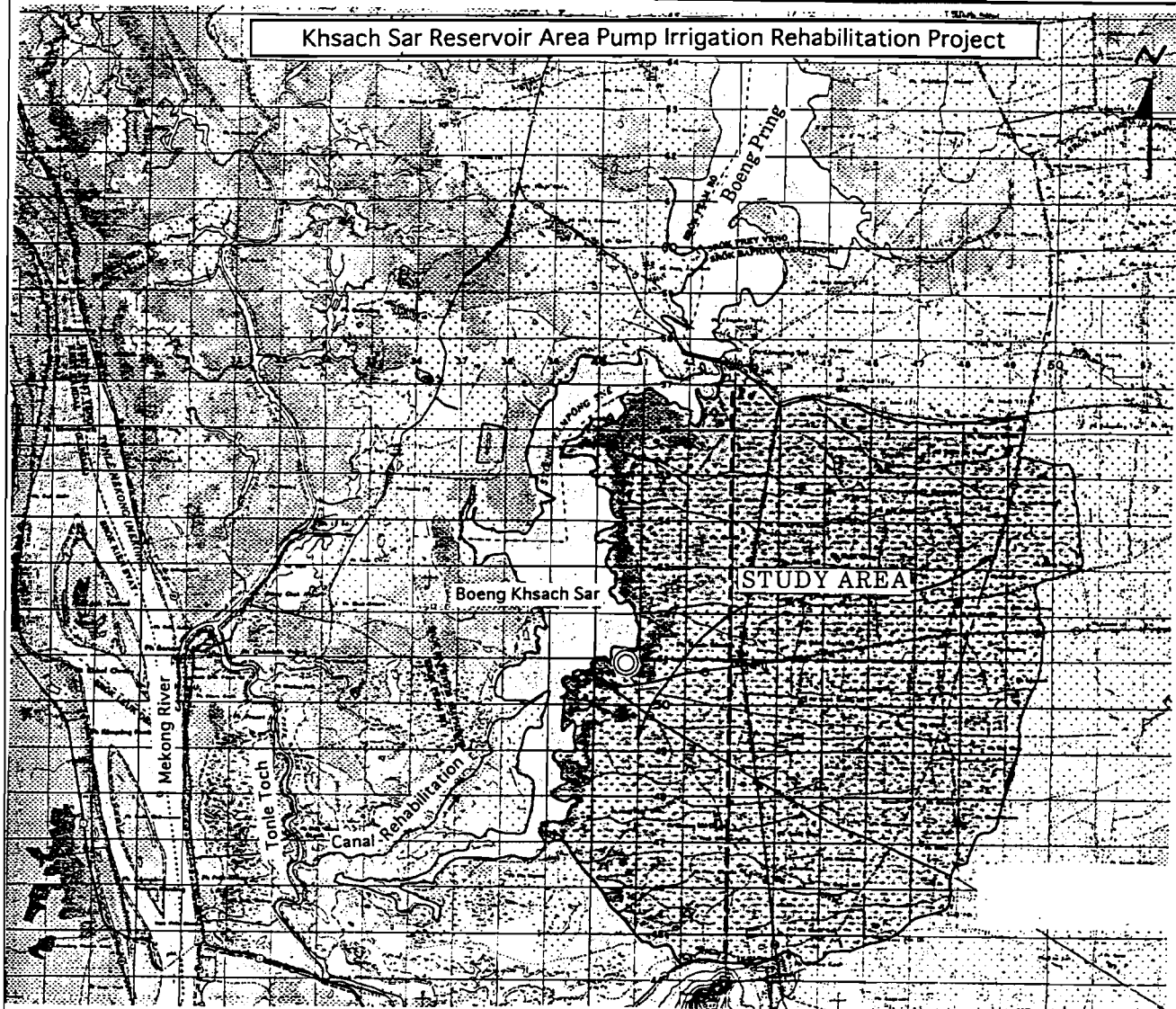
Legend

- Existing Pump Station
- Study Area Boundary
- Pol Pot Canal
- Provincial Road
- Boeng(Reservoir)

