

# 要約



## 要 約

### A マスタープラン調査

#### A-1 序 論

ヴェトナム政府は、第五次5ヵ年計画(1991-1995)において、食糧の増産、国民総生産の増大などを主要な目標に掲げている。南バックダウン地区は、紅河デルタに位置し有利な営農条件を有しているが毎年河川の増水に伴い多くの農地が冠水し、雨期の営農活動が著しく妨げられ、農民は貧困に喘いでいる。

ヴェトナム政府は、農業生産性の向上による貧困撲滅と生活水準の改善を国家の重点課題として、当該地区の「農村地域排水計画」の策定に係わる技術協力を日本政府に要請した。

#### A-2 背 景

ヴェトナムの農業部門は国内総生産(GDP)の35%、国民総所得の50%を占め、国家経済の重要な役割を果たしている。穀類、中でも米は同国の主要作物であり、労働力の大半を吸収しているが、一人当たりの農地面積は余りにも小さく、労働需要ピーク時でさえも労働力が余る状態となっている。農村地域の不完全就業者が著しく多い。

近年の経済刷新政策は農業生産の飛躍的な発展をもたらした。ヴェトナム政府は、土地資源の最大限の有効利用をベースとした農業生産性の一層の拡大を計っている。この目的を達成するため、水利省は水資源分野への投資計画と開発の方針を取りまとめている。その中で北部地域の開発、特に紅河デルタを中心とした開発を重点課題とし、湛水問題への対策、灌漑施設の改善と効率の向上を目標としている。

#### A-3 調査地域の現況

##### (1) 自然条件

調査地域は首都ハノイから北東へ約30kmの地点を中心に位置している。行政区域としてはハバック省の3県・1町とハノイ市の2県にまたがる。

地域の気候は、熱帯モンスーンに属しており、年平均雨量は1,660 mmでその約90%が雨期に集中し、中でも7月～9月が最も多い。年平均気温は24℃である。台風や熱帯低気圧の来襲は年平均約6回記録されている。

調査地域は3つの河川で囲まれた輪中地帯で形成されており、多数の排水区域から構成されている。地域内の土壌の大半は、非堆積性沖積土、湛水沖積土及び退化土から成っている。後者2つの土壌は、酸性で燐酸分が少なく肥沃でない。稲作が大半を占める単年生作物は26,700 ha、永年作物は190 haと少ない。

多くの農協は農民に土地を貸与するシステムを採っているが、一部農協では従来の共同農場的な土地管理を継続している。

## (2) 農業の現状

米はこの地域の基幹作物であり、その平均収量は3.1 t/haである。とうもろこし、甘藷、落花生、大豆、及び野菜等の補助作物と工芸作物が栽培されており、作付率は1.93となっている。

水牛、牛及び豚がこの地域の主要な家畜である。また紅河デルタで発達したVAC生態系は小規模かつ集約的営農形態であり、食糧生産、養魚、家畜飼育が完全に集中化されている。このシステムは最近農家経済、栄養補給の観点から再認識されるようになってきた。本地域の内水面漁業は、長期間の排水不良が継続する湛水地区1,270 haでおこなわれている。鯉、なまず、蛙、亀が農家に飼われている。

地域内の米消費量の60%は手作業で精米され、他は小型の村落レベルの精米所において行われている。収穫処理後の精米のロス率は16%に及び乾燥、貯蔵、精米の各過程の改善が望まれる。

## (3) 農業基盤施設の現況

### 灌漑の現状

調査地域内の灌漑は地域を囲む3河川からの揚水に依存している。用水の供給は地域の東部で十分でなく、冬・春作に不足を来している。バックダウン農業用水公社によれば、過去13年

の平均で、15%の耕地が水不足を来たしている。また全域に渡って維持管理の不備、施設の老朽化、水路の用・排兼用利用等で直接灌漑できる区域はその一部に限られている。

#### 排水の現状

調査地域には1962-81年に建設された21排水機場があり、雨期に機械排水が行われている。多量な降雨、流出量の増加、排水機能力の過小、排水路網の未整備の為、夏稲作の洪水被害が常習化し、排水不良による作付けを放棄した農地が増えている。

調査地域内の湛水は毎年発生し、5,200 haに及ぶ。洪水被害は単に作物被害や低収量のみならず、道路や輪中堤の決壊、居住・生活環境を悪くしている。

#### (4) 農業経済

調査地域の人口は約473,000人、所帯戸数は103,230戸であり、人口密度は1,202人/km<sup>2</sup>である。全所帯数の90%以上は農業を営んでいる。1農家当たりの平均農地面積は0.24 haであり、これは国のレベル(0.33 ha)よりも少ない。

ハバック省の1992年度GDPは国全体の1.7%である。省の食糧生産は665,700t(全国の2.7%)1人当たり300 kgに相当する。省の行政機関によれば、調査地域において年間収入100\$を下回る貧困度発生率は18.3%を示している。

#### (5) 社会基盤施設と行政

現在の道路網は、幅員が狭く、かつ、無舗装であるため、降雨直後などは通行が不可能になる道路も少なくない。生活用水は殆どの村落で手堀の浅井戸を利用している。井戸、ため池のいずれも水質管理や滅菌など衛生面の配慮はなく、水を媒体とする病気が発生し易い状態にある。

大半の村落区に診療所を兼ねた保健所があって、家族計画の指導などに当たっている。教育に関しては、関連6村落区の平均就学経験率は90%に達する。小・中学校は各村落区単位に1校ずつ配置されている。農村電化については、1970-80年代に掛けて殆どの村落が電化されている。

## (6) 環境

調査地域の環境に影響を与える要因として、河川の水質、農業の使用と都市化がある。初期環境調査結果によれば、排水改良事業による影響は比較的軽微である。事業実施による水管理の変化に伴う環境影響に関しては、環境を配慮した適切な計画、設計を行う必要がある。

農薬類の過剰使用、家庭雑排水や各種廃棄物の増加など、農業開発や都市化の進展に伴う負の影響が生じる可能性が認められる。

プラスの要因として、事業実施後の地域経済活動の活発化による生活水準の全般的な改善、交通面での利便性向上、新しい職場の創造など、プラスの影響をもたらす可能性があることが認められる。

## A-4 開発計画

### (1) 開発構想

#### 開発目的

- 1) 地域住民の生活水準を改善すること。
- 2) 洪水被害を受ける農村地域の自然・社会環境を保全、修復すること。
- 3) 国家経済及び公共の福祉に寄与すること。

#### 開発戦略

開発目的を達成するため、2000年までの短期計画として以下の施策が必要とされる。

- 1) 調査地域の灌漑排水基本計画の策定及び開発優先地区の選定を行う。
- 2) 開発優先順位に伴い灌漑・排水改修事業を開始する。
- 3) 灌漑・排水施設と連結する農村道路・橋梁の改修を行い、市場への農産物の搬入を容易にすると共に、水利施設の効率的な維持管理運営を図る。
- 4) 農業、畜産、内水面漁業に対する支援・研究体制の強化を行う。

食糧生産基地としての本地域の重要性は首都ハノイの人口急増に伴い顕著となる。この場合、農業分野の構造調整の成功如何によると考えられ、2010年の中期計画として、以下の開発内容が包含されることが必要である。

- 1) 農村経済の安定化を保持するための土地の適切な配分を行う。
- 2) 給水、運搬施設等の農村インフラの整備を行う。
- 3) 教育、公衆衛生及び通信等の社会施設の改善を実施する。

## (2) 農業開発計画

### 基本構想

- 1) 低コスト、省労力による高収益を得る市場性のある農産物を生産する。
- 2) 収穫処理施設と物流組織を改善する。
- 3) 農産加工の促進による余剰労働力の吸収を図る。
- 4) 高品質の農産物需要に応えるために、畜産、豆科作物及び内水面漁業を振興させる。
- 5) 環境の悪化を事前に防止するため、農薬の投下を少なくし、堆肥の活用を積極的に行う。

### 計画作付体系

本基本計画において2つの作付体系を提案する。

#### 作付体系A： 稲作を重視した体系

- 1) 水田面積は現況面積(1993年時点)と同じにする。
- 2) 水田面積の25%に相当する面積に野菜、補助作物、工業作物を栽培する。

#### 作付体系B： 作物の多様化を重視した体系

- 1) 水田面積を1993年の80%に制限して、15,000 haとする。減少分を畑作に転換する。
- 2) 灌水地区5,000 haの半分は排水改良により稲作の安定を計る。残りは内水面漁業に利用する。

3) 夏稲作面積の35%は補助作物栽培とする。

作付率	現 況	1.93
	作付体系A	2.02
	作付体系B	2.32

限定された土地から利益を得るには、水田において補助作物をより多く作付けするとともに、年間を通じて畑作地に換金作物を栽培する等の作付率の強化が必要となる。

#### 畜産

水牛及び牛は地域内の生肉と自然肥料の生産にとって重要である。飼料は稲藁を主体とし、その生産量により飼養能力が決定される。畜産開発は、飼料の確保と飼料作物の栽培が課題となる。

#### 内水面漁業

湛水が5-6ヵ月間続く低地5,126 haの半分の面積を内水面漁業に転換させる。稲+魚+果樹の組み合わせは、農民の資金力から見て奨励されるべき体系である。

#### 農産加工

稲の乾燥は収穫処理分野で最も重視すべき課題である。長期計画として、カントリーエレベーターの設置が望まれる。最も可能性のある農産加工としては、栽培・加工の面で甘藷が有利である。

### (3) 農業基盤施設の改善

#### 水資源計画

地域内の灌漑用水はロンチュウ取水口よりドゥン川の河川水が補給されているが、将来はドゥン川から直接取水することが望ましい。調査対象地域の水資源計画は紅河デルタ全域の水資源開発、上流域の水利用計画及びヌフェンフェ川下流域の灌漑用水計画の検討を基本として、将来再検討される必要がある。



## 用水改良

現況の灌漑組織は、将来の営農計画に対応した圃場への適切な用水補給が施される様、改善されなければならない。灌漑水路網の再構築及び耐用年数を経過したポンプ、老朽化した水路構造物の改修改善が計画対象となる。なお、ポンプの更新、修理の基準は、既設のポンプが30年を経過したものは全て更新するものとし、30年以内のものについては、部品の交換を含む修理とする。

- 既存チンサ揚水機場のポンプを更新する。
- 南部幹線水路構造物を改善し、通水能力をたかめる。
- スアンポンプ灌漑区域は新規ポンプ場建設により、修復する。
- キムドイ灌漑区域は各ポンプ毎に分離して灌漑する。
- ドンアン灌漑区域では、ロックハとライダーポンプ場の改修を行う。
- ザーラム灌漑区域は現状のままでよい。

