

ある。なお、普及員の活動を支援する専門職員がおかれれば、研修は普及員指導の一環として、それらの専門職員により行われるべきである。同時にこれらの専門職員もテキストの切売りの指導になり易いので、国段階における実践的研修が必要である。

4. 普及事業の評価

(1) 普及事業における評価の諸側面

普及事業がすすめられれば、たえずその経過や成果が評価され、次の展開に改善策が講ぜられることが必要である。

では、普及事業においては、どんな側面において評価されるべきであろうか。まず、大きく分けて、普及事業の実施主体、普及活動の主体が行う自己評価と、第三者によって行われる他者評価とに分けられる。

前者はさらに次の3種に分類できる。

① 事業主体である国や州の政府によって普及事業全体について行う評価 普及事業全体の運営が果して適切であったかどうかを検討して改善するため、および議会、財政当局をはじめとする関係機関への報告や理解をうるために行う。

内容としては、予算に対して、普及組織・施設の整備状況、普及職員の研修、普及活動の当面の課題解決を支援するような諸事業などが、計画通りに進められたか、それらの結果としての普及活動の成果があがったかどうかを検討するものである。これらの内容は、日本においては国会等に報告される。

② 専門技術員が自己の活動について行う評価 専門技術員の主たる活動である普及員に対する指導援助活動について、果して計画に即してすすめられ、到達目標に達したか否か、もし、達しないとすれば、その原因は奈辺にあったかを分析検討し、その結果によって次の活動を修正していくという内容である。

なお、この評価は、対象である普及員の知識、技能、問題意識、判断力、態度、価値観、実行力等の側面から行うもので、次の普及員の行う自己評価と表裏の関係にある。

③ 普及員が、普及活動について行う評価 普及員が、指導、援助の対象である農民に対する活動を効率的にすすめるために行うものであり、そのすじみちは、専門技術員の行う評価と同様である。

勿論、この評価は、対象である農民の知識、技術、態度、社会性等の変化の側面からと、その変化に基づいて農業生産や経営が改善され、さらには明るい農家生活がもたらされたかどうかを、経済的、物的側面から行うものである。なお、専門技術員や普及員の行う評価は、教育的評価といえる。

次に、第三者によって行われる他者評価は、次のとおりである。

① 普及事業全体に対する評価 普及事業がどのような成果をもたらしたかを、国の財政所管省、行政管理所管省等が行う場合、学者、研究者、ジャーナリスト等が行う場合等がある。従って、その評価はいわば価値判断であって、事業主体や活動主体の行うそれとは性格が異なる。

なお、この評価は、国の財政投資に対して果して成果をあげているかどうかという観点から行われる場合が多く、方法として客観的調査が採られる。

② 普及職員の活動に対する評価 ホーマルに行われるというよりは、農民や現地レベルの関係機関・団体等が、関係普及員の活動ぶりについて価値判断をするというような場合である。従って、必ずしも客観性があるとはいえない。しかし、普及職員や普及事業運営責任者は、無視することなく耳を傾ける必要がある。そのなかに、問題の核心をついていることもあるからである。

(2) 普及事業投資効果の試算

以上、普及事業に行われる評価の種類と内容について述べたが、農業総合開発プロジェクトのなかで、農業普及のシステムを組む場合には、後の評価(前述の他者評価の①に該当する)の前提として、普及事業の投資効果の試算が必要となる。

一方、開発途上国においては、経済的余裕のある国のように、教育や普及は長期的投資だということではすまされない。また、その財源は当然、世界銀行、アジア開発銀行、協力援助国などに求める。だとすれば、そこにはある期間での経済的投資効果の試算が必ず求められるであろう。

以上のような理由から、その投資効果の試算の方法はということになるが、先進国においては、それは難しいとされている。なぜならば、社会的には普及以外の要因が同時に影響するからである。この点、開発途上国においてその要因はシンプルではないかとおもう。そこで次に、そのための1方法のあらすじを未だ実証的研究が十分進んでいないが、参考までに挙げておくことにしよう。

① その時点で、該当地域内の農業改良に意欲ある農家数と技術革新の対象作物の栽培面積を把握する。

② 技術革新が上記①の農家にゆきわたる年月とその結果としての生産増を想定する。その前提として、(a)活動方式は拠点農家方式とする。(b)拠点農家の技術革新には2~3年を要する。そのためには、その間には2週間に1回程度のコミュニケーションが可能であること。(c)拠点農家からの波及には、50戸以内程度の総戸の集落で、最初の導入者(拠点農家)から最後の導入者に至るまでに5~6年の期間を要する。(d)生産増は、稲作(稈収量品種、施肥改善、病害虫防除等の普及)では2倍程度である(以上の根拠は日本の経験と技術協力における日本人専門家の観察による。詳細は省略する)。