位置図



Khsach Sar Reservoir Area Pump Irrigation Rehabilitation Project



国名：カンボディア王国

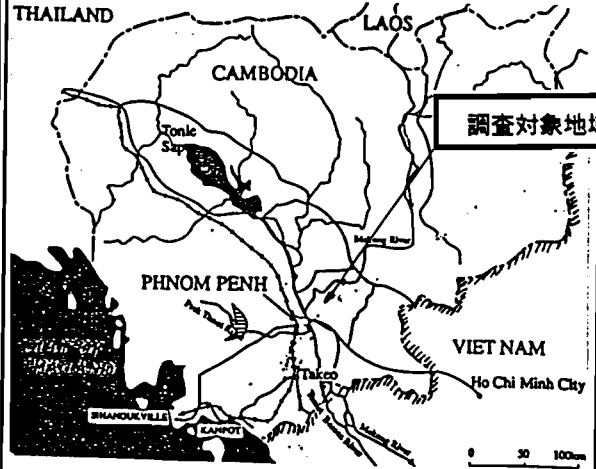
案件名：チェイトム地区農業開発計画

計画図

Legend

- District Boundary
- Study Area Boundary
- Pol Pot Canal

位置図



調査対象地域

### Chhey Thom Area Agricultural Development Project

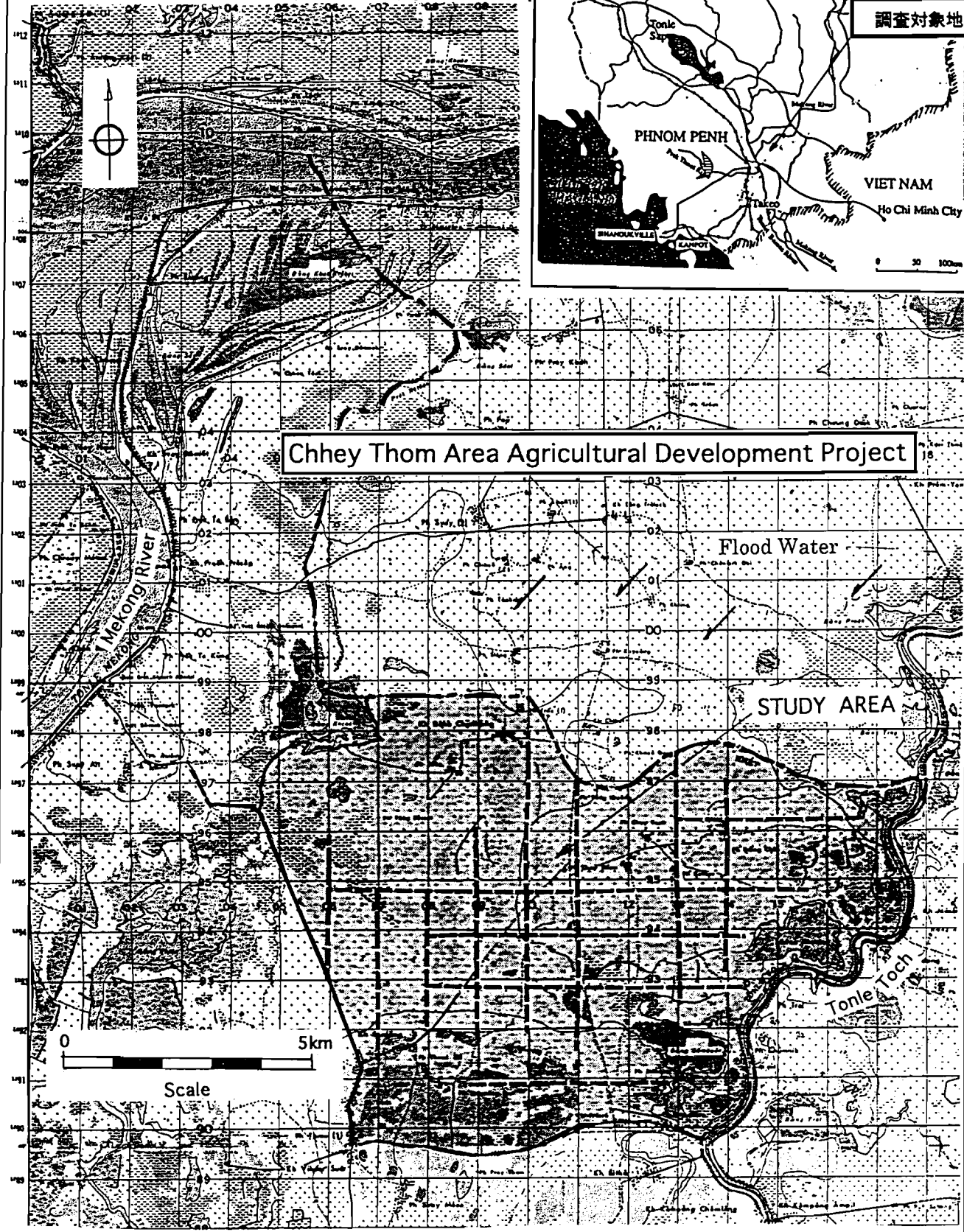
Flood Water

STUDY AREA

Tonle Toch

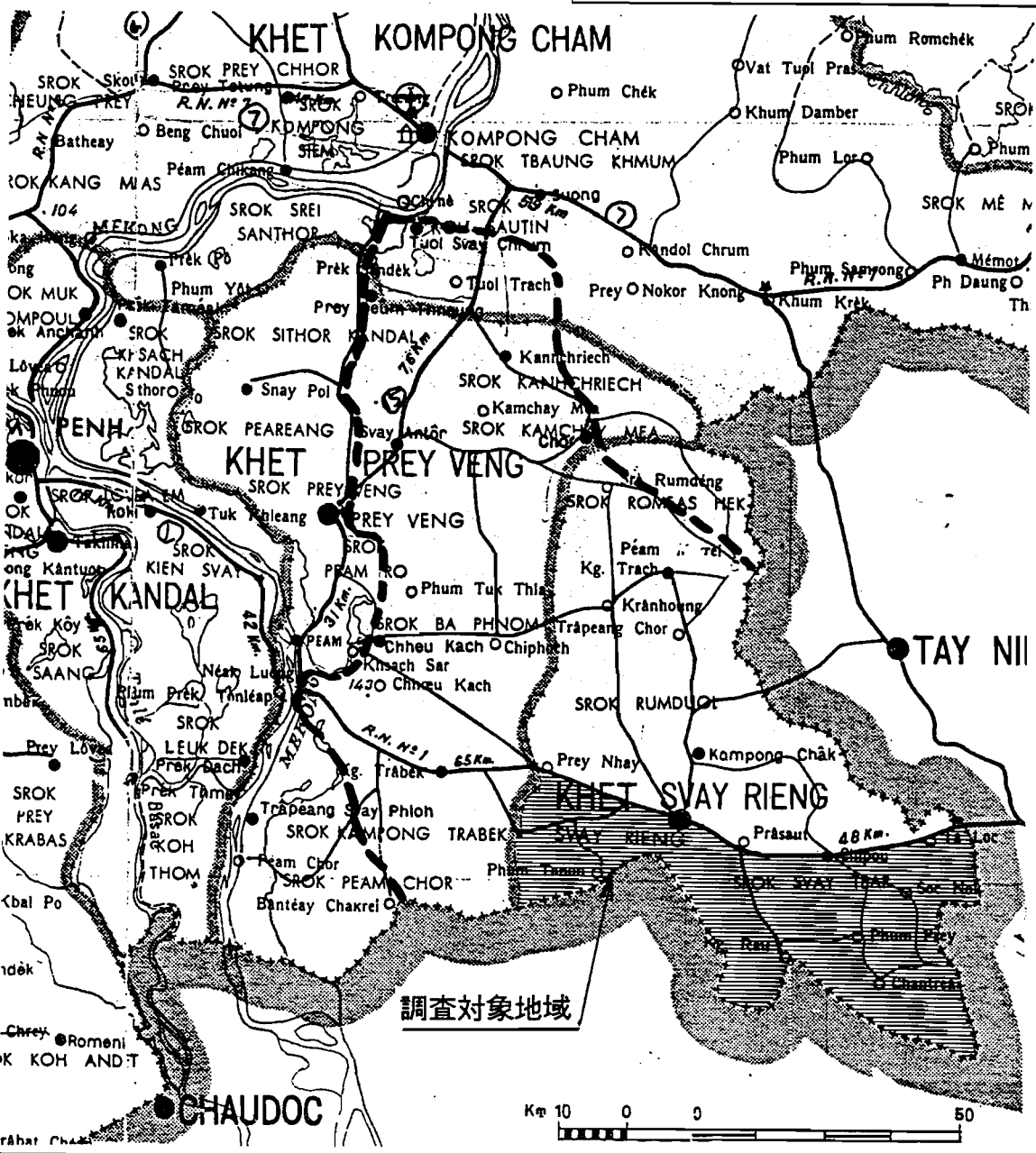
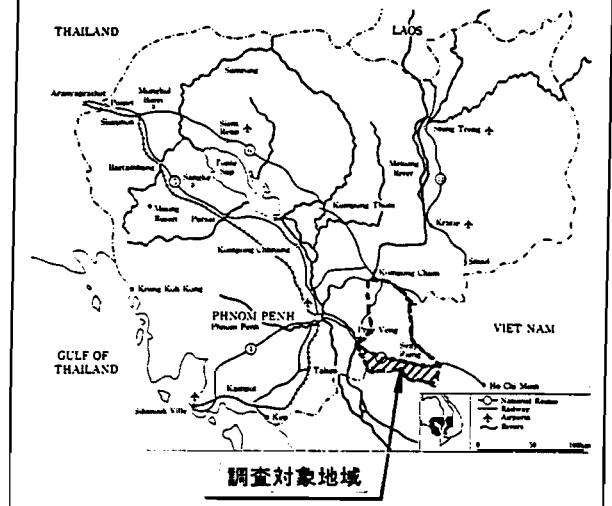


