

## 第1編 マスタープラン調査

# 第1章 序論

## 1.1 序論

### 1.1.1 調査の背景

カンボディア国は農業国であり、農業部門の生産高が、GDPの45%（1994年）を占め、人口の約85%が農村部に居住している。メコン川の洪水域は、首都プノンベン近くであり、同国の社会経済復興に向けての重要な地域である。地域内には沖積層の低平地が広がっており、洪水を利用した伝統的農業が行われている。しかし、内戦の影響で農業・農村基盤施設や農村社会は破壊され、農業生産力は停滞している。

農業、農村開発の振興は、国家経済成長、地域住民の生活環境改善、農村部の生活安定に直結しているために、同国の復興、再建にあたっての第一優先課題に挙げられている。

このような状況に鑑み、カンボディア国政府は我が国政府に対し、「メコン河環境適応型農業開発計画」の策定に係る要請をしてきた。これを受け、我が国政府は、1995年10月事前調査を実施し、S/Wを締結した。そのS/Wに基づいて、国際協力事業団（JICA）は調査団を1996年4月より派遣し、調査を開始した。調査はフェーズⅠとⅡに分けて行われ、本報告書はこの調査結果をとりまとめたものである。

### 1.1.2 調査の目的と範囲

#### (1) 調査の目的

- カンボディア南部メコン川洪水域の農業開発に係るマスタープランを策定すると共に、マスタープランで選定された優先事業、優先開発地区を対象に農業開発計画のフィージビリティ調査を実施する。
- 調査の実施過程でカンボディア側のカウンターパートに技術移転を行う。

#### (2) 調査の範囲

##### 1) 調査対象地域

調査対象地域はカンボディア南部の5県クラティエ、カンボンチャム、プレイベン、カンダール、タケオ内に位置しており、その面積は約1,188,000 haである。（S/Wでは調査対象地域は600,000 haとされていたが、調査の結果、洪水洪水域1,188,000 haを調査対象地域とした。）

##### 2) 調査内容

###### - フェーズⅠ調査

「メコン河環境適応型農業開発計画」のマスタープランを策定し、優先事業と優先開発地区を選定する。

###### - フェーズⅡ調査

選定された優先開発地区における農業開発計画を策定し、フィージビリティ調査を行う。

## 1.2 社会経済的背景

### 1.2.1 地勢及び人口

カンボディア国はその西部をタイに、北部をタイとラオスに、また東部をヴェトナムと国境を接しており、南部はタイ湾に面している。国土面積は 181,035 km<sup>2</sup> で、19 の県と 2 つの行政区、172 の郡から成っている。国土の 67% にあたる約 12.1 百万 ha は森林地域である。耕作可能地は、衛星画像によると約 3.78 百万 ha (21%) であるが、未だ地中に残されている地雷により、耕地拡大は困難となっている。1995 年における水稲の作付け面積は約 2.08 百万 ha で、これは全体作付け面積の 91.2% にあたる。

カンボディアにおける国勢調査は、1962 年に唯一実施されただけである。それ以後の人口の総数や構造については、出生率や死亡率に基づいた推定値を採用している。それによると、現在の人口は約 10.5 百万人と推定され、年平均人口増加率は 2.8%、人口密度は 51 人/km<sup>2</sup> である。1995 年における人口分布は、85.4% が農村部、7.7% が都市部、6.9% がプノンペンに居住している。過去 20 年にもわたる内戦の影響で、女性が全体の 52.2%、男性 47.8% と男女の割合が不均衡で、若年層の割合が多い。

### 1.2.2 社会経済状況

カンボディア国経済は、ポルポト政権時代に破壊された社会基盤施設、生産システム及び社会サービスの影響で未だ停滞している。国民一人当たりの GDP は約 289US\$ で、世界で最も低い水準にある。計画省によると、全世帯の 38%、または国民の 30% が貧困ライン以下の生活を送っている。貿易は近年赤字傾向にあり、それは輸入増に伴い深刻化している。

農業部門は、労働人口の 75% を吸収し、GDP の 45% を占める同国経済にとって主要な部門である。しかしながら、農家一世帯当たりの月平均収入はおよそ 130,000 リエルと都市部に比較して低く、農村世帯の約 90% は貧困ライン以下である。1994 年のコメ生産高は 2.2 百万トンで 20 万トンの不足であったが、1995 年には 23 万トンの余剰を生んだ。しかしながら、収量は極めて低い。

カンボディア政府は現在、経済成長の振興、貧困軽減、市場経済下での生産システムの復興を目標とする第一次社会経済開発計画 (1996~2000 年) を実施中である。政府は、全ての価格操作を 1993 年までに廃止した。また、1989 年には土地所有制度を改正し、土地所有、相続権を認めた。

### 1.2.3 農業・農村開発

カンボディア国は、1960 年代には食糧自給を達成し、コメやゴムの輸出を行っていた。しかしながら、長引く内戦による社会混乱の中で農地は荒廃し、農業・農村基盤施設は破壊されたままとなっている。このような状況は、農民や、生活の場を失った難民の生活安定を阻んでいる。

農業・農村開発の目的は、農村地域経済の活性化を通してカンボディア国民全ての生活水準を引き上げ、公正で安定した社会を作り出すことにあり、そのための開発戦略策定にあたっては、成長性、持続性、公正さ等、多くの事項を考慮に入れる必要がある。農業生産量増大には一般的に耕地面積の拡大が有効であるが、カンボディアには治安の悪さや多数の地雷が存在している特殊事情があり、その足取りを遅くしている。

## 第2章 調査対象地域の現況

### 2.1 自然状況

#### 2.1.1 地勢及び気象

##### (1) 地質及び地勢

トンレサップ湖を含むメコンデルタ南部はおよそ6千年前の沖積時代前期には海であった。その後、海水が引き、水深が浅くなるにつれ、花崗岩、火山岩から成る丘陵地の周辺に細砂、シルト、粘土が堆積し、デルタが形成された。メコンデルタ南部における土壌の堆積は今日まで続いている。

デルタは全般的に標高30 m以下で、北西部から南東部にかけて緩やかに傾斜しており、北西部にある高原の縁は標高30~35 m、メコン川とトンレサップ川の合流点付近は標高10 m、タケオ県地域で標高8 m、スバイリエン県地域で標高3 m程度となっている。洪水域の地質は沖積層から成っている。古沖積層は砂、シルト、粘土から成り帯水層でもある。地表には主にシルト、粘土、ラテライト土壌から成る新沖積層が広がっている。一般的に土質は軟弱で、表土がラテライト土壌の場合は雨水で容易に泥土化し農耕が困難になる。堤防建設や構造物の設置に当たっては何らかの処理が必要となる。

##### (2) 気象

調査対象地域の気候は、乾期と雨期がはっきりと分かれた熱帯モンスーン気候である。5月中旬から11月の雨期には南西モンスーンがしばしば激しい雨をもたらし、12月から4月は北東モンスーンの影響により乾期となる。

年平均降雨量は南部で約1,000 mm、北部約1,600 mmで、雨期は北部から始まり南部に移動していく。雨量のピークはクラティエ県で8月から9月、カンボンチャム県とブノンベンで9月、プレイベン県で9月から10月、タケオ県では10月である。6月から7月には10~15日間の連続した晴天日があるが、不規則なため農業に影響を及ぼしている。

降雨以外の気象は、調査地域内で相違は見られない。月平均最高気温は4月の34.6°C、最低気温は12月の21.1°C、月平均気温は25.0°C~29.7°Cである。湿度は3月67%、9月84%、月蒸発量は108.8 mm~227.5 mmと幅がある。

#### 2.1.2 河川水系

本調査対象地域は、メコン、トンレサップ、バサックの河川体系から成っている。メコン川はカンボンチャム県を通過後、南西部に抜け、ブノンベン地点から南東部に流下し、ニークルン(Neak Luong)を通過してヴィエトナムデルタに抜ける。トンレサップ川はトンレサップ湖にその源を発し、南東部に流下し、チャクトムック(Chaktomuk)地点でメコン川に合流する。バサック川はチャクトムック地点を起点に、カンボディア国内ではメコン川とほぼ平行してメコンデルタを流下し、ヴィエトナムデルタに抜ける。

メコン川の河床高は、カンボンチャム付近からHatien M.S.L.以下である。主な支線はPrek Te、Prek Chhlong、Tonle Toch、Stung Prek Thnot、Stung Slakou、Stung Takeoである。

### 2.1.3 河川水系の水文状況

#### (1) 河川水位

一般的に、河川水位は5月に上昇を始め、9～10月に最高水位に達し、その後4月頃まで下降が続く。年間の水位変化で特徴的なことは、年2回のピークがあることである。最初のピークは6月のチベット高原の雪解け水によるもので、洪水被害をもたらす事はほとんど無い。第二のピークは主に、南西モンスーンのもたらす流域内降雨によるもので、9月に起こり、3～6ヶ月の間、広域にわたって洪水を引き起こす。各地点の水位変化の特性を下表に示す。

各地点の水位変化特性

観測所	上昇 (m/日)		下降 (m/日)		水位差 (El.m)			域内への 流入水位
	割合	月	割合	月	平均	最大	最低	
Kratie	0.16	66	0.15	10	14.08 (17.96-3.89)	18.85 (1939)	12.4 (1988)	14
Kampong Cham	0.14	6	0.1 0.1	10 11	11.63 (12.61-0.99)	13.58 (1966)	10.84 (1989)	10
Chrouy Changvar	0.07 0.06 0.07	6 7 8	0.07	11	7.70 (8.55-0.85)	9.27 (1966)	5.48 (1988)	7
Chaktomuk	0.07 0.06 0.07	6 7 8	0.07	11	8.49 (9.12-0.63)	9.29 (1966)	6.56 (1988)	7
Neak Luong	0.05	6 7	0.06 0.06	11	5.74 (6.38-0.65)	7.39 (1966)	5.05 (1989)	5
Kob Kbel	0.06 0.07	6 7	0.05 0.04	11 12	5.46 (6.16-0.7)	6.1 (1991)	5.33 (1993)	5
Prek Kdam	0.07 0.07 0.06	6 7 8	0.07 0.06	11 12	7.8 (8.68-0.88)	9.45 (1961)	6.36 (1988)	7

注： 域内への流入水位は、コルマタージュ水路等の水路の河床高 (El.m) で、これ以上になると洪水の流入が始まる。なお、この値は推定値である。

#### (2) 河川流出量

各観測所で算出された月平均流量によると、ニークルン及びチャクトムックを除き、メコン川沿いの観測所における流量変化は、同じ傾向を示している。流量の増減時期や、ニークルンやバサック川地点の微少な流量変化は、雨期初期のトンレサップ川への逆流（トンレサップ湖への流入）と雨期末期のトンレサップ湖からの流出によるものである。プレックダム地点では、逆流は6月から9月に起こる。流入と流出が同じ水文年内で収支すると仮定すると、逆流量と流出量の割合は1:3である。各観測所の最大、最小流量及びそれらの比率は下表のとおりである。

最大、最小、及び最大/最小流量

単位: m<sup>3</sup>/s

	Kratie	Kampong Cham	Chrouy Changvar	Neak Luong	Chaktonuk	Prek Kdam
最大	111.3	102.9	98.2	61.9	14.0	22.1
最小	5.8	4.8	5.0	9.5	0.5	0.6
最大/最小	19.2	21.5	19.6	6.5	29.9	36.9

### (3) メコン川の概算水収支

過去の観測データによると、年平均流量は、クラティエ地点約 4,822 億トン、カンボンチャム地点約 4,314 億トン、チャルイチャンバー(Chrouy Changvar)地点約 4,168 億トン、ニークルン地点約 3,589 億トン、チャクトムック地点で約 586 億トン、ブレックダム地点で約 256 億トンである。これらの年平均流量に基づいて、コルマタージュ水路や支流及び自然越流によってデルタ内に流入する洪水量やデルタからの流出量を算出するために、主要観測所間の水収支計算を行うと、デルタへの年間流入量は、クラティエからカンボンチャム区間ではクラティエ地点の流量(4,822 億トン)の約 11%の 514 億トン、カンボンチャムからブノンベン区間ではカンボンチャム地点流量の約 4%の 176 億トン、ブノンベンより下流では 1,017 億トンで、その総量はおよそ 1,707 億トンと算定され、クラティエ地点での流量の約 35%と推定される。流入した河川水はデルタ内に一時的に貯留され、広大な湛水域を形成した後、河川の水位の低下と共に水路を通じて再び河川本流に帰り、ヴィエトナムデルタに流下する。洪水ピーク時の湛水域は、一時的なものを除けば調査地域の約 74%にもおよぶ。雨期の末期に低平地や湖沼、湿地に溜まっている水の総量は約 640 億トン程度と推定される。

ブレックダムにおける年流下量と逆流量はそれぞれ約 714 億トン及び約 458 億トンである。メコン川の約 11%の流量が毎年トンレサップ湖に流入する。

#### 2.1.4 湛水状況

河流の循環は、デルタに多くの恩恵をもたらす。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の魚の産卵場所を保全している。

トンレサップ湖を含む洪水氾濫域は、洪水ピーク時には洪水を一時的に貯留することから、メコン川下流域、特にヴィエトナムデルタへの洪水調整域ともなっている。また、氾濫域からの定常的な流出がヴィエトナムの南部デルタへの塩分侵入を制限している。

雨期の湛水面積

単位: ha

湛水面積	一時的	短期	中期	長期	合計	
AGRO-ECO	90,572	554,928	327,766	214,634	1,187,900	
湛水深 (m)	0-0.3	0.3-1.0	1.0-1.5	1.5-3.0	>3.0	合計
AGRO-ECO	311,887	171,199	252,004	297,676	155,134	1,187,900
LANDSAT	554,760	114,344	165,632	159,976	193,188	1,187,900

注: AGRO-ECO データは Carte Des Agro-ecosystems を、LANDSAT データは 1994 年 12 月の画像をもとに推計した。短期は 3~4 カ月、中期 5~6 カ月、長期は 7 カ月以上とした。

## 2.1.5 水質及び堆積土調査

調査結果では、全体として、水質は灌漑用水として適用範囲にある。

井戸水の調査結果によると、雨期と乾期ではその水質に大きな違いは見られない。調査を行わなかった重金属と発ガン性物質以外では、河川、井戸水共に飲料用に適する。しかし、細菌テストによると、井戸水を飲料として使用する場合は、煮沸するか化学処理を施した方がより安全である。

乾期の河川水の全浮遊物量 (TSS) は少なく、10 PPM 以下である。一方、1996 年の雨期調査によるとメコン、バサック、トンレサップ川の TSS 値はそれぞれ 900、400、80 PPM であった。また、水利局 (GDIMH) の資料によると、それぞれの川で 148~262、168~315、13~22 と低い値が出ている。TSS 値はメコン川の流下過程で浮遊物質が沈泥していくので、南部ほど低い。また、ブレックダム下流で多く堆積するので、トンレサップ川の逆流時の TSS 値は、メコン川のそれよりも低い。雨期の TSS 値から推定すると、泥土の堆積は湛水域内平均で 5 mm/年程度となる。

## 2.1.6 土地利用

農林水産省 (MAFF) の土地利用地図事務所 (LUMO) 作成による農業形態図によると、調査対象地域は、6 種の農地と 3 種の林地を含む 9 種の主要植生域に分類される。前者は本地域の約 60% を占め、後者は 35% で、残りの 5% は河川や湖沼である。

タケオとブレイベンの県内及びカンボンチャムとカンダールの県内に位置する調査対象地域の 75% 及び 50% が農地である。5 県中クラティエ県が 27% と最も農地面積が小さい。クラティエ、カンボンチャム、カンダール県の約 10% が河川、湖沼である。

## 2.1.7 土壌と洪水による肥沃土供給効果

### (1) 土壌分布

LUMO 作成の土壌図によると、調査対象地域には 11 種の土壌が分布している。主要な土壌は Alluvials 土壌、Cultural Hydromorphics 土壌、Brown Alluvials 土壌で、調査対象地域内での割合はそれぞれ 55、18、12% である。これらは土壌管理を行えば高収量が見込まれる土壌である。

### (2) 洪水による肥沃土供給効果

メコン川氾濫による肥沃土供給効果を調査するため、乾期と雨期に洪水の影響が大きいメコン川の上、中、下流の両岸から 8 サンプルを、洪水の影響が比較的少ないメコン川より離れた上、中、下流の両岸より 6 サンプルを採取し分析した。乾期のサンプルの分析は、比色法を適用した携帯用土壌肥沃度測定器により調査団が行い、雨期のサンプルは農業局 (DOA) 内の土壌実験室にて行った。

携帯用測定器での分析によると、メコン川沿岸より採取したサンプルと離れた場所より採取したサンプルでは、カルシウム含量に 5% の差がみられたが、それ以外ではサンプル間に大きな相違は見られなかった。

過去に行われた調査によると、2 種類の結果が得られている。既存のレポートによると、カンダールやブレイベン県の洪水域内で採取された土壌サンプルは、カリウム、マグネシウム、カルシウム、

リン分を含み、比較的肥沃度が高いとされている(J.V.Dennis Jr.著、“Kampuchea’s Ecology and Resource Base: Natural Limitations on Food Production Strategies”)。しかし、ヴェトナムデルタにおける調査によると、メコン川の沿岸と離れた場所での土壤中に含まれるリン、窒素、マンガンの量には大差がないとの報告もある(ハワイ大学、“The Comparison of Mekong River Silt and its Possible Role as a Source of Plant Nutrient in Delta Soils”、メコン委員会、1985年)。

本調査では河川沿岸と離れた場所では土壌肥沃度に明確な差は見られなかったが、分析されたサンプル数は少なく、その結果は確定的ではない。しかし、河川沿いの農民は、長年にわたる経験から洪水とそれにより運ばれた泥土が作物の高収量に貢献していると認識している。

## 2.2 社会、農業経済

### 2.2.1 人口

県、郡別に収集された統計資料に基づいて、調査対象地域における人口及び人口密度を算定すると、本地域の面積は約1,188,000 ha、人口約3,440,930人で、全国のそれぞれ6.6%、25.5%にあたる。人口密度は全国平均の51人/km<sup>2</sup>に比して289人/km<sup>2</sup>と高い。調査対象地域内の人口(人口密度)を県別に集計すると、クラティエ11,320(21)、カンボンチャム596,940(154)、カンダール1,725,840(476)、プレイベン684,640(203)、タケオ422,190(211)である。世帯当たりの平均家族数は5.4人で、県別による大きな差異はない。

### 2.2.2 食糧保障

第一次社会経済開発計画によると、カンボディア全人口の需要を満たすには、今後10年間で初生産量を30%増大させる必要がある。これは年増加率2.7%に相当し、人口増加率とほぼ同率である。食糧保障を確保するにあたっての阻害要因は、天水依存や洪水被害の影響による不安定な作物生産環境である。

本調査対象地域は初を約1.04百万トン生産しており、全国生産高の47%を占めている。1996年の調査によると、プレイベン及びタケオ県では米の余剰生産を達成したが、カンダール、カンボンチャム、クラティエ県では需要量を満たさなかった。初消費量を推定すると、世帯当たり年間約1,400 kgとなる。平均単収が1.49トン/haであるので、世帯当たりの需要を満たすには、1戸当たり0.94 haの農地が必要となるが、農村社会経済調査(調査対象地域内の農家1,000戸を対象にして調査団が行った調査。2.6.2(1)参照)によると、調査対象地域に係る36の郡の中の30%がこれ以下の農地所有である。特に、クラティエ、カンボンチャム県では、米需要量を満たしていない郡が多い。

### 2.2.3 農業及び漁業生産高

調査対象地域の耕作地は約679,000 haである。農業生産構造は、県、郡毎に異なる。プレイベン県は5県の中で、粗作物総生産高(GCPV)が最も多いが、このうち97%は米生産によるものである。一方、カンダール県では、GCPVに占める米生産高の割合は58%で、残りは畑作物、野菜によるものである。

漁業生産高は、クラティエ県で3,750(百万リエル/年)、以下カンボンチャム8,850、カンダール31,250、プレイベン11,250、タケオ4,625で、カンダール県が最も大きい。



## 2.2.4 土地所有

政府は1989年6月に土地所有制度を改正し、以下のような土地の所有制度を制定した。

- 私有地：商業目的に庭先栽培、植林、小規模畜産を行える一般世帯用地で、相続可能。
- 国家管理用地：相続不可能な所有地。
- 所有権（約10～15年）用地：私有地以外の農地で、耕作を条件として使用。

農村社会経済調査の結果によると、ほとんどすべての農家は個人所有の農地を保有している。県別の平均農家規模は、クラティエ県で0.95 (ha)、以下カンボンチャム 0.78、カンダール 1.10、プレイベン 1.59、タケオ 2.07である。