## 排水改良

排水改良の目的は常時湛水地域を縮小し、土地の生産性を高めると共に、農村の生活環境を改善することにある。この場合、既存のポンプの更新、ポンプ場の建設、水路の改修・改善が前提となる。排水計画の基準は、10年確率3日連続雨量、5日排除とする。単位ポンプ排水量は現況の2.5-4.9 lit/sec/haを4.7-5.6 lit/sec/haに増量する。

### チンサ排水区域におけるヌフェンフェ川沿いのポンプ場

- プチャブ揚水機場は排水能力を確保するため、全てのポンプの点検、修理を必要とする。
- スアンヴィエン機場は全てのポンプを更新し、所定排水量に見合う能力を備えたポンプを設置する。
- チンサ揚水機場は8台の内、5台は修理する必要がある。

#### タオヘ排水区域

- 新設のチホウン機場は同型式のポンプをさらに4台追加する。
- タンチポンプ場は既設の68台を更新し、さらに4台の大容量を持つポンプを増設する。
- ヒエルンポンプ場は既設ポンプを修理し、4台を増設する。
- キムドイ・クリークでは、既設ポンプを修理し、6台を増設する。

#### カウ川沿いのポンプ場

- 各ポンプ場のポンプは修理、改善する。

排水ポンプ場の改善と共に、タオヘとキムドイ・クリークの浚渫、水路網を含む排水施設の改修・建設を実施することが不可欠である。

#### (4) 市場・流通計画

米の生産は域内の消費に向けることが期待される。野菜類は、将来の農産工業の発展に伴い、市場の拡大が可能である。とうもろこし、落花生、大豆等の工芸作物は飼料及び製油としての需要は高く、畜産の発展と国民の生活水準の向上に伴ってその市場性は拡大するものと期待されている。

農産物の市場・流通システムについては次の事項が提案される。

- 既存農民組合の再編
- 中央流通連合会の設立
- 市場情報ネットワークの確立
- 都市部における整備された農産物市場の確立
- 農産物流通に対する新規交通運輸システムの整備

## (5) 農村基盤施設の改善

農村の人々の健康を考えると、先ず第一に村落の給水改善を実施し、それに続いて、集落排水を手がけることが必要である。農村電化については将来の電力需要の伸びに対応した質の改善が望まれる。

### A-5 開発優先地区の選定

#### (1) 地域排水計画

##### 地域排水計画案

ヌフェンフェ川、キムドイ・クリーク、タオヘ・クリークから成る地域排水計画は膨大な事業費、長期間の建設工期、効果発生の遅れ等の不利な点が多い。

##### 分散排水計画案

分散排水計画案は地域排水の一部分であり、排水改良は限定される。地域全体としての平等性に欠くが、事業規模が適当であり、便益の発生も速効性がある。

#### (2) 比較案の検討

調査地域をドンアン・ザーラム排水ブロック、チンサ・スアンヴィエン排水ブロック、タオヘ・クリーク排水ブロック、キムドイ・クリーク排水ブロック及びチャウカウ・ハライ排水ブロックの5開発ブロックに分け、湛水の状況及び事業実施の妥当性について検討を加えた。その結果は、以下の通りである。

##### - ドンアン・ザーラム排水ブロック

ザーラム地区には増設すべき排水機の必要性は当面ない。ドンアン地区は、湛水の可能性が高く、その事業効果も高い。

- チンサ・スアンヴィエン排水ブロック

湛水の状況は良いが、排水機の修理・更新の必要がある。地区内の排水問題より、ヌフェンフェ川の改修、カウ川の警戒水位の改善が優先される。

- タオヘ・クリーク排水ブロック

事業内部収益率が他のブロックと比べて最も高い。分散排水の観点から、タンチ排水区域単独或るいはタンチ・ハンクアン地区合併排水計画が提案できる。

- キムドイ・クリーク排水ブロック

上流域の湛水の現状から見て、排水改良の緊急性が高いが、被害額からみた事業内部収益率は余り高くない。

- チャウカウ・ハライ排水ブロック

排水改良が急がれるブロックである。チャウカウ地区の事業内部収益率は高い。ハライ地区は堤防改修工事を並行して行う必要上内部収益率は低くなる。

(3) 開発優先地区の選定

事業内部収益率が最も高いタオヘ・クリーク排水ブロックとする。このブロックは、チャム及びラミエット樋門によりタンチ、ハンクアン、ヒエンロウンの3排水区域に分割される。樋門による排水管理と排水操作の社会的困難さから、分割排水方式による段階開発を行い、上流排水区域の流出量をカットし、下流域への湛水を軽減させる。従って、同ブロック内のタンチ排水区域単独かタンチ・ハンクアン地区合併排水区域をフィージビリティ調査の対象開発優先地区とする。

## B フィージビリティ調査

### B-1 開発優先地区の現況

#### (1) 位置及び社会経済状況

計画地区はタオヘクリークの中流部に位置する農業地帯で、行政的にはハバック省ティエンソン県とクエボ県の一部から成り、紅河が運ぶ土砂が堆積して形成された沖積平野である。計画地区は以下のように区分される。

計画地区面積 (ha)

県	タンチ地区	ハンクアン地区	計
ティエンソン	6,420	1,260	7,680
クエボ		860	860
計	6,420	2,120	8,540

本地区は首都ハノイの近隣に位置し、交通の便がよいが、住民のニーズないし社会状況の変化に対応出来るだけの社会インフラの整備は進んでいない。地区の人口は1990年時点で134,650人となっており、人口密度は1,577人/km<sup>2</sup>である。一帯の規模は4.42人、人口の移動はほとんど見られない。

地区の大半は電化が進んでいる。村落給水は手掘式の浅井戸に依存しているが、多くの家庭では補助として雨水を貯めて使用している。

#### (2) 自然条件

本地区は低平地の排水不良地帯となっている。7月～9月にかけて一日当たりの降雨量は年間を通じて最大となり、かつ2～3日間も続く。10年確率降雨は183 mm、3日連続降雨の場合は248 mmとなる。年間日平均日照時間は4.4時間、平均気温は24℃である。

地区の主な土壌群は沖積土と湛水沖積土である。沖積土は全農地の33%を占め、酸性で有機質に富み、かつ窒素・燐酸・カリに乏しい。湛水沖積土は農地の53%を占め、酸性で有機質に富むが燐酸分が少なく、鉄分は多い。問題土壌は強酸性で燐酸分が欠乏し、毒性の鉄分を含む。

計画地区面積8,540 haの内、5,760 haは水田を主とする農業用地である。200 haは林地となっている。残り2,580 haは町、村落、その他からなる。

### (3) 農業

#### 作物

計画地区の現況稲作単位収量は3.3 t/haで全国平均とはほぼ同じである。とうもろこしの単収1.9 t/haは国の平均(1.6 t/ha)よりやや高いが、栽培面積は減少しており、農家の1/3が栽培しているに過ぎない。落花生の単収は国の平均1.0 t/haと同じであるが、大豆は重要な作物でありながら作付が後退しており、単収もハバック省の平均0.8 t/haより低く、0.5 t/haとなっている。

地区内の作付率は1.9であり、作付率の90%は稲作で占められている。作付率は効率的な水管理のもとで、丈の短い品種と補助作物ないし工業作物の導入により増加すると予測される。

#### 畜産及び内水面漁業

反すう動物の平均飼育密度は1頭/haであり、豚は4.3となっている。内水面漁業については、167 haの湖沼のうち147 haが養魚場として使用されており、現況の生産は400~2,800 t/ha/年と変化している。これは養魚場の管理、稚魚の生存率如何によっている。水路での養魚生産は400 kg/haと低い。湖沼からの生産は96%、水路からは4%となっている。

#### 農業経済

農家経済は農家調査をもとに分析された。これによれば、農家規模は次の3タイプに分類される。

小規模農家：	全農家の40%
平均農地面積	0.13 ha
農家収入	\$150/年

中規模農家：	全農家の50%	
	平均農地面積	0.27 ha
	農家収入	\$280/年
大規模農家：	全農家の10%	
	平均農地面積	0.51 ha
	農家収入	\$510/年

### 市場・加工

地区内で生産される米の流通は、主に地元業者により取り扱われている。落花生と大豆は地元業者と大規模生産者が集荷している。地区内には6カ所の自由市場があるが、管理者は県人民委員会から任命されている。

2カ所の加工工場が地区内にあり、1カ所はバックニンの精米工場で、1日の処理量は90t、貯蔵能力は4,000tである。もう1カ所は北部ヴィエトナム唯一のハバック製油工場である。植物油の年間処理能力は3,000t、ケーキ状態で5,000tである。

### 農業支援

農業・内水面漁業に関連する国家、省レベルの試験研究機関は本地区の近隣に設置されている。農業普及については、新設の機関が活動を1994年から県レベルで開始している。

### 農民組織

全農民は農民協同組合の会員であり、会員は土地の使用権を得ることが出来、その代償として会費5,000 VND/年、土地分級にもよるが、最低土地税15,000 VND/sao/年、水利費12,000-24,000 VND/年を支払う。

女性の組織は農民組合に次ぐ第2の組織である。女性は農業を含む経済活動に積極的に参加しており、母系社会の核となっている。女性組合の活動は家族計画、生活環境の改善に重要な役割を果たしている。

#### (4) 灌漑・排水組織

##### 灌漑

事業計画地区の灌漑水源はヌフェンフェ川であり、補給水としてダウン川から取水している。チンサポンプ場より取水された灌漑用水は、南北幹線水路により地区内に導水されている。地区内には19の灌漑ポンプ場と18の用水・排水兼用のポンプ場があり、村と村落区により管理されている。

##### 排水

タンチとハンクアン地区は県道38号線により東西に区分されている。タンチ排水区域の余剰水はタオヘククリークに集水され、乾期はチャン樋門よりハンクアン排水区域に排水される。雨期はタンチポンプ場より、ダウン川に排水される。

タンチポンプ場は1975年に建設され、68台のポンプが設置されており、この内8台が灌漑に使用されている。1台当たりの排水能力は75%と低下している。

タオヘククリークは水路断面及びタンチの余剰水を排除する通水能力が減少している。ハンクアン地区は、現在ポンプ場はない。

##### 関連事業

世界銀行は水資源分野を含むマスタープランの策定に着手し、1995年完了の予定である。アジア開発銀行は水資源分野の紅河開発事業を開始し、デルタ内の20-30の中小規模の灌漑・排水施設の改修・更新を実施しようとしている。水利省は1989年独自でバックダウン地域の排水改良を検討しており、この中で、単位排水量を増加した3比較案が提案されている。