Scale



計画図

位置図



調査対象地域



## 目 次

まえがき

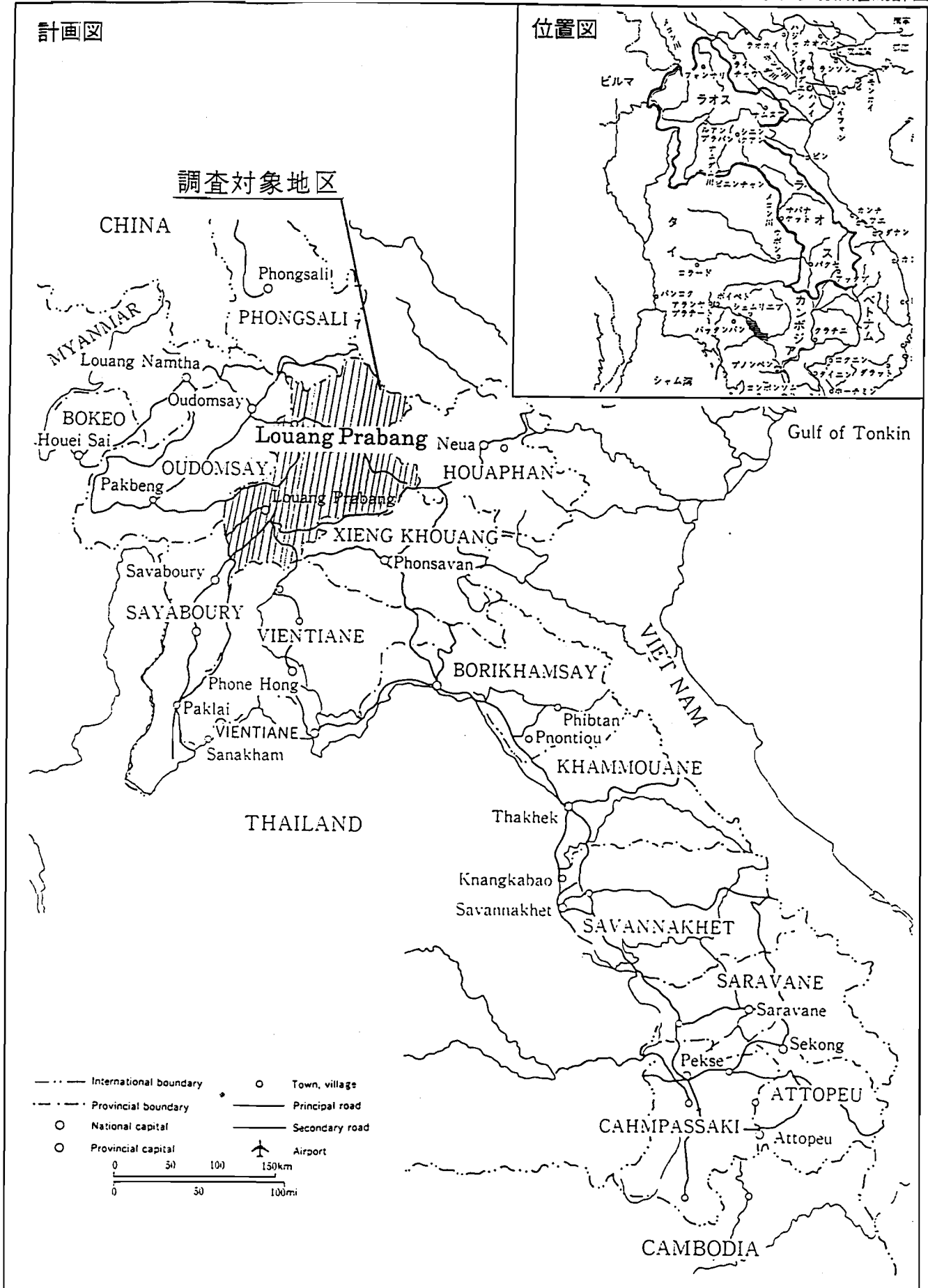
位 置 図

1. カンボディア国南東部国道1号線沿い地域農業総合開発計画	
1. 事業の背景	
1.1 カンボディアの農業	1-1
1.2 第1次社会経済開発計画(1996-2000)における農業開発	1-1
1.3 本事業の背景・経緯	1-2
2. 調査対象地域の概要	1-2
3. 事業の目的	1-3
4. 事業の基本構想	1-4
5. 総合所見	1-5
2. クサックサー湖地区ポンプ灌漑改修計画	
1. 事業の背景	2-1
1.1 カンボディアにおける稲作	2-1
1.2 灌漑に係わる開発計画	2-1
2. 調査対象地域の概要	2-2
2.1 メコンデルタの概況	2-2
2.2 メコンデルタの農業	2-3
2.3 プレイベン県の概況	2-3
3. 事業の背景	2-7
4. 事業の基本構想	2-7
5. 総合所見	2-7
3. チェイトム地区農業開発計画	
1. 事業の背景	3-1
1.1 メコン河流域の洪水と農業	3-1
1.2 既存灌漑施設の概況	3-1
2. 調査対象地域の概要	3-3
3. 事業の背景	3-5
4. 事業の基本構想	3-5
5. 総合所見	3-5

計画図

位置図

調査対象地区





#### 4. メコン河流域ルアン普拉バン州焼畑対策小規模灌漑計画

1. 事業の背景 .....	4-1
1.1 ラオス国の概要 .....	4-1
1.2 ラオスの農業 .....	4-2
1.3 本事業の背景 .....	4-2
2. 調査対象地域の概要 .....	4-3
3. 事業の目的 .....	4-4
4. 事業の基本構想 .....	4-4
5. 総合所見 .....	4-5

#### 添付資料

1. 調査団員
2. 調査日程
3. 面接者

#### 現地写真集

## 1. カンボディア国南東部国道1号線沿い地域農業総合開発計画

### 1. 事業の背景

#### 1.1 カンボディアの農業

カンボディアは国土の60%は森林に覆われており、耕作地は約10%にすぎない。水稻に適した自然環境を有することから、耕作地の85～90%は雨期1期作の稲作が行われている。国民の約8割は農業に従事しているが、自給に必要とされる年間240～250万トンには達しておらず、自給の難しい状況にある。

現在、カンボディアの稲作の86%は天水低地農業であり、全耕地において灌漑施設の整備は約20%しか普及していない。

1990～95年の5年間でGDPは平均年5.9%の速さで伸びている。これまで経済成長を担っていたのは農業分野、特に稲作であったが、この5年間においては成長率は2.6%にとどまっており、他分野の9.5%の成長率と比べて著しく低い。

これは農村部における食糧確保が不安定であることを示しており、この問題はカンボディア政府にとって最も大きな課題であると思われる。農業生産の安定、拡大のためには灌漑システムの整備が必要と考えられる。

#### 1.2 第1次社会経済開発計画(1996-2000)における農業開発

1994年2月、和平実現過程及びSNC-UNTACによる暫定統治時代を経て成立した新政権は、従来のプノンペン政権時代の5カ年計画を取りやめ、代わって国家の復興と再建を緊急の課題とし、国際社会からの支援を受けつつ国家の開発を進める「カンボディア復興開発国家計画」(1994-95)及び「社会経済復興計画」(1994-95)を策定した。これらの成果を引き継ぎ、1996年2月、計画省は「第1次社会経済開発計画」(1996-2000)を策定した。

本計画においてカンボディア政府は農業農村開発を最重要課題と考え、以下のような政策をあげている。

- ① 米、その他2次的食糧作物の生産拡大を通して食糧の安定的供給を確保する。
- ② 農産物の輸出振興により経済成長並びに外貨の獲得に貢献する。

③ 作物生産の多様化を図ることにより、農家収入の向上を目指す。

基本的には豊かな土地資源と水資源を活用した農業の再建に高い優先度を置き、これにより国民の大多数が生活する農村の生活水準を引き上げ、ひいては経済の発展、国内自立、対外依存からの脱却を果たす事を目標としている。

### 1.3 本事業の背景・経緯

調査対象地域は、カンボディアの南東部に位置し、ヴィエトナムへ通じる国道1号線の上下流に広がる広大な平野部で、プレイベン州、スバイリエン州に広がっている。プレイベン州はメコン河流域であるが、スバイリエン州はバイコ川の流域であり、灌漑用水確保のため、メコン河の水を導水することが長い間大きな課題となっている。さらに、長い内戦のため、農業基盤施設及び農村社会基盤施設は全く整備されておらず、農業及び農村をとりまく環境は厳しい。このため、農業省灌漑水利局 (GDIMH) は用水源の確保と農業・農村環境の整備により、農業生産の向上と安定、さらに農村生活環境の改善を早急に図りたい意向である。

## 2. 調査対象地域の概要

### (1) 位置

本調査対象地域はカンボディア国南東部のプレイベン州、スバイリエン州に位置し、ヴィエトナムに通じる国道1号線の上下流に広がる広大な水田地帯(総対象面積約78万ha)である。直接受益地であるスバイリエン州はロメス・ヘック、ラムドール、スバイリエン、スバイテップ、カンボンロー、チャントレの6地区からなっており、総面積は29万haである。

### (2) 人口

スバイリエン州の人口は約44万人(1994年)であり、年人口増加率は3.26%と全国平均の3.0%よりも高い。労働人口のほとんどは農業に従事している。

### (3) 地形・地質

調査対象地域の標高は3m～15mで平均約5mの平坦な地形である。主な河川は地域内を北西から南東に流れるプレック・タ・テ川とバイコ川である。タ・テ川はヴィエト

ナムに流下してからは、サイゴン川と呼ばれている干潮河川である。また、パイコ川はスパイリエン市北部でスパイリエン川となり、雨期には同市周辺の数千haが毎年の洪水により湛水被害を生じている。平野部のほとんどはシルトや粘土からなる古生沖積層であるが、耕地に適さないラテライト層が一部に認められる。一般的に表土は柔らかく透水性は低い。

#### (4) 気象・水文

1965年に気象局で公表されたスパイリエン市の気象観測データは以下の通りであるが、河川の水位や流量の観測データは皆無である。

気温(°C): 最高気温 24年間平均、最低気温 15年間平均

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
最高	31.7	33.4	34.9	35.2	35.5	32.4	31.7	31.6	30.8	30.7	30.6	31.1	32.5
最低	20.9	21.5	23.0	24.3	24.7	24.4	24.2	24.4	24.4	24.3	23.5	21.7	23.4

相対湿度(%)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
平均	74.6	72.3	72.5	75.0	82.4	84.4	84.7	84.4	86.6	86.1	82.4	78.5	80.3

蒸発散量(mm) (1931~60)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
平均	117.8	128.3	155.0	135.0	93.0	84.0	80.6	83.7	72.0	71.3	90.0	111.6	1,222.3

降雨量(mm) (1917~63)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
平均	12.7	8.0	32.3	113.1	188.2	199.5	195.5	177.6	271.6	332.9	190.6	56.1	1,778.1

### 3. 事業の目的

#### 短期的目標

- 灌漑システムの拡大により、米生産の増大を目指す。

#### 長期的目標

- 農業開発により、農村貧困緩和を目指す。

#### 4. 事業の基本構想

調査対象地域の面積は約78万haで、このうち、スバイリエン州において耕作されている20万haが受益地となる。乾期は灌漑用水がほとんど皆無である事から、栽培面積はゼロに等しい。