## 2.2.5 貧困ライン

第一次社会経済開発計画（1996～2000年）では、貧困の撲滅が重要課題とされている。計画省によると、全国の貧困割合は以下のとおりである。

	貧困割合 (%)			
	全国	フノンベン	その他の都市部	農村部
世帯	38	24	35	40
個人	30	19	27	32
貧困ライン (リエル/月/世帯)	-	371,533	223,220	185,835

## 2.2.6 農家経済

農村社会経済調査の結果を基に調査対象地域内の農家収入を県別に集計すると、次表に示すとおりである。調査結果によると、対象5県の平均農家収入はいずれも貧困ライン以下にあると考えられる。

県	農家収入 (リエル/年)	農業収入	
		農業収入 (リエル/年)	農業収入/生活費 (%)
クラティエ	672,632	654,000	84.8
カンボンチャム	916,953	679,256	58.6
カンダール	1,357,852	1,199,313	94.2
プレイベン	672,630	623,987	71.7
タケオ	803,567	803,567	103.0

出典：農村社会経済調査、1996

農業生産形態が県毎に異なるために、農家収入にかなりの格差が生じている。

## 2.3 農業

### 2.3.1 農業土地利用

雨期の農業土地利用は、洪水の程度によって左右される。洪水期間とその深さは地域ごとに異なるが、洪水が長期に及ぶ地域は農地として使用不可能である。洪水深が浅く、その期間も短いプレイベン県の中北部、カンダール県の北西部、タケオ県の北東部の広大な平野では、天水に依存した米生産が盛んである。11月から4月の乾期には、灌漑水の有無が農業を左右する。概して、乾期作の農地はメコンやバサック川、及び湖沼沿岸に分布している。

LUMO 作成の農業形態図によると、調査対象地域の約 60%に相当する 739,000 ha が農地であり、うち最も利用面積が大きいのが雨期水稲で、71%を占める。以下、穀物と単年性作物 14%、浮稲 9%、乾期水稲 4%等となっている。

### 2.3.2 農民及び農地所有

農村社会経済調査によると、調査対象地域内の 900 戸の農家の内、872 戸は自作農、25 戸が小作農、3 戸が不明で、平均土地所有面積は 1.19 ha である。カンボンチャム県の約半数の農家が 0.90 ha 以下の土地所有であるのに対し、タケオ県では 45%が 1.80 ha 以上を所有している。

872 戸の自作農家は、水稲を作付けている 855 戸の農家と、水稲以外の 17 戸に分かれる。水稲を作付けている農家は、更に雨期作 232 戸 (27%)、乾期作 326 戸 (38%)、乾期及び雨期作 297 戸 (35%) の 3 つの形態に分類される。カンボンチャム県では雨期作農家が、カンダール県では乾期作農家が多い。

畑作物は、自作農家の 52%に相当する 452 戸の農家が栽培している。これらは、水稲乾期作農家に多い。一方、雨期作農家では約 30%が、乾期及び雨期作農家では 45%が畑作物を作付けている。栽培農家の割合をみると、カンダール県は 70%と多い。

### 2.3.3 作物及び営農形態

果樹を除く主要 12 作物のカンボディア全体作付面積の内、稲は約 91%を占めている (1995 年、農林水産省統計年報)。カンボディア国際稲研究所-オーストラリア プロジェクトが発行している「1994 年研究年報」によると、稲は以下の 6 つの主要作型に分類され、(4)及び(5)の 2 つの作型が約 70%を占めている (1994 年の全国稲作付面積に占める割合)。

- (1) 陸稲 (雨期作、乾期作の両方あり)
- (2) 水稲---乾期作
- (3) 水稲---雨期作 早生 (生育期間 120 日未満の改良種、10 月中旬以前に開花する在来種)
- (4) 水稲---雨期作 中生 (生育期間 120~150 日の改良種、10 月中旬~11 月中旬に開花する在来種)
- (5) 水稲---雨期作 晩生 (生育期間 150 日以上改良種、11 月中旬以降に開花する在来種)
- (6) 水稲---雨期作 深水/浮稲 (水深 50 cm 以上の水田で生育)

農村社会経済調査によると、調査対象地域では稲作の他に 36 種の作物が作付けられている。これらの作物の中では、メイズ、キュウリ、マングビーン、タバコ、ゴマが多い。中でもメイズが最も多く、264 戸の農家 (畑作を行っている農家の 58%) が作付けている。キュウリは調査対象地域で

広く栽培されているが、タバコとゴマはカンボンチャム県、マングビーンはカンダール県に多い。

雨期及び乾期稲作に関していずれも9種の作付体系がある。雨期稲の殆どは在来種で61種あり、中生・晩生品種が一般的である。カンボディア語で“bonla pdau”という品種が雨期稲として最も広く普及しており、雨期稲栽培農家の約24%が導入している。一方、乾期稲はIR品種が一般的で、80%の乾期稲栽培農家が導入している。IR品種は、IR 66、IR 36及びIR 42が多い。稲作農家の94%が、種子を個別に管理している。

稲作農家の82%が肥料を適用しており、タケオ県ではその割合が100%になる。尿素と混合肥料16-20-0が一般的で、乾期稲作農家では、Methyl-parathion や Monocrotophos 等の殺虫剤も使用している。

農作業は一般的に人力と役畜によっており、1戸当たり、平均4.25（男性2.05、女性2.20）人の農業労働者と2頭の役牛を使用している。しかし、水稲作農家の約20%は役牛を所有しておらず、うち11%は他所から借用している。水稲作農家855世帯のうち、わずか36戸が灌漑用可搬ポンプを所有している。一般的に、snaichまたはrohatと呼ばれる伝統的な人力灌漑が行われているが、可搬ポンプを他から借用して灌漑を行っている農家もある。少数の富農は四輪トラクターを所有しており、他農家と契約して耕起を行っている例もみられる。

#### 2.3.4 農業生産及び単収

調査対象である5県の県農業事務所より、水稲と主要5種の畑作物の生産に関する資料（資料項目が5県で統一されていない）を収集し、調査対象地域内の郡別に整理した結果によると、本地域の雨期、乾期稲の収量は5県全体の値より4%高い。野菜やゴマの収量は5県全域に比べ低い、メイズ、マングビーン、サツマイモは高い。

農村社会経済調査によると、雨期稲の平均収量は1.47トン/haである。うちプレイベン県が1.12トン/haと最も低い。これはメコン川沿岸から離れたKanh Chreach、Prey Veng、Kamchay Mear郡の収量が1.0トン/ha以下であるためである。乾期稲の平均収量は2.77トン/haである。（農村社会経済調査で得たこれらの数値は、県別資料の値よりも低い。これは、FAOのレポートで述べられているように、農民による推定値は概して実際値よりも少なめであるためだと思われる。）

#### 2.3.5 畜産

一般的に、ほとんどの農家は耕起や運搬を役牛に依存している。一方、牛、豚、鶏の肉は魚と並んで、重要な蛋白源である。国民一人当たりの年間食肉消費量は、26.4kgと推計され、そのうち家畜によるものの内訳は、豚肉8.5kg、牛肉3.3kg、鶏肉2.8kgである。

家畜の飼料は主に雨期は野草、乾期は稲藁で、稲の収穫後には刈り株も利用されている。農村部では豚や鶏の飼育が行われているが、小規模である。

対象5県の水田1.0ha当たりの役牛頭数はクラティエ県0.5、カンボンチャム県1.2、プレイベン県0.5、カンダール県0.9、タケオ県0.8である。この頭数は不十分であるが、貧農にとっては役牛の購入は困難である。農業開発関連組織の中には、役牛購入のための融資サービスや飼料つきで牛を貸し出す牛銀行があるが、需要を満たすまでには至っていない。

## 2.3.6 林業

農業形態図によると、調査対象地域の約 33%に相当する 387,000 ha が、灌木、洪水林、普通林から成る林地である。灌木林地はメコン川とバサック川に挟まれた地域に分布しており、洪水林地はプレイベン、タケオ、カンダールの各県に広く分布している。全普通林地の 75%はカンボンチャム県にある。近年、木材輸出はカンボディア経済にとって重要な位置を占めているが、本地域ではあまり活発でない。

林地は地域住民に対して、貴重な生活燃料資源を供給している。薪や材木は燃料供給源や家屋の建築材料として使用されている。特に、農村部では、薪は継続的に消費されている。また、環境面でも水資源の涵養、洪水調節機能の維持及び魚の生息地等の資源として活用されている。

## 2.3.7 農業活動における女性の役割

農村社会経済調査によると、その差は僅少であるものの一戸当たりの平均女性労働者数は男性よりも大きい。855 戸の稲作農家のうち、男性労働者数が女性数を上回る農家は 26%、その逆は 36%であった。女性は一日の労働時間中半分を農業活動に費やすが、一般的に役牛による耕起は行わず、田植えや収穫作業に従事している。

## 2.4 農業支援活動

### 2.4.1 農業技術研究及び普及活動

#### (1) 農業技術研究

農業技術研究活動は農林水産省農業局の監理の下で 18 の機関（試験場（6）、農業開発センター（5）、農村開発センター（3）、国営農場（4））により行われている。研究活動は基本的に 6 つの試験場を中心に行われているが、研究課題は米作に偏向している。各機関は、職員や農民を対象とした研修、品種改良及び農業新技術の紹介や農民への農業資機材の供給を行うことになっているが、一般的に活動は職員や資金不足により活発ではない。外国の NGO から資金援助を受けて活動をしている機関もあるが、その数は少ない。

#### (2) 普及活動

農業普及活動は公的には農林水産省技術経済普及局（DOA）の管轄である。現地での実際的な活動は、県農業事務所の中の技術普及職員により行われている。一般的に、農業普及活動に従事する職員は Prek Leap 農業大学または王立農業大学（元の Cham Car Daung 農業大学）で普及訓練を受けている。

オーストラリア国による農業普及活動に関する援助として、カンボディアーオーストラリア農業普及プロジェクト（CAAEPP）が 1996 年 5 月より開始された。このプロジェクトは、カンボディア国全土を対象とし、農業普及システムの整備、農業教育の強化、普及システムを活用した農業の展開、農村基盤の強化及び事業評価のための監視と評価システムの確立を事業目的としている。具体的な活動として、技術経済普及局の運営強化と、21 県の 968 の行政村で普及活動を行う予定の農業技術普及職員 484 名の研修を行う事を計画している。

## 2.4.2 農産加工及び流通

### (1) 農産加工

対象 5 県の中には、少数の大、中規模の農産加工工場がある。これらの多くはプノンベン市内または近郊に位置しているが、操業していない工場もある。プノンベン市内の主な農産加工工場は、農工具工場（1ヶ所）、肥料（リン酸肥料）工場（2）、牛乳工場（1）、ワイン工場（1）、タバコ工場（6）、糠油工場（1、現在閉鎖中）及び皮革工場（1）である。

現在、精米所はほとんどの村にある。しかし、精米機は自家消費用に使用され、商業用（粉 1 kg 当たり 35 リエル）には使われていない。この場合、精米料は無料であるが、米糠は持ち帰らない。精米の平均歩留は、推計 63% である。例えば、カンボンチャムとプレイベン県には、3,112 ヶ所の精米所がある。これは村当たり 2 ヶ所に換算される。

一方、農村地域には個人所有の商業用中規模精米所がある。特に国道沿いに多い。精米所での商人と農民の間の初販売価格は 300～500 リエル/kg である。市場における精米価格は 800～1,400 リエル/kg と、その品質により幅がある。村にある小規模精米所と同様に、農民が米糠を持ち帰らない限り精米は無料である。精米時に出る米糠は 200 リエル/kg であるが、精米所はこれを家畜の飼料として、市場で 250 リエル/kg で販売する。精米所の貯蔵設備が整備されていないので、貯蔵段階で約 2% が損耗している。

### (2) 流通

農村社会経済調査によると、調査対象地域の生産米は主に農家の自家用で、流通するものは少ない。対象 5 県中、米の需要を満たしているのはプレイベンとタケオ県のみである。

流通ルートに乗る主要農産物は米であるが、流通システムは体系的ではない。現在の流通は以下のように二つの流れで行われている。

農 家 → 精米所 → 小売り業者 → 消費者  
農 家 → 商 人 → 精米所 → 小売り業者 → 消費者

野菜及び主要作物であるメイズの流通はおおよそ以下の様である。

農 家 → 仲買人 → 消費者  
農 家 → 市 場 → 消費者

収穫期には仲買人が畑で農作物を買い取り、それらをトラックで市場へ運搬する。農民が独自で市場まで農作物を売りに出かける場合は、所有または借用のバイクを使う。バイクの賃貸料は、4 リエル/kg/km である。メイズの平均農家庭先価格は 230～300 リエル/kg、葉野菜は 400～500 リエル/kg である。野菜価格は時期と収穫量により 300～2,000 リエル/kg と変動する。

農業資機材中央公社 (COCMA) は、国の設定した価格で肥料の配布を行っている。COCMA 以外では、設定した価格よりも高いが、農民は肥料や農薬を商人より入手することも可能である。

## 2.4.3 農業金融

国家開発計画では、農村部における金融機関の整備が強調されているが、現在、カンボディア国

では金融制度が確立されていないために、プノンベン市内には 31 の商業銀行があるにも拘わらず、農家を対象とした貸し付け制度はない。調査対象地域の約 30% の農家は親類、隣人、金融業者からの借金を抱えている。そこで、農民の借金による弊害を防ぐために、GRET (Group De Recherche Et d'Echanges Technologiques Projet Credit Rural)、ACLEDA (Association of Cambodia Local Economic Development Agencies)、PRASAC (Programme de Réhabilitation et d'Appui au Secteur Agricole du Cambodge)、World Relief 等多くの NGO が農業金融システムを農村に導入するための支援活動を行っている。

フランスの NGO である GRET は、上記活動をカンダール、プレイベン、カンボンスベウの 3 県を対象に 1991 年より行っている。これによると、農家の借金は、全体の約 70% が農業活動用、残りは生活費に使われている。GRET による金融システムで適用されている利子は月 4% である。借金の返済率は現在のところ 3 県ともに 100% と良好である。これは、GRET が村での貸し出しを開始する前に、GRET の行う金融システムの啓蒙のために集会を開き、農民参加の可能性を調査していることにもよる。

農村開発センターは、米を主体とした米銀行制度を運営している。この制度は現在、カンダール県に 2 ケ所、カンボンスベウ県に 1 ケ所ある。この制度の目的は、貧農を対象に米や現金を貸し出し、借金を減らすことにある。利子は、米で月 2%、現金で月 3% である。例えば、カンダール県内の Kandal Stung 郡には 65 の米銀行がある。

## 2.5 農業基盤施設

### 2.5.1 概況

調査対象地域における農業生産システムの形態は、湖沼周辺での低平地灌漑農業、主要河川沿いのコルマタージュ農業及び天水農業に分類される。低平地灌漑農業地域とコルマタージュ農業地域には水路、取水施設、貯水池、堤防、ポンプ等の農業基盤施設がある。

### 2.5.2 低平地農業灌漑システム

#### (1) 概況

低平地灌漑システムは、湖沼、湿地周辺に整備されており、水路、堤防、貯水池、小規模ポンプ及び伝統的な揚水施設からなる。“Irrigation Rehabilitation Study in Cambodia (Halcrow, 1994)” の報告書や現地調査結果によると、この灌漑システムは調査対象地域内の 292 地区にあり、それらの全灌漑面積 (10 ha 以下のシステムは除く) は雨期 33,650 ha、乾期 75,789 ha と算定されている。このうち、173 地区 (全体の 59%、以下同じ) は 1975~1979 年のポルポト政権時代に建設されたものである。218 地区 (75%) は一部分のみ、または全く機能していない。各地区の灌漑システムをタイプ別にみると、重力灌漑システムが 69 地区 (24%)、重力及び揚水灌漑システムが 48 地区 (16%) となっている。調査対象地域内では排水のみを目的とするシステムはない。

#### (2) 県別の現況

クラティエ県には 52 地区にこのシステムがある。うち 41 地区はポルポト時代に建設されたものである。水源は全て、湿地、湖沼周辺の貯水池で、取水施設は主に水路及び可搬式ポンプである。施設に関する問題点として、貯水池の堤防の破壊、取水施設の不備、灌漑水路の不足が挙げられる。

なお、県内にポンプ場はない。

カンボンチャム県には46地区あり、27地区のシステムはボルボト時代の建設である。灌漑面積は雨期13,393 ha、乾期6,093 haである。クラティエ県と同様なシステムで、雨期灌漑と乾期作の小面積の水補給用として、水路、伝統的な人力揚水施設、可搬式ポンプが用いられている。貯水池堤防は、十分な施工監理と維持管理が行われていなかったために、降雨浸食やパイピングにより破壊されたままになっている。

カンダール県には64地区あり、このうちボルボト時代に建設されたものは45地区、1980年以降のものは5地区である。灌漑面積は雨期11,572 ha、乾期18,198 haである。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。8ヶ所のポンプ場があるが、うち3ヶ所は全面稼働中、それ以外はポンプの故障や部品不足のため、部分的、または全面停止中である。また、貯水池の堤防は破壊され、取水施設も老朽化が激しい。

ブレイベン県には95地区あり、ボルボト時代及びそれ以前に建設されたものは84地区、1980年以降のものは11地区である。灌漑面積は雨期5,700 ha、乾期17,252 haである。ポンプ場は6ヶ所があり、うち4ヶ所は一部稼働中、2ヶ所は全面停止中である。各施設の様子は他県と同様に老朽化が著しい。

タケオ県内の35地区のうち、32地区はボルボト時代またはそれ以前、3地区は1980年以降に建設されたものである。灌漑面積は雨期2,985 ha、乾期32,570 haである。灌漑面積は他県に比し大きい。ポンプ場は4ヶ所にあるが、稼働しているものは少ない。貯水池を水源とするシステムは30地区にあるが、施設は荒廃しており改修の必要がある。

### (3) ボルボト時代の灌漑施設

ボルボト時代の灌漑システムは、全292地区のうち173地区にある。それらのほとんどは不適切な計画、設計及び施工によるものが多く、調査対象地域内の自然及び社会環境に悪影響を及ぼしているものもある。一方では、農道等、現在もその機能を果たしている施設もある。これらの問題点は、以下の様に要約される。

- 本システムに特徴的な1 km間隔の網目状に掘られた水路は、流域区分の概念が導入されず水理的に問題を引き起こしている。特に、雨期には高位部からの排水流入と低位部の排水不良を引き起こす元凶となっている。
- 施設建設に当たって十分な施工監理が行われていないために、施設の品質が悪く、老朽化が著しく進んでいる。
- 水路に付帯した取水施設は、適正な計画、設計が行われることなく建設されたために、取水時や排水時に上・下流地区に水理的に悪影響を及ぼしているものが多い。

## 2.5.3 コルマタージュ農業基盤施設

### (1) 概況

メコン、バサック、トンレサップ川沿いに位置する地域では、コルマタージュ農業が行われている。これは沈泥を利用した農法で、河川の自然堤防沿いに水路(コルマタージュ水路)を掘削し、シルト分を含んだ洪水を導水して、後背地を農地として利用するものである。1940年代初期には370

本のコルマタージュ水路がカンダール県内に存在していたとされている。

調査対象地域内には現在 386 本のコルマタージュ水路があり、その水路周辺の受益面積は畑地 18,599 ha、雨期稲 6,972 ha、乾期稲 52,978 ha となっている。統計資料によると、コルマタージュ農業受益面積は 1967 年から 1996 年の 30 年間で約 4 倍に拡大している。

## (2) 県別の現況

カンボンチャム県には 78 本のコルマタージュ水路があり、総受益面積は畑地 7,152 ha、雨期稲 1,260 ha、乾期稲 5,064 ha である。水源はメコン川であるが、取入れ口の維持管理が行われていないために、水路の流入部に土砂が堆積している。農民は、水路の掘削と取水施設の設置を要望している。

カンダール県には調査対象地域中最も大規模なコルマタージュ農業地域が分布している。水路数は 254 本と多い。受益面積は畑地 7,937 ha、雨期作 5,512 ha、乾期作 14,774 ha で、県内の各郡の現状は以下のとおりである。

### - Muk Kampoul 郡

国道 6A 号線沿いに 4 本のコルマタージュ水路がある。全て 1961 年以前に建設されたもので、取水施設は整備されていない。土砂堆積により水路の水深は浅くなっている。農民は乾期中、可搬式ポンプ及び伝統的揚水法により取水している。