#### (5) 計画地区の問題点と要望

計画地区は水資源の賦存量に恵まれているが、灌漑組織の維持管理が適切になされないと、灌漑用水の不足に見舞われることになる。地区の70%は農地として使用されているが、その53%は常時湛水下の沖積土に覆われており、表土は酸性、その下部は強酸性を示している。



土壌の肥沃度は生産の可能性の基本であり、本地区の場合深刻に取り組むべき課題である。豆科作物は作付体系を構成する主要素の1つとして評価される。農民は肥料の重要性を十分に理解する必要がある。現在、燐酸が生産の制限要因となっている。集約栽培に関しては、丈の短い品種の導入が急務である。生産増加を計るためには、普及活動支援による農民の生活水準を上げることが肝要である。土地所有の問題は農業開発上、最大の制約要因である。小規模で分散した農地は、営農の点から不利となる。

環境面での制限要因は次の通りである。

1) 水管理の変化による環境の影響

- 水位低下に起因した土壌変化による問題の発生と水質悪化
- 水利慣行への影響
- 堆積土の変化
- 文化遺跡に対する影響

2) 経済活動による負の要因

- 農薬・肥料の使用増加
- 土壌肥沃度の低下
- 水質と生態系の劣化

3) 丘陵地の浸食

## B-2 事業計画

(1) 開発の目的

目 的

フイージビリティ調査の開発目的を以下のように設定する。

- 地域住民の貧困撲滅と生活水準を向上させること。
- 農村環境を改善すること。

## 開発内容

### 1) 排水改良

既存ポンプ及び水路施設の老朽化による機能低下が主因とされる恒常的な農地湛水を解決するには、排水改良が不可欠とされる。

### 2) 灌漑システムの改良

灌漑システムの改善は、改良された排水地区に年間を通して、作付計画の用水量に従い、安定した灌漑水を供給することが可能となる。

### 3) 持続可能な農業の確立

集約的、多角的な営農システムが導入されねばならない。

### 4) 環境及び社会状況の改善

最も優先順位の高い排水改良は、湛水被害及び疾病の発生を軽減する効果を生む。また、持続可能な農業の振興と農民の所得増は、事業地区の貧困撲滅と生活水準の向上をもたらすことになる。

## (2) 開発構想

### 事業対象地区

本事業の対象面積は以下のようなものである。

項目	タンチ	ハンクアン	計
開発面積 (ha)	6,420	2,120	8,540
農地面積 (ha)	4,249	1,403	5,652

地区内の人口は2000年には181,000人、2010年には212,000人にも達することになる。300 kg/人の食糧を保障し、かつ栄養改善を前提とした質の向上を図るには、多角的な集約農業の展開を段階的に進めることが肝要である。本地区の場合、排水、灌漑、養魚地、道路の順で優先順位を考えることとする。

### 排水改善

本事業は、排水機場の新設または改修、制水施設や排水路の修復及び改良、送電線の更新または新設等の工事を通じて現在の排水組織を改良し、事業計画地の農地における常習的な湛水課題を解消し、地区の土地の生産性を高め、農業生産を安定させると共に、農村生活の改善を図る。

### 計画作付体系

基本計画と同様に2つの作付体系を提案する。

- 作付体系A: 1) 稲作面積を1993年のレベルと同じにする。  
2) 夏稲作面積の25%は野菜、補助作物、工芸作物を栽培する。

- 作付体系B: 1) 稲作の面積を各期とも4,000 haに限定する。  
A案の80%に相当する。残り20%は、畑地に転換する。  
2) 常時湛水地区105 haを内水面漁業に利用する。夏稲作の35%は冬作の補助作物、工芸作物と野菜栽培面積に配分する。

作付率	現況	1.88
	作付体系 A	2.27
	作付体系 B	2.44

本計画では、以下の理由により作付体系Bを採用する。

- 1) 作付体系Bは増加便益及び経済内部収益率がAより高い。
- 2) BはAより、将来近隣の工業団地の生鮮食糧、野菜需要に応えることができる。
- 3) Bは住民の栄養摂取量のアンバランスを是正すべき作物多様化の点で有利である。

## 最適開発規模

計画地区の開発規模は、次の比較案について検討を行った。

### 1) オプション-1(タンチ地区単独改良案)

現況のタンチ排水機場の支配面積を事業対象地区とする計画で、開発面積6,420 ha、農地面積4,249 haを有する。既存のタンチ排水機場と隣接して設置される新規排水機場と併用して、計画排水量31.11 m<sup>3</sup>/secを排除する計画である。

### 2) オプション-2(優先地区全域改良案、タンチ+ハンクアン)

タンチ地区の下流ハンクアン地区を含めた全地区8,540 ha、農地面積5,652 haを事業対象とする。既存のタンチ排水機場とハンクアン地区に新規排水機場を設置し、計画排水量41.11 m<sup>3</sup>/secを排除する計画である。

### 3) 比較案

両改良案の比較は、事業費、増加便益、経済内部収益率および社会環境の側面から比較、評価された(経済評価の項参照)。その結果、オプション-1が開発規模として妥当と判断される。

## (3) 排水計画

### 1) 排水改良計画

計画雨量：3日連続降雨、1/10確率値 248 mm

計画排水量：

(単位：m<sup>3</sup>/sec)

計画案	現況排水量	追加排水量	合計
オプション-1 (タンチ単独)	15.11	16.0	31.11
オプション-2 (合併排水)	15.11	26.0	41.11

タンチ排水機場は、現在のポンプを改修し、追加排水量に見合うポンプを増設する。合併案の場合も同様に現在のタンチ排水機の改修は免れない。また、チャム樋門、ラミエット樋門、バカイ樋門、その他水制御に必要な主排水樋門のゲートは操作可能となるように改修すべきである。排水流下のボトルネックとなっている排水樋管や橋梁は、適当な規模に拡幅すべきである。さらにタオヘークリークやタンクリークやその他を現在の排水路に見合う規模に改修すべきである。

## 2) 灌漑計画

圃場用水量：	冬・春作水稻	556 mm
	夏作	303 mm
設計用水量：		1.3 lit/sec/ha

チンサ南幹線用水路は効率的な水管理の実施を目標に改修する。支線・派線用水路は受益面積が50 haの地点まで改修・改善を行う。

## (4) 農業開発計画

### 1) 農業生産計画

ベトナム政府は国民一人当たり、300 kg/年を食糧安全保障の基本としている。人口増加率を2.3%とすれば、2000年には169,000人、2010年には212,000人になると予測される。計画作付体系によると、事業地区は2000年に337 kg/人、2010年には269 kg/人の食糧を供給することが可能である。作付率を2.44に計画しても、食糧問題は深刻となる。畜産と内水面漁業の振興は、食糧不足を緩和し、食生活の改善に寄与するところが大きくなる。

### 2) 農産物流通・加工

地区内の農業生産は米粃で11,331t、工芸作物で2,450tと飛躍的に増加する。従って、現況農産物流通システムのなかで利益を確保するために、流通情報センターの設置と貯蔵施設の整備が不可欠である。地区(バックニン)内や周辺(バックジャン)にある精米、植物油等の農産物加工施設は、現況農業生産に対する必要性を十分に満たしている。トマトにつ

いては、トマト加工工場の誘致、または、植物油工場にトマト加工を取り入れることが可能である。

### 3) 農業支援体制と普及活動

種子法が制定され、高品質の種子を農民に配布することが可能となることが先決であり、また、種子増殖圃場の増強が望まれる。肥料の配布システムは、栽培時期に時機を得て農民に安価な肥料を供給できるよう改善するとともに、肥料を統括する新しい機関の設置が望まれる。農業金融の強化は、小規模農家を支援するために最も重要な課題である。

普及活動の強化は、次の点に集約される。

- セミナーを通して普及員の研修を行う。
- 普及員用の機材を普及所に備える。
- 展示圃場に投資する。
- 稲作+養魚のローテーション計画に関する研修計画
- 稚魚の養殖技術に関する研修

### 4) 農民組織改善計画

農民組織を生産活動や社会・文化活動の基盤とするためには、単位組織の同質化を図る必要がある。土地税や水費の徴収権と共に村落区人民委員会などに移管し、農業活動の内容を明確にした上で、新たな単位農協を農民組織として形成すべきである。

### 5) 農家経済

小規模農家は、小規模農地や家族労働力に拘わらず、農外収入なしで農家経済余剰(約\$99)を得ることができる。総所得の中で、畜産収入の比率は約36%に達している。

中規模農家は農外収入を得ずして現況と較べ、3倍の農家経済余剰(約\$350)を稼ぐことが可能になる。畜産収入は総所得の37%を占めている。

大規模農家はかなりの農業収入により十分な営農を行う余裕を持っている。

## (5) 施設計画

### 1) 施設の概要

本事業の施設は、排水機場、排水路、灌漑水路、養魚池及びこれらの付帯施設とする。  
施設計画の対象地区はタンチとハンクアン両地区とする。

### 2) 排水ポンプ場計画

計画排水機場に設置されるポンプの形式と台数は、比較検討の上選定された。計画排水ポンプの計画諸元は以下のようである。

項目	タンチ	ハンクアン
計画ポンプ排水量 (m <sup>3</sup> /s)	16.00	26.00
計画吐水位 (m)	9.63	9.13
計画吸水位 (m)	2.00	1.50
ポンプ口径 (mm)	1,350	1,350
ポンプ台数 (台)	4	6
ポンプ全出力 (kw)	1,642	2,463

### 3) 水路計画

水路は設計排水量に見合った通水断面の拡幅が必要である。断面の拡幅に必要な用地は幅35mで、水路沿いの荒廃地を利用する。制水門は横断構造物のある場所に設置する。また現況水路の通水量を増加させるため、ブリック舗装とする。

### 4) 施工計画

本排水機場の仮設道路は、工事完了後、管理用道路として使用する。高圧電線は、全ての工事に先立ち、所定の場所に地表より8mの高さで移設されるものとする。タオヘクリークとチンサ排水路は水面幅が広くかつ堤防が高いため、バックホウやドラッグラインよりも小型浚渫船で行う計画である。

本灌漑水路工事は、水路掘削とブリックライニング及び分水工、調節工等の増設と改修である。

(6) 事業費

事業費はタンチ地区単独とハクアンを含む優先地区全域を事業対象とした場合について、事業内容(コンポーネント)別に検討した。

比較第1案：排水改良

比較第2案：排水改良

灌漑改良

比較第3案：排水改良

灌漑改良

養魚池建設

ポンプ場の建設費は、ベトナム製品を使用した場合と外国製品を使用した場合を比較検討した。

事業費

(単位：1,000 US\$)

	ベトナム製品使用の場合		外国製品使用の場合	
	タンチ地区	全地区	タンチ地区	全地区
比較第1案	13,136	20,081	29,525	42,501
比較第2案	15,987	22,945	32,376	45,365
比較第3案	16,399	23,738	32,788	46,158