カンボンローエイ地域においてはヴィエトナムの国境に位置する水路を灌漑用水源としており、ヴィエトナム政府からもそれに対するクレームがきている。このような状況から、カンボディア政府はバイコ川等他河川から導水することを計画している。また、他地域に関してもプレックトラベック川或いはクサクサー湖からの導水を含めた取水のための代替案が想定されており、これらについても技術的、経済的観点から最適位置並びに規模を選定する。さらに、土地利用計画、作付け計画、施設計画、農村環境整備計画等からなる農業総合開発計画を策定する。

(1) スバイリエン州約20万haの全耕地を対象とする農業開発計画のM/Pを策定する。

本計画は天水及び灌漑農業開発計画と土地利用計画、農村開発、優先事業の選定から構成する。

(2) 灌漑農業開発計画は以下を含むものとする。

- 既存灌漑・排水システムの改修
- トンレトチ川、プレック・トラベック川及び運河等からの灌漑用水源の確保及びプレック・タ・テ川、バイコ川等への排水施設の建設
- 河川及び貯水池から耕地への灌漑用水分配システムの建設

(3) ヴィエトナムとの国境付近カンボンロー地区のカンボンローエイ地域及び調査により選定した地域における灌漑用水供給計画の検討及びF/Sを実施し、主な施設設計及び実施計画を策定する。

(4) カウンターパートに対し技術移転を行い、農業技術者の育成を目指し、他地域における自発的開発を目指す。

## 5. 総合所見

前述の通り、第1次社会経済開発計画において、農業セクターにおける食糧の生産拡大及び農村地域の生活環境の改善は、最重要課題として挙げられている。本地域の農業開発計画の実施はそれらの課題をクリアするのみならず、現在ベトナムとの国境の河川から導水していることから、水源を変更することにより、カンボディアとベトナムの関係改善も期待できる。そのことから、本計画はカンボディア政府にとって優先度の高いものである。

我が国はこれまでもカンボディア国において「メコン河氾濫地域農業開発計画調査」、「バタンバン農業技術センター計画調査」等農業開発計画を実施してきており、これらの経験及び専門性を生かし、本農業開発計画を実施することが期待されている。

## 2. クサックサー湖地区ポンプ灌漑改修計画

### 1. 事業の背景

#### 1.1 カンボディアにおける稲作

カンボディアの農業は、国民の約8割が従事し、GDPシェア48.2%を占める同国最大の産業である。国土の60%は森林に覆われており、耕作地は10%余りにすぎないが、水稲に適した自然環境を有することから、耕作地の85～90%は雨期1期作の稲作が行われている。

主な農業生産地域はプノンベン以南のメコンデルタと、トンレ・サップ湖周辺に広がる湖水平野である。

トンレサップ水系においては主に浮稲(直撒き、手入れなし)に象徴されるように非常に粗放的な生産方法に頼っているのが特徴である。メコンデルタ周辺地域については1979年以降、治安が安定していること、また、現場へのアプローチが比較的容易であること等の理由からNGO並びに政府間援助により農業のための支援がなされているが、未だ十分な状態ではない。

本計画対象地域であるプレイベン州もこのメコンデルタに位置する。

#### 1.2 灌漑に係わる開発計画

ほとんどの既存灌漑施設は乾期のために超過流量を蓄えることができる貯水池を持たないため、雨期に機能しているにすぎない。また、これらも1970年代に建設されたが、不適切な設計、不完全な工事、維持管理の不備により、現在使用できないものが多い。既存灌漑・排水施設を改修、及び新規建設は、農業セクターを拡大するうえで、最重要視されている。

灌漑開発の戦略としては、以下の戦略が上げられている。

1. カンボディア国民による長期的灌漑開発のための水利局の強化
2. 既存灌漑施設の改修、維持管理強化による有効利用
3. コメの増産を目的する乾期の灌漑地区拡大のための貯水池の建設
4. デモンストレーションファームによる灌漑農業技術の拡大

農業省による灌漑地区拡大のための目標計画を以下に示す。

Tentative Plan of Irrigation Area Development

Year	Annual Total (ha)	Rainy Season (ha)	Dry Season (ha)
1990	360,000	252,000	108,000
1991	410,000	287,000	123,000
2000	500,000	350,000	150,000
2005	640,000	450,000	190,000
2010	860,000	600,000	260,000

Source ; Ministry of Agriculture

## 2. 調査対象地域の概要

### 2.1 メコンデルタの概況

メコンデルタはコンボンチャムやプノンベン付近を頂点とし、タイ湾沿岸を西南端、メコン河最下流部派川バイコ川の東側枝川を東南端とする4万9,520 km<sup>2</sup>の広がりを持つ巨大な三角形平野である。北東部のタイニンにある独立した山塊と西部のロンスイエン近傍の小山以外はまったく低平平坦(デルタの地表勾配は約0.0085)である。デルタの北側はカンボディア、南側はヴェトナム領であるが、カンボディアに所属する分が全デルタの26%、ヴェトナム領所属分が74%である。

デルタはメコン河が流し出した土砂によって形成された沖積層からなる。9月から11月にかけては河川が増水し、洪水は川岸から溢れ、100万～400万ha以上の土地に氾濫する。洪水で氾濫した河川には泥が混ざっているが、比較的粒度の粗い泥はメコン河本流やバサック河の河岸に沈殿するので、河に沿って畝状の自然堤防ができる。その自然堤防の背後の低地には粒土の細かい、粘土分をたっぷり含んだ洪水が氾濫し、沈殿する。このような自然堤防とその後背氾濫低地はメコンデルタの上流側で特に発達しており、下流部に行くに従い、自然堤防がなくなり、氾濫が一面に浅く広がる。



## 2.2 メコンデルタの農業

メコンデルタの農業はほとんどが稲作である。近年、灌漑化が進められ、各所で高収稲の栽培が進行しつつある。前述のとおり、メコンデルタは平坦であるため、重力による灌漑は困難で揚水によるほかはない。デルタの土壌はメコン河の沈殿した微細な泥土から成る粘土質で、肥沃度は中程度であるが、一部には強酸性や他の毒性要因となる硫酸性を帯びていて、日に干されて水気を失うと強酸性となり、周辺の土地や水を酸化する土壌もあり、目的が灌漑であろうとなかろうと常に水管理をすることが必須である。

上記のような強酸性の土地を除き、デルタの大部分の土地は、排水を十分行い、洪水をコントロールし、施肥も十分行われれば、農業生産性を大いに高めることが可能である。

## 2.3 プレイベン州の概況

### (1) プレイベン州及び調査対象地域の位置

プレイベン州はブノンベン南東部に位置する。州西部にはトンレトチ川が流れている。調査対象地域はプレイベン市の南東約20 kmにあるクサクサー湖東岸約1万haであり、クサクサー湖とトンレトチ川は約7 kmの水路で連結している。

州内の土地利用状況を次頁に示す。

**LAND COVER ATLAS by LANDSAT Prey Veng Area in km<sup>2</sup> and (%)**

		1973	1985	1992
1	Urban / cities (U)	0	0	0
2	Paddy fields (Ar)	2,541	3,068	3,594
3	Receding and floating rice fields (Af)		0	0
	Sub total 2 - 3	(100) 2,541	(121) 3,068	(141) 3,594
4	Upland crops on slope terrain (Au)	5	17	37
5	Swidden agriculture (As)	1	4	50
6	Orchards (Ao)	0	0	0
7	Plantation of rubber (Ap)		0	1
8	Field crops on the river bank flooded areas (Av)	5	458	708
	Sub total 4 - 8	11	(4,359) 479	(7,236) 796
9	Evergreen forest (Fe)	154	14	21
10	Coniferous forest (Fc)	0	0	0
11	Deciduous forest (Fd)	0	0	0
12	Mixed forest (Fx)		0	0
13	Secondary forest (Fs)		41	6
	Sub total 9 - 13	(100) 154	(36) 55	(18) 27
14	Flooded forest (Ff)	385	302	79
15	Flooded secondary forest (Fsf)		48	14
16	Mangrove forest (Fm)	0	0	0
	Sub total 14 - 16	(100) 385	(91) 350	(24) 93
17	Woodlands of scattered trees (St)		2	34
18	Natural shrublands (Sn)	276	315	167
19	Abandoned shrublands (Sa)		71	0
20	Swamps (Ss)		12	0
	Sub total 17 - 20	(100) 276	(145) 400	(73) 201
21	Grasslands (G)	1,247	0	0
22	Grass Savannah (Gs)		0	10
23	Flooded grasslands (Gf)		32	32
24	Abandoned grasslands (Ga)		8	8
25	Marshes (Gm)		21	0
	Sub total 21 - 25	(100) 1,247	(5) 61	(4) 50
26	Water surface (W)	199	434	74
27	Barren lands (Bl)	34	0	12
	Grand total	4,847	4,847	4,847