### - Kean Svay 郡

1968 年以前に建設された 22 本のコルマタージュ水路が存在する。制水ゲートは、ボルボト時代の 1975～78 年に復旧された 10 本の水路に設置されている。しかし、設計上の欠陥と老朽化のために機能していない。農民はゲートの改修と水路の掘削を望んでいる。(この郡内にある 6 本のコルマタージュ水路改修計画に係る無償資金協力が日本政府に要請されている。これらの水路の設置間隔は、他のコルマタージュ水路と比較すると大きい。いずれの水路も制水ゲートを有していたが、現在はすべて破損している。ゲートの改修と水路の掘削を行うことにより効果的に沈泥を促進すれば、水路周辺での農業拡大の可能性が最も高い。)

近年、メコン川と国道 1 号線に挟まれた地域への民間投資による開発が活発になってきている。そのために、コルマタージュ水路の流入部が埋められ、水路が機能していないものもある。このような開発行為は、コルマタージュ農業のみならずメコン川の水利形状に悪影響を及ぼす。政府機関による監視活動が必要である。

### - Koh Thom 及び Saang 郡

両郡内には、177 本のコルマタージュ水路が分布している。農民は可搬式ポンプと伝統的揚水法により水路から取水している。また、8 月中旬までの収穫期にメコン川から洪水が流入するのを防ぐために、水路内に堤防を築堤している水路もある。この堤防は、作物収穫後撤去される。水路に付帯したほとんどの橋梁は木製で老朽化が激しく、農民の農業及び生活活動を困難にしている。制水ゲートの付帯した水路は、Saang 郡に 13 本、Koh Thom 郡に 8 本あるが、いずれのゲート施設も破損しており、機能していない。水路間隔は平均約 700 m と調査対象地域内では最も小さい。沈泥が発達した結果水路周辺に畑地帯が広がっており、農業生産活動は他郡に比べると活発である。

### - Leuk Dek 郡

本郡には 51 本のコルマタージュ水路があり、受益面積は乾期作のみ 3,205 ha である。取水ゲート施設は無い。灌漑には可搬式ポンプ及び伝統的な揚水施設が用いられている。他



郡の水路と比較すると、平均延長は 1.7 km と短く、1 本当たりの受益面積も小さい。

ブレイベン県には 44 本のコルマタージュ水路が存在しており、これらの状況は、カンダール県の Leuk Dek 郡と類似している。

タケオ県には 10 本のコルマタージュ水路があり、その受益面積は乾期 24,130 ha、畑地 700 ha である。全地域のコルマタージュ水路の平均水路延長が 4.6 km であるのに対し、県内の水路は平均 11.6 km と大きい。また、水路断面も大きく水路周辺での農業活動は活発である。EU による水路改修計画が一部で進められている。

#### 2.5.4 灌漑排水システムの運営、維持管理組織

##### (1) GDIMH 本部

GDIMH 本部は 300 人の職員を有し、主要灌漑施設の建設と維持管理を行っているが、技術者不足、建設、維持管理用機材の老朽化等、運営上多くの問題を抱えている。

##### (2) GDIMH 県事務所

GDIMH 県事務所の役割は、本部と郡事務所の橋渡しをすると共に、県内の大規模な灌漑施設の改修、維持管理を行うことになっている。県事務所の職員は平均 100 人程度である。本部と同様に運営上多くの困難を有している。

##### (3) 郡事務所

農業基盤施設の維持管理を行うことになっているが、他の機関と同様に、資金や職員の不足等により、ほとんど機能していない。

##### (4) 行政村

行政村は、水路の浚渫、水路斜面の改修、水路内の洪水流入防壁の建設、水路沿い道路の維持管理を行うことになっている。この場合、運営資金は受益者から徴収するシステムとなっている。

#### 2.5.5 農道

農村地域における農道は、農業及び生活活動を行うのに不可欠であるが、調査対象地域内の農道は、その延長も短く整備されていないものがほとんどである。特に雨期には、路面が劣悪となり、農業活動をより困難にしている。

#### 2.5.6 治安問題

現在、農業基盤施設の改修や建設及び日常的な農地での生産活動を行うにあたって最も大きな問題となっているのが対人川地雷である。Cambodia Mine Action Center (CMAC) によると、調査対象地域の北部以外では全ての地雷は除去されたとの事であるが、調査対象地域内で開発計画を実施する場合には安全を確認する必要がある。

クラティエ県の Prek Prasap 及び Chhlong 郡、カンダール県の Ksach Kandal 郡南部及び Lvea Em 郡のメコン川沿い、カンボンチャム県の国道 6 号線及び 7 号線の合流点付近では未だ治安が不安定で

ある。

## 2.6 農村社会

### 2.6.1 地方行政区分

カンボディア国の地方行政区分は、県 (Khet)、郡 (Srok)、行政村 (Khum)、村 (Phum)、グループ (Khrom) となっている。県は 5~16 郡より構成されており、各郡には 6~23 の行政村及び 19~323 の村がある。

郡 (Srok) の行政組織は計画及び統計、経理、警察及び軍警察、農業、教育、公共事業、農村開発、情報、文化、運輸、土地、保健、商業の各部から成っている。郡議会は無い。郡には郡長、副郡長、各部の部長により構成されている郡農村開発委員会 (DRDC) があるが、多くの郡は本委員会を設立途中である。

行政村 (Khum) は 20~30 の村から成っている。行政村の役割は、治安維持、紛争の仲裁、村長への国家政策の伝達である。行政村には農業、教育、医療の分野の職員がいる。行政村によって事業が実施される場合、必要とされる建設資材は郡事務所より供給されることになっている。

村 (Phum) は 100 以上の世帯からなる。村の形成は、郡や NGO の指導の下で、農村開発委員会 (VDC) の設置から始められた。

グループ (Khrom) は 1980 年代始めのヘン・サムリン政権時代に集営農法を行っていた Khrom Samaki の名残で、何世帯かから成っている。このグループは親族の集合体であることが多く、内部の連帯は強い。

### 2.6.2 農村社会及び基盤施設

#### (1) 農村社会経済調査

調査団は、農村社会経済調査を河川沿いに住む 600 戸の農家、河川遠隔地の 300 農家、漁業を営む 100 戸の計 1,000 戸を対象として実施した。調査対象とする農家及び漁家は、調査対象地域内から無作為に 1,000 村落を抽出し、各村落 1 戸とした。質問内容は農村社会、家庭、農業、家畜、漁業に関する分野で全 55 項目とした。調査は、これらの項目を質問表として準備し、調査員によるインタビューによって実施した。

#### (2) 農村社会

村は一般的に高位部に位置しており、居住地周辺に常緑樹等の樹木が多く植えられている。農地は居住地より離れた場所にあり、農家は作業小屋を農地に建て、農作業を行っている。居住地と農地が離れているのは農業を行う上で非効率的であるが、居住地が集合している事が村民間の社会的交流を活発にしている。

乾期と雨期の生活は大きく異なる。洪水期の活動手段はボート (エンジンの無いものが多い) を用いることが多い。長期の洪水は村の衛生環境を悪化させている。

家庭用燃料として例外的に木炭、籾殻や葉を使用しているが、ほとんどの村民が薪を使用してい

る。薪の収集と販売は農家にとっての収入源である。調査対象地域内の半数以上の世帯は電力が供給されていない。オイルランプや、一部では車のバッテリーを使用している。

### (3) 教育

農村社会経済調査によると、16歳以上の平均識字率は83.5%（女性76.3、男性91.3%）である。（農村開発調査計画（1994年）によると、15歳以上の識字率は62.4%（女性43.1%、男性89.6%）、15歳以下の平均就学率は64%（女児54%、男児72%）である。）

教育制度は小、中、高の5-3-3年制であったが、1996年9月に6-3-3年制に改定された。各県の小学校数は、クラティエ県190、カンボンチャム県656、プレイベン県459、カンダール県382、タケオ県330である。平均すると、行政村当たり3~4の小学校、3村当たり1小学校である。クラス当たりの生徒数は小学校で53~66人、中学校23~47人、高校28~67人と幅がある。男女比で見ると、女児の割合が低い。近年、教育の質の向上を図るために、学校のグループ化を進める動きが、初等教育制度に見られる。

### (4) 医療

県内には1~4ヶ所の県立病院が存在し、基本的には各郡に郡立病院が、各行政村に保健センターがある。農村住民にとって最も身近な医療機関は保健センターであるが、所有している施設が劣悪で、ほとんどが改修を必要としている。保健センターの総数は、医療施設の共有化を目的とする施策のために減少傾向にある。施設の不備以外にも、医療職員の知識、経験不足や運営資金不足等多くの問題を抱えている。本地域の深刻な疾病は、結核、マラリア、下痢、急性呼吸器感染、栄養失調等である。

### (5) 宗教

カンボディア国には仏教徒が最も多いが、イスラム教徒及びキリスト教徒もいる。対象5県内には仏教寺院が1,629ヶ所、モスクが103ヶ所、教会が39ヶ所等存在している。行政村当たり平均2~4ヶ所の寺院があり270人の僧侶がいる。寺院はカンボディア国民の精神的生活の中心に位置し、村の寺院管理者（Achar）で組織された寺院組織委員会を有している。多くの場合、小学校は寺院に付設している。委員会はまた、小学校、村落道等の村落基盤施設の管理も行っている。

## 2.6.3 農村開発に係る公的機関

農村開発に係る公的機関は、農村開発省、公共事業省、保健省、教育省、女性省及び各省の下に設置されている県、郡レベルの各局である。実際の活動は、農村開発省が中心となり、県農村地域開発委員会（PDC）及び郡農村地域開発委員会（DDC）が行うことになっている。現在設立段階にある農村開発委員会（VDC）もまた住民参加型の開発計画を実施する上で重要な役割を担っている。

これらの機関が共通して抱えている問題は、人的資源や開発資金の不足、運営上の資機材不足等、多い。また、郡レベルの多くの機関がその設立段階にあることも問題点である。国際機関による開発計画間の調整も重要であり、農村開発省がそれらのまとめ役を担い、各開発委員会を通じて活動していく必要がある。

## 2.6.4 農村地域における NGO 活動

1979 年以来、100 以上の NGO がカンボディア国で支援活動を行っている。支援方法は NGO により異なる。資金源が限られており、その活動は限定された地域のみになりがちであるが、農民の組織化、参加型開発、農業技術普及に関して良好な結果を生み出している NGO 活動もある。近年、83 の現地 NGO が組織され、そのうち 17 組織が本調査対象地域で活動を開始している。

## 2.6.5 農民組織

殆どの農民は貧困な状況に置かれている。また、過去に組織による集団作業で苦い経験をしているために、利益が明らかにならない限り、組織に属することに積極的ではない。調査対象地域内にある農民組織は水利組合や米銀行、金融、牛銀行等の単一目的の組織であり、農業協同組合のような多目的の統合的な組織は存在しない。

## 2.6.6 農村社会における女性

調査対象地域内の女性人口の割合は、人口統計によれば 52.3%であったが、農村社会経済調査では 51.2%であった。一方、UNICEF によると、18 歳以上の 53.4%が女性 (1996) ということである。特筆すべきは、35 歳から 40 歳の女性の割合が 65%も占めるという点である (HALCROW、1994 年)。

### (1) 農村社会における女性

農村社会経済調査によると、女性の労働は日常生活に係る雑事や農作業等多くの分野にわたり、日平均労働時間は 10.14 時間である。また、一般的に女性が家計の管理をしている。しかし、社会活動は男性が行うことが通例で、女性が公の場で発言する機会は極端に少ない。

女性筆頭世帯では家族の中に役牛による耕作を行う人間がおらず、小規模の農地しか有していない場合が多い。これは、1989 年の土地所有制度の改正時に、女性筆頭世帯には小さな農地しか配分されなかったためである (HALCROW、1994 年)。また、カンボディア国では概して、女性は男性よりも教育を受ける機会が少なく、女性の非識字率の方が高い。これが女性の立場をより不利にしており、多くの女性筆頭世帯が貧困状態にあるという結果を招いている。

農業活動の中での男女の役割分担のようなものは存在しない (Ledgerwood、1992 年) が、女性は軽作業の割合が大きい。

### (2) 女性連合

革命女性連合が、ヘン・サムリン政権時代に設立され、1989 年にカンボディア女性連合に改名された。この連合は女性筆頭世帯の救済に向けて、重要な役割を果たしていたが、政党の一部とみなされたため 1991 年に解体された。その後、政府により女性事務局が設立され、それが女性省に昇格した。

女性省は、職業訓練、家庭における女性、ジェンダー問題等に関する研修や訓練を通して、農村部における女性を強化する事を大きな目標としている。本省は既に県レベルで女性委員会を設置しており、郡レベルでも設立途中である。

## 2.6.7 農村地域における通信システム

農村地域における通信システムは未整備である。県庁所在地には郵便局があるが、あまり利用されていない。電話による通信は、ブノンベン近くの Thakhmau 以外では使用できない。

## 2.7 農村基盤施設

### 2.7.1 一般概況

農業・農村開発を推進するためには、農村基盤施設、特に村落道、村落給水システムの整備が最重要課題であるが、既存の施設は、内戦とその後の維持管理の不備の影響もあり荒廃している。

### 2.7.2 農村道路網

全ての道路は、公共事業・運輸省 (MPWT) により建設、運営、維持管理されていたが、現在農村道は、農村開発省 (MRD) が担当することになっている。

国道及び県道は、概してアスファルト舗装されているので雨期でも路面状態が良好であるが、ほとんどの郡道や村落道は未舗装で、洪水期には多くが利用不可能な状態となる。現在までに明らかになっている道路総延長 (クラティエ県を除く) は以下のとおりである。

県名	調査対象地域における道路延長			単位 : km
	国道	県道	農村道	合計
カンボンチャム	167.5	243.4	2,369.5	2,780.4
カンダール	246.0	81.1	1,674.5	2,001.6
ブレイベン	107.1	448.0	1,479.0	2,034.1
タケオ	140.5	121.9	590.0	852.4
合計	661.1	894.4	6,113.0	7,668.5

出典 : Public Works and Transportation Service Office in each Province (クラティエ県を除く)

調査対象地域における平均道路密度は  $0.35 \text{ km/km}^2$ 、県別ではタケオ県が最も低く  $0.21 \text{ km/km}^2$ 、カンダール県が最も高く  $0.47 \text{ km/km}^2$ 、カンボンチャム及びブレイベン県はそれぞれ  $0.35 \text{ km/km}^2$ 、 $0.34 \text{ km/km}^2$  と推計される。

### 2.7.3 農村給水

1980年代、農村給水は保健省 (MOH) 及び UNICEF により運営されていたが、1994年12月以降、運営機関は農村開発省の農村給水局となった。現在、多くの NGO が農村で給水計画を推進している。

農村地域の住民は、乾期には池、河川、井戸を、雨期には、雨水、池、河川、井戸を給水源としている。1980年代以降、NGO を含む諸機関によって井戸の掘削が行われてきた。UNICEF により建設された掘削井戸数は、以下のようである。

### UNICEFにより掘削された井戸数

県名	井戸数	密度 (人/井戸)	井戸の深さ (m)	水位 (m)	水量 (m <sup>3</sup> /hr)
クラティエ	15	2,949	37.9	12.2	1.20
カンボンチャム	922	1,279	27.7	9.2	2.56
カンダール	1,483	586	31.2	5.9	3.57
プレイベン	764	1,009	35.6	5.5	2.97
タケオ	961	548	29.5	5.5	2.36
合計	4,145	818	32.4	7.6	2.53

出典： Department of Rural Water Supply, MRD

農村社会経済調査によると、カンダール県は、表流水（池、河川、水路）への依存度が75%と対象5県中最も高い。クラティエ県では、表流水、掘削井戸の割合がそれぞれ53%、42%で、管井戸は殆どない。カンボンチャム県は掘削井戸が56%、表流水39%、管井戸5%である。プレイベン県では3タイプの水源の割合はほぼ同率で、タケオ県は管井戸への依存率が、他県と比較して最も高い。

## 2.8 内水面漁業

### 2.8.1 内水面漁業の経済的位置付け

漁業生産活動は内水面、海洋、養殖の3タイプで行われており、商業漁業に関する統計資料（1995年）によると、総漁獲量は約120,000トンである。その内訳は内水面漁業が60%（72,000トン）で最も多く、最も少ないのは養殖の7%で、残りが海洋漁業である。統計に現れない小漁民による内水面漁獲量は、漁業従事世帯数66,000戸、世帯当たり一日漁獲高1kgから推計すると、年間24,000トンとなる。これを加えると、内水面漁業漁獲量は96,000トンとなる。この漁獲量は約98億リエルに相当し、GDPの3%を占めることになる。

カンボディア人は規制を受けることなく漁獲・消費しているために、魚、特に淡水魚の消費量を算出するのは難しいが、漁獲量と人口から推定すると、1人当たりの年間消費量は9.95kgと推計される。これには養殖による1人当たり約1kgの消費量は含まれていない。肉類による蛋白質消費量と並んで、魚による蛋白質摂取量も多い（2.3.5参照）。これは他の東南アジア諸国に匹敵する量である。

農村世帯の多くは中小規模の漁業活動を行っており、多くの場合農外労働として、漁業権区域での漁獲や魚の加工業に従事している。結果として、漁業部門は多くの農業就労者を吸収している。

### 2.8.2 内水面漁業の制度的枠組み

計画省は第一次社会経済開発計画の中で、2000年の漁獲高の目標値を、内水面漁業68,000トン、海洋漁業38,000トン、養殖13,800トンに設定し、その中から、30,000トンの輸出を目指している。上記目標を達成するために、現在までに多くの開発計画が策定されたがいずれも現実的でなく、また漁業局（DOFi）の活動も開発よりも漁獲調整に終始した。

研究及び教育、訓練を行う機関として、王立農業大学及び農業大学があるが、施設や人材不足に

悩まされている。公的金融システムは漁業開発を推進する上で非常に重要であるが、発達していない。一般的に漁民は自己資金か、民間の高利貸しを利用する。この点が、養殖部門の開発を阻んでいるといえる。

カンボディア国漁業の法的枠組みは、1970年以前の法律をベースにした漁業管理行政法規(1987)に基づいている。法規では、一時的及び恒久的な全ての水域を漁業可能領域とし、それを更に漁業域及び非漁業域の2種に分けている。漁業域は、更に指定された漁業権区域及び禁漁区域に分けられ、漁業権区域279ヶ所、禁漁区域15ヶ所が指定されている。

漁業権区域での漁業の認可は、2年毎に行われる公開競売により行われている。漁業を行う時期は、一般的に10月1日から5月31日である。1994年における漁業権区域の競売による収益は4,796百万リエルで、これは漁業収入の67%を占める。これらは、政府の収入源となる。

漁業権区域での商業漁業以外にも、漁具による中規模及び家族規模漁業も法律により認められている。中規模の漁具は操業認可を得る必要があるが、家族規模の小規模な漁具は許可を得る必要はなく、年間を通じて漁業活動が認められている。

漁業組合は、漁業資源管理や適切な金融制度の確立、資源管理教育と訓練等を行うのに有益であるが、カンボディア国の内水面漁業では、そのような組織はない。

### 2.8.3 魚の種類と分類

魚は、その種類、鮮度、大きさから3等級に分類されて流通している。高品質で高商品価値の魚が1~2等級、食用、飼料用及び魚のペースト等に利用される小サイズで低価格の魚が3等級である。

カンボディア国に生息する魚の種類は300以上と報告されているが、プノンベン市内の市場調査(1996年9月~10月)の結果、商業用の捕獲、養殖魚の主な品種は約25種類であった。

### 2.8.4 メコン川と魚生息

洪水域は漁業活動の場であると共に、魚の生息地でもある。産卵の形態は魚類によって異なるが、産卵は雨期初期で、稚魚、成魚とも、一度は域内で生息する。雨期末期には、洪水の減水に応じて湖沼、河川の任意の場所へと移動し、その一生を終える。この魚の行動パターンは洪水期毎に繰り返される。魚の多様性と個体数は、洪水の大きさに影響される。一般的に、その影響は洪水の1年後に表れる。漁獲は、この魚の習性を利用して行われてきている。

### 2.8.5 内水面漁業活動

カンボディア国における内水面漁業活動は、捕獲と養殖に分けられる。DOFiの資料によると、内水面漁業の全体漁獲量は1980年18,400トン、1981年50,780トン、1986年64,181トンと急速に伸びているが、1990年から1995年は65,000トン(1994年)から74,700トン(1991年)の間を変動しており、過去5年間の漁獲量はあまり変化していない。漁獲量の増加に最も貢献しているのは、漁網や可動式漁具に代表される漁獲法の発達によるものであるが、近年捕獲量に変化がみられない。これは、漁業資源の賦存量が限界まできていることを示している。