上記比較案の内、地元のニーズ、経済効果、ベトナム側との協議の結果、第3案を事業評価の対象とする。事業評価の結果、最終的な事業費はベトナム製品を使用した場合で全地区を対象とした案を提案する。



## B-3 事業実施及び維持管理計画

### (1) 事業実施計画

事業実施官庁は水利省である。事業実施に係わる計画、設計、入札、工事管理に責任を持つと共に事業承認、財政、事業実施等に関して他官庁と密接な調整を行う。

事業実施の方法は、排水機場機械・電気機器の調達、機場建設工事、主要な灌漑・排水路並びに構造物、養魚池の工事は請負方式で実施されよう。小用・排水路の建設は今まで関係農民の自主性に任せていたが、直営工事により、実施する事を提案する。

本事業は、工事前に1年、建設工事は約5年で完了し、全体として6~7年を事業実施期間とするが、ヴィエトナム政府の予算が適切に配分され、ポンプ場建設工事と同時に灌漑排水路の建設・改修が行われると、事業実施期間は4年以内となろう。

### (2) 維持管理

適正な排水を行うために、樋門操作規定、排水機運転規定の作成が求められる。また、適正で有効な用水管理を行うには、水門及び分水工のゲートの操作規定を含めた用水管理規定を準備すると共に、関係者の教育・訓練が必要である。

維持管理に要する費用は原則として、農民から徴収した水代で賄うが、費用が嵩む場合は何らかの資金援助が必要となるだろう。

事業計画地区はバックドゥン農業水公社が管理する区域の一部であるので、原則として現状の組織を踏襲する。将来的には、主要施設の管理・運営を行い、小規模な揚水機場、支線用・排水路以下の水路及び施設の管理・運営は農民による事を提案する。

## B-4 事業評価

### (1) 経済評価

本評価では作付体系Bをベースとして、オプション-1(タンチ地区)とオプション-2(優先地区全地域)に対し、ヴィエトナム製ポンプと外国製ポンプを使用した場合について、検討する。

事業実施によって生じる事業の経済的便益は、農業生産便益の他、内水面漁業、その他便益(湛水被害防止効果)等である。

1) 農業生産便益(作物便益)

作物便益は、排水改良、灌漑用水の供給、及び農民への農業普及サービスによってもたらされる増加純農業生産価値によって構成される。農業生産便益は以下の通りである。

オプション-1(タンチ地区)

(単位：1,000 VND)

項目	事業を実施した場合	事業を実施しない場合	増加額
総生産額	94,223,235	52,385,018	41,838,217
生産費	32,077,174	24,642,704	7,434,470
純生産価値	62,146,061	27,742,314	34,403,747

オプション-2(優先地区全域)

(単位：1,000 VND)

項目	事業を実施した場合	事業を実施しない場合	増加額
総生産額	116,815,000	65,829,767	50,985,233
生産費	39,687,111	31,027,500	8,659,611
純生産価値	77,127,889	34,802,267	42,325,622

2) 内水面漁業便益

内水面漁業便益は、集落池での養魚により期待される便益である。年間便益は下記の通り期待される。

オプション-1(タンチ地区) : 596,323,000 VND

オプション-2(優先地区全域) : 920,792,000 VND

3) その他の便益

排水施設改良によって期待される効果を、その便益とする。

オプション-1(タンチ地区) : 4,802,118,000 VND

オプション-2(優先地区全域) : 6,499,573,000 VND

#### 4) 事業費

経済的事業費は以下の通りである。

(単位：百万VND)

項目	ヴィエトナム製品	外国製品
オプション-1(タンチ地区)	149,406	305,278
オプション-2(優先地区全域)	219,154	433,918

#### 5) 経済的内部収益率

事業の妥当性は、主として経済的内部収益率(EIRR)の算定により評価する。

#### 内部収益率

(単位：%)

項目	ヴィエトナム製品	外国製品
オプション-1	26.9	11.1
オプション-2	21.2	9.4

この排水計画事業はタンチ地区、優先地区全域いずれのケースにおいても、経済的に実施の可能性はある。本事業において、ヴィエトナム製ポンプを使用した場合、20%を越す内部収益率が得られたが、排水改良のみの内部収益率は、マスタープラン全体地区で1-7%、タンチ地区で4%となることから、外国製排水ポンプを使用した場合の9.4%は排水事業としての可能性が十分あることを示している。

#### (2) 代表的農家の財務分析

事業実施の財務的妥当性を農家レベルで判断するために、優先地区の代表的農家の財務分析を行った。

### 代表的農家の財務分析結果

(単位：1,000 VND)

代表的農家	純生産額	収 益
小規模		
現況	1,965	- 627
計画	3,757	556
中規模		
現況	4,665	144
計画	8,371	2,400
大規模		
現況	6,106	809
計画	12,526	5,032

以上の分析結果から、いずれの農家においても事業実施により大幅な農家経済の改善が期待される。

#### (3) 社会経済的評価

本計画の実施により、下流に位置する他地区への湛水が軽減されること、農業生産の増大、建設工事及び農業生産のための雇用機会の創出、農業関連部門への波及などの二次及び間接的な効果が生じることが期待される。

#### (4) 環 境

##### 1) 本事業の実施に伴うマイナスの影響

本事業の実施に伴い、以下のマイナス影響が生じる可能性がある。

- 水管理の変化に伴う環境影響
- 地域経済活動に伴う影響
- 工事実施に伴う環境影響

## 2) 本事業の実施に伴うプラスの影響

- 農業生産あるいは内水面漁業生産の拡大
- 灌漑排水組織の改良による便益
- 雨期における住環境条件の改善
- 公衆衛生条件の改善
- 交通の利便性の改善
- 雇用機会の増加

## (5) 総合評価

経済評価の結果、オプション-1(タンチ地区単独)でベトナム製排水用ポンプ資機材を使用した場合が、内部収益率が26.9%と高く、経済的に最も有利である。また、オプション-2(全地区)でベトナム製ポンプ資機材を使用した場合も21.2%の高い内部収益率を示している。今後、ベトナム国企業による高品質大型ポンプの製造が早期に実現可能となるためのポンプ技術移転の機会、大型ポンプ導入による効率的な排水管理の設定及び他の類似事業への波及効果を考えれば、外国製品の導入も可能性がある。

事業実施により、農家経済は改善され、零細農家は余剰所得を得ることになる。また、貧困の撲滅、疾病の防止、営農の安定化による食糧の確保、雇用機会の拡大、地域経済の拡大と格差是正は、農村地域のベーシックヒューマンニーズを充足させると共に、社会経済面の波及効果が大きいと期待される。

## C 結論と勧告

### C-1 結論

本調査団は、南バックダウン農業地域40,000 haの排水改良及びその関連農業開発基本計画の中で選定された開発優先地区8,540 haに対するフィージビリティ調査の結果、タンチ地区を経済評価の点より、事業実施の最も可能性の高い事業地区とされるが、社会評価及び環境評価を含む総合評価により、全地区(タンチ地区+ハクアン地区)を最優先事業地区として提案する。

本計画は、排水改良、灌漑改良、養魚池の建設を事業内容とした。これらは本事業地区農民が長年に渡って渴望してきた最小限の内容である。この事業が、困窮する農民を救済し、疾病の発生を防止し、食糧の安定確保を可能とし、確実にベーシックヒューマンニーズの充足を早期に実現させると共に、農村地域の活性化の契機となることが期待される。

外国製のポンプ製品を使用した場合、ベトナム製品を使用した場合より内部収益率は低い、自国での高品質大型ポンプの早期製造を可能にするための技術移転の機会、近代的な広域排水の維持管理・操作の確立、及び本地区と同様な問題を抱える紅河デルタ排水不良地域の開発の先駆的役割を果たす等の波及効果が多大であることを考慮されるべきである。

全地区(タンチ地区+ハクアン地区)開発を優先事業としたが、基本計画で検討された様に、開発優先順位に従い、排水改良の段階的開発を逐次進め、地域格差の是正を解消することが急務である。

農業基盤施設の改善をベースとして、中・長期的計画の観点から、農村社会環境の整備を実施し、農村地域の社会・文化面の充実を図り、農村の活性化を導くことが大切である。

市場経済に対応した多角的、集約的農業の展開を志向するには、まずセミナー、研修を通じて普及員の新技术・知識の向上を図ると共に、必要資機材の調達を行い、農業支援・普及体制の強化策が、事業着手決定と同時に推進されることが望まれる。また、事業実施後の用・排施設の円滑な維持管理を継続するためには、樋門操作規定、用・排水機運転規定の作成及び農民教育を含めた関係者の教育・訓練が必要とされる。

農民組織の改善策として、各単位の農業協同組合を同じ規模に再編するとともに、農協と農民クラブが統合された組織の形成を図るべきである。

## C-2 勧告

以下のことに留意して全地区(タンチ地区+ハンクアン地区)の早期実施化を勧告する。

- この事業の早期着工のために、本報告書で提案した事業実施体制の構築が望まれる。
- 事業実施機関は建設工事期間中、地域農民に就業機会を与えることが望まれる。
- 事業実施に伴うマイナスの影響について、実施前に適切な対策を講じる必要がある。





# 目 次

全体計画一般図

開発優先地区計画一般図

要 約

目 次

付属書の目次

略語、単位及び換算率

## 第1編 南バックダウン地区農村地域排水及び農業開発基本計画

	頁
第1章 まえがき .....	1- 1
1.1 調査の背景 .....	1- 1
1.2 調査の目的と範囲 .....	1- 1
1.3 調査関係省庁 .....	1- 2
第2章 背 景 .....	2- 1
2.1 ヴィエトナム国の概況 .....	2- 1
2.2 国家経済と農業・農村 .....	2- 3
2.2.1 国家経済 .....	2- 3
2.2.2 農業・農村 .....	2- 4
2.2.3 国家開発計画と農業・農村開発政策 .....	2- 4
2.3 水資源開発 .....	2- 6
2.3.1 開発の計画・方針 .....	2- 6
2.3.2 紅河デルタ開発計画 .....	2- 6
2.3.3 調査関連事業・計画 .....	2- 7
2.4 調査地域の課題と要望 .....	2- 8