Source ; FAO, UNDP, Mekong Secretariat "Cambodia Land Cover Atlas, 1994" utilizing LANDSAT - TM images (1992 / 93) and LANDSAT - MSS images of (1985 / 87 and 1973 / 76)

## (2) プレイベン州の人口

カンボディア国の人口はプノンペンとその周辺7州(コンボンチャム、プレイベン、カンダール、タケオ、バタンバン、シャムリアップ、コンボントム)に特に集中しており、全体の69%を占める。プレイベン州の人口はカンボディア国総人口約1千万人のうち、8.5%にあたる約99万人(1996年2月)である。

## (3) 自然条件

プレイベン州の気候は、5～11月が雨期、12～4月が乾期である。雨量のピークは9月であり、1ヵ月で約500 mmの降雨があり、河川が増水する。年間降雨量は約1,900 mmである。年間を通し、最低気温は15°C(1月)、最高気温は38.5°C(3月)程度である。

プレイベン州の降雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
降雨量	-	-	46.2	39.0	234.7	199.3	198.1	234.0	487.9	321.8	112.0	19.2	1,892.2

出典：AGRICULTURAL STATISTICS 1995

## (4) プレイベン州の農業

1995年現在、プレイベン州は全国第1位のコメの生産地である。総面積は286,051 haで、そのうち耕作されているのは261,745 haである。次表からわかるように、生産高は549,625トンと全国生産高の約15%、1 ha当たりの収穫高は1.85トンを占める。

しかしながら、本計画対象地域耕地であるクサクサー湖地区においては天水依存の雨期作及び湖沼周辺の洪水の減水を利用しているにすぎず、ほとんど収穫がない。

**Rice 1995**

No.	Location	Cultivated areas (ha)	Harvested areas (ha)	Yield (T/ha)	Production (T)
1	Phnom Penh	9,850	8,308	1.89	15,810
2	Kandal	92,694	87,837	2.66	249,125
3	Kampong Cham	191,140	191,140	1.70	325,000
4	Svay Rieng	159,797	152,627	1.39	214,500
5	Prey Veng	286,051	261,745	1.85	549,625
6	Ta Keo	237,577	229,871	1.90	437,312
7	Kompong Thom	127,847	111,914	1.46	162,960
8	Siem Reap	185,665	174,500	1.43	251,535
9	Battambang	175,751	147,791	2.00	295,120
10	Banteay Meanchey	141,688	102,820	1.44	148,557
11	Pursat	81,039	71,879	1.47	105,256
12	Kampong Chhnang	87,269	83,964	1.82	150,791
13	Sihanouk Ville	8,807	8,003	1.71	13,765
14	Kep	2,594	2,594	1.59	4,150
15	Kam Pot	131,664	129,719	1.66	215,021
16	Koh Kong	5,193	5,072	1.59	8,115
17	Kompong Speu	85,658	79,284	2.17	171,810
18	Preah Vihea	17,000	17,000	1.80	30,600
19	Stung Treng	13,500	13,500	1.70	22,950
20	Rattanakiri	12,997	12,997	1.70	22,095
21	Mondulkiri	5,514	5,514	1.70	9,380
22	Kratie	26,696	25,962	1.88	44,350
	Total	2,085,991	1,924,041	1.79	3,447,827

Source ; "Agricultural Statistics, 1995", Department of Planning and Statistics, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

### 3. 事業の背景

本対象地域にはボルボト時代の1976～77年に北朝鮮の援助によりポンプ場が建設された。灌漑システムは約1,200 m<sup>2</sup>のポンプ室、口径600 mmのポンプ6セット及び幹・支線水路約20 kmであったが、内戦中にシステムは破壊され、現在は使用不可能となっている。水源であるクサクサー湖は、トンレトチ川と約7 kmの水路で連結しているが、水路は土砂の堆積により、十分な通水能力はなく、河川改修が必要である。

### 4. 事業の基本構想

農業セクターを拡大するうえで、既存灌漑・排水施設を改修することは最重要視されていることから、プレイベン州の本調査対象地域においてポンプ及び水路の改修等、灌漑システム改修計画を策定する。主な計画内容は以下のとおりである。

1. トンレトチ川とクサクサー湖を結ぶ約7 kmの水路の改修計画の策定
2. クサクサー湖の水利用可能量の検討
3. 天然資源を有効に利用した土地利用計画の策定
4. ポンプ施設計画の策定
5. 既存ボルボト水路の改修を含む灌漑・排水システム計画の策定
6. 対象地域地形図の作成

### 5. 総合所見

食糧自給達成に向けての今後の生産増大のためには、まず灌漑施設の復旧が必要であり、現在の極めて低い単位収穫量をせめて2.0トン/ha程度にまで向上させることが必要とされている。現在、プレイベン州の農業のほとんどが天水依存の雨期米作及び湖沼周辺の洪水の減水を利用したセッションライスであり、乾期の作付けは水源不足と灌漑システムの崩壊のため、なされていない。プレイベン州はその自然条件も稲作に適していることから、灌漑システムの改修による稲作増産の期待は高い。本計画実施により、乾期作及び雨期作約6,000 haがそれぞれ作付け可能と見込んでおり、事業の実施が早急に求められている。

### 3. チェイトム地区農業開発計画

#### 1. 事業の背景

##### 1.1 メコン河流域の洪水と農業

メコン河は農業及び漁業に多くの恩恵をもたらしている。洪水時には、洪水氾濫域内の農地の多くが水面下に没するが、肥沃な泥土を含んだ氾濫水は農作物生産にとって重要な役割を果たしている。また、洪水の氾濫水は魚の回遊を促し、湛水域やトンレサップ湖周辺の林地にある魚の産卵場所を保全している。

農業土地利用は湛水していない時期に限られるため、営農形態は限られ、雨期作水稻が中心であるが、気候、特に干害及び洪水に影響されやすい。従って、農民は様々なリスクや条件を考慮して栽培体系を採用し、コストのかかる農業資材の投入を行わずに、主に自家保存してきた在来の感光性品種を作付けしている。

また、洪水氾濫域は、洪水ピーク時には洪水を一時的に貯留することから、メコン河下流域、特にヴェトナムデルタへの洪水調整機能としての役割を果たしている。また、氾濫域からの定常的な流出がヴェトナムの南部デルタへの塩分侵入を制限している。

##### 1.2 既存灌漑施設の概況

ほとんどの既存灌漑施設は乾期のために超過流量を蓄えることができる貯水池を持たないため、雨期に機能しているにすぎない。また、これらも1970年代に建設されたが、不適切な設計、不完全な工事、維持管理の不備により、現在使用できないものが多い。既存灌漑・排水施設を改修、及び新規建設は、農業セクターを拡大するうえで、最重要視されている。

既存灌漑システムとしては、湖沼及び湿地周辺では、水路、堤防、貯水池、小規模ポンプ及び伝統的な揚水からなる低平地灌漑システムが主である。これらのほとんどは1975～79年のポルポト政権時代に建設されたものであるが、約75%は全く機能していない状況にある。

次頁に既存灌漑施設の一覧を示す。

### Summary of Existing Irrigation Systems

	Existing (ha)				Potential (ha)			
	<100	100-500	>500	Total	<100	100-500	>500	Total
<b>Total area (ha) :</b>								
- wet season	7,903	46,599	118,225	172,727	5,657	67,706	345,981	419,344
- dry season	9,190	31,225	63,241	103,656	11,590	46,201	129,229	187,020
<b>Number of system</b>	464	294	83	841	283	380	178	841
<b>Date of construction :</b>								
- Before 1953	23	39	15	77	14	44	19	77
- 1953 - 75	73	47	9	129	46	62	21	129
- 1975 - 79	336	191	54	581	209	243	129	581
- 1980 & after	32	14	5	54	14	31	9	54
<b>Status of systems :</b>								
- Fully operational	133	37	6	176	N/A	N/A	N/A	N/A
- Partially operational	217	256	77	550	N/A	N/A	N/A	N/A
- Not operational	115	0	0	115	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Water source :</b>								
- Reservoir	373	259	56	669	230	319	119	669
- Lake	13	7	4	24	2	13	9	24
- Major river	46	8	1	55	46	7	2	55
- Minor river	31	35	20	86	4	37	45	86
- Stream	1	4	2	7	1	3	3	7
<b>Pumped systems</b>	24	13	7	44	2	25	17	44
<b>Cropping :</b>								
- Wet season only	143	126	35	304	86	98	50	234
- Dry season only	175	100	21	296	162	106	39	308
- Wet and dry seasons	31	68	27	126	34	176	89	299
<b>Yields :</b>								
<b>Wet season :</b>								
- <1.5 t/ha	90	103	30	223	20	53	19	92
- <1.5 - 2 t/ha	77	80	23	180	75	180	95	350
- >2 t/ha	18	7	2	27	38	35	18	91
<b>Dry season :</b>								
- <2 t/ha	58	35	7	100	57	45	18	120
- 2 - 3 t/ha	159	85	22	266	231	111	49	391
- >3 t/ha	39	15	2	56	48	41	6	95
<b>Potential water constraint</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	50	182	87	319
<b>Potential soils constraint</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	25	64	24	113