養殖による漁獲高は1984年より記録されており、その年は1,610トン、1995年は8,778トンと緩やかに上昇している。囲いを使った養殖は、養殖による全漁獲量の約68%を占めている。肉食性で

高い市場性をもつ Channa 及び Pangasius の二種の魚が主に養殖されている。しかし、これらの魚の養殖には多くの投資を伴う。池での養殖は、他の周辺諸国では適切な養魚法であると言われており盛んであるが、カンボディア国では、池の施設が不備なため活発でない。

## 2.8.6 農業と漁業の共存

水域付近に住居するほとんどの住民は魚を捕獲しており、漁業と農業を切り離して考えることは出来ない。しかし、土地、水、魚、木材等の資源を求めて漁民と農民、または漁民同士の間で紛争が起こることがある。

一般的に、漁業権区域内の漁民は魚の捕獲のために湖沼、湿地帯の排水をしたいと思う一方で、農民は灌漑用水確保のために貯水しようとする。また、前者は魚の生息地として湖沼周辺の湛水林を残しておきたいと思うが、後者は薪と農地利用のために木の伐採を望む。家族規模で漁業を行っている農漁民は、漁業権区域で魚を捕獲しているが、漁業権所有者は区域内の利益の独占を図りがちである。

## 2.8.7 調査対象地域における内水面漁業

調査対象地域内には 72 ヶ所に漁業権区域が、1 ヶ所に禁漁区が設定されている。漁業権区域面積は 450,356 ha で、最大面積はカンダール県の計 178,907 ha、最小面積はタケオ県の計 46,318 ha である。

平均漁獲量は 18.8 kg/ha であるが、場所により 4.6~66.9 kg/ha と変動している。一等級の魚の漁獲量は大きく後退し、1991 年には 3,378 トンであったものが 1995 年には 1,841 トンとなっている。二等級の魚も同じく、1992 年 4,781 トン、1995 年 4,027 トンと減少した。一方、三等級の捕獲量は 17,413 トンから 19,422 トンと増加している。これは、高品質な魚が年々減少したために、小魚の捕獲が活発になったためである。漁業資源の枯渇が危惧される。また、本調査対象地域における養殖の漁獲量は 1990 年 1,500 トン、1994 年 1,586 トンで、過去 5 年間の増加量は 86 トンと小さい。囲いを使った養殖が中心であるが、池での養殖もまれに行われるようになってきている。

## 2.9 地域別農業特性

### 2.9.1 農業経済的特性

プレイベン及びタケオ県は米生産県で、カンダール県以外の 4 県では、雨期稲が主要作物である。籾の収量は県により大きく異なるが、平均収量は、カンダール県が対象 5 県中最も大きい。世帯当たりの農家収入もカンダール県が最も大きい。



県	作物 (%)		米 (%)		収量 (kg/ha)		
	米	その他	雨期米	乾期米	雨期籾	乾期籾	平均
クラティエ	84.7	15.3	79.6	20.4	1,478	2,080	1,601
カンボンチャム	78.6	21.4	87.6	12.4	1,630	2,508	1,739
カンダール	67.2	32.8	46.9	53.1	2,283	3,770	2,969
プレイベン	95.9	4.1	80.1	19.9	1,676	3,717	2,082
タケオ	97.9	2.1	77.1	22.9	1,687	3,000	1,988

低平地灌漑農業またはコルマタージュ農業地域内の灌漑システムを有している地域には、灌漑農地がある。対象 5 県のうち、カンダール県は、これらの灌漑農地が最も多い。また、リモートセンシング調査によると、各県で水深 30 cm 以上の洪水を受けている面積割合は以下のとおりである。

県	灌漑面積 (ha)	灌漑率 (%)	洪水面積割合 (%)
クラティエ	1,676	8.1	61.1
カンボンチャム	26,218	7.7	56.9
カンダール	30,150	21.1	66.7
プレイベン	18,420	6.6	40.4
タケオ	17,060	9.9	34.4

## 2.9.2 県及び郡における農業活動

県及び郡の農業特性を、作物多様化、米自給、人口密度、ヘクタール当たりの農家収入、生活費に対する農業収入の割合、籾平均収量、洪水率、ヘクタール当たり粗作物生産高 (GCPV)、灌漑農地の各項目について農業経済的視点から考察し、総合的に評価すると、カンダール県、特にバサック及びメコン川沿岸は農業活動が最も活発で農業経済的に最も発達しているといえる。

## 2.10 環境

### 2.10.1 洪水域の環境保全

メコン川は、農業及び漁業に多くの恩恵をもたらしている。また、洪水氾濫域は、洪水調整機能としての役割を果たしている。

稲作農業はメコン川及びバサック川周辺の洪水氾濫域で活発であるが、農業生産は、気候、特に干害及び洪水に影響されやすい。米作に次ぐ内水面漁業は、メコン川の水相に応じて営まれており、その水位、水量変化は魚の生息環境に影響を与えている。

薪は、地域住民の生活に不可欠なものとして採取されているが、一方では湖沼周辺の洪水林や森林の荒廃を招き、その結果、林地の減少が続いている。特に、プレイベン県、タケオ県及びカンダール県では、ここ数十年の間に多くの林地が消滅していると報告されている。農地に比し林地の回復は困難である。

市場経済への移行のもとで、ブノンベン周辺では各種の工場が建設されつつある。廃棄物処理制度のないままに、都市及び地方で多くの産業が導入されつつある状況が環境保全上懸念されている。

## 2.10.2 環境保護地域

カンボディア政府は1994年にラムサール条約に加盟する意向を表明し、調査の結果、3地域を条約加盟地域として登録した。同時にメコン川とバサック川に挟まれた湿地帯の一部を、将来の指定候補地とした。その後、1996年3月に、環境省は、この湿地帯を国立公園または保護地域とする可能性調査を実施する必要があるとの報告書を作成した。この地域は広範な洪水洪水域で、多くの湿地帯から成っている。また、この地域内には、9ヶ所の漁業権区域がある。

## 2.10.3 動植物相

カンボディア国の森林は国土の62%を占め、多くの植生を有し、212種の哺乳動物、720種の鳥類、240種のは虫類及び2,300種以上のシダ植物及び種子植物を含む動植物相を維持している。また、約850種の魚類がトンレサップ湖及びメコン川下流で生息していると報告されている。

## 2.10.4 環境保全に関する制度

政府は、国土の18%を23保護地域に指定する一方、環境保護、天然資源管理関連の法律を立案している。また、環境保全に向けて国内の関連省庁や国際機関との強力な連携を進めている。

また、検討段階ではあるが、環境省の役割を、保護地域の自然環境管理、公害防止、環境影響評価（EIA）、環境監視、生活と環境についての分析、環境教育及び報道等としている。今後の課題としては、環境保全計画の立案及び環境評価ガイドラインの策定、中央及び地方レベルでの技術力及び制度の強化が上げられる。

## 2.10.5 EIAに関する政策及びガイドライン

現在、国際開発調査センターが、ADBの援助によりEIAに係る研修や環境省の組織的質的向上を目的として、技術援助を実施している。環境省は、現在それらの支援を受けつつEIAに係る規定の起案を作成中である。

## 2.11 関連計画

### 2.11.1 農業開発関連計画

#### (1) メコン川沿いゴルマタージュ水路施設改修計画

本計画は、1994年5月に日本政府の無償資金協力として要請された。計画地域は、ブノンベンの南西約10 kmから70 kmに及ぶメコン川沿いにあり、計画内容はゴルマタージュ水路施設の改修、水路に堆積した土砂の除去、可搬ポンプ及びモータープールの供給である。

#### (2) カンボディア国農業部門改修・支援計画

本計画は、ヨーロッパ共同体によって支援され、1) 飲料水供給の促進、2) パイロット事業による農業生産の増産、3) 金融機関へのアクセスの促進及び中小企業の促進を目的としている。計画地域は、カンボンチャム、カンボンチャナン、タケオ、カンボンズブ、ブレイベン及びスペイリエンの6県である。

## 2.11.2 地域開発計画

### (1) 地域開発及び再定住計画

本計画は、UNHCR を通して日本、インドネシア、マレーシア、フィリピン及びタイ国の支援によって策定された。計画内容は、閉鎖された難民キャンプからの帰還者の再定住を目的として、農村地域の生活環境の改善と 1994 年までに 4ヶ所に開発センターを建設することである。

### (2) トンレサップ及びチャクトムックの開発計画

本計画は、フランス科学調査・開発協力研究所によって 1993 年 3 月より実施中である。計画地域は、トンレサップ川を含むトンレサップ湖とその周辺で、計画の目的は、環境保全のための計画を提案し、地域の優先計画を選定することとなっている。

### (3) カンボディア国の内水面漁業管理

本計画は、DANIDA (デンマーク国際開発庁) によって策定され、漁業局、メコン川委員会及び DANIDA により 1994 年 4 月から 1997 年 3 月までの予定で実施されている。計画内容は、専門家の育成と研修、奨学金制度の導入、機材、サンプリング調査等である。

### (4) NGOs

本調査地域の 5 県では、多くの NGO が活動している。それらの分野は、農業、地域開発、教育、保健及び飲用水供給等多岐にわたっている。

### (5) 国道 1 号線改修計画

国道 1 号線の改修計画が ADB の資金援助により策定された (1996 年 10 月)。2.11.1 の (1) で述べたコルマタージュ水路改修計画との関連では、水路の横断部についての調整が必要である。

## 2.11.3 その他

### (1) カンボディア国の航空写真

航空写真 : ベルギー、EU、フィンランド及び UNDP によって設立 (1992~1993)  
地形図の改訂 : フィンランドによって設立 (1988~1995)

### (2) カンボディア国の森林資源インベントリー調査手法の確立

### (3) カンボディア国の水文・気象ネットワークの整備 (旧メコン委員会 : Mekong Secretariat)

## 第3章 開発基本計画

### 3.1 カンボディア国における農業・農村開発政策

#### 3.1.1 国家復興開発計画

1994年2月に、国家復興開発計画（NPRD）が以下を目標として策定された。

- 国家及びその制度、公共サービスの向上を図る。
- 民間企業及び市場の活性化を促進する。
- 2004年までにGDPを現在のレベルの2倍にし、農業、工業、観光資源のポテンシャルを最大限に拡大する。
- 10年以内に生活水準を改善するために、保健、衛生、教育、社会サービスを拡大する。
- 農村開発の推進により地方の生活水準を改善する。
- 社会、政治、環境、財政面から持続可能な開発を保障する。
- 国内における自立を促進し、海外からの資金及び技術支援に対する依存を低減する。

第一次国家社会開発計画（1996-2000年）での農業部門における基本目標は以下のとおりである。

- 米生産やその市場及び畑作物の生産の拡大により食糧保障を確保する。
- 輸出によって経済成長及び外貨の獲得に貢献する。
- 作物生産の多様化により農家の収入機会を改善する。

#### 3.1.2 農業・農村開発の戦略

政府は、農業・農村開発への民間部門の積極的な投資に期待しており、そのために、1) 基盤整備、市場及び Sihanouk ville 港へのアクセスの改善、2) ゴム公社の民営化、3) 自由貿易、流通、為替制度の維持、4) 現実的で商業ベースに見合った利息による適切な融資制度の確立、5) 拡大する市場経済の中に農村を統合し、地域住民の商業活動の機会を広げるための援助、及び 6) 土地登記、地雷等に対する安全、に対する支援を行うとしている。

##### (1) 農業

政府による農業開発計画は、国内資源の潜在能力を効果的に開発することであり、その中には、土壌及び地形の多様性に基づく作物の多様性及び家畜飼養と開発の可能性、メコン川、トンレサップ湖、海岸マングローブ地帯及びタイ湾を中心にした漁業資源、農業及び商業活動に意欲的な農村の労働力、地方及び外国の NGO 活動を含む事としている。

一方、政府は、海外の開発関連機関に対して、1) 緊急目標である米自給の達成、2) 農業基盤施設の改修（市場化による肥料の利用、融資制度の拡大、地雷の撤去を含む）、及び 3) 市場経済の促進（農業の多様化、農産加工業の育成、農産物及び農産加工品の輸出、新品種の導入、土地登記と分配、持続可能な森林資源開発の保障）に関する援助を要請している。

## (2) 農村開発

農村開発の重要な項目として、訓練センター、水供給、保健、地方道路があげられる。これらの開発に向けて政府は、地域開発に取り組んでいるあらゆる国内及び国際的な組織や機関を歓迎し、持続的な農村開発に向けて、住民参加及びジェンダーの視点から総合的でより地域住民主体の開発方向を目指すとしている。

## 3.2 開発基本方針

### 3.2.1 本調査の位置づけと農業開発目標

#### (1) 本調査の位置づけ

カンボディア国は現在第一次社会経済開発計画を2000年を目標として実施中である。この国家計画の中では農業、農村開発の振興が最重要課題である。また、メコン川洪水湛水域は同国の農業経済活動の中心部に位置し、農業開発に向けての最重要地域として認識されている。同地域の農業開発は大きな可能性を有し、その実施は国家目標達成に向けて不可欠なものとなっている。

本マスタープランは、これらの現状や国家計画にある農業部門の基本目標及び開発戦略を念頭に置いて、調査対象地域の農業開発計画を策定したものである。

#### (2) 農業開発目標

国家政策に占める農業・農村開発の重要性から、調査対象地域の農業開発目標を次のとおりとする。

- 米生産の拡大や作物の多様化を推進し、食糧自給を達成すると共に農業経済成長に貢献する。
- 農村地域に安定した農業生産活動が行える基盤を整備し、農業を基本とする農村社会の安定化を促す。
- 農業開発に当たっては、漁業資源の保全と漁業活動との調和を図る。

#### (3) 開発目標年と農業生産目標

本調査対象地域の社会経済的位置づけ及び人口増に伴う食糧保障や農業経済成長への貢献度等を考慮し、開発目標年を、短期目標：2000年、中期目標：2005年及び長期目標：2010年と設定し、目標年の開発目標の指標として、作物生産量を考える。各目標年における調査地域の人口を予測し、主食である米の需要量を算定すると、地域内においては年平均3.1%の米の生産量増加が必要である。一方、調査対象地域内の5県はカンボディア国の米生産量の約40%を担う重要な地域である。上述の国家計画では、農業部門の年成長率を5.2%とし、その内米生産を6.0%、その他作物を4.5%と設定している。米生産の6.0%を適用すると、調査対象地域における生産目標は約1.3百万トン（2000年）、約1.8百万トン（2005年）、約2.4百万トン（2010年）となる。

### 3.2.2 開発基本方針

上記の開発目標を達成するためには、次のような施策が本調査対象地域で実施されねばならない。

- 作物生産拡大に向けての農地の拡大

- 作物増産を可能とする農業基盤施設の整備
- 安定した農村社会創出のための農村基盤施設の整備
- 漁業生産の安定化に向けての漁業資源の保全
- 作物増産に向けての農業支援活動の強化
- 農業生産活動及び農村社会の安定化に向けての農民組織の確立

調査対象地域の農業はメコン川の水相の中で営まれている。広大な洪水湛水域での洪水は、農業を展開していく上での大きな障害であるが、河流の循環は、地域内の農業や漁業生産活動に多くの恩恵をもたらす。また、この地域は洪水を貯水する貯水池の役割を下流デルタ地域に対して果たしている。このような特性の中で発達してきた農業生産システムは、地域の環境に順応したもので持続可能な現地適正技術であると評価される。

農業生産の飛躍的な増大を目的とするメコン川での近代的な大規模水利施設の建設や、営農技術の大胆な革新を前提とする開発計画は、ともすれば広域にわたり既存の水文環境や農業及び漁業生産形態の改変を伴う事を考慮する必要がある事から、計画の推進には長期化が予想される。

このような状況を考慮すると、上記の諸施策を推進するための農業開発の基本方向は、一連の河流の循環に順応して発達してきた既存の環境適応型の農業形態を維持、保全、発展させる観点で捉える必要がある。

### 3.2.3 環境適応型農業開発計画の概要

本調査対象地域の農業形態は、洪水の程度によって左右され一様でないが、次のように大別される。

- ① 河川本流の自然堤防周辺のコルマタージュ農業
- ② 自然堤防の後背湿地や湖沼周辺の内水面漁業を含む低平地灌漑農業
- ③ 降雨のみに依存している洪水湛水域天水農業

これらの農業形態を発展させる事を目的に、地域の特性に応じて次のような3タイプの開発基本計画を策定し、実施する(図3.1及び図3.2参照)。

#### コルマタージュ農業改修計画

コルマタージュ農業地域を対象とし、作物多様化と土地生産性の拡大を主目的とする開発計画である。

適用地域：メコン及びバサック川の自然堤防沿いにあるコルマタージュ水路周辺の農業地域(既存水路数386本)。洪水による洪水の程度は少なく、湛水期間も比較的短い。  
対象とする地域の受益面積は雨期25,500ha、乾期52,900haである。

#### 農漁業調和型開発計画

湖沼、湿地周辺の低平地灌漑農業及び内水面漁業地域を対象として、灌漑農地の拡大、乾期作を主体とする農業生産の安定と拡大、漁業資源の保全を主目的とする開発計画である。

適用地域：自然堤防の後背地に分布している湿地、湖沼周辺の農業及び内水面漁業地域(既

存灌漑システム 292 地区)。洪水による洪水の程度が大きく洪水期間が長い。対象とする地域の現況受益面積は雨期 33,700 ha、乾期 75,800 ha である。

### 洪水洪水域天水農業開発計画

洪水域にあり、かつ天水に依存した農業を行っている地域を対象として、灌漑農地の創出、農業生産の安定と拡大を主目的とする開発計画である。

適用地域： 上記 2 地域以外で、降雨のみを水源としている農業地域。洪水の影響を受けるが洪水の程度は小さい。洪水期間も短い。現況の対象面積は 491,200 ha である。

これらの開発計画の骨子は以下のとおりである。

#### - 営農システムの改善

作物生産性の向上に向けて営農技術の改善を図る。改善計画は農業支援計画との関連で推進される。

#### - 農業基盤施設の整備

農業生産の安定と拡大に向けて、既存施設の改修と拡大を行い農業基盤を整備する。同時に、本計画の推進母体となる水利局組織の強化を目指す。

#### - 農業支援計画の推進

営農栽培技術の向上と普及、農産加工と農産物流通及び農業金融制度導入の可能性に基づき農業支援の拡大を図る。また、関連組織の強化を目指す。

#### - 農村基盤施設の整備

農業生産活動と農村社会の安定化を図るために、基幹施設である村落道路と飲用水供給施設を整備する。

#### - 農民組織の確立と強化

農業及び農村基盤施設の適切な運営と維持管理に向けて、農民組織の設立と強化を図る。開発計画の推進のためには農民参加が不可欠で、NGOs との連携も視野に入れる。

#### - 農業と漁業との共存

漁業権区域内で起こっている農漁民間の紛争緩和に向けて、漁業資源の保全を考慮した農業生産システムを確立する。

## 3.3 コルマタージュ農業改修計画

### 3.3.1 農業的土地利用

コルマタージュ農業は、その優れた持続性や環境適応性により、カンボディア国において最も生産性の高い農業形態の一つで、畑作農業と減水期稲によって特徴付けられる。畑地は通常コルマタージュ水路に沿って形成されており、シルト土壌の沈泥作用によって拡大するが、その速度は水路の状態、洪水規模、含水成分等に影響を受けるので予測は難しい。既存の農業特性を考慮すると、現在の農業生産システムを維持・発展させ、土地生産性の向上を目指す事が土地利用の基本方針となる。

畑地は、非洪水農地と短期洪水農地の2タイプに分類される。非洪水農地は河川堤防とコルマタージュ水路に沿って分布しており、雨期の間は降雨を利用した作付けが常に可能である。乾期でもコルマタージュ水路内の貯留水と小型可搬ポンプを使用すれば、作物を作付けることができる。非洪水農地に隣接して、洪水農地が分布している。ここでは通常洪水する前後を利用した減水期稲や畑作物栽培が行われるが、作付け時期は水位によって異なる。長期的には、この農地は、洪水に伴う沈泥の進行によって非洪水農地へと変化していく(図3.3参照)。

コルマタージュ農業改修計画の中で、ゲート等の水管理施設の適切な運用によって、水路内に灌漑用水を確保すれば、乾期農業の拡大が可能となることから、作付け率の向上による農業生産の拡大を本農業地域の目標とする。

### 3.3.2 営農

コルマタージュ農業は、沈泥の結果発達した自然堤防上及び水路沿いの畑地営農を基本とする多様性に富んだ営農形態を可能とし、政府の農業政策の一つである作物多様化にも合致したものである。また、市場指向型農業でもある。