第3章	調査地域の現況	3- 1
3.1	一般状況	3- 1
3.1.1	位置及び調査対象面積	3- 1
3.1.2	気象及び水文	3- 1
3.1.3	地形及び地質	3- 4
3.1.4	道路及び交通	3- 5
3.2	農業の現状	3- 6
3.2.1	土 壤	3- 6
3.2.2	土地利用及び土地所有	3- 7
3.2.3	作物栽培と生産	3- 9
3.2.4	畜 産	3-14
3.2.5	内水面漁業	3-15
3.2.6	農産加工	3-16
3.2.7	農業支援体制	3-16
3.3	現況農業基盤施設	3-19
3.3.1	灌漑施設と用水状況	3-19
3.3.2	排水状況と湛水状況	3-21
3.3.3	農 道	3-25
3.4	農業経済	3-26
3.4.1	人口及び労働力	3-26
3.4.2	経済状況	3-26
3.4.3	農家経済	3-27
3.4.4	農業資機材	3-28
3.4.5	市場及び流通体制	3-30
3.5	農村社会と組織	3-32
3.5.1	地方行政組織とコミュニティ	3-32
3.5.2	農民組織	3-33
3.5.3	社会基盤施設と行政	3-34
3.5.4	地方産業	3-37

3.6	環 境	3-38
3.6.1	調査地域における環境の現状	3-38
3.6.2	環境行政と環境調査の審査手続き	3-41
3.6.3	初期環境調査	3-42
第4章	開発計画	4- 1
4.1	開発構想	4- 1
4.1.1	開発の目的	4- 1
4.1.2	開発の可能性と制約要因	4- 1
4.1.3	開発戦略	4- 5
4.1.4	関連開発計画	4- 6
4.2	農業開発計画	4- 7
4.2.1	将来の農業に対する基本的な考え方	4- 7
4.2.2	土地利用計画	4- 8
4.2.3	計画作付体系	4-10
4.2.4	管 農	4-11
4.2.5	生産計画	4-12
4.2.6	畜産振興計画	4-13
4.2.7	内水面漁業振興計画	4-14
4.2.8	農産加工計画	4-16
4.3	農業基盤施設整備計画	4-18
4.3.1	水源計画	4-18
4.3.2	灌漑組織の改善	4-19
4.3.3	排水組織の改善	4-21
4.3.4	農道の改善	4-24
4.4	農業支援体制の強化	4-26
4.4.1	研究と普及サービスの強化	4-26
4.4.2	農業用資機材供給計画	4-27
4.4.3	農民組織の強化	4-29

4.5	市場及び流通計画	4-31
4.5.1	市場展望	4-31
4.5.2	収穫後施設の改善	4-31
4.5.3	流通システムの構成	4-31
4.6	農村基盤施設及びサービスの改善	4-33
4.6.1	基幹農道開発計画	4-33
4.6.2	農村飲雑用水及び排水の改善	4-33
4.6.3	農村電化計画	4-34
4.6.4	公衆衛生及び行政の改善	4-34
4.6.5	教育及び文化施設の改善	4-35
4.6.6	農村コミュニティ活性化計画	4-36
4.7	水管理計画	4-38
4.7.1	組織及び運営	4-38
4.7.2	排水管理計画	4-38
4.7.3	灌漑用水管理計画	4-39
4.7.4	施設の維持管理	4-40
4.8	環境保全計画	4-41
4.8.1	環境影響評価 (EIA)	4-41
4.8.2	環境保全計画	4-44
第5章	優先地区の選定	5- 1
5.1	排水改良の比較案	5- 1
5.1.1	地域排水計画	5- 1
5.1.2	分散排水計画	5- 1
5.2	排水改良の段階開発	5- 2
5.2.1	比較案の検討	5- 2
5.2.2	開発優先地区の選定	5- 3

## 第2編 開発優先地区の事業計画

	頁
第1章 開発優先地区の現況 .....	1- 1
1.1 位置及び社会・経済状況 .....	1- 1
1.1.1 位置及び地勢 .....	1- 1
1.1.2 人口及び社会・経済状況 .....	1- 2
1.2 自然条件 .....	1- 4
1.2.1 地 形 .....	1- 4
1.2.2 気 象 .....	1- 4
1.2.3 水 文 .....	1- 4
1.3 計画地域における土壌及び土地利用 .....	1- 6
1.3.1 土 壌 .....	1- 6
1.3.2 土地利用 .....	1- 7
1.4 農 業 .....	1- 9
1.4.1 農業の現状と生産 .....	1- 9
1.4.2 畜産及び内水面漁業 .....	1-11
1.4.3 農業経済 .....	1-13
1.4.4 農産物の流通と加工 .....	1-14
1.4.5 農業支援サービス .....	1-16
1.4.6 農民組織 .....	1-18
1.5 現況水利施設 .....	1-20
1.5.1 灌漑排水組織と施設の状況 .....	1-20
1.5.2 道路状況 .....	1-22
1.6 関連事業 .....	1-24
1.7 現況の問題点と課題 .....	1-25
第2章 事業計画 .....	2- 1
2.1 事業の目的と基本方針 .....	2- 1

2.1.1	目 的	2- 1
2.1.2	事業計画策定の基本方針	2- 1
2.1.3	事業の位置付け	2- 2
2.2	開発基本構想	2- 3
2.2.1	事業対象地区	2- 3
2.2.2	排水改善	2- 3
2.2.3	計画作付体系	2- 4
2.2.4	最適規模の決定	2- 5
2.3	開発計画	2- 7
2.3.1	土地利用計画	2- 7
2.3.2	排水改良計画	2- 8
2.3.3	灌漑計画	2-11
2.4	農業開発計画	2-13
2.4.1	農業生産計画	2-13
2.4.2	営 農	2-15
2.4.3	農産物流通・加工	2-16
2.4.4	農業支援体制と農業普及	2-17
2.4.5	農民組織改善計画	2-18
2.4.6	農家経済	2-19
2.5	施設計画	2-21
2.5.1	施設の概要	2-21
2.5.2	排水機場計画	2-21
2.5.3	用排水施設計画	2-24
2.5.4	農道計画	2-24
2.5.5	施工計画	2-25
2.6	事業費の積算	2-27
2.6.1	積算の方法	2-27
2.6.2	事業費	2-27

第3章	事業実施及び維持管理計画	3- 1
3.1	事業実施計画	3- 1
3.1.1	事業実施体制	3- 1
3.1.2	事業実施方法	3- 1
3.1.3	事業実施計画	3- 2
3.2	維持管理計画	3- 3
3.2.1	維持管理の方法	3- 3
3.2.2	維持管理体制	3- 4
3.2.3	維持管理機材及び施設	3- 5
3.2.4	維持管理費	3- 6
3.3	コンサルタンツの技術供与	3- 7
第4章	事業評価	4- 1
4.1	評価の方法	4- 1
4.2	経済評価	4- 1
4.2.1	経済評価の方針	4- 1
4.2.2	評価基準	4- 1
4.2.3	経済的価格	4- 2
4.2.4	事業便益	4- 4
4.2.5	経済的事業費	4- 6
4.2.6	経済的内部収益率	4- 7
4.2.7	感度分析	4- 9
4.3	代表的農家の財務分析	4-10
4.4	社会経済評価	4-12
4.5	環 境	4-14
4.5.1	本事業の実施に伴うマイナスの影響	4-14
4.5.2	本事業の実施に伴うプラスの影響	4-17
4.5.3	結 論	4-18
4.6	総合評価	4-19

第5章	結論と勧告	5- 1
5.1	結 論	5- 1
5.2	勧 告	5- 2



## LIST OF APPENDICES

(付属書の目次)

- A. Participant to the Study (調査参加者)
- B. Meteorology and Hydrology (気象・水文)
- C. Soil and Land Use (土壌・土地利用)
- D. Agriculture and Inland Fishery (農業・内水面漁業)
- E. Irrigation and Drainage (灌漑・排水)
- F. Agricultural Infrastructure (農業生産基盤)
- G. Rural Sociology and Organization (農村社会・組織)
- H. Environmental Study (環境)
- I. Agro-Socio Economy and Project Evaluation (農業・社会経済・事業評価)



## 略語、単位及び換算率

### 略語

- ADB : Asian Development Bank (アジア開発銀行)
- AVRDEC : Asian Vegetable Research Development and Information Extension Center  
(アジア野菜研究開発情報普及センター)
- CITES : Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and  
Flora (絶滅の恐れのある野生動植物種の国際取引に関する条約)
- CMD : Construction Management Department (建設管理局)
- EIA : Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
- EPZ : Export Processing Zones (輸出加工区)
- FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nation (国連食糧機構)
- FADINAP : Fertilizer Advisory, Development and Information Network of Asia and the  
Pacific (肥料に関するアジア・太平洋開発情報ネットワーク)
- FCRI : Food Crops Research Institute (作物研究所)
- FYM : Farm Yard Manure (自然堆肥)
- GDP : Gross Domestic Product (国内総生産)
- GNP : Gross National Product (国民総生産)
- HIV : High Yield Variety (高収量品種)
- IEE : Initial Environmental Examination (初期環境調査)
- INSA : Institute for National Scientific Agriculture (農業技術研究所)
- IPM : Integrated Pest Management (総合農薬管理)
- IRRI : International Rice Research Institute (国際稲研究所)
- ISF : Research Institute for Soil and Fertilizer (土壌肥料研究所)
- IWRPM : Institute of Water Resources Planning and Management (水利計画・管理院)
- IUCN : International Union of Conservation of Nature (国際自然保護連合)
- IVFR : Institute for Vegetable and Fruits (野菜・果樹研究所)
- JICA : Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
- MAFI : Ministry of Agriculture and Food Industry (農業食品工業省)

MSTE	: Ministry of Science, Technology and Environment (科学・技術・環境省)
MWR	: Ministry of Water Resources (水利省)
NIAPP	: National Institute of Agricultural Planning and Projects (農業計画院)
P.C	: People's Committee (人民委員会)
RIA	: Research Institute for Aquaculture (養魚研究所)
SCS	: State Committee for Science (国家科学委員会)
SPC	: State Planning Committee (国家計画委員会)
UNICEF	: United Nations International Children's Emergency Fund (国連児童基金)
VAC	: Vuon (garden), Ao (fish pond), Chuong (poultry shed) (菜園、養魚、家畜複合営農システム)
VIHID	: Viet Nam Hydraulic Investigation and Design Corporation (ヴェトナム調査・設計公社)
WB	: World Bank (世界銀行)

#### 単 位

BM	: Bench Mark
EL	: Elevation Above Mean Sea Level
M.	: Million
WL	: Water Level
cu.m	: Cubic Meter
MCM	: Million Cubic Meter
KWH	: Kilowatt Hour
l	: Liter
ha	: Hectare
m	: Meter
kg	: Kilogram
km	: Kilometer
sq.m	: Square meter
ton	: Metric ton

hr : Hour  
min : Minute  
sec : Second  
°C : Degree Celsius

換算

1 sao : 360 m<sup>2</sup>

US\$ 1.00 : 10,996 VND (Viet Nam Dong) 1994, Aug.