Source ; Report on Socio-Economic Survey of Cambodia 1993 / 94

## 2. 調査対象地域の概要

### (1) 位置、人口等

調査対象地域はカンダール州の北東部に位置し、総面積は約1万haである。そのうち約50%は農地である。調査対象地域の南東に位置するトンレトチ川は、河川延長115 km、流域面積3,063 km<sup>2</sup>を持つメコン河の支流であり、メコン河の洪水を分流する機能を有する。州の総人口は約98万人(1996年2月)である。

### (2) 自然条件

カンダール州の気候は、国内他地域と同様雨期と乾期がはっきりと分かれた熱帯モンスーン気候である。年平均降雨量は約1,400 mmで、5～10月が雨期、11～4月が乾期である。雨量のピークは10月であり、1カ月で約500 mmの降雨があり、しばしば洪水を引き起こす。

6月から7月には10～15日間の連続した晴天があるが、不規則であるので農業に影響を及ぼしている。

カンダール州の降雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
降雨量	-	-	29.5	36.4	115.7	293.5	115.4	116.7	193.8	481.4	4.7	0.0	1,387.1

出典：AGRICULTURAL STATISTICS 1995

### (3) 農業

カンダール州はプノンペン北東約40 km、メコン河左岸の東に位置する。

カンダール州の耕地面積は92,694 haで、そのうち耕作されているのは87,837 haである。生産高は249,125トン、1 ha当たりの収穫高は1.89トンを占める。周辺5州(クラティエ、コンボンチャム、カンダール、プレイベン、タケオ)のうち、カンダール州は平均収量、1世帯当たりの農家収入ともに最も大きい。

カンダール州には低平地灌漑システムが64地区ある。主要河川や支線を水源とするシステムは12地区にあるが、機能しているものは少ない。

州の土地利用状況を以下に示す。



### 3. 事業の背景

本対象地域にはボルボト時代に建設された灌漑施設があるが、内戦や1991年の洪水によりほとんど破壊されており、現在は約3,500 haの天水依存の雨期作が行われているにすぎない。当地域は、雨期にはメコン河の増水による洪水被害を受け、乾期には水源であるトンレトチ川に取水施設がないため、作付けが全くできない状況にある。現在、カンダール州の農家はプノンペン周辺に農家と比べても農村社会基盤や農業基盤施設の整備状況は極めて低い。

水利局はカンダール州の中でも当地域の開発を最優先として位置付け、当地域を開発することにより雨期作約5,000 ha及び乾期作約2,000 haが作付け可能としている。

### 4. 事業の基本構想

農業セクターを拡大するうえで、既存灌漑・排水施設を改修することは最重要視されている。また、農村道路の改修や新設等を行うことによる農業への貢献度は大きいことから、農村インフラを含めた農業開発計画を策定する。主な計画内容は以下のとおりである。

1. 洪水防止の堤防位置の検討
2. トンレトチ川からの取水量、取水方法、取水施設等の検討
3. 天然資源を有効に利用した土地利用計画の策定
4. 土地利用計画(対象約1万ha)の策定
5. 農村インフラ整備計画の立案
6. 既存ボルボト水路の改修を含む灌漑排水システムの計画
7. 対象地域地形図の作成

### 5. 総合所見

農業開発計画は、国内資源の潜在能力を効果的に開発することであり、灌漑施設の復旧を進め、農産物の生産高を増加させることは、カンボディア経済を発展させる上で、最も可能性の高い戦略である。

小規模灌漑事業により、雨期初期にある程度の用水量が確保できれば、田植え時期を早めることが可能となり、雨期作水稻の生産を安定させることができる。また、乾期の畑作物の導入も可能になり、農業生産の拡大を図ることができる。

当地域では現在**3,500 ha**の天水依存の雨期作が行われているにすぎないが、洪水対策を含め、既存灌漑施設を改修することにより雨期作約**5,000 ha**、及び乾期作約**2,000 ha**の作付けが見込まれる。また、カンボディア国においては農民による水利用のための組織が確立していない。施設の維持管理を持続させるうえで、水管理に係わる農民組織づくりも検討することが必要である。

水利局はカンダール州の中でも当地域の開発を最優先として位置づけており、早急な事業の実施が期待されている。

## 4. メコン河流域ルアンプラバン州焼畑対策小規模灌漑計画

### 1. 事業の背景

#### 1.1 ラオス国の概要

ラオスは、タイ、ミャンマー、中国、ヴェトナム、カンボディアの5カ国に囲まれた内陸国で、一人当たりGDPは約290US\$でアジアにおける最貧国の一つである。

国土面積は23.7万km<sup>2</sup>で日本の本州と同じ面積を有するが、標高2,800mの山を含む山岳地域が80%を占める山国であり、人口460万人、人口密度は19人/km<sup>2</sup>と非常に希薄である。

ラオスは1975年の社会主義政権誕生以来、社会主義経済建設を基本路線とし、旧ソ連、東欧諸国、ヴェトナム等からの援助を受けながら、長期経済計画に基づいて経済開発を推進してきた。1980年代半ばに起きた旧ソ連のペレストロイカに代表される社会主義改革の波が、1986年にラオスにも起こり、経済、政治、文化等のあらゆる面で社会主義体制の枠内での自由化を進める「チンタナカーン・マイ(新思考)」政策指針が打ち出されると共に、同年の第4回党大会で「新経済メカニズム(New Economic Mechanism: NEM)」と呼ばれる経済改革が、国家目標として正式に承認された。NEMの具体的内容は、(1)政府が生産目標を決定する計画経済方式の廃止、(2)国営企業の経営・金融面での自主運営化、(3)外国投資法の制定を含む法制度の整備、(4)価格の市場決定原則の導入、(5)実勢を反映した単一為替レートの設定、(6)補助金の撤廃、(7)税制の改革、(8)通貨・銀行制度の再編等を含む広範なものであった。

ラオスは、短期間のうちにこれらの政策を押し進めたために、急激なインフレの一時的な進行、財政赤字の拡大を招いたものの、世銀やIMFによる構造調整融資を受けて、市場経済化を柱とした経済改革を実施し、その成果を得て、1993年にはIMFから拡大構造調整融資を受けることが決定し、更なる経済改革の遂行、財政赤字の縮小に取り組んでいる。

ラオス経済はGDPの約60%を農業部門が占めている。従って、全体のGDP成長率は農業部門の成長率の動向に大きく左右される。農業部門は天候によって大きく左右されるため、年度によって成長のばらつきがあるものの、1989～93年の年平均成長率は4.4%であり安定した成長を続けている。

## 1.2 ラオスの農業

ラオスは、就業労働人口の85%が農業部門に従事する農業国である。ラオスの主要な農産物は、米、とうもろこし、さつまいも、コーヒー、タバコ等であるが、なかでも米は最も重要な農作物であり、その生産額は国内総生産の約30%を占めている。タイ国との国境を流れるメコン河に沿った平野部は農業に適した肥沃な土壌で、ラオス国内の米生産の約60%がこの地域で生産されているが、その多くは天水農法による栽培である。また、メコン河の水位上昇による排水不良や湛水被害を受けることがあり、米の収穫高は気象、水文の自然条件に左右されやすい。1995年の米の生産高は142万トンで、この内訳は、雨期作107万トン、乾期作5万トン、陸稲30万トンである。陸稲30万トンは高地での焼畑農業によるものである。ラオス国は1980年代の半ばには計算上、穀物の自給自足を達成している。しかし、これは全国を平準化した場合であり、地域によっては未達成の地域が多い。国内の輸送網が整理されていないために穀物の国内融通が困難であり、米の不足する地域では、それぞれタイやヴィエトナム等の周辺国から輸入している状況にある。