現在、非洪水農地では、トウモロコシ、ゴマ、サトウキビ、緑豆、野菜等多種多様な作物が、自然堤防上では、自家食用家庭菜園とバナナ、マンゴー、ロンガン等の果樹が作付けされている。短期洪水農地では、通常、洪水がくる前の期間(5~8月)にトウモロコシ、緑豆、ゴマ等の比較的生育期間の短い作物が、洪水が引き始める乾期には、前述の作物に加えて、残留土壌水分を利用して水消費量の少ない作物(ピーナッツ、タバコ、野菜等)が栽培されている。コルマタージュ農業改修計画では、基本的にこれら既存の農業形態を変更しない。

コルマタージュ農業地域のうち、ブノンベン近郊の地域は首都への野菜供給基地として機能している。これらの農業地帯の開発目標は、現在の農業を拡大・発展させ、市場原理に基づいたより集約的な農業を展開することである。特に、輸送過程で荷傷みしやすい葉菜類は、今後もこれら地域にとって重要な作物である。

首都や人口の多い地域から離れた他のコルマタージュ農業地域では、大規模な野菜生産は市場性に加え、輸送等の社会基盤施設が貧弱な状況にあることから現実的ではない。当面の目標として、穀類やマメ科作物の安定生産が挙げられる。これらは乾燥・調製後は長期にわたって保存ができ、将来的には輸出も可能な作物である。

カンダール県 Leuk Dek 郡のコルマタージュ農業地域では、洪水による洪水が始まる前の雨期前期にトウモロコシ栽培に特化した農業が展開されており、前項のように市場から離れた地域にとって一つの営農モデルとなりうる地域である。同じくカンダール県 Koh Thom 郡はトウガラシの乾期栽培に特化している点で別のモデルになりうる。

コルマタージュ農業では、洪水が刺があり除去に多大な労力を必要とする帰化植物(*Mimosa pigra*)の種子を運び、これらが群生することから、農地の維持のためには、地道な除草が不可欠である。

### 3.3.3 コルマタージュ水路改修

コルマタージュ農業地域のうち、短期洪水農地では肥沃な土壌の沈泥効果をさらにあげるために、農民が水路と直角に溝を掘り農地の周辺に洪水を引き込んで、生産的な農地を造成することが考え



られる。

コルマタージュ水路は、沈泥の促進、安定的な水供給、後背湿地の生態系保全、魚類の回遊ルート等、多岐にわたる機能を有している。また、乾期には一部で灌漑用水貯留域として利用することもできる。しかし、多くの水路は老朽化が進み、機能低下が著しいことから、改修する必要がある。

調査対象地域内には 386 本のコルマタージュ水路があり総延長は 840 km にもおよぶ。水路施設はゲート、橋、水路及び管理用道路から成る。調査によると、水路施設の規模は類似したものが多い。そこで、水路改修計画策定に当たり、水路を水路巾によって、A) 6.0 m 以下、B) 6.0~10.0 m、C) 10.0~15.0 m、D) 15.0~20.0 m 及び E) 20.0 m 以上の 5 タイプに分類する。各水路タイプ毎にゲート施設、橋等の付帯施設を計画する。改修計画では、既存水路の規模に応じて、いずれかのタイプによる改修が各水路に適用されることになる。

対象となる施設の改修に当たっての留意点は以下のとおりとする。

#### - ゲート及びその付帯構造物

調査結果によると、洪水防御と乾期作の灌漑用水や雑用水確保のためのゲートが付帯したコルマタージュ水路は、調査対象地域内に約 40 ケ所ある。ゲートは、鋼性のスルースタイプで、これらの殆どは破損している。また、現地調査結果によるとゲートのない水路のうち、農民が堤防を築き洪水流入を防止している水路が約 40 ケ所ある。これらの水路受益地では、水管理を行いつつ作付が行われている。そこで、当面の改修計画ではこれらの現状や魚の回遊ルートの確保、水利局や農民のゲートの開閉操作を含む施設維持管理能力から判断して、これら約 80 ケ所のゲートの改修、設置を最優先する。各水路毎の改修計画の具体化に当たっては、水利組合による水管理実施能力の具備を前提としてゲートを設置することが望ましい。

#### - 橋

橋はコンクリート橋、鋼橋及び木製の 3 タイプがある。このうち木製の橋が全体の約 60% を占めており老朽化が著しいので、早急にコンクリート橋で改修する。

#### - 水路

水路は一般に堆砂により浅くなっている。また、法面は洪水流入時に浸食作用により崩壊している。改修計画では水路の設計基準として流速  $V=0.6\sim 1.5$  m/sec 及び法面勾配  $S=1:1.5$  を適用する。また、本河川からの取水口周辺は練石積による護岸を行う。

#### - 維持管理用道路

水路の法肩から道路（堤防）法尻までは公用地と定義されているが、境界が不明瞭である。計画実施に当たっては、水利局が道路敷地と農地の境界を確認する必要がある。路面は敷砂利とする。

水路の改修計画は、386 本の水路を県あるいは郡単位で分類し、さらに (1) 水路受益地での農業生産活動、(2) 改修に伴う農業便益の発現、(3) 水利組合の組織化の可能性（水路の維持管理能力）、及び (4) 既存水路の老朽度等からこれらの改修優先度を設定して進める。小規模の水路掘削工事については、水利局の指導の下で、水路の受益者の労務提供によって行うことも可能である。

改修計画を実施することによって、従来有していたコルマタージュ水路機能の回復を図ることができる。農業生産の面からこれらの効果を考察すると、水路断面の拡大とゲート設置による乾期初

期に水路内に貯留できる水量は 22 MCM と算定され、このうち約 11 MCM の水が灌漑に利用できるとすると、約 4,500 ha の畑作が可能になる。また、長期的にみれば、水路末端での沈泥が促進されることにより、新たな農地が創出される。

### 3.3.4 コルマタージュ施設の維持管理

カンボディア国では灌漑施設の建設、維持管理、運営は、受益規模に応じて小規模事業（200 ha 以下）、中規模事業（200～5,000 ha）及び大規模事業（5,000 ha 以上）の 3 種類に分け、各規模毎に水利局の各行政レベルや受益者が行うこととしている。コルマタージュ水路の殆どは小規模事業に属し、維持管理は水利局の指導の下で受益者が行うことになる。施設の維持管理は、水路内の堆砂の除去、ゲートの操作・維持管理、水路法面や維持管理道路の補修等である。

メコンとバサック川に挟まれた水路の一部では水利局と行政村の指導の下に受益者による水路の浚渫が行われているが、多くの水路は管理組織が形骸化しており、現在は管理が行われていない。計画では、改修水路の維持管理は水路単位で設立される水利組合によって行われることになるが、すべて既存の水路であるので組合の結成は容易と思われる。そこで、改修計画が行われる水路では、県水利局の指導の下、郡水利局と行政村の立会の下に水利組合の結成を義務づける。結成された水利組合は維持管理のための具体的な義務を協議、決定する。尚、水路やゲート等の付帯施設は改修後水利局より水利組合へ移管する。将来の維持管理では、ゲート施設の部品やスペアパーツの購入、水路の浚渫等のための建設機械の利用等が必要となる。そこで、水利組合は、維持管理、運営費の徴収制度の導入可能性も検討することになる。

ゲートの開放は雨期畑作の収穫が終る 8 月中旬前後に行い、乾期畑作の灌漑や雑用水確保のための閉鎖は乾期の始めより行う。具体的な個々のゲートの開閉時期は、郡水利局との協議のもとに水利組合が決定する。

水路の浚渫、水路法面や管理道路等の補修は、4～5 月に県水利局の指導の下に水利組合が行うこととする。これらの維持管理は、受益者の労務提供を原則とする。

### 3.3.5 農民組織の強化

現状では、農民自身が自発的に組織化を進めることは困難であることから、農民の組織化を促すための組織者が必要である。

県あるいは郡の水利局が水利組合の組織化を促し、監督する役目を持つ。しかし、水利組合を含む形での農民組織の設立と強化に当たっては、十分な経験を有している県農業局や NGOs の協力を得ながら進めることになる。具体的な活動は、農民が組織の必要性を十分理解出来るように組織に関するセミナーや研修会の開催から始める。一方では、農民の組織化と、その支援のために、水利局や関係機関の中に組織者を育成することも必要である。

各水路毎に水利組合を作る必要があるが、水路数が多く全ての水路にわたって同時に組織化することは出来ない。この場合には、郡に一つのモデル水利組合を組織化し、その中での活動をモデルケースとして展示し、その後他の水路に普及していくことになる。受益者を組織化することができない場合は、農家の声を直接代弁する農村開発委員会（VDC）や行政村を、当面の間水利組合の肩代わりとすることも可能である。

農業振興に当たっては、農業技術普及、農村金融等のサービスも必要となるが、当面は農業協同

組合のような総合的な組合でなく、単一目的の組合を結成し、その活動を少しずつ拡大していく事が、組合の継続的な維持の観点から考えると現実的である。総合的な組合組織はこれらの成果の上に設立されることになる。

女性は農業分野では重要な役割を担っているにもかかわらず、農村社会では多くの面で不利な立場にある。農民組織の設立に際し、母子家庭も普通家庭と同等の条件で参加すべきである。具体的には、組合設立段階で、女性の発言機会の増加や、水路の維持管理作業での労務提供の軽減等を協議していく必要がある。

### 3.3.6 農業支援

#### (1) 試験・研究体制及び普及体制

コルマタージュ農業は作物多様化営農によって特徴付けられ、栽培作物は野菜類をはじめとして穀類、マメ科作物、工芸作物、果樹等多岐にわたる。しかし、現在カンボディアには野菜を主要研究対象とする試験・研究施設は、カンダール県 Kean Svay 郡に1ヶ所あるのみである。この研究施設は現在11人の職員を有し、(1)野菜種子の選抜と増殖、(2)野菜に関する試験・研究、(3)技師及び農民の研修、の3つを主要活動としているが、予算や人的資源の不足等、多くの開発制約要因を抱えている。1995年にはNGOの財政的支援により25~30人の農民を対象とした研修を14回実施している。

作物多様化と作物生産性の拡大を達成するためには、畑作物を対象とした試験・研究の強化が不可欠であるが、研究施設の現況を考慮すれば、(1)コルマタージュ農業に適した主要畑作物の優良品種選抜、(2)選抜品種の種子増殖、(3)増殖種子の配布・販売システムの確立等を優先的な課題として具体的な目標を設定すべきである。このためには、既存の職員の質的強化と共に、これらの分野での専門家による技術支援が必要となる。

現在、普及サービスは、実際には農業局と技術経済普及局の2つの部署によって提供されているが、各県の農業事務所に配属されている農業改良普及員数は、絶対的な不足状態にある。1996年に開始された技術経済普及局に対するオーストラリア国の援助は、開始間もないため具体的な成果はまだないが、試験・研究機関と普及機関の間の緊密な技術情報交換が、有益かつ効率的な普及には不可欠である。

コルマタージュ農業地域では、野菜に対する農薬(殺虫剤)の散布が一般的に行われている。散布方法や調剤方法が不適切な場合は、収穫量の減少のみならず、健康被害や自然環境への悪影響をもたらすことも考えられる。農薬の基本的な取り扱い方法や散布方法に加え品目別の施用基準を早急に作成するとともに、普及サービスを通じた農民への啓蒙が必要である。また、営農技術情報は、農民に広く普及すべきである。

#### (2) 農産加工と流通及び農業金融

この地域では、トウモロコシ、緑豆、トウガラシ等の畑作物栽培を基本とする集約的な農業が展開されることになる。農産加工・流通の対象農産物は、現状を考えると米糠(米糠油の抽出)、トウモロコシ(家畜飼料)、緑豆(春雨)、ゴマ(油抽出)、キュウリ(ピクルス)及び野菜(乾燥野菜、ピクルス)が考えられるが、いずれも小規模が適切である。一部の農産物は長期的には輸出可能な加工物となる。

地域の農業生産活動は活発であり、都市近郊農業地帯として農産物の需要も見込め、農業の発展の可能性は高い。しかし、更なる集約的農業を展開するためには、資金力のない農家及び農民グループへの公的な営農資金、農産加工資金の低利融資が必要である。

### 3.3.7 農村基盤施設の改良

#### (1) 農村道路網

農業地域は概して国道や県道沿いにあり、市場へのアクセスが良い集落が多い事等から考えると、農村道路の改修や新設を行うことによる農業への貢献は大きい。

この農業地域の農村道路網は、1) 地域が標高的に比較的高い位置にあり、主要な国道や県道へのアクセスが良い、2) 農村道路は、国道や県道から分岐あるいは平行する形で集落沿いに分布している、3) 国道・県道に近く比較的道路密度が高い事等から、整備計画の基本方針を以下のとおりとする。

- 第一段階として、地域の経済活動及び農業生産活動の拠点となる集落と国道・県道を連絡する既設農村道路の改修を行う。改修にあたっては雨期の通行とコルマタージュ水路との関連を考慮し、砂利舗装及び川排水施設の付加を行うものとする。また、計画を実施する過程で、改修道路の維持管理を円滑に行うための農村開発省の体制を強化する。
- 第二段階として、各集落を連絡する農村道路の改修、拡大を行う。
- 農村道路の改修、拡大が終了した後、集落と農地を結ぶ農道の整備を行う。

#### (2) 農村給水計画

農家社会経済調査結果によれば、コルマタージュ農業地域は飲料水源として河川水を利用している比率が最も高いが、水質及び水量とも飲用水としては問題があるので、深井戸による衛生的な飲料水の供給を行う。給水計画は以下のように進める。

- 農村水道局（DRWS）が設定した基準、1) 1井戸当たりの給水人口を200人とする、2) 住居から井戸までの距離は300m以内とする、を目標として井戸建設を進める。
- 井戸建設は住民参加型とし、工事を通して維持管理方法を村民に訓練することにより地域住民が独自に井戸の運営、維持管理ができるようにする。
- 各村落に井戸利用者組合を設立し、補修用部品を保持して軽微な故障等のために井戸が放棄されることがないようにする。また、組合は衛生教育も行う。
- 利用者組合に助言及び指導を与える公的機関の体制を整備する。

### 3.3.8 環境

コルマタージュ農業改修計画は、コルマタージュ水路の低下した機能を復旧し、既存の農業システムを改善するものである。水路の改修によって、より安定した水流と肥沃な泥土を農地にもたらしことになる。沈泥農法の発達は、土壌の肥沃性を保持することから、肥料投入を最小限におさえることができるが、長期的には集約的農業の展開と共に肥料や農薬の多投入が予想される。後背湿地の生態系への悪影響を防ぐためにも、農業技術普及計画の中での適切な啓蒙活動が必要である。

本地域の農業が沈泥を基本としたものである事を考慮すれば、農民組織による水路の維持管理は、

計画推進に当たっての前提条件である。一方、沈泥の発達は、後背湿地の農地への転換をもたらす。将来、農漁業の土地利用と生態系保全の観点から、環境保全区域の設定が必要となることも考えられる。

### 3.3.9 開発効果

コルマタージュ農業改修計画を実施する事による開発効果は、以下のように要約できる。

- 本計画は比較的市場に恵まれ、かつ輸送システムが発達している地域で展開される事から、畑作や野菜の導入による土地生産性の拡大を通じて農民の現金収入増を図る事ができる。
- 本計画で推進されるコルマタージュ水路の改修は、沈泥を促し乾期灌漑用水の確保を可能にする事から、作物生産の増産と安定化を図る事ができる。灌漑農地は乾期約 52,000ha、雨期約 26,000ha である。
- 継続的な沈泥による肥沃な土壌の堆積の結果、新規に生産的な農地を創出する事ができる。
- コルマタージュ水路の改修は、後背湿地や湖沼に住む魚類や、移動・回遊する魚類の生息環境の保全につながり、漁業生産の安定をもたらす。

## 3.4 農漁業調和型開発計画

### 3.4.1 土地利用

開発計画対象地域には、農業的な土地利用形態以外の土地も含まれる。湿地林は農業的な利用はされないが、洪水期間中は魚類の産卵・孵化及び生息場所として、湖沼や貯水池等の水貯留域は、農業面では灌漑水の水源として、また漁業面では魚類の生息場所となっている。また、地域内には漁業権区域が、農業と漁業の関連性を特に考慮しないまま数多く設定されている。

現在の土地利用形態は、湛水位の季節的な上下変動に伴い変化するので、一定していない。乾期には水位が低下し、雨期には水面下となる地域（漁場）で減水期水稲、灌漑乾期水稲や畑作物が栽培されている。湿地林や荒地、沼地等は乾期に放牧地等として使用されている程度である。

雨期初期は洪水が来るまでの期間を利用して、一部でマメ科作物や野菜等の畑作物が作付けされているが、水位の上昇と水域の拡大に伴い農業的土地利用は減少し、漁業活動が盛んとなる。

このような状況を考慮し、土地利用計画の中では、漁業権区域内にある湿地林、草地、荒地、沼地等の非農用地は新規農地として造成しない事とする。漁業権区域外は、漁業資源の保全と開発に支障がない場合に限り、非農用地に対する新規農地開発を認め、農地の面的な拡大による農業生産の増加を目指すことを基本とする（図 3.3 参照）。

また、漁業権区域の設定に関して、現在はその境界が判然とせず、現場での紛争要因の一つにもなっている。今後、土地利用上、漁業活動と農業活動の整合性を図るためには、漁業権区域境界の農漁民及び地元住民への明示は不可欠である。

洪水により地域全体が湛水する状況下では、雨期の土地利用は現況とほぼ同様な状況となるが、地盤標高の比較的高い一部の農地では、雨期前期の降雨を利用した畑作物の導入を行い、作付率の向上による農業生産の拡大を目指す。乾期においても、面的な土地利用形態は現況と変わらないが、一部未利用地（湿地林、草地、荒地、沼地等）の農地への転換により、農業生産量の増大を図る。

### 3.4.2 農業

現在の農業は、乾期作水稲（減水期水稲、灌漑乾期水稲）が中心となっているほか、雨期初期に一部で畑作物が栽培されている（減水期水稲は洪水の減水に合わせて田植えを行ない、その後も補給灌漑により栽培する作型である）。また、浮稲も一部地域で栽培されているものの、作付けに当たって、異なる洪水期間や洪水深等幅広い適応性が必要とされ、収穫量も不安定でかつ低収量であることから、近年、乾期作水稲への転換が進行し、作付面積は減少傾向にある。

乾期に水源が確保される地域では、乾期の減水後から雨期の降雨期までの間に、乾期作水稲や畑作物の作付の増大が見込める。しかし、減水時期は標高や地形等の条件や洪水規模によって異なり、対象地域内でも一定していない。

全面的に灌漑に依存する灌漑乾期水稲は全用水量を確保するための灌漑施設を必要とすることから、大規模に導入することは難しい。一方、減水期水稲は生育初期の用水として洪水の減水を利用しているため、用水量が灌漑乾期水稲よりも少なくすむ。また、減水時の残留土壌水分を利用して畑作物の導入を行い、農業生産の拡大を図ることも可能である。従って、施設を利用して灌漑を補助的に行う減水期稲の拡大と畑作物の導入が本計画の中心となる。

一般に、減水期水稲は、雨期作水稲に比較して単位収量が大きく、庭先価格も高い。しかし、補給灌漑が必要とされるため、重力灌漑が不可能な地域では小型可搬ポンプ等を利用した灌漑が不可欠となる。農村社会経済調査結果によると、小型可搬ポンプを保有している農家は水稲栽培農家全体のわずか4%にとどまっており、未保有農家は保有農家から貸借している。減水期稲の作付拡大のためには、小型可搬ポンプの普及が不可欠であるが、その第一段階として小型可搬ポンプを貸し出す農業機械銀行の設立や農民組織及び農家数戸による共同所有も一案として考えられる。また、ポンプの導入は農作業の女性労働の軽減につながる。

### 3.4.3 灌漑・排水

#### (1) 灌漑排水施設の改修・拡大

本計画対象地域には 292 地区に灌漑システムがあるが、内戦の結果施設が荒廃しており、これらの改修が必要である。本計画では、これらの施設の改修を行うことによって乾期稲作の生産量の増加を図ることとするが、計画では、施設の機能回復と共に可能な限りの灌漑面積の拡大を目的として、施設の改修・拡大を行うものとする。灌漑水源は貯水池、湖沼、河川に大きく分類され、このうち貯水池を水源とするのは 238 地区で全体の 82%を占める。灌漑方法では水路による重力式を適用し、水路と可搬式ポンプや伝統的揚水装置を併用した計画地区が 105 地区と最も多い。揚水機場を取水施設とする計画地区は 25 地区である。本計画で改修・拡大の対象となる灌漑施設と、それらの改修・拡大方針は以下のとおりである（図 3.4 参照）。