# 第1編

## 南バックダウン地区 農村地域排水及び農業開発基本計画

- マスタープラン調査 -





# 第1章 まえがき

## 1.1 調査の背景

ヴェトナム政府は、第五次5か年計画(1991~1995)において、食糧の増産、国民総生産の増大などを主要な目標に掲げ、その基礎となる農業に関しては、水稻を中心とした食用作物の増産、未利用農業資源(耕作可能な未利用地)の開発を重点課題としている。

南バックダウン地区は、南部のメコンデルタと共に同国の最重要農業地帯である紅河デルタに位置し、かつ首都ハノイに隣接する有利な営農条件を有している。しかしながら、老朽化した用排水施設などの脆弱な農業生産基盤がネックとなり、毎年雨期には紅河及び周辺河川の増水に伴い多くの農地が冠水し、雨期の営農活動が著しく妨げられている。

ヴェトナム政府は、基本的に恵まれた営農条件下にあり、首都ハノイへの食糧供給基地としての役割も担う同地域の生産性の向上を重要視し、当該地区の「農村地域排水計画」の策定に係わる技術強力を日本政府に要請した。

## 1.2 調査の目的と範囲

本調査の目的は(1)農村地域排水及びそれに伴う農業基本計画を策定すること、(2)同基本計画において選定された開発優先地区に対するフィージビリティ調査を実施すること、(3)調査期間を通じてヴェトナム政府のカウンターパートに技術移転を行うことの3項目からなる。この目的を達成するために、調査は次の2段階に分けて実施された。

フェーズⅠ調査は(1)関連資料・情報の収集、分析及び現地調査の実施(2)調査地区(40,000 ha)の農村地域排水及びそれに伴う農業開発基本計画の策定(3)開発優先地区の選定からなる。

フェーズⅡ調査は(1)フェーズⅠ調査で選定された開発優先地区を対象に資料・情報収集の追加、捕捉調査の実施(2)開発優先地区の排水改善計画及びそれに伴う農業開発基本計画の策定(3)環境保全対策、主要施設概略設計、施設維持管理計画の策定(4)事業実施計画、事業費積算及び便益算定(5)事業評価からなる。

### 1.3 調査関係省庁

本調査の主実施省庁は、水利省である。その他の関係省庁として、農業分野については農業食品工業省、環境分野は、科学・技術・環境省が参画・協力する。また、各省庁間の調整・予算配分・対外援助要請等については国家計画委員会が関与する。地方においては、調査地域が位置するハバック省人民委員会及びその傘下の県・村の人民委員会が本調査計画への協力・支援を行う。本調査の円滑な運営のために合同委員会を設置し、各省庁間の調整を行う。委員会のメンバーは、関係省庁から構成されている。付属書Aに本調査の関係者を示す。

## 第2章 背景

### 2.1 ヴィエトナム国の概況

ヴィエトナム社会主義共和国はインドシナ半島の東部海岸に広がるS字形の国で、北緯8°30'~23°22'、東経102°10'~100°30'に位置し、その国土面積は約330,363 km<sup>2</sup>である。国内は首都ハノイ市およびホーチミン市を含む53の省と市により構成されている。

国土は地形および気象条件により、北部山岳および丘陵、紅河デルタ、北部地方中央沿岸、南部地方中央沿岸、中央高地、南部地方東北、およびメコンデルタの7つの地方に分割することができる。これらの地方は、国の西部を南北に縦断するアンナン山脈、北部の紅河デルタ、南部のメコンデルタおよび中部の狭い沿岸平原から成っている。

ヴィエトナムは緯度的には熱帯に属し、アジアモンスーンの影響を強く受けている熱帯性湿潤気候であるが、冬期は乾期である。北部の紅河デルタでは冬期(11月~4月)の平均気温は16°Cであるが、夏期(5月~10月)は極めて暑くかつ雨が多い。また、しばしば台風が襲う。南部のメコンデルタはモンスーン型気候で平均気温は25°C~30°Cである。雨量は殆どの地域で年間1,600 mm~2,500 mmである。

1988年のセンサスによれば、国の総人口は64,411,713人であり、年次人口増加率は、1979年以降では2.10%となっている。人口密度は195人/km<sup>2</sup>である。人口分布は都市部で20.11%、農村部で79.89%となっている。

人口の年齢別構成は、14歳以下が39.0%、15~59歳が53.8%、60歳以上が7.2%となっている。経済活動人口(ヴィエトナムでは13歳以上)は、総人口の74.2%(約47,793千人)である。失業率は全国レベルで5.8%(都市部13.2%、農村部4.0%)となっている。

国の人口は紅河およびメコン河デルタに集中しており、ホーチミン(4.1百万)とハノイ(2.1百万)の両大都市で、都市人口の約44%を占めている。国境地域は山岳地帯で相対的に人口が希薄である。ヴィエトナムの主要な民族であるキン族は全人口の約87%を占めており、その大部分はデルタ地域と沿岸平野部に居住している。残りは53の少数民族のグループによって構成されており、一般に山岳地域に住んでいる。

ヴェトナムの天然資源は限られてはいるが、生産性を持った農地、石油、石炭等の鉱物資源、水力発電の潜在性、および森林、水産資源等がある。しかし、更に重要なものとして人的資源の大きな潜在性がある。同じ個人所得の国々と比較して、国民は高い期待寿命を持ち、より教育されている。

ヴェトナム経済は伝統的に農業を基盤としており、林業、水産を含む農業部門は国内総生産(GDP)の約34.5%、全雇用人口の4分の3近く、また1992年度では輸出収入の約49%を占めていた。初の生産は農業総生産高の大部分を占めており、米は主要な農産物輸出品目である。

建設を含む工業部門はGDPの約22.6%、全雇用の14%、および1992年度では輸出の約51%を占めていた。工業部門は相対的に小規模に留まっており、原油生産と軽工業製造に集中している。主な工業輸出品目は、原油(1987年以降、劇的に伸びている)、石炭、軽工業製品および手工芸品である。

全工業部門では、1990年以降、特定の政策、方針、解除等一連の施策によるドイモイ(経済運営メカニズムの刷新)の促進によって著しく発展している。

## 2.2 国家経済と農業・農村

### 2.2.1 国家経済

ヴェトナムの国内総生産 (GDP) は、ヴェトナム国家経済の歴史的転換点となった経済建設開発5カ年計画 (1986-1990) における新経済政策 (経済運営メカニズムの刷新、即ち、市場経済の導入) の設定により、この期間内に26.4% (年平均4.8%) の伸びを示した。政府は2000年までの中期計画において、1991年から1995年までの年次成長率を7.2%と策定している。

GDPの産業別シェアは、1992年の統計によれば、農林業 (34.5%)、製造業 (22.6%)、貿易業 (12.3%)、公共サービス (10.1%) の順となっている。1990年から1992年の年次平均成長率を見ると、高い成長率を達成した部門は、金融・銀行・保険 (26.0%)、製造業 (11.8%)、個人サービス (9.8%)、公共サービス (9.3%) となっている。GDPの重要部門である農林業は4.3%の成長にとどまり、平均GDPの7.4%を下回った。

ヴェトナムの貿易は、輸出産品として農産物 (石炭、原油、米、ゴム等)、輸入は石油製品、農業資材 (化学肥料、農薬)、車両、鉄鋼材に代表されている。ヴェトナムの貿易収支は、1986年にはUS\$ 1,366,100,000の赤字であったが、経済改革プログラムの成功により輸出の拡大と多様化がもたらされ、1992年にはUS\$ 63,000,000の黒字を計上した。それに大きく貢献したのは原油 (US\$ 790,000,000) と米 (US\$ 420,000,000) の輸出であった。

近年では、インフレは年率約70%と上昇 (1990年: 67.5%、1991年: 67.6%) したが、政府の強力なコントロールにより1992年には年率17%と下がり、1993年には10%以下となった。金融政策における、銀行ローン利息はインフレを根絶していないためにやや高めに設定されており、年率で20% (長期)、31% (短期) が最高となっている。

現在のヴェトナム経済は、利点と不利、達成と制約、機会と挑戦も持った「刷新」期間中にある。

## 2.2.2 農業・農村

ヴェトナムの農業はGDPの35%、国民総所得の50%を占め、国家経済において重要な役割を果たしている。農業セクターの中で、穀類とりわけ米が主要な作物であり、1992年の生産高は2,200万トンに達し、このうち200万トンが輸出されている。畜産と水産養殖部門は年間8%の割合で急速に伸びている。しかし、これらの生産は伝統的な方式を踏襲しており、飼料は地場で賄われている。

1992年の全人口6,930万の内、78% (5,400万) が農村に住んでいる。全国の耕地面積は693万haであり、一人当たりの面積は近隣諸国と比べて、0.1 haと小さい。概して、農家一戸当たりの耕作面積は北部ヴェトナムでは0.2 haから0.3 ha、南部では1 haから2 haとなっている。

農業セクターは労働力の大半を吸収している。即ち、全労働力の約72%が農業に向けられている。しかし、1農家当たりの耕作規模が余りにも小さいので、労働力需要がピークに達した時でも、全労働力を吸収出来ないでいる。農村地域の不完全就業者が多く、余剰労働力は30%から40%にもなっている。

全国450の県内に8,500カ村がある。各村の人口は3,000人から5,000人の範囲にあるが、デルタ地域では7,000人から10,000人に達している。農村地域の社会インフラは貧弱で未整備の状態にあり、ヴェトナム政府は上水道、電気、住宅、学校、医療及び市場の改善を積極的に支援している。

## 2.2.3 国家開発計画と農業・農村開発政策

1991年-1995年の5ヵ年開発計画によると、1991年-1995年の成長率を5.8%、1996年-2000年の成長率を9%と設定すれば、年率7.2%の成長を続け、ヴェトナム国のGDPは、2000年には1990年時点の2倍に達する予定である。

また、1990年代のヴェトナム国の食糧生産は年率4.1%の成長率で増加し続け、GNPIに占める割合は農業42%、工業28%になると予測されている。

ヴェトナム政府が策定した2000年までの農業・農村政策は、現在同国が強力に推進している経済刷新政策を基本理念として、従来からの伝統的な自家消費型の低収量農業から脱却し

て、畜産振興、土地の有効利用、労働力及び生産物の品質改善を目指した農村経済の活性化を図ることにある。

このためには、経済構造の変革による農業余剰労働力の他産業部門への吸収による農業の効率化と、生産性の向上及び作物多様化による国民の栄養改善が課題である。また農家経済が自立するためには、市場経済下の協同組合組織の構築、市場・流通体制の整備が不可欠となる。

## 2.3 水資源開発

### 2.3.1 開発の計画・方針

ヴェトナムにおける水資源開発は水源開発、水力発電、洪水制御、排水改良、灌漑開発・改良等を含み、1954年来、小規模な灌漑用ダムや1980年代に東欧(コメコン)諸国の援助に依り主に水力発電を目的として大規模なダムの建設が進められた。洪水防御や灌漑・排水の分野も中・小規模事業として開発が進み、現在に至っている。