## 1.3 本事業の背景

農業生産の観点からラオスを概観すると2つの特色ある地域に分類される。一つは、メコン河沿いに形成された平野部である。全水田面積約40万haのうち約8割を占める主要な農業生産地帯となっており、もち米の栽培が主に行われている。農業生産の自然的阻害要因は干ばつと洪水である。年間降水量は1,500～1,700 mmと日本並の降水量に恵まれているが、5月から9月の雨期に集中して降る。水田のほとんどは天水田であり、灌漑はメコン河、またはその支流からのポンプ灌漑であるが、ヴィエンチャン周辺を除くと極めて少ない。

二つめは、北部及びヴィエトナム国境地帯に広がる山岳地域(北部シェンクアンと南部ポロベンに代表される高原部を含む)である。この地域では焼畑による森林面積の減少が環境問題となっている。焼畑による陸稲畑30万haの大部分がこの地域に点在する。この地域は、小規模重力灌漑の適地であり、灌漑開発は焼畑農民の水田農業への定着のための有効な手段として推奨されている。

農業省灌漑局は、これらの山岳地域に村落共同体が参加する形での小規模灌漑開発を実施し、米生産の増大と焼畑農業の減少を図りたい意向である。

## 2. 調査対象地域の概要

### (1) 位置

調査対象地域は、ラオス北部の山岳地域、首都ヴィエンチャンの北方約200 kmに位置するルアンプラバン州である。同州には標高2,257 mのSoy山、2,079 mのLaopy山をはじめ1,000 mを越える峰々が北部に連なり、Ou川、Tha川、Khane川等の河川が谷を刻み、河川沿いに狭い平地を造りながら標高200 mのメコン河に注いでいる。ルアンプラバン州の面積は16,900 km<sup>2</sup>で、ルアンプラバン地区、キエングエン地区等11地区、約1,200の村落、約6万世帯で構成されている。

### (2) 人口

ルアンプラバン州の人口は約37万人であり、年人口増加率は2.94%で全国平均の2.62%よりも高く、人口密度も22人/km<sup>2</sup>で全国平均よりも高い。

### (3) 気象・水文

1995年版の基礎統計資料によるとルアンプラバン州の気象観測データは以下の通りである。河川の水位や流量の記録は皆無である。

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
気温(°C)	19.6	20.2	25.7	29.2	27.5	27.9	26.4	26.3	26.1	25.2	21.6	17.3	24.4
日照時間(hr)	175.7	203.8	223.7	268.0	220.4	146.4	98.0	105.6	143.9	203.1	166.5	200.3	2,155.4
湿度: 最高(%)	98	97	96	97	95	97	97	97	97	97	99	99	97
: 最低(%)	53	32	29	31	46	59	69	69	65	57	41	23	48
降水量(mm)	7.5	4.8	8.7	49.0	201.5	107.4	332.4	541.5	118.8	167.0	71.3	7.0	1,616.9

### (4) 農業

ルアンプラバン州の1995年の米の生産高は、雨期作23千トン、乾期作3千トン、陸稲66千トンであり、焼畑による生産が70%を占めている。米以外では、とうもろこし

6,600トン、さつまいも6,900トン、野菜及び豆類3,500トン、タバコ1,500トン、砂糖さ  
び2,500トン等が生産されている。

### 3. 事業の目的

短期的目的

- 小規模灌漑の拡大による灌漑農地の拡大と、米生産の増大。

長期的目的

- 農業農村開発による農業生産の安定化、農村貧困の緩和及び焼畑農業の減  
少。

### 4. 事業の基本構想

調査対象地域の面積は、16,900 km<sup>2</sup>で、このうち雨期作水田面積約9,000 haが直接の  
対象となるが、事業計画には灌漑施設の建設を伴う新規開拓地区の開発を含むもの  
とする。事業の基本構想は次の通りである。

- (1) ルアンプラバン州の焼畑農業地区を除く、約9,000 ha及び新規開拓地区の農業農  
村開発計画のM/Pを策定する。本計画には、開拓事業計画、土地利用計画、焼畑  
農業定着計画、天水及び灌漑農業開発計画、農村開発計画を含む。
- (2) M/Pレベルの農業農村開発計画からラオス国の山岳地域の開発モデルとなる優先  
事業を選定する。
- (3) 優先事業に対してF/Sを実施する。

ラオス国の山岳地域の農業農村開発においては、灌漑開発が全てであるが、灌漑  
開発には費用がかかる。特に貧しい村ほど灌漑を必要とするが、村には金がな  
く、国にも金がないというジレンマがある。この状況を解決するための最良案を  
提示することがこの事業計画を策定する上で重要なポイントとなる。即ち、現地  
に適合する技術レベルの施設を提案するだけでなく、事業採択の方法、事業費の  
負担方法、維持管理の体制等について提案することが重要である。特に、事業を  
持続的に実施できるか否かは事業費の負担方法によると考えられることから、  
NGO型の「購入資材無償提供型」や、「農業クレジットによる購入資材調達  
型」、「農業クレジットによる資金調達+建設会社による請負施工」等の方法に  
ついて検討する必要がある。

**LAND COVER ATLAS by LANDSAT Kandal Area in km<sup>2</sup> and (%)**

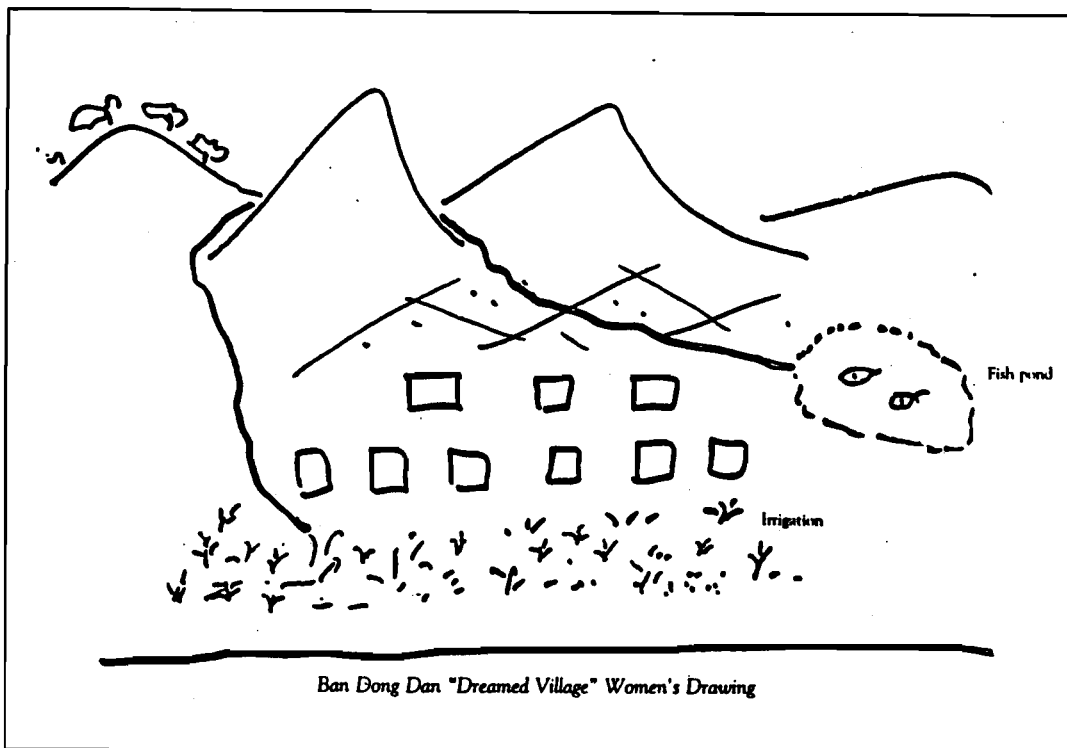
		1973	1985	1992
1	Urban / cities (U)	1	8	1
2	Paddy fields (Ar)	844	321	542
3	Receding and floating rice fields (Af)		0	0
	Sub total 2 - 3	(100) 844	(38) 321	(64) 542
4	Upland crops on slope terrain (Au)	127	248	267
5	Swidden agriculture (As)	0	0	0
6	Orchards (Ao)	0	0	0
7	Plantation of rubber (Ap)		0	0
8	Field crops on the river bank flooded areas (Av)	115	957	1,467
	Sub total 4 - 8	(100) 242	(498) 1,205	(717) 1,734
9	Evergreen forest (Fe)	0	0	0
10	Coniferous forest (Fc)	0	0	0
11	Deciduous forest (Fd)	0	0	0
12	Mixed forest (Fx)		0	0
13	Secondary forest (Fs)		3	6
	Sub total 9 - 13	0	3	6
14	Flooded forest (Ff)	926	789	706
15	Flooded secondary forest (Fsf)		129	22
16	Mangrove forest (Fm)	0	0	0
	Sub total 14 - 16	(100) 926	(99) 918	(79) 728
17	Woodlands of scattered trees (St)		2	14
18	Natural shrublands (Sn)	565	350	160
19	Abandoned shrublands (Sa)		65	27
20	Swamps (Ss)		9	0
	Sub total 17 - 20	(100) 565	(75) 426	(36) 201
21	Grasslands (G)	527	0	0
22	Grass Savannah (Gs)		0	0
23	Flooded grasslands (Gf)		102	68
24	Abandoned grasslands (Ga)		0	10
25	Marshes (Gm)		196	0
	Sub total 21 - 25	(100) 527	(57) 298	(15) 78
26	Water surface (W)	336	441	282
27	Barren lands (Bl)	222	43	91
	Grand total	3,663	3,663	3,663