#### - 輪中堤

対象地域の農業開発の最大制約要因である洪水侵入を制御する方法の一つに既存道路を利用した輪中堤防の建設が挙げられる。又、輪中堤は洪水防御だけでなく交通路としても重要となる。改修に当たっては、既存道路/堤防の嵩上げ、法面整形、ゲート等の水制御施設の設置等が必要である。堤防高は一般的に 4~5 m である。新たな堤防建設は、農漁業の土地利用計画との関連で計画することになる。

#### - 水源施設

湖沼、湿地等を利用した水源施設の改修と拡張に当たっては、水利用の面での漁業との調和を図ることが必要となる。これは、漁業権区域では漁業資源を保全するための施設となる。施設は堤防、余水吐、ゲート等の水制御施設から成る。

#### - 水路

水路断面の整形や水路底の浚渫が必要である。植生による法面保護や管理用道路の建設も同時に行う。

#### - 揚水施設

水利局や農民による施設の運営・維持管理能力を考慮すると、高い維持管理費や農民組織化を前提とする大規模なポンプ場の改修・拡大は当面行わない。計画では、小型可搬ポンプを導入する。これらのポンプは農民の自助努力によって備えられるものであるが、水利組合の共同管理の方向性も考慮する必要がある。

本計画対象地域での乾期の灌漑水は、雨期末期に水源施設に貯留された洪水を利用することになる。洪水量から灌漑可能水量を概算すると、洪水量は 1994 年 12 月のランドサット画像によると 12,100 MCM (30 cm 以上)、利用可能量は、蒸発量、浸透量や飲雑用水を考慮すると、約 25% 程度の 3,025 MCM と推定される。また、既存の灌漑水量は、灌漑面積から概算すると 1,120 MCM となる。従って今後の利用可能水量は、1,196 MCM と推定される。本計画実施による灌漑面積増に係る灌漑必要水量は 709 MCM と予測されることから、水資源量は十分であると思われる。

但し、洪水深が浅い地域での水資源量は限られるので、水源確保のためには新規に導水路や貯水池等の大規模な施設建設が必要となる。天水農業開発計画でこれらの可能性が検討される。本計画による既存灌漑施設の改修、拡大は、新規の施設建設に比べて安価でかつ短工期でできる。また、既存の施設に関連した水利用組織が存在しているケースが多く、今後の組織強化への取り組みが容易である。

### (2) 水利局組織強化

水利局に所属する建設事務所と県水利事務所が、本計画で対象としている灌漑施設の改修、拡張及び維持・管理を担当することになる。灌漑施設の運営、維持管理のためには、O&M 機械の整備、施設の定期点検と補修、施設計画、改修に係る知識を有する技術者の育成、農漁業活動との調整、水利組合の育成等の業務が必要となる。維持管理の主体となる既存の水利局組織の体制及び職員的能力を考えると、これらの業務を遂行するには質的に十分でない。本計画を円滑に実施するためには、水利局組織の質的向上が求められ、このための技術支援が必要となる。技術支援の中には O&M 機材の整備とその操作と訓練、漁業資源と関連した水管理手法の確立、水利組合の形成及びその指導、内水面漁業との調整、洪水域内の灌漑施設維持管理手法の確立等が含まれる。

#### 3.4.4 内水面漁業開発

漁業資源管理の基本理念は、資源を最大限に利用する一方で持続的な漁獲を図ることである。このためには、漁業の促進と共に、魚類生息地の保全及び魚の養殖の推進が必要となってくる。これまでの漁獲のみの漁業では、効果的な資源管理が行われず、必然的に漁業資源を取り尽くすことになる。

開発計画は、行政的なアプローチと施設による資源保全の 2 つの要素から構成される。漁獲量の維持と拡大のためには、これらに関連付けて開発する必要がある。

開発計画の内容は、生息地の保全（低湿地の漁業資源管理）、湿地林の保全、養殖開発、DOFi の強化、漁業法の改正、試験・研究機関の強化、融資制度の開発、漁業組合の確立及び漁業権区域における植生保護区の指定等に要約される。

## (1) 行政的アプローチ

### 1) DOFi の強化

DOFi は、漁獲量の適切な管理に向けて、内部組織の再編成及び質的強化を行う。課題は、漁業技術の向上、漁獲量の維持及び管理、内水面漁業の運営及び開発等である。本地域の開発計画に関連して、DOFi 内に低湿地漁業部門が確立されるべきである。

### 2) 漁業法の改正

現行の漁業法は、資源の不平等な分配や社会の紛争につながる恐れがある。漁業法の改正に当たっては、家族規模漁業が安定的に継続できるようにすべきである。この中で、漁業権区域、禁漁区、公的漁業区域、植生保護区等を設定する必要がある。

### 3) 試験・研究機関の強化

人的資源開発は、大学職員の質的強化と、教育内容の質的向上を目指すものである。必要な機材の整備、魚卵の孵化場の整備、教育施設の整備を含む。

### 4) 金融制度

漁業及び農業に対して柔軟な融資を行うシステムが整備されるべきである。

### 5) 漁業組合

将来開発される低湿地漁業及び農業開発において、生産の持続と拡大のために、あらゆるレベルの漁民が参加して農業と同様に漁業組合を設立し、資源管理に関する教育を行うことが必要である。

## (2) 施設による資源保全

基本的には雨期の洪水流入の防止と乾期の水貯留を目的とする施設を建設することとなる。

一般に、湿地、湖沼の改修には多くの便益がある。漁場の保全を図ることによって、年間漁獲量 125 kg/ha が継続的に期待できる。この場合、乾期に漁業池とするには、水深 3 m 以上が必要である。

施設建設の立案に当たり、本計画対象地域から 3 地域を選定し、予備的に検討した。それらは、カンダール県の Ponhea Leu、Lovea Em、カンボンチャム県の Koh Sotin 及び Srey Santhor の湖沼である。

Ponhea Leu の湖沼（漁業権区域番号 14）の改修は、洪水の規模に応じた西岸の堤防建設及び 5 号線道路の 3~5 km の範囲の堤防整備を含む。計画の実施によって後背地の洪水防御及び乾期の灌漑水と漁獲の確保が期待できる。この地域は養殖もある程度行われており、現在 70 ヶ所の池で 178.7 トンの生産が上げられている。従って、養殖の拡大にも有益である。

Lovea Em の湖沼の改修と開発によって、年間 5,700 トンあるいはそれ以上の漁獲量が可能になる。さらに、周辺の低平地農業地域の乾期の灌漑用水を確保することができる。



Koh Sotin 及び Srey Santhor の湖沼も同様に開発することができる。その地域は、約 60%が漁業権区域番号 1、7 及び 9 に属している。

### (3) 養 魚

農業と調和して開発される養魚には、池、水田、水田養鶏養殖の 3 方式がある。

養魚池による養殖は、簡易な方法であるが排水を考慮して池を掘削しなければならない。灌漑用水確保のための溜池を養魚池とすることも可能である。養魚のためには、低コストの飼料の投入が必要で、米糠、くず米、野菜くずまたはアオウキクサ、ウォータークレスト等の水生植物を利用することもできる。

水田養魚は、水田や水路で魚を養殖する方法である。まず水田の周囲に水路を作ってそこで養殖する。稲の定植後は、水田の水位を上げ、水田を養殖に利用できる。飼料は不要で、この方法により 20~30 kg/ha の漁獲量が期待できる。

水田養鶏養殖も同様の方法で実施できる。農家が水田に隣接している場合、鶏舎は水路の上に建設する必要がある。鶏糞は、直接魚の餌となり水田の肥料となる。漁獲量は 30~40 kg/ha が期待できる。

これらは農業経営の一環として実施することにより、農家の貴重な動物タンパク源の確保と、農外収入源となる。この種の農漁業の調和は、開発による副次的便益が期待できる。

## 3.4.5 農業支援

### (1) 試験・研究体制及び普及体制

18ヶ所の農業試験場・研究所（種子農場を含む）のうち 12ヶ所では水稻を主要研究対象としている。そのうち 7つの機関は本調査対象地域内にあり、1機関がタケオ県に、6機関はカンダール県にある。

本開発計画では、乾期作水稻の拡大を開発目標の柱とするが、農村社会経済調査結果によると、乾期作水稻栽培農家の多くが IR66、IR36、IR42 等の改良型の IR 品種を作付けている。一般に、IR 品種は在来品種に比較して収量が高い反面、肥料要求度が高く、適切な栽培管理が必要とされる。従って、乾期作水稻の拡大のためには、適切な栽培管理技術の確立とその普及が不可欠となる。

また、種籾の自家採種率が高いことから、品種退化による減収が懸念される。一般に、熱帯地域では品種の退化が温帯に比較して早いことから、数年毎に種子更新する事が望ましい。しかし、現在の体制では不十分である。今後、種子増産・配布体制の強化が必要となる。種子の増産のためには、新規に種子農場を設立し、現在試験・研究施設で既存種子農場を補完する形で行われている種子増産業務をこの農場に移管することが必要となる。保証種子を購入・栽培して得た収入の増加分が、種子購入額を上回れば、農民は保証種子を購入すると予想される。そのためには、保証種子による展示圃場を研究機関内に設置し、品種退化した種籾を使用した圃場との比較・展示等も有効である。

また、カンボディア-IRRI-オーストラリアプロジェクトでは、1987年以降農業局と共同して行った水稻に関する現地試験・研究結果から、カンボディアの自然条件に合った多くの栽培技術報告

を行っている。これらの成果と 1996 年に開始された普及計画との連動によって、研究と普及が一体化した稲作支援が可能となる。

## (2) 農産加工と流通及び農業金融

本地域では、集約的農業及び水産に関する農産加工物として、魚（干物、蒸製、魚粉、魚醤）、米糠（米糠油）、メイズ（家畜飼料）、緑豆（春雨）及び野菜（乾燥野菜、ピクルス）が可能であろう。現状からみて、いずれも小規模に行うのが適切である。なお、小規模な水産加工は現在でも行われている。

農家所得は米生産に依存している。今後米の生産量及び流通量の増加に応じて、精米所、倉庫、粉乾燥場等の質的及び量的改善を行い、流通を視野に入れて粉の品質の保持、歩留率の向上が求められる。

本地域は農業の他に、内水面漁業が盛んであり、加工面では農産物より内水面漁産物が先行していると思われる。しかし、一般的に公的な農業金融が整備されていない現状では、安定した需要は見込めても漁民が水産加工を自己資金で拡大するのは困難な状況にある。農水産加工を視野に入れた公的な低利融資制度を早期に整備することが必要である。

### 3.4.6 農民組織の強化

農民組織の強化については、3.3.5 で述べた方向性と同様である。調査対象地域内には農民組織は存在しているが、それらは水利組合、米銀行や牛銀行等のような単一目的の組織でしかない。これら全ての組織は政府機関や NGOs の指導で結成されている。農村開発委員会（VDC）も各県の農村開発に係る機関や NGOs の手によって設立されている。このような現状の下では、農民の組織化は政府機関の主導の下で NGOs をはじめとする支援組織の協力を得て行うことが現実的である。本地域に係る灌漑排水施設の維持管理も水利局の指導、監督の下で灌漑システム単位で水利組合が結成されることになる。いずれにしても、組織者の育成が急務となる。

組織者はまず、組織化に向けて農民を教育・訓練し、その後、農民は組合長を民主的な方法で選出することになる。組合長は、水利局、NGOs 及び農業技術普及員の助言、指導の下で水利組合をベースにした農民組織を運営していく。組合長の下で運営委員会が結成される。また、灌漑施設毎に委員を選出し、この委員が各施設の運営・維持管理の責任を負うことになる。この水利組合を中心として、農業生産に係る諸活動が行われる。組織運営のための規定は、農民参加の下で作成される必要がある。

組織の運営に当たっては、集会所も必要となるが、それは農業技術研修施設や村の公民館としても機能させることが出来る。組織化の過程で NGOs の果たす役割は大きい。組織者と共に NGOs が農民への教育・訓練を重点的に行うことが組織化に向けての効果的なアプローチとなる。農民に対しては、組織の目的を把握できるまでの長期にわたる啓蒙活動が必要である。また、女性に対しては特別な配慮をすべきである。

### 3.4.7 農村基盤施設の改良

#### (1) 農村道路網

道路は湖沼の自然堤防や貯水池の堤防を利用したものが多いが、洪水の浸入や雨水による荒廃が進んでいる。本地域は概してコルマタージュ農業地域と天水農業地域の間であり、道路は両地域を

結ぶ性格を持っていることから、本地域の道路網の整備は調査対象地域全体の総合的な農業開発を進めていく上でも重要である。本地域における農村道路網の整備計画は次のように推進する。

- 既設道路の改修を優先的に進める。この場合、貯水池の堤防と併用した道路が多くなることから、農業開発計画の中で道路の性格を位置づけ、改修優先道路を決定する。本地域の道路は、毎年洪水の浸入を受けることから、洪水減水後の維持管理が重要となる。維持管理組織及び体制の強化は不可欠であり、そのための整備を進める。
- 次に、道路密度の特に低い地域における道路の新設を進め、調査対象地域全体の平均道路密度に近づけるものとする。新設道路は、洪水防御堤や貯水池堤防等、多目的で建設可能なものを優先的に取り上げる。

## (2) 農村給水計画

本地域の飲用水の水源は、乾期は浅井戸、雨期は雨水が多い。衛生的で安全な飲用水の供給を図ることを目的に、3.3.7で述べた計画と同様に開発を行っていくものとする。また、井戸の建設は住民参加型を基本とし、受益住民組織が独自で維持管理運営ができるようにする。

### 3.4.8 環境

現在洪水域では湿地林の減少が進んでいるが、本計画の実施により、農業生産の安定と拡大が可能となれば、農民の無計画な湿地林への侵入を防ぐことになる。

なお本計画は、安定した漁場の基盤を整備し漁業資源を保全することにより持続的な漁業活動を可能とする。しかし、現在、一部の地域で起こっている農民と漁民間の紛争の実質的な解決に向けては、基盤の整備の他に、農漁業関係者への教育、啓蒙活動を継続的に行っていく必要がある。

### 3.4.9 開発効果

本計画は内水面漁業資源の保全を図りつつ実施され、その開発計画の効果は次のように要約される。

- 灌漑農地の拡大と営農技術の普及による作物増産効果が期待できる。特に、地域の特性から乾期水稲の拡大が可能となる。計画の推進により灌漑農地は乾期約 123,000 ha、雨期約 56,000 ha となる。
- 既存の湿地や湖沼周辺の漁場及び魚類の生息環境を保全する事により、漁業権区域やその周辺地域での漁業生産を安定させる。また、漁業区域の再設定は農漁民間の紛争緩和に繋がる。
- 生産的な農地の創出は土地なし農民に生産活動の場を与え、農村社会の安定化を促す。

## 3.5 洪水湛水域天水農業開発計画

### 3.5.1 水資源開発の基本的概念

本開発計画対象地域は洪水深が浅い地域が多い。12月時点の洪水深 0.3 m 以下を本計画対象地域とすると、現在の耕作地約 69 万 ha の 74%に当たる 50 万 ha と推定される。最大地域はプレイベンスの 24 万 ha、次いでカンボンチャム県の 11 万 ha となっている。

年平均降雨量は南部で約 1,000 mm、北部で約 1,600 mm と、地域毎に変動している。いずれの地域においても、特に 6、7 月には約 2 週間無降雨の時期があり、雨期作水稲の収量に被害を与えている。降雨分布は不安定で、量的にも安定した水資源とはならない。また、地下水の産水量は約 2.5 m<sup>3</sup>/時間と非常に少なく灌漑水としては期待出来ない。灌漑水源は、主要河川の支流及び天水に依存せざるを得ない。その結果、本地域は水資源開発の観点から、低平地小規模農業開発地域と支流域農業開発地域に分けられる。

低平地小規模農業開発地域では、河川からの灌漑用水が大きく期待出来ないために、窪地やホルボト灌漑施設、小規模溜池等を活用した村落や個人農家単位の小規模灌漑農業の展開が想定される。

支流域農業開発地域では、支流河川の水資源利用を前提とした農業展開が可能となる。しかし、計画策定に当たっての水文データは整備されておらず、わずかに支流河川の流出解析がブレック・タノット (Prek Thnot) で行われているのみである。この支流の比流量を基に、主な域内支流の水資源量を概算すると、調査対象地域全体では年間約 12,305 MCM の流出があり、乾期流出量 (12~5 月) は 945 MCM である (図 3.4 参照)。

### 3.5.2 土地利用

天水農業開発計画対象地域は、通常は湛水深が 50 cm を超えない雨期作水稲を中心とした地域であるが、一部には森林、灌木林、湿地林から成る林地や沼地、草地、荒地等の未利用地も含まれている。

開発計画の実施によって、ある程度の農業用水確保が見込めるが、河川本流に係る大規模施設建設の計画がない現状では、乾期灌漑水の供給が可能な地域は少ない。従って、多くの地域が雨期作水田を基本とする土地利用形態となる。

森林、灌木林、湿地林等の林地は今後も地域住民の重要なエネルギー、生活資材供給源であるから、農地拡大の対象にはせず、保全・発展を図っていく。沼地、草地、荒地等の未利用地のうち、草地と荒地は農地拡大の対象地となるが、沼地等の低地は小規模灌漑施設等水源施設への転換を優先する。

### 3.5.3 農業開発

地域内では雨期作水稲 (天水稲) が広く栽培されている。通常、これらの水田は生育状態に合わせた水管理ができないために、干ばつや洪水の危険にさらされている。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ている。

一般に雨期作水稲を中心とした水田は、1) 条件の良い水田、2) 干ばつ常襲田、3) 冠水常襲田、4) 干ばつ・冠水常襲田及び 5) 中程度の深水田の 5 タイプに分類されるが、本計画地域内でのそれら分布は明確ではない。条件の良い水田に対しては乾期作水稲技術の適用がある程度まで可能であるが、それ以外の水田では、各タイプに対応した品種と稲作技術が必要となる。

本計画対象地域では、支流開発を行わない限り、大規模水源を確保することは難しい。しかし、小規模の灌漑施設を継続的に整備することによって、水田を段階的に増やすことができる。

現在、雨期初期 (5~6 月) は降雨量及び降水分布が不規則なために、多くの農家が田植えを 7~8

月に実施しているが、洪水のピーク時である 9～10 月に平年より大きな洪水がでると、天水田が冠水被害を受ける。そこで、雨期初期にある程度の川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、雨期作水稲の生産を安定させることができる。しかし、そのためには現在雨期作水稲の主流である中生・晩生感光性在来水稲を非感光性品種または早生感光性品種に換える必要が生じることから、施設の整備と並行した、これらの新規品種の導入・普及も重要となる。

また、小規模水源施設が、乾期の畑作物の導入を可能とする。今後、水源施設と共に灌漑施設を整備すれば、畑作物栽培が可能となり農業生産の増加が見込まれる。また、所有農地規模の小さい農家や自家労働力の不足している農家では水稲作付け面積の拡大は難しいことから、作期をずらした畑作物の作付け増によって農業生産の拡大を図る。

### 3.5.4 灌漑開発

#### (1) 低平地小規模開発計画

雨期の補助用水と乾期の畑作物用水の確保のための小規模水資源開発が基本となる。主な計画内容は、1) 自然の窪地、小川やボルボト水路等の水源地としての利用、2) 小規模溜池の建設（面積 25 m<sup>2</sup>～625 m<sup>2</sup>、深さ 3 m 程度）、3) 道路建設のための土取り場跡の水源地としての利用、及び 4) 小水路の建設や小型可搬ポンプの併用等となる。

#### (2) 支流域開発計画

乾期の河川流量は限定されているので、雨期の流出水を貯留するための貯水池や取水堰等の施設建設が必要である。計画策定に向けては、広範な調査が必要となる。

#### (3) 水利局組織強化

粗放的な雨期稲作が中心の地域であるが、農業開発の必要性は大きい。また、本調査対象地域内には支流河川が多く含まれている。今後、計画の促進に当たっては水利局の役割は大きい。水利局の課題は、雨期稲作地における水管理、建設維持管理機械の整備、支流域の気象・水文データの収集と整理、灌漑開発計画の立案とその実施等である。そのためには、水利局人員の質的向上に向けて、水利局組織強化計画の実施が必要となり、これらに関連した経験と知識を有する専門家による技術支援が必要となる。

### 3.5.5 農村基盤施設の改良

#### (1) 農村道路網

天水農業地域の農村道路は、農業生産活動や社会経済活動を発展させていくためには不十分な状態にある。大半の道路が未舗装で、特に雨期には自動車による通行は困難な状況である。従って、農村道路は以下の基本方針に基づき整備する。