1988年に端を発した近年の経済改革は、農業生産活動に活性化を与えた。ヴェトナム政府は更に農業生産性を高める為、土地資源の最大限の利用を求め、第5次5ヵ年計画及び社会経済戦略で、農地の作付け率の向上、灌漑農地面積の拡大を計画している。その目的を達成するために、その戦略として、水利省は西暦2005年を目標とした水資源分野への投資計画と開発方針を北部、中部、南部、及び山岳部の4地域に分けて取りまとめている。その中で北部地域の開発、特に紅河(Song Hong)デルタを中心とした開発を重点課題とし、湛水問題への対策、主な都市の洪水対策、灌漑手法と効率の向上を目標としている。長期的には新規洪水対策及び灌漑開発に重点が置かれる。

開発計画は国レベルでは水利省が、省(Province)レベルでは各省の水利部が関係する県(District)の要請に基づいて策定している。地域灌漑排水の事業実施計画は技術・経済の可能性、緊急性、地域間のバランス等を考慮して優先順位が与えられ、特に水利施設の修築・改善は事業費が安価で便益が早く現れると言う事で優先度が高い。こうした判断基準の下で、バックダウン地区は事業実施に向けて高いプライオリティが与えられている。

### 2.3.2 紅河デルタ開発計画

紅河デルタ開発の歴史は古く、特にリ・チャン王朝時代の11世紀始めから数多くの堤防、水路が建設され、現在の輪中が形成された。紅河とタイビン(Thai Binh)川を結ぶドン川も14世紀に開削された。現在、紅河流域に発電、洪水防御、灌漑等の目的でいくつかの貯水ダムが既に建設され、更に発電、洪水防御目的の貯水ダムが計画されている。デルタ地域内には約3,400



の灌漑・排水機場が建設されており、灌漑面積も約750,000 haに達している。しかしながら、流域の水資源開発と共にデルタ地域全体の開発計画の見直しが求められている。

紅河デルタの開発の方向を示すマスタープランの作成は国連開発計画 (UNDP) の財政援助で世界銀行により1993年4月に着手され、1994年12月に完了する。マスタープランは長期、中期、短期の開発計画と国際機関による財政援助可能な5事業を選定する。この世界銀行のマスタープランを基に、政府は新しい紅河デルタの開発計画を策定すると思われる。

### 2.3.3 調査関連事業・計画

バックドゥン (Bac Duong) 地区 (総面積約72,700 ha) の水利事業計画は1988年に水利省の水利計画・管理院により実施された。南バックドゥン地区はヌフェンフェ (Ngu Huyen Khe) 川を境としたその南部地域である。調査報告書は、地理、地形、気象、社会経済状況等の一般状況と水利施設の現状、並びにバックドゥン地区の排水計画及び勧告から成り、幾多の比較計画案を検討し、事業の早期着手を希望すると結んでいる。

アジア開発銀行は紅河デルタ水利開発の一環として20-30の小・中規模既設灌漑排水施設の改善事業を計画している。第一次事業として本調査地域の北部に位置するハンドン (Phan Dong) 地区の排水改善事業、今後の予定事業地区として調査地区内のキムドイ (Kim Doi) 排水改善事業及びチンサ (Trinh Xa) 用・排水施設改善事業地区が挙げられている。これらの事業計画は未だ調査段階であり、水利省に依れば、世界銀行のマスタープラン調査及び事業団の本計画調査の完了した段階で事業実施計画が再検討される事になる。

その他現地政府資金に依る小規模排水機場建設、バックニン (Bac Ninh) 町給水事業等があるが、本計画調査の基本事項に影響する事業計画は特に無い。

## 2.4 調査地域の課題と要望

本調査地域は7、8月に集中する豪雨及び洪水に見舞われ、毎年甚大な被害を受けており、作物の収量・生産は低くかつ不安定な状況にある。地域住民の生活水準はハノイ近隣の省に比較して低い。

水利用の観点から本地域をみれば、灌漑排水組織は1950年代から整備されてきたが、施設の老朽化に伴う排水能力の低下により、主要作物の生産量は著しい増加が見られない。従って、本地域は水田主作と低収量に特徴づけられるといえる。全水田単作面積7,300 haの内、6,200 haは休閑地となっており、これらはイエンホン (Yen Phong) 及びクエボ (Que Vo) 県に集中している。クエボ県の平均単位収量は1.8 ton/haであり、最も湛水被害を受けた年は0.81 ton/haと低下している。

以上、地域が抱える問題点を考えると、本調査計画の主要課題は、毎年発生する洪水がもたらす湛水被害を解決し、夏作及び冬作の面積拡大及び土壌条件の改善を図ることにある。この排水改良事業に加え、作付計画、農産物の運搬・流通及び農業支援活動の強化が検討されることが必要である。

開放政策による市場経済への移行に際しては、従来の伝統的な農業/林業/水産パターンから農業/農村工業/商業のパターンへと漸次移行させることが肝要である。このためには、以下の項目に留意せねばならない。

土地利用の最適化、集約農業による生産性の向上、農業普及と指導の徹底による品種改良、収穫後処理施設の適切な配置、付加価値の高い作付体系、農村の余剰労働力の再編、農村工業の振興、資金、技術、経営面からの農業協同組合の改善、市場流通体制、村落共同体の活性化、公益サービス、インフラ、環境面の改善等である。

## 第3章 調査地域の現況

### 3.1 一般状況

#### 3.1.1 位置及び調査対象面積

調査地域はベトナム北部にある首都ハノイから北東へ約30kmの地点を中心に広がる農村地帯で、ほぼ北緯21度、東経106度付近に位置し、紅河デルタの北部地域にあって、北部をヌフェンフェ川とロンチュウ導水路、北東・東部をカウ川、南部をドン川で囲まれ、その対象面積は約40,000 haである。行政区域としてはハバック (Ha Bac) 省の3県・1町とハノイ (Hanoi) 市の2県にまたがっている。

県・町名	関係面積 (ha)	対象面積 (ha)
イエンホン県	1,620	1,420
ティエンソン県	15,400	14,850
クエボ県	17,160	16,680
バックニン町	2,640	2,540
小計 (ハバック省)	36,820	35,490
ドンアン県	1,090	960
ザーラム県	4,240	3,570
小計 (ハノイ市)	5,330	4,530
合計	42,150	40,020

#### 3.1.2 気象及び水文

##### (1) 気象

調査地域の気候は熱帯モンスーンで、乾期 (11月～3月) と雨期 (4月～10月) に分かれる。ハノイ気象台の記録によれば、年平均雨量は1,661 mmでその内約89%が雨期に集中し、特に7月～9月が最も多い。一方、乾期は月平均で16～42 mmである。日照時間は年平均で4.4時間と短く、特に乾期に2.9時間と短いのが特徴である。

年平均気温は24°Cであり、月平均では7月が最も高く(29°C)、1月が最も低い(16°C)。年平均相対湿度は84%と高く、年平均蒸発量は984 mmと少ない。

冬期には平均風速約2.0 m/sの北東の風が吹き、夏期には1.8 m/sの南東の風が吹く。台風や熱帯性低気圧の襲来数は年平均約6.5回で、1973年には12回来襲し、各地に洪水被害をもたらしている。

総じて、雨期は気温の高い蒸し暑い日が、乾期は気温変化の激しい曇りの日が続く。以下にハノイ気象台の気象記録の要約を示す(詳細は付属書B参照)。

## (2) 水文

### 1) 流域特性

紅河水系はベトナムにおいて第2の流域面積(169,000 km<sup>2</sup>)を持つ巨大河川で、中国の雲南省を水源地とし、下流でタイピン川水系と鎖合し広大なデルタを形成している。調査区域はそのデルタ形成の起点付近に位置し、3河川で囲まれている。その河川の内、ヌフェンフェ川とカウ川はタイピン川水系に属し、ダウン川は1390年に開削された紅河の派川で、タイピン川と合流する。タイピン水系は地区の東北部を上流域とし、南流して、下流部で紅河水系と共にデルタを形成している(流域面積 A=12,700 km<sup>2</sup>)。ヌフェンフェ川はカウ川の支流であり、カウ川は地区の東北部を南東に流れトゥン川と合流してファーライ川となり、南流してダウン川と合流しタイピン川となる。紅河の流量はソントイ(Son Tay)地点(流域面積 A=143,300 km<sup>2</sup>)で、年平均 3,710 m<sup>3</sup>/sec(1902-1992)、濁水量 500 m<sup>3</sup>/sec(1960年4月)である。ダウン川の流量はロンチュウ取水口の約7 km下流にあるトゥンカット地点で年平均約939 m<sup>3</sup>/sec、カウ川については地区上流約30 kmにあるタックボウイ地点で年平均52 m<sup>3</sup>/secの記録があるが、ヌフェンフェ川については殆ど無い。

### 2) 水位観測状況

調査地域に係る水位観測所は、ダウン川上流のトゥンカット観測所、中流のベンホ観測所、調査地域東北部に位置するカウ川のダップカウ観測所及び調査地域東南部に位置するタイピン川のファーライ観測所の4箇所である。

### 3) 最高・最低水位

上記4箇所の年平均、年最高及び年最低水位は以下に示すとおりである。

観測所	トゥンカット	ベンホ	ダップカウ	ファーライ
平均	10.77 m	8.02 m	5.42 m	5.83 m
最高	13.49 (1971)	9.44 (1985)	8.01 (1921)	7.15 (1986)
最低	9.24 (1965)	6.71 (1965)	2.83 (1954)	4.50 (1974)

### 4) 警戒水位及びポンプ運転

堤防の安全及び管理の面から、主要河川の観測所の水位記録に基づいて、以下に示すような3段階からなる警戒水位が設定されている。またポンプ運転制御水位として、第3警戒水位に1mを加えた水位を設定し、制御水位以下においてポンプ運転が可能とする規則を設けている。主要観測所における各警戒水準における水位は以下に示すとおりであるが、ベンホ観測所及びダップカウ観測所におけるポンプ制御水位は、それぞれWL. 9.4m、6.8mとなっている。従って、調査地域内のポンプは最寄りの観測所の水位がポンプ制御水位を越えた場合は、その運転が停止される。

観測所	水準-1	水準-2	水準-3	ポンプ制御水位
Ben Ho	6.6 m	7.5 m	8.40 m	9.4 m
Dap Cau	3.8	4.8	5.8	6.8
Pha Lai	3.5	4.5	5.5	
Ha Noi	9.5	10.5	11.5	