Source ; FAO, UNDP, Mekong Secretariat "Cambodia Land Cover Atlas, 1994" utilizing LANDSAT - TM images (1992 / 93) and LANDSAT - MSS images of (1985 / 87 and 1973 / 76)

- (4) 他の山岳地域においても持続的に事業が実施できるように、カウンターパートに対し技術移転を行う。

## 5. 総合所見

ラオスは農業生産の面から、メコン河沿いの平野部とそれ以外の地区、即ち山岳地域に大別される。農業インフラの面から見ると、平野部はポンプ灌漑が多いのに対して山岳地域では小規模な堰による取水、灌漑が多く、それぞれの開発形態は異なっている。平野部では、ヴィエンチャン周辺のみコン河からのポンプ灌漑、日本の無償援助で実施されたサヴァナケット州総合農業農村開発等の開発事業が実施されてきているが、山岳地域では農業省灌漑局やNGOにより堰と水路の建設が細々と実施されているに過ぎない。灌漑局は、小規模灌漑の導入による農業生産の安定化と農村貧困の緩和並びに環境問題化している焼畑農業の減少を計るために、そのモデルとなる事業計画の策定を意図しており、本計画はラオス国にとって緊急性、重要度ともに高いものである。





# 添 付 資 料

## 添付資料

### 1. 調査団員

高橋 宏徳 (株) 三祐コンサルタンツ 取締役  
森山 浩 〃 技術管理部参事

### 2. 調査日程

月 日	行 程
9月 10日 (火)	高橋東京発、森山名古屋発、バンコク着
11日 (水)	バンコク発、プノンペン着、農林漁業省水利局打合せ、JICA専門家と協議
12日 (木)	資料収集
13日 (金)	現地踏査 (Chey Thom)
14日 (土)	資料整理
15日 (日)	資料整理
16日 (月)	現地踏査 (メコン河)
17日 (火)	大使館表敬
18日 (水)	現地踏査 (Svay Rieug)
19日 (木)	現地踏査 ( 〃 )
20日 (金)	水利局及びJICA専門家と協議
21日 (土)	プノンペン発、バンコク着
22日 (日)	バンコク発、ヴィエンチャン着
23日 (月)	農業省灌漑局打合せ、JICA専門家打合せ、JICA事務所表敬
24日 (火)	ヴィエンチャン発、ルアンプラバン着 地方農業局表敬打合せ
25日 (水)	現地踏査 (Nane郡)
26日 (木)	現地踏査 (Xieng Nguen郡)
27日 (金)	地方農業局報告、ルアンプラバン発、ヴィエンチャン着 JICA専門家打合せ
28日 (土)	大使館表敬報告
29日 (日)	ヴィエンチャン発、バンコク着
30日 (月)	バンコク発、高橋東京着、森山名古屋着

### 3. 面接者

#### (1) カンボディア王国

##### (a) 在カンボディア大使館

内藤 昌平 大使

##### (b) JICA事務所

新井 博之 所長

##### (c) 農林漁業省水利局

**Mr. Veng Sakhon** 局次長

**Mr. Dok Doma** 灌漑排水技師

**Mr. Danh Than** Chief of Svay Rieng Hydrology

河合 尚 JICA専門家

奥平 浩 JICA専門家

高塚 孝教 JICA調査団

後藤 道雄 JICA調査団

#### (2) ラオス共和国

##### (a) 在ラオス大使館

坂井 弘臣 大使

##### (b) JICA事務所

高畑 恒雄 所長

##### (c) 農林省灌漑局

**Mr. Langsy Sayvisith** 局長

**Mr. Thanousay Ounthouang** 局次長

**Mr. Khamhoo Phanthavong** 灌漑技師

**Mr. Viengnakhone Oudomsone** 灌漑技師

米田 博次 JICA専門家

堀江 実信 JICA専門家

**Mr. Bounchanmy Keosavath Luang Prabang** 地方農林事務所次長

**Mr. Kaysone Vongkhamheng Luang Prabang** 地方農林事務所灌漑技師

##### (d) 農林省官房

**Mr. Khamphiou Vissapra** 官房副長官

現 地 写 真 集



Svay Rieng農林漁業  
地方事務所。



取水堰建設候補地点。



ポルポト時代のポンプ場  
(現在機能していない)。



地区内にあるボルボト水路。  
水が貯っているだけで  
流れない。



ダイク建設候補地点。



**Kompong Ro 灌漑計画**  
EUの援助で建設された。  
水源がベトナム国境の河  
川に依存しているが、バ  
イコ川に転換する必要が  
ある。



ポルポト時代1977年に  
建設されたポンプ場。  
(口径600mm×6台)



ポンプ場から接続する  
練石積水路。



崩壊した土水路と受益  
地。



ボルボト水路は標高差を無視していることと、土砂の堆積により機能していない。



ボルボト水路の分水工標高を無視しているため機能していない。



牛の2頭引きによる代かきと田植え。





焼畑による稲作。



焼畑による稲とタバコの混植。



焼畑によるゴマ栽培。



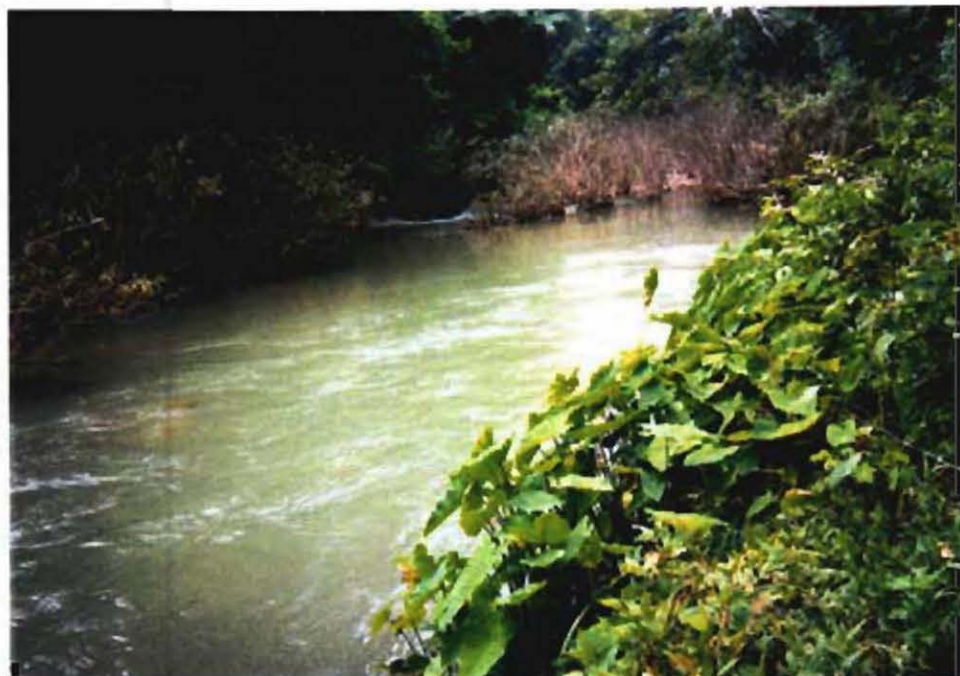
焼畑後、数年放置すると  
竹林が形成される。



焼畑(遠景)と低地河川  
沿いの水田。



中山間部の水田。



取水堰建設計画候補地の一つ。



ポンプ灌漑計画。  
揚水機場候補地。



既存のポンプ灌漑取水  
地点。(施設は破損して  
いて機能していない。)