- 農業の活性化を目的として、国道・県道へのアクセス条件の良い既設道路の改修を優先的に行う。同時に管理責任の明確化を図り、公的機関を含む維持管理組織及び体制の強化を行う。
- 地域の社会経済活動の拠点となる集落とその他の集落を結ぶ既設道路の改修を行う。
- 次に農業生産施設の整備と農業生産の拡大が予測される段階で、市場へのアクセス性の良い新設道路の建設を進める。

## (2) 農村給水計画

本地域の生活用水源は浅井戸及び深井戸と雨水であるが、衛生的な飲料水を確保するために深井戸の建設を以下の方針で進めていく。

- 井戸の普及は 3.3.7 に述べた目標値を達成するように進めるが、特に密度の低い地域から優先的に井戸建設を行うものとする。建設計画は、これまでの実績から NGOs と協力して進める。
- 井戸の建設は他計画と同様に住民参加を原則とし、各村落に井戸利用者組合を設立する。
- 公的機関の管理体制を強化する。公的機関は組合を通して衛生教育を行うものとする。

### 3.5.6 農村社会開発

多くの農民が天水農業地域に居を構えている。この地域の農民は他の 2 地域に比し貧困であり、農業基盤のみならず社会生活基盤も未整備である。他の地域との格差を是正するには、農業基盤から社会生活基盤の改良まで、多くの分野での改善が必要とされている。

農村社会経済調査に基づいて調査対象地域の住民の開発に対する要望を整理すると、灌漑排水、道路、教育、飲用水、医療、農産物の貯蔵施設、電力の順となっている。

天水農業開発では、新たな水資源や水路施設が建設される。それらの施設の運営、維持管理は、他の 2 地域と同様に建設、整備した灌漑システムを単位とする水利組合によって行われる必要がある。天水農業開発計画の着手と共に、農民組織化の関係機関、水利局及び農業技術経済普及局 (DTEE) は組織の設立に向けての活動を行うことになる。将来の天水農業開発の展開を考えると、各郡にモデル組織を育成し、展示、普及を図ることが現実的であろう。

農村社会における女性の不利益を改善し、開発への女性参加を促すことが本開発計画の推進に当たって必要となる。そのためには、女性関係の組織強化が各行政レベルで必要である。特に、女性省の人的開発が求められる。生活改善普及員の育成を行い、その後この普及員による農村女性への教育が行われることになる。

NGOs の活動の場は多岐にわたっている。特に、農民組織の設立と強化に関しては、農民の実状をよく把握し、地域に密着した組織化の経験を持つ NGOs が多い。域内では、タケオ県の ACR (オーストラリア・カトリック・救援委員会)、レイベン県の MCC (メノナイト中央委員会)、カンダール県の JVC (日本ボランティアセンター) 等があげられる。水利組合は水利局が主導することになっているが、地域内で活動している NGOs と連携し、組織者としての NGOs の経験を活用することによって、農民の組織化を容易にすることになる。カンボディア人による NGOs も多く組織されてきている。本計画を事業化する際には、NGOs の経験と知識を計画段階から組み込むことが望ましい。

教育の現状は量的にも質的にも不十分である。教育振興に当たっては、1) 学校の建設と改修、2) 教育の質的向上 (環境、教員、教科書、教材等)、3) 正規外教育の拡大 (不就学児の識字教育と基礎教育) 及び 4) 成人教育 (識字教育と基礎計算教育) が課題である。また、公衆衛生分野では、1) 村の衛生改善 (上下水)、2) 医療施設の改善 (郡病院と行政村の保健センター) が必要である。その他、農村電化、通信網の整備が社会基盤整備の課題である。

### 3.5.7 農業支援

#### (1) 試験・研究体制及び普及体制

3.4.5で述べたように、12ヶ所の試験・研究機関が水稻を主要研究対象としている。しかし、前述の5タイプの水田分類に基づいた試験・研究は域内では行われていない。今後は、地域的な分布を明確にし、タイプ(2)の水田分布地帯には干ばつ抵抗性の品種を、また、タイプ(3)の水田分布地帯には冠水抵抗性の品種を重点的に作付けるよう指導することにより、ある程度洪水及び旱魃被害の軽減を図ることができる。水田分類等基礎データの収集の為には、ある程度の経験を有した現場調査員が不可欠となるが、農業局の予算・人員は限られていることから、各村落の篤農家を現地調査員として養成し、データ収集することも一案である。

本開発計画では、雨期作水稻の生産安定を主目標とする。このためには、洪水被害回避のための作付け時期の変更や、中生・晩生感光性品種から非感光性品種または早生感光性品種への転換が必要となる。カンボディア-IRRI-オーストラリアプロジェクトと共同して、これらの天水田地帯に適した品種の選抜・育成・普及が灌漑施設の整備と共に促進される事が肝要である。また、調査対象地域の水稲栽培条件がタイやヴェトナム等の近隣諸国と類似していることから、これらの近隣国と緊密な情報交換と技術交流を行うことによって、より安定した水稻生産を目指す。

#### (2) 農産加工と流通及び農業金融

この地域は天水稲作地域であり、農産加工は村落における自家消費用の小規模な精米、及び商業ベースの中小規模な精米が中心となる。稲作は粗放的であり、自家消費向けが多いため流通ルートにのる初め量は多くはないと考えられる。従って、小規模な農産加工物として、米糠(米糠油抽出)、トウモロコシ(家畜飼料)及び緑豆(春雨)の開発の可能性がある。

プレイベン県の一部を除いて対象地域の平均的な農家経営規模は小さく、所得は貧困ライン以下である。現在はNGOsが金融制度の確立に向けて支援しており、需要も多く、返済状況も良好である。しかし本計画を展開するためには、零細農家への営農資金の貸し付けを可能とする金融システムが必要である。農業金融の必要性は十分認識されていることから、NGOsの経験をふまえて公的な農業金融制度の確立が求められる。

### 3.5.8 環境

天水稲作は、河川、低湿地、湖沼や貯水池などの水源にほど遠い、比較的高位部で、降雨に依存しつつ行われる。小規模な溜池や水路によって灌漑水が供給されれば、農地の拡大と農業生産の増加を促すであろう。しかし、既存の農地またはその周辺に溜池や水路を建設する場合、農民間での利害調整を行う必要がある。また、支流域開発、特に支流に取水堰を計画する場合は、下流地域への水利的影響と漁業基盤の変化に充分配慮しなければならない。

### 3.5.9 開発効果

本計画を実施することによる開発効果は、次のように要約される。

- 水資源開発と灌漑システムを整備する事により、農業生産の増大と安定化が期待できる。特に営農技術の普及と相まって雨期水稻の増産が可能となる。
- 新規の農地の創出は、土地なし農民への農地の供給を可能にする。

- 農業基盤と共に農村基盤を整備する事により、農業を基盤とする農村生活の安定化を促す事ができる。

## 3.6 地域区分

### 3.6.1 地域区分の位置づけ

調査対象地域内の農業はメコン川の河流循環がもたらす農業及び社会経済的要因によって特徴づけられる事から、上記の3形態の農業開発計画は、地域の特徴を考慮して推進される必要がある。このような観点から調査対象地域を区分し、各地域毎に開発方向を与える。提案した農業開発計画は、地域毎の農業形態や開発の可能性等を考慮しつつ事業化が検討され、優先度をつけて実施される事になる。

### 3.6.2 調査対象地域の区分

調査対象地域を、人口密度、初収量、農家収入と支出、作物多様化状況等の郡単位の農業経済的要因と、洪水状況、地形、河道、道路等の自然現況要因を用いて13地域（ゾーン）に区分する（図3.5参照）。

### 3.6.3 農業及び社会経済的特性

区分した地域（ゾーン）の農業及び社会経済的特性を要約すると、以下のとおりである。

- ゾーン7、8は首都のプノンベンを含むため調査対象地域内で最も高い人口密度を有している。これに対してゾーン1及び12は密度が低い。
- 土地利用の観点から各ゾーンを概観すると、乾期水稲が多い地域は、メコン川、バサック川沿いのゾーン6、7、9、12である。また、ゾーン1、2、6、7、9、10、12においては作物の多様化が進んでいる。
- 水稲の収量を比較すると、ゾーン9、10、12は3トン/ha以上、ゾーン6及び7もそれぞれ2.7トン、2.9トン/haと他のゾーンより高い。これら5つのゾーンはメコン川、バサック川沿いに位置している。一方、初生産量ではゾーン4、5、11の3つのゾーンで調査対象地域の初生産量の57%を占めている。
- 調査対象地域の初生産量を食糧自給達成度でみると、地域全体では39万トンの余剰があるが、13ゾーンのうち8つのゾーンでは人口に見合う需要量を満たしていない。
- コルマタージュ農業及び低平地農業地域内の既存灌漑面積をゾーン毎に集計すると、灌漑面積はゾーン2、9、10、11、12に集中している。またコルマタージュ水路による灌漑面積は主にゾーン10に集中している。
- 洪水が深く、かつ長期におよんでいるゾーンはメコン川、バサック川沿いのゾーンに多い。このゾーンは他の要因も考慮すると、他のゾーンに比較して農業が盛んである。

13のゾーンを農業及び社会経済的な観点から評価すると、メコン川、バサック川沿いのゾーンにおいて農業生産活動が他ゾーンより活発である（図3.6参照）。



### 3.6.4 農業基盤施設

低平地灌漑農業地域の灌漑システムの分布状況を見ると、ゾーン1内に69地区と最も多いが、そのうち67地区は小規模のものである。ゾーン10が4ヶ所と最も少ない。コルマタージュ水路数の分布を見ると、メコン川とバサック川に挟まれたカンダール県のゾーン9に96本及びゾーン10に154本と集中している。

### 3.6.5 水資源及び土地利用の可能性

#### (1) 水資源量

3.4.3で述べた調査対象地域内の利用可能水量と農漁業開発計画の灌漑必要水量をゾーン毎に概算水収支すると、メコン及びバサック沿いの7ゾーン(1、2、6、7、9、10、12)の水資源量は十分であるといえる。また、不足となったゾーンは3、5、8及び11の4ゾーンでいずれも天水農業開発計画対象地域と考えられる。

#### (2) 土地利用可能性

各ゾーン毎に、3形態の農業開発計画地域の対象面積を現況及び計画実施後に分けて整理すると、農地としての耕作可能面積は、現況で約67.9万ha、計画実施後で約73.9万haとなる。また、雨期及び乾期灌漑面積はそれぞれ2.3万ha、4.8万haの増加となる。特に、ゾーン3、5、8、10、11及び13では、既存灌漑施設の改修による面積増が大きい。尚、コルマタージュ農業改修計画の実施により土地利用率が向上し、約4,500haの畑作が展開できるが、農地面積の増減はない(表3.1参照)。

### 3.6.6 農業開発目標

調査対象地域内の各郡のデータを基に算定したゾーン別作付け面積と生産量及び各ゾーンの農業特性から、作付体系を次のような5タイプに分類する。

- Aタイプ：雨期、 水稲単作 ----- ゾーン3、4、8
- Bタイプ：雨期+乾期、 水稲単作 ----- ゾーン5、11、13
- Cタイプ：雨期、 水稲作+畑作 ----- ゾーン1、2
- Dタイプ：雨期+乾期、 水稲作+畑作(雨期水稲作>雨期畑作) ----- ゾーン6、7、9
- Eタイプ：雨期+乾期、 水稲作+畑作(雨期畑作>雨期水稲作) ----- ゾーン10、12

作付け時期では、A及びCタイプが雨期作に偏重しており、作目では、A及びBタイプが水稲作に偏重している。

土地生産性に関連して、水稲と主要畑作物であるトウモロコシの単収をゾーン別に算定し、比較・検討すると、一般に、DとEに属するゾーンの乾期作水稲と雨期作水稲の単収は他のゾーンより高いが、A及びBの水稲単作ゾーンでは、雨期も乾期も水稲の単収は地区全体平均より低い傾向にある。また、トウモロコシの単収は作期及びゾーン毎に変動するが、2ゾーン(ゾーン6、7)は、雨期及び乾期とも地区全体平均より高い。

また、その他の統計データや農村社会経済調査結果から、全体として以下の特性がみられる。

- (1) カンボンチャム県では水消費量の少ないタバコが多く作付けられているが、これは灌漑水不足に起因した作付と考えられる。
- (2) ゾーン7及び9では雨期・乾期とも野菜作が盛んであるが、ゾーン6では雨期作が、ゾーン10では乾期作が中心となっている。
- (3) 所有農地規模の地域間格差と水稲作付け時期別農家類型（雨期作農家、乾期作農家、雨期+乾期作農家）との間の関連はみられないが、畑作物の導入農家率は、水稲作付け時期別農家類型に影響されている。畑作物を主対象とした作付計画では、農家類型を考慮する必要がある。

これらのゾーン別農業特性や自然条件、市場との距離等のデータを基に、農業開発目標を策定する。以下に基本概念を示す（表3.2参照）。

- 計画作付体系は上記と同様5タイプとなるが、各タイプの地区あるいはゾーンへの適用は、農業基盤整備、特に灌漑システムの整備度により異なる。
- 水稲作の単収は周辺各国に比較して著しく低い。これは、調査対象地域内の水稲作付け面積の70%を占める雨期作水稲の多くが、カンボディア在来品種であり、かつ自家保存種子を毎年使用していることにも起因している。そこで、開発目標として、各ゾーンで自然条件に適応した優良水稲品種の選抜・育成・配布を行うための基礎調査を実施する。
- 調査対象地域全体では雨期・乾期作水稲とも単収が国平均より高い。第一目標として調査対象地域平均単収に達していないゾーンは、本調査対象地域の平均単収を目標単収とする（雨期作水稲：ゾーン1、2、3、4、11、12、乾期作水稲：ゾーン1、2、5、7、11）。
- 雨期作水稲より生産性の高い乾期作水稲を、水源が確保できる限り拡大する（ゾーン1、2、6、7、9、10、12、他ゾーンの農漁業調和型開発計画事業地区）。
- カンボディア国における既存の試験・研究データに基づいて、米収量の短・中期目標を乾期作3.4~4.3トン/ha（一部3.0トン/ha）、雨期作1.85トン/haとする。乾期作目標は、ゾーン毎に異なる。長期目標では雨期作水稲の収量を乾期作収量に近づけるようにする。
- 作物多様化に応じて、畑作物の導入を推進するが、野菜栽培はブノンベン近郊に位置するゾーンを中心とする（野菜栽培の導入：ゾーン3、6、7、8、9、11）。

米単収目標から各ゾーン毎に短・中期生産量目標を算出すると、ゾーン合計では、約1.8百万トンとなる（表3.3参照）。

### 3.6.7 農村基盤施設整備目標

#### (1) 農村道路網

農村道路の整備目標は、既存の道路網図上で概定する。その結果、各ゾーン別目標を累積すると、調査対象地域全体の整備目標は、既設道路改修延長404 km、新設道路延長343 kmとなる。計画の実施に当たっては、関係機関との調整が必要である。

#### (2) 農村給水計画

村落給水の目標値を達成するために必要となる井戸数は、現況を考慮するとゾーン全体で9,872ヶ所となる。各ゾーンでの計画実施に当たっては、関係機関の実行計画を考慮する必要がある。な

お、給水施設の普及に伴い、生活排水による農漁業資源環境への悪影響が予想される。長期的には、排水処理施設の設置や排水衛生教育の普及を行っていく必要がある。

### 3.7 優先農業開発計画事業の提案

#### 3.7.1 基本方針

提案した3タイプの農業開発計画は、ゾーンの特性と開発目標に基づいて抽出された地区毎に実行可能性調査を行い、事業化の検討を経て具体化される。実行可能性調査では、地区特性に基づく具体的な開発計画や農民参加の可能性、開発効果等が検討される。

提案した農業開発計画の開発戦略の一環として、各開発計画の対象地域から事業の実行可能性が大きいと思われる地区を抽出し、この地区での農業開発計画事業を優先的に実施する。地区選定に当たっては、天水農業開発計画対象地域のうち、小規模開発計画対象地域の一部は農漁業開発計画の対象地域に含まれる事も考えられる。また、支流域開発計画の実行可能性に向けては、広範な流域調査が必要となる。従って、原則として支流域の天水農業開発計画対象地区は、優先農業開発計画事業の対象地区の中には含まない。

#### 3.7.2 コルマタージュ農業改修計画事業

本計画事業の対象地域は、①ゾーン1,2,3及び7、②ゾーン6及び12、③ゾーン9及び10、及び④ゾーン11に分布している。優先開発計画事業地域は、これらの地域に設定した優先度に基づいて選定する。改修の優先度は、地域毎の農業特性や開発可能性及びコルマタージュ水路の分布状況等を考慮して設定する。

ゾーン	県	水路数	改修優先度
① 1、2、3 及び 7	カンボンチャム、カンダール	59	3
② 6 及び 12	ブレイベン	44	2
③ 9 及び 10	カンダール	250	1
④ 11	タケオ	33	4

いずれの地域でも農業活動は盛んであるが、カンダール県のメコン川とバサック川に挟まれた③の地域が最も活発で開発の可能性は大きく、最も改修優先度が高いことから、本計画事業地域として提案される(図3.7参照)。このゾーンの農業土地利用の形態や、水路の持つ機能の多様性を考えると、事業の実行の可能性は高い。計画事業内容は、コルマタージュ水路の改修、農民組織の強化等多岐にわたる。また改修対象となるコルマタージュ水路も多い。そこで計画の具体化に当たっては、地域内の各郡のコルマタージュ農業特性や既存水路施設の老朽度等に基づいて水路毎に改修優先度を設定し、計画事業は、その優先度をベースにして水路単位で順次実施していく。

#### 3.7.3 農漁業調和型開発計画事業

計画対象地区は湖沼、湿地周辺に分散していることから、河川本流に沿ったゾーンに多い。各地区の事業の実行の可能性は、地域の特性や市場性等の広範にわたる調査結果による。いずれの地区

においても、計画事業を円滑かつ効果的に実施するためには、農漁民の事業への参加が不可欠である。そこで、本計画事業の対象地区は、開発目標達成に向けての本計画の位置づけ、県、郡、農民の各レベルでの事業参加の可能性、想定される計画事業の規模と実施及び維持管理能力及び想定される開発効果の大きさ等を考慮して抽出する。

調査の結果、本計画の実行可能な地区として、既存の低平地灌漑農業地区（292地区）から20地区を抽出した（図3.7参照）。これらの地区はいずれも実行の可能性の大きい地区と考えられることから、実施に向けての早急な調査が望まれる（実行可能性調査の実施に向けて、既存の収集データに基づいて各地区の現況と計画内容を整理分析した（表3.4参照））。

## 3.8 事業実施計画

### 3.8.1 短・中期計画

3.2.1で述べた農業生産量を総合目標として、提案した3形態の農業開発計画を、各地域の農業開発の基本方向と目標に基づいて具体化し、優先度を付加しつつ順次事業化する。開発計画の事業化に当たっては、既存の農村社会、農民の開発事業への参加意識、事業実施や維持管理に係る体制とその能力及び想定される事業の効果と発現の可能性等を考慮する。

農業生産増加のためには、灌漑農地の拡大と土地生産性の向上に向けての施策が基本となる。この施策を具体化して地域に展開する必要があるが、短・中期目標を達成するためには、農業生産増産効果の早期の発現を目指す開発計画を促進する事になる。そこで、提案した3形態の農業開発計画の内、既存の農業生産システムの復旧と拡大を基本とするコルマタージュ農業改修計画及び農業調和型開発計画の実施を短・中期開発目標とする。

このためには、提案されたカンダール県のコルマタージュ農業改修計画事業と20地区での農漁業調和型開発計画事業に優先度を与え、順次事業化する必要があるが、実施機関の事業実施能力や内戦後の再建途上にある国内経済事情を考慮すると、これらすべての計画事業の早急な事業化は困難である。そこで、これらの計画事業の中から優先開発事業と事業を優先的に実施する優先事業地区を選定し、モデル事業として実施する。その後、このモデル事業での開発効果をふまえ、順次計画事業を実施していく。従って、モデル事業は短期計画として実施することになる。

### 3.8.2 中・長期計画

洪水域内の農業土地利用の開発可能面積は約739,000haと推定される。現在の耕作面積が約679,000haであることを考慮すると、長期開発目標にある農業生産を達成するためには、既存農地での土地生産性の安定と拡大や安定した農業生産活動の基礎となる農村社会の構築を目指す天水農業開発計画を推進する必要がある。