### 5) 河川状況

調査地域に隣接して、紅河、ドン川、カウ川及びヌフェンフェ川からなる4本の主要河川が流れている。北側に位置するドン川は紅河の放水路の役割をもち、分流点からファーライまで延長約63km、幅200~300mの河川である。なお、タンチ排水機場はこのドン川に排水している。

調査地域内では、タオヘ・クリークが広域排水における幹線排水路の役割を果たし、一方かんがい用水としては南幹線用水路がある。南幹線用水路は、ヌフェンフェ川を用水源とするチンサ機場から導水され、地域の大半の用水を補給している。ヌフェンフェ川はティエップ貯水池に源を発し、ヴックデ湖を経由してザンサゲートによりカウ川に通じる延長約40 km、幅30~70mの河川である。尚、ロンツー水門により紅河からヌフェンフェ川の取水が可能となっている。

#### 6) タオヘ・クリーク

ティエンソン県に源を発し、特にティエンソン県及びクエボ県の幹線排水路として機能しながら調査地域内を西から東へ流下し、ヒエンロウンでカウ川に排水される。またタオヘ・クリークにはチホウン排水機場、タンチ排水機場、タイホア排水機場及びヒエンロウン排水機場がある。タオヘ・クリークは延長約37 km、幅15~30mあり、途中にチャム及びラミエットゲートに代表される洪水調整施設がある。

#### 7) 水文概況

乾期：降雨は少なく、流出も少なく、気温は低く、地域内のため池及びスワンプのほとんどは干上がった状況となる。河川からの重力かんがいは難しく、ヌフェンフェ川及びドゥン川から、それぞれチンサ揚水機場、コントン揚水機場、タイホア揚水機場により地域内にかんがい用水として導水されている。

雨期：高温多湿で、地域内のため池及びスワンプは満水状況となり、あるまとまった降雨があると、そのたびに湛水が発生し、地下水位も高くなる。低平地であるため、地区内の農地の標高は外水位より低く、重力排水は不可能となり、機械排水に頼らざるを得ない状況にある。

### 3.1.3 地形及び地質

調査地域は3河川の堤防で囲まれた大きな輪中地帯であると共に、地域内は道路、灌漑用水路で区切られた数多くの輪中(排水ブロック)から成る。更に低位部において、外部からの流入水を防ぐ目的で低い堤防で囲まれた数多くの小さな輪中がある。

地形はほぼ平坦で、西から東へ約1/8,000から1/10,000の勾配で緩やかに傾斜している。高さ30-170mの丘や小山が地区中央部に散在し、バックニン町とクエボ県の東部に点在している。土地の標高は2m-7mで、低い土地は地域東部のクエボ県に在って最低土地標高は1mである。

地質はトンキン波動層郡 (Tonkin waving formation) に属し、長期にわたり褶曲・衝上断層を繰り返して、複雑な複合層を形成した後、紅河及びカウ川の流砂に依る沖積堆積物で覆われている。堆積層厚は10mまたはそれ以上と言われている。ティエンソン県の丘には風化した花崗岩が露出している。

### 3.1.4 道路及び交通

調査地域には、主要幹線道路としてハノイ市と中国国境を結ぶ国道1A線が北西部から南西部にあり、又国道18号線が、国道1Aよりバックニン市を起点として分岐し、ファライ市を通り、ホンゲイ市まで結んでいる。また、これら国道より省道が5本分岐している。その他かなりの数の県道が市町村とこれら国道省道と連絡して道路網を形成している。これら道路に加え、河川、水路、輪中の堤防を村落道路として利用されている。道路網は比較的整備されているとはいえ、維持管理は貧弱で、雨期にはぬかるみになり易い。国道は100%アスファルト舗装されているが、省道は大部分が砂利舗装となっている。

調査地域の国道の全延長は55 kmで5省道の延長は56 km程度であり、両方とも14 m/ha程度となっている。地形図(縮尺1:10,000)より算定すると、国道と省道を除く県道及び町村道路の密度は90 m/haとなった。

国道1Aと平行して鉄道があり、バスも国道及び省道で運行されている。しかし、これら鉄道とバスの運行本数は少なく、調査地域の一般的な交通手段は自転車及び農耕車であり、非常に貧弱であるといえる。交通手段は近代化して来ているが、交通規則の順守、車の登録認可、運転免許の取得、運行許可、運賃と保険及び交通各種税金納入が守られていないのが実情である。これら諸規則の管理運営が非常に悪く、多くの車が交通違反を起こし交通事故の増加となって現れて来ている。この事は、道路施設の補修、維持管理費の増大の主原因となっている。

## 3.2 農業の現状

### 3.2.1 土 壤

南バックダウン農業地域とは、北はカウ川、南はダウン川に囲まれた40,000 haの地を言う。紅河デルタの一部を形成し、所々に島状丘を有し、地理的多様性に富んでいる。

南バックダウン地域の土壤図は、1963年に、ハバック省の土壤図の一部として作られたのが最初であり、5万分の1のものであった。

調査地全域の主要土壤単位は次の通りである。

紅河非堆積性沖積土	(Eutric Fluvisols)
タイピン川非堆積性沖積土	(Dystric Fluvisols)
湛水沖積土	(Gleysols)
赤黄色斑点を有する沖積土	(Cambisols)
古い沖積土上の退化土	(Plinthosols)
砂岩上の赤黄土	(Acrisols)
侵蝕された基盤土	(Leptsols)

土壤記載指針 (FAO、ローマ、1990)によれば、全地域の殆どの土壤はFluvisols、Gleysols、Cambisols及びPlinthosolsであり、平地に多い。これらの土壤は、後期完新世期 (QIV<sup>3</sup>)に河成沈積物の堆積によって形成されたもので、上記両河川、その支流の長年にわたるシルトの沈殿によって発達したものである。Plinthosolsは主に、後期の第四期更新世期 (QIII<sup>2</sup>)に沈殿した古い沖積土で形成されている。これは海拔6~7mに分布している。湿潤地帯では、この土壤の殆どは、上層のA層よりも粘土に富むB層を有する。

南バックダウン農業地帯の土壤の特徴は、付属書C、表C-3、C-4に示す通りである。Fluvisols (沖積土)は、大半が褐色土で、最近の沈殿物が洪水氾濫原において堆積形成されたものであり、やや肥沃土と目されている。GleysolsとPlinthosolsは問題土壤である。Gleysolsは黒土塊で、水分を余分に含む、永続的な水害地の沖積土壤である。酸性であり、磷酸が欠乏している。これは、稲作の障害となっている。Plinthosolsにおいては、稲作は磷酸のみならずカリ



欠乏により生産をあげることが出来ない。比較的高い全燐酸含量(0.1%)を有する土壌も、有効燐酸に関しては極めて微々たるものである。従って、Gleysolsの燐酸含有量の改善は、この地域の作物生産の上から、最も緊急な課題である。Plinthosolsは土壌肥沃度について独特のものを有しており、作物生産、水管理に問題点を有する。

有機物含量の減少は土壌の物理性にマイナスであり、土壌構造が弱体化し、雨期に圧縮される。pHが5以下、特にN、P、K、Ca、Mgなどの諸要素の欠乏により、栽培時における改善がないと、作物の多収は達成し得ない。表土の厚さはシルト状のもので、大部分が15 cm以下である。

### 3.2.2 土地利用及び土地所有

#### (1) 土地利用

今日の土地利用の形は、自然と人間の過去・現在の土地資源利用の目論みの複合したものである。現在の5万分の1の土地利用図は、農業計画研究所(NIAPP)により、1994年に作られたものである(付属書C、図、表C-5、6参照)。

現地調査結果によると、多くの篤農家が稲の冬-春作で5~6 t/ha、夏作(モンスーン作)で、4~5 t/haの収穫を得ていることが判った。これらはその潜在的生産力を示すもので、将来の生産力増強の期待に連なるものである。

調査全域6県の農地28,000 haの内25,154 haは稲作、1,549 haは畑作(甘藷、落花生、大豆、とうもろこし、野菜)にあてられている。全単年性作物は、26,703 haを占めている。永年性作物は188 haで、単年性のものより発達度は低い。現在の耕作総面積は26,891 haであるが、冬作地は2,670 haで、耕作面積の10%にすぎない。

米は調査地域の主食であり、80%の炭水化物、40%の蛋白質の補給を支えている。しかし、その収量は、近隣の紅河デルタ内の県に較べて低い。タイピン省においては、1作当たり5 t/ha以上となっている。ハバック省の平均は、3 t/ha以下である。

調査地域の主な問題点は次の通りである。

- 1) 5,000 ha程度が雨期に冠水被害を受ける。その作付は、冬-春作1稲作である。
- 2) 換金作物が1.0%以下と極めて少ない。落花生、大豆、マングビーンは、肥沃度改善のための窒素固定を行う豆科作物として知られている。
- 3) 肥料の施用量が均衡を失っている。長年にわたって漸に多くの窒素肥料を施しているものの、今や磷酸が稲の収量に關与する第1要因となりつつある。

土壤肥料研究所は過去10年にわたって、磷酸の稲栽培に及ぼす影響について研究を続けて来ており、その有効性を示す結果が得られた。磷酸施用の効果は明らかであり、窒素の経済性を高めている。

Gleysolsにおいては多量の磷酸施用が必要である。多収性品種と普通の品種の比較は、各種の問題点が或る程度解消出来た場所で、各種の肥料レベルを組合せた条件の下で行う必要がある。稲作のためには、これらの土地を断続的に冠水して、時間をかけて酸性度を除去する必要がある。

Plinthosolsの土壤改良のために農家がとり得る最も有効な手段としては、厩肥の施用及び換金作物と、例えば、落花生、大豆、マングビーンの輪作がある。冬作と換金作物の栽培の拡大は、稲作単作より収入が多く得られ、かつ、豆科作物は蛋白質が多く、食生活水準の向上に役立つことになる。

## (2) 土地所有

ヴェトナムにおける土地制度は、従来、村落単位の共同所有が主体で、この制度は封建制が導入されたLy (11-12世紀)、Tran (13-14世紀) 王朝の時代にはほぼ確立し、Le (15-18世紀) 王朝に引き継がれたが、17世紀頃から富裕な農民などが共有農地 (Communal Land) を購入したり、或るいは開墾によって農地を拡大するなどして土地の私有化が進み、地主階層が出現した。1953年に土地改革中央委員会によって行われた北部ベトナム3,653カ村の調査結果では共有農地は25.0%に過ぎず、地主所有地24.5%、自作農所有地47.2%などとなっていた。

1953-56年に亘って施行された土地改革では、地主および農民各層が所有していた農地を国有化し、その管理を新規に形成された農協に委ねた。従って、農協は共同農場的性格を持つことになった。1980年代半ばに解放経済の導入が決まり、これに基づいて多くの農協は15-20年