洪水は、農漁業に多くの恩恵を与えているが、一方では、市場経済化の促進を視野に入れたより商業的かつ生産的な農業を展開する上での最大の制約要因である。長期的な農業、農村開発戦略では、洪水はある程度低減されねばならない。一方では、域内に貯留された洪水の一部は農業用水として利用されるが、天水農業地域全てを賄うほど十分でない。

従って、中長期の中で域内の洪水貯留機能の維持と洪水流入の低減を目的とするメコン川の洪水防御計画と連動した域内支流流域の開発が推進されねばならない。

### 3.8.3 実施機関

提案した開発計画は、農林水産省を始め、農村開発省、公共事業・運輸省、環境省等の各省や農林水産省内の関係局の密接な協力の下に、農林水産省水利局を事業実施及び調整主体として実施される。各地区での事業実施に当たっては、県、郡、行政村、村及び関係農民の参加が望まれる。

### 3.8.4 中・長期開発計画実施にあたっての課題

#### (1) 支流域天水農業開発

天水農業開発は、長期計画として位置付けられるが、短・中期計画の枠組みの中で支流域開発計画を促進するための方向性を定める必要がある。域内の支流は以下のとおりである。

- Tonle Toch : この河川はメコン川の洪水を分流する機能を有する。総合的な開発計画調査が必要である。河川延長 115 km、流域面積 3,063 km<sup>2</sup>と概算される。
- Prek Trabek : Tonle Toch の支流の一つで、スバイリエン県への用排水路としての可能性を調査する必要がある。
- Stung Takeo : タケオ県の天水農業の水資源として利用される。流域内での開発は広範囲な分野を含む。
- Prek Thnot : この河川は洪水域内に流下する最大の河川である。開発調査は完了しており、提案された事業の実施が望まれる。

その他多くの Prek があるが、これらの開発は提案した農漁業調和型開発計画の推進の過程で考慮していく。

#### (2) 気象水文観測網整備

ゾーン毎に適切な農業開発計画を策定するためには、洪水状況を含む気象水文条件の把握が不可欠であるが、既存の気象水文観測は内戦の影響もあり整備されていない。特に、提案した開発計画の域内での展開や支流域開発計画調査では水文データの蓄積が必要である。県及び郡レベルでの観測網の整備は急務である。

#### (3) その他の課題

##### - メコン川堤防補強

メコン川洪水はコルマタージュ水路や支流からの流入及び自然堤防からの越流によって農業地域に流入するが、自然堤防からの無計画かつ高頻度の越流は農業、農村社会の安定を阻害していることから、種々のメコン川開発計画が提案されてきた。それらの計画の実施は、洪水の低減と農業生産の増大をもたらすものと期待されているが、実現に向けては多くの障害がある。当面の農業開発はこのような開発計画を前提とせずに推進する必要がある。

洪水低減の方策の一つとして既存自然堤防の補強がある。一方では、堤防嵩上げによる洪水流出の変化と下流域への影響が考えられるが、現在の脆弱な区間は改修されねばならない。調査地域内のメコン川、トンレサップ川、バサック川の 2、10、100 年確率の計画洪水位と各河川兩岸の自然堤防高の関係を予備的に分析した結果によると、例えば、10 年確率洪水位で越流を免れている主な区間はカンダール県のメコン川右岸の国道沿い、バサック川兩岸、トンレサップ川右岸に

沿っている。

いずれにしても、このような課題はメコン川委員会と協議・調整をしながら取り組む必要がある。

#### - トンレサップ川浚渫

トンレサップ湖は、豊富な動植物種の生息地であると共に調査対象地域と連動しつつメコン川の洪水貯水池としての機能を果たしている。しかし、近年トンレサップ川と湖への流入部での土砂の堆積が進み、これらの機能の低下が進んでいると懸念されている。河川の浚渫による河道の改修は機能回復のための実現可能な計画と考えられる。

### 3.9 環境

#### 3.9.1 初期環境調査

計画した農業開発計画を調査対象地域で展開した場合に想定される環境影響を調査するために、初期環境調査（IEE）を行った。調査の中で、社会及び自然環境の各項目に与える影響を検討すると、計画の実施は、既存村落の社会・経済活動や生活様式または自然環境に悪影響を与えるものではない。むしろ、計画の中で推進される既存の農業基盤施設の改修は、農業生産の安定をもたらす農村社会生活環境の保全を伴うものである。また、策定した3形態の農業開発計画は、いずれもメコン川の水文環境の改変をもたらすものではない。一方、環境省の調査によると、現在までのところ調査対象地域内には保護、保全の対象となる動植物の存在は確認されていない。計画内容から判断すると、計画の推進が総合的に既存の自然生態系に与える負の影響は少ない。

上記の環境調査（IEE）は、調査対象地域と開発計画を包括的に検討した結果に基づくものである。開発計画事業は直接的あるいは間接的に地区内外に何らかの影響を与えるが、影響の大きさやその項目は地区毎に異なる。策定した農業開発計画は、地区を特定し各地区毎に事業化が検討され実施されることになるが、特定地区での計画の具体化の中で、基盤施設の整備レベルによっては社会、自然環境への局所的あるいは一時的な影響が生じることも考えられる。また、一部の湿地帯を保護地域とする計画（2.10.2参照）もある。従って、各地区の実行可能性調査時には、環境影響評価（EIA）を行う必要がある。各地区で共通して必要な調査項目は、社会環境分野では、水利権、漁業権の調整、農村社会構造の変化等、また自然環境分野では植生変化、貴重動物種の存在等が考えられる。

#### 3.9.2 環境保全に向けての課題

各農業開発計画の促進に当たり、環境保全上特に留意すべき課題は、以下のとおりである。

コルマタージュ農業改修計画の実施によって、洪水流入や沈泥の安定化がもたらされる。これらは、農業生産性の向上と後背地の漁業基盤の保全に有益となる。しかし、改修したコルマタージュ水路は、洪水減水後、適切に維持管理されねばならない。

農漁業調和型開発計画での灌漑システムは、農民をより集約的な営農に向かわせることになる。新たな灌漑システムを有する農地の創出の結果、農民は湿地林を開墾することなく既存の農地で農業活動を行うことを可能とする。これは、湿地林と漁業資源の保全につながるものである。更に改修された湖沼や湿地林は、商業漁民と農民に安定した内水面漁業の場を造り出す。しかし、作付集約化に伴う肥料や農薬の無分別な施用は漁業資源に悪影響を与えることになる為、農民への啓蒙活

動は持続的に行う必要がある。

天水農業開発計画での農村基盤整備計画は、農業生産活動の活性化や農村の保健・衛生状態の改善をもたらす。一方では、農村基盤施設の整備が進むことによって生活水準が向上すると、一般的に生活排水や汚水の増加がみられ、近隣農漁業地域の水質への影響が懸念される。生活排水等の適切な処理と共に、住民に対する公衆衛生の啓蒙が必要である。

カンボディア国には豊かな天然資源がある。資源の保全と経済活動との競合を解決するためには、特定の課題にかかる適正な法令の策定と、適正な資源管理を目的とする開発保全計画の策定が求められる。

### 3.10 農業開発の効果

#### 3.10.1 短・中期的効果

コルマタージュ農業改修計画の実施によって、従来の受益農地（乾期 52,900 ha、雨期 25,500 ha）での作付け率が増加する。また、農漁業調和型開発計画では、雨期 22,700 ha、乾期 47,500 ha の灌漑農地の拡大が見込める。一方、全耕作面積は現況の 679,100 ha から 739,300 ha に拡大する。計画の実施によって短・中期では 790,000 トンの籾の増産が可能となる。

現 況				計 画			
灌漑面積 (ha)		天水地域	籾生産量	灌漑面積 (ha)		天水地域	籾生産量
雨 期	乾 期	(ha)	(百万トン)	雨 期	乾 期	(ha)	(百万トン)
59,200	128,800	491,100	1.04	81,900	176,300	481,000	1.83

#### 3.10.2 開発波及効果

策定された農業開発計画を実施する事による計量化が可能な便益は、上記の農業生産の増産効果であるが、その他にも多くの非計量効果が想定される。農業生産の拡大は、食糧自給を可能とし農家の収入増による生活安定をもたらす。また、新たな農地の創出は、土地なし農民に農地を供給し生活の場を与える事に繋がる。農業生産の安定と拡大及び農村基盤施設の整備がもたらす安定した農村の形成は、農民の農村地域での定住を促す。結果として社会問題となりつつあるブノンベンへの人口集中を抑制する事になる。

洪水氾濫域での内水面漁業は、農業の展開と相矛盾する多くの課題を抱えているが、本計画の実施によって、農業生産活動との調和が可能となる。また、計画の実施は漁業資源の保全を促し内水面漁獲量の維持に繋がる。また、社会問題となっている湿地林の減少に歯止めをかけることになる。

## 第4章 カンダール県コルマタージュ農業改修計画事業

### 4.1 現況

#### 4.1.1 農業の概要

カンダール県の面積は 3,663 km<sup>2</sup>、人口は 855,000 人 (1994) である。人口密度 238 (人/km<sup>2</sup>) はカンボディア国で最も大きい。大多数の集落はメコン川及びバサック川の自然堤防沿いにあり、県住民の多くはコルマタージュ水路に沿って農業を営んでいる。

本県は首都プノンペンに隣接しており、流通の便もよく多様な作物生産が行われている。県の米生産量は 210,200 トン (1994) と全国の 10% にすぎないが、その単位収量は、コルマタージュ水路を利用した乾期稲作が盛んであることから 3.18 トン/ha と全国で最も高い。畑作物では県のメイズ生産高が 22,900 トンで全国の 51% を占め最も大きい。野菜栽培も盛んで耕作面積 5,560 ha は他県に比べて最も大きく、その生産高は 34,490 トンである (1994)。これらの農業を支えているのがメコン川やバサック川の洪水循環を利用したコルマタージュ水路である。

#### 4.1.2 湿地帯

コルマタージュ水路末端の低平な後背地には広大な湿地帯が形成されている。環境省は、この湿地帯の一部を自然環境保護地域の候補地としている (第1編、2.10.2 参照)。

湿地帯はメコン川の洪水循環に左右されている。雨期になるとコルマタージュ水路によって引き込まれた洪水が後背地に広大な水域を形成し、乾期になると湿地帯に貯留されていた水の一部は再びコルマタージュ水路を通じてメコン川本流に還流し、一部は直接下流デルタに流下する。この自然様相の中で、湿地帯では魚の産卵、成育、繁殖が営まれており、魚の回遊、移動を利用した漁業が盛んである。本県の湿地帯には多くの漁業権が設定されている (第1編、2.8.7 参照)。

#### 4.1.3 コルマタージュ水路

コルマタージュ水路は周辺農地への沈泥の促進による農地の確保、安定した水供給、後背湿地の生態系保全、魚の回遊ルートの確保等多岐にわたる機能を有している。しかし、既存の水路の多くは老朽化が進み、機能低下が著しい。水路の容量や沈泥促進機能の低下が進めば農業や漁業生産活動及び湿地帯の自然環境に与える影響は大きい。早急な改修が必要となっている。

メコン川とバサック川に沿って計 250 本のコルマタージュ水路が分布している。コルマタージュ農業地域を郡を単位として大別すると、ゾーン I (メコン川沿い、Kean Svay 郡)、ゾーン II (メコン川、Lek Dek)、ゾーン III (バサック川、Kean Svay 及び Saang)、ゾーン IV (バサック川、Saang)、ゾーン V (バサック川、Kho Thom) に分類できる。各ゾーン内の水路分布を集計すると、ゾーン V すなわちバサック川に沿った Koh Thom 郡内に最も多く 103 本がある (表 4.1 及び図 4.1 参照)。

#### 4.1.4 土地利用と営農

既存の統計資料によって作付面積を集計すると、乾期作面積が全作付面積の約半分を占めている。雨期の作付面積では水稲と畑作の割合がほぼ同じである。メイズは雨期の全畑作物の約 80% を占めている。全面積の約 5% が樹園地である。自然堤防沿いと水路周辺では 2 期作が行われている (表 4.2



参照)。

各郡の農業状況を比較すると、ブノンベン市場へのアクセスの容易性から Kean Svay 郡と Saang 郡の農業活動が最も盛んである。特に Saang 郡は野菜、畑作物生産が活発である。乾期稲作の植え付けは Kean Svay 郡では 10 月から始まるが、他の郡では 11~2 月と遅い。畑作物の作付けは一般的に 5 月に始められ、洪水前の 9~10 月に収穫される。乾期には一部の地区では農民はコルマタージュ水路内に貯留された水を揚水し補助灌漑を行っている。

## 4.2 農業開発計画

### 4.2.1 作付計画

コルマタージュ水路の改修による既存の作付体系の大幅な変更はないが、水路の容量確保、水制御施設の設置によって乾期には水路内の水貯留が、雨期には洪水流入の制御が可能となり、既存の作付け体系を強化することができる。各ゾーンの作付けの現状から、計画作付体系は現状と同じ乾期水稲、雨期水稲、畑作物/野菜、果樹が基本となるが、水路周辺では畑作を中心とした集約的農業が展開できる (図 4.2 参照)。

### 4.2.2 農業生産計画

農業土地利川計画は、現況と同様に水稲、畑作物/野菜、果樹である。それらの作付面積は、現況 28,576 ha (作付率 100%) が計画 30,446 ha (107%) となる。水源が安定することにより各作物の収量も安定化する。各作物の計画収量は、既存の収量データから判断して各作物の関係郡内の最大収量値とする。この数値は農家の圃場レベルの実績であり達成可能である。作物生産高は水稲と畑作を含め、現況 74,537 トンを計画では 96,586 トンに増加させる (表 4.3 参照)。

### 4.2.3 灌漑計画

コルマタージュ水路の間隔は平均 0.9 km であるが、Kean Svay 郡では 2.5 km、Kho Thom 郡では 0.6 km と変化しており、水路間には荒地が未利用地として広がっているゾーンも多い。コルマタージュ水路を改修し、さらに二次的なコルマタージュ水路を掘削する事によって沈泥効果をこれらの未利用地に拡大すれば、新たな農地を造成することができる。

一方、水路の貯留効果を高める事によって灌漑水を貯留することができる。水路の概算容量によると、雨期の末期に貯留できる量は、全コルマタージュ水路で約 13.6 MCM と推定できる。その内約 50% (6.8 MCM) を農業に利用できると仮定すると、新たに約 1,400 ha の畑作が灌漑できる。

乾期の初期には洪水による残留土壌水分を作物栽培に利用できる。しかし、乾期の進行と共に、水路や自然の窪地内の貯留水を水源とする小型可搬ポンプ等による補助灌漑が必要となる。

## 4.3 コルマタージュ水路改修計画

### 4.3.1 水路改修優先ゾーンの設定

本県の水路は 250 本と多く河川沿いに広範囲に分布していることから、改修事業は各郡の水路群の老朽度や水路周辺の農業活動に基づいて郡あるいはゾーン単位に改修優先度を設定して実施する

ことが望ましい。優先度を、農業人口、農家所得、自給度等の社会経済要因と水路の受益面積、農道密度、水路内の水制御施設の老朽度等の基盤施設の要因を基準として設定すると、改修優先順位は Kean Svay、Saang、Leuk Dek、Kho Thom の各郡となる。

#### 4.3.2 水路の類型化

類似した水路が多い事から、改修を目的として水路を5タイプに分類する。

Type	水路底巾 (m)	水制御施設タイプ
Type-A	$6.0 \geq BW$	Culvert
Type-B	$6.0 < BW \leq 10.0$	2門ゲート
Type-C	$10.0 < BW \leq 15.0$	3門ゲート
Type-D	$15.0 < BW \leq 20.0$	5門ゲート
Type-E	$BW > 20.0$	7門ゲート

改修計画では、既存水路の規模に応じていずれかのタイプを適用する。ただし、Aタイプの水路は小規模であり農民の自助努力で実施するものとする。ゲートは現況と同様に維持管理・運営の容易な手動スルースタイプとする。

#### 4.3.3 施設改修計画

改修の対象となる施設はゲート、橋梁、水路、維持管理用道路である(第1編、3.3.3参照)。ゲートの設置に当たっては、現在ゲートが付帯している水路計33本に優先度を与える。さらに農民による洪水流入防止堤防の設置数が17本程度であることから計50本にゲートを付帯する計画とする。基礎が軟弱と思われることから、大規模な施設は杭基礎とする。

#### 4.3.4 施設の維持管理と農民組織の強化

コルマタージュ水路の殆どは、その規模から維持管理は水路の受益農民が行う必要がある。施設の維持管理作業は、水路内の堆砂の除去、ゲートの操作・維持管理、水路法面や維持管理道路の補修等である。維持管理は水利局と行政村の指導の下で水路単位で結成される水利組合の管理下で実施する。総合的な組合組織は水利組合をベースにして段階的に組織化していくことになる(第1編、3.3.4及び3.3.5参照)。

ゲートの開閉操作はメコン川水位と受益地内の作付け状況を考慮して行う。一般的にゲートは、メコン川の水位が上昇を始め受益地内の雨期作の収穫が終わる8月中旬頃に全面開放し、背後地の氾濫水が水路を通じてメコン川に排水される乾期作の作付けが開始される11~12月頃に閉鎖するが、各水路の各ゲートの開閉は受益農民の合意に基づいて実施する。ゲートの維持管理、補修作業は乾期末期から雨期にかけて実施する。

#### 4.3.5 事業費と事業実施計画

##### (1) 事業費

事業費は、建設工事費、コンサルタント技術費等で構成される。事業費を算定すると、3,791万US\$となる(表4.4参照)。

表 4.4 事業費集計表

単位：1,000US\$

ゾーン	水路	水制御ゲート	橋梁	合計
I	1,234	2,717	78	4,029
II	0	681	819	1,500
III	527	1,284	444	2,255
IV	9,875	3,622	2,071	15,568
V	9,744	2,168	2,647	14,559
合計	21,380	10,472	6,059	37,911

## (2) 事業実施組織と事業実施計画

事業はコルマタージュ水路改修とその後の適切な維持管理から成るため、水利局の主導の下で実施される。事業は基本計画で設定した事業実施計画から短・中期（2005年）を目標として実施する。

## 4.4 事業評価

### 4.4.1 経済分析

事業の実施に伴う計量可能な農業便益は、作物単位収量、作付率、作付面積の増加である。増加便益は 10,614 百万リエルと算定される。50 年を評価期間として発生する費用と便益から内部経済収益率（EIRR）を算定すると 12.3%となる。ゲートについては、30 年を耐用年数として必要な更新費用を計上した。

経済分析結果により、本事業は国家経済の観点から妥当と判断される。

### 4.4.2 財務分析

経営規模 0.6 ha の農家を標準農家として農家経営の変化を比較すると、事業の実施によって農家所得は 2.1 百万リエル/年から 3.1 百万リエル/年と改善され農家は可処分所得を得ることができる。

## 4.5 環境影響評価

自然保護地域の候補地として考えられている湿地帯は、コルマタージュ水路を通じてメコン及びバサック両河川から流入する洪水によってその環境が保たれている。湿地帯内では漁業活動が、湿地帯の外縁部では農業生産活動が行われている。これらの状況はメコン川の洪水循環に支配されている。メコン川本流の水文環境が変化しない限り状況の変化はない。

本事業の目的は、コルマタージュ水路の改修を行い農業生産性を拡大することである。水路改修は現況復旧を基本としていることから、既存の農村社会構造、生産活動及び地域の水利用秩序に負の影響を与えるものではない。また、既存自然生態系の生息環境に与える負の影響はない。

本地域の農業の特質から計画実施後は化学肥料や農薬等の農業資材の投入を最小限に抑さえることができる。一方では、農民の無計画な資材の多投入による自然環境への影響が懸念されるが、雨期の洪水流入量を考えるとその影響は少ない。しかし、資材投入に関する技術と情報は農業普及の

中で伝達されねばならない。

長期的に考えると沈泥作用は湿地帯内に拡大していく。これに対して湿地帯及びその周辺の生態系を農漁業活動から保護するには、土地利用概念の導入と環境保全区域の設定が制度的及び技術的に図られねばならない。

#### 4.6 結 論

コルマタージュ農業改修計画事業を作物増産効果の観点から経済分析すると、EIRR 値が 12%となり経済的には事業実施の妥当性があると判断される。また、本事業で実施されるコルマタージュ水路の改修は後背湿地の漁業資源の保全や湿地帯の生態系保全に繋がるものであり、早急な事業の実施が望まれる。

事業化に当たっては、本計画で設定した改修優先度に基づき各郡内から地域または水路群を、想定される事業量を考慮して選定し、その後水路単位で改修事業を推進する必要がある。改修事業の実施に当たっては、維持管理主体となる水路受益農民の事業参加が不可欠である。