③ 上記②のための技術革新の内容の準備と、普及組織の整備に要する期間と所要額を試算

する。また、普及に入った期間の人件費、活動費等を試算する。前提としては、(a)上述のような活動方式と接触頻度とすれば1普及員の担当は拠点農家4~5戸、そのもとに組織化される農家各50戸以内で、総計200~250戸。⑥濃密指導期間は2~3年、あとは農民相互の波及段階とし、随時 Follow する程度とする。

④ 上記の準備の期間と普及活動に入った期間をプラスし、所要期間を算出する。

⑤ 以上によって、投資額、期間、生産増の関係が分り、投資効果の試算を可能にする。

以上、極めて荒削りな普及事業投資効果試算の方法の1つを述べたが、普及事業の経済的評価も、こうした試算があると容易なのである。

〈注〉

(1) Masagana 99

現在、フィリピンですすめている稲作増産運動の呼称で、Masaganaとは「豊かな」を意味し、99は収量目標で現在の40~50カバン(フィリピンの単位で1カバンは約45kg)を2倍にしようというスローガンである。

(2) 拠点農家

農業指導において普及職員が少ないときに、農家側の協力者として、また、技術の一般農民への中継伝達者として委嘱される農家。なお、公式に委嘱するということを行わずに、普及職員がそのような役割を非公式に期待している農家の場合もある。

(3) バンチャット

インドにおける農村自治組織で、集落における代表委員会といった性格のものであり、代表メンバーは農民の間から選出される。

(4) BIMAS

1963年からインドネシアが展開している食糧自給達成運動である。BIMASとは、Mass Guidanceの意味で、集落的指導による米増産の促進を意味している。指導チームは政府の農業専門家、大学スタッフ等によって組織される。

(5) Barrio Association

フィリピンがすすめているプロジェクトには、村落開発がある。このプロジェクトは、村落に組合を育成し、それをやがて農業総組合にまで発展させることをわらいとしている。なお、その過程で、農地改革の促進にも資そうとしている。Barrioとは「村落」を意味している。

(6) Sajha 組合

Sajhaとはネパール語で協同を意味する。1976年7月の新会計年度を契機に始められようとしている村落開発組合である。この組合は、協同組合、村落委員会が組織されていない村から1組合ずつ組織される。組合は①生産資金・生活資金の貸与、②生産資材と生産物の販売購買、③生活資材の販路売、④預金、等の業務を行う。

(7) 耕作委員会

Cultivation Committeeと称されるスリランカにおける農民の農事改良に関する自治組織で、1958年の米田法によって創設されたもの。委員は3年毎に選挙で選ばれ、稲の耕作者はすべて投票できる。委員会では、稲作の改良に必要な技術、資機材、カンガイ設備などについての供給、稲作地の登記、農業税の徴収などを行っている。

(8) IRRI

1962年アメリカのフォード財団、ロックフェラー財団、先進5ヶ国、世界銀行、アジア開発銀行等が資金を出し、開発途上国の稲作改善を目的に設立した国際的研究機関である。研究員も開発途上国を含む世界諸国から招聘され、稲の遺伝、育種、病理、害虫、品質化学、土壌化学、土壌微生物、統計、農機具、農業経済、水田多毛作等の分野にわたって研究されている。当研究所で育成された品種はIRと名うち、諸国に供給され、稲作革命に大きな力となっている。

④) タテ社会

東大、中根千枝教授によって提唱されたセオリーであり、日本における社会構造を鋭く言いあてたものとして一躍有名となった。

即ち、「日本の社会では、組織は上下間にやりとりされる恩義によって成り立ち、それが職業組織においてより強固となり、他の組織には閉鎖的となる」といったセオリーである。

(参考または引用文献)

- | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------|--------------------|
| (1) E. ロジャース・藤竹峻訳 | 技術革新の普及過程 | 培 風 館 | 1966. 3 |
| (2) 藤 田 康 樹 | 農業普及論 | 全国農業改良普及協会 | 1975. 6 |
| (3) 藤 田 康 樹 | 農業発展と普及事業 | 刊 行 予 定 | |
| (4) 農 林 省 普 及 部 編 | 普及活動の評価法 | 全国農業改良普及協会 | 1969. 6 |
| (5) 同 務 協 力 事 業 団 | 開発途上国に対する農業普及
協力の手引省訳編・総論編 | 同 務 協 力 事 業 団 | 1977. 3
1978. 3 |

II-7 生産流通組織と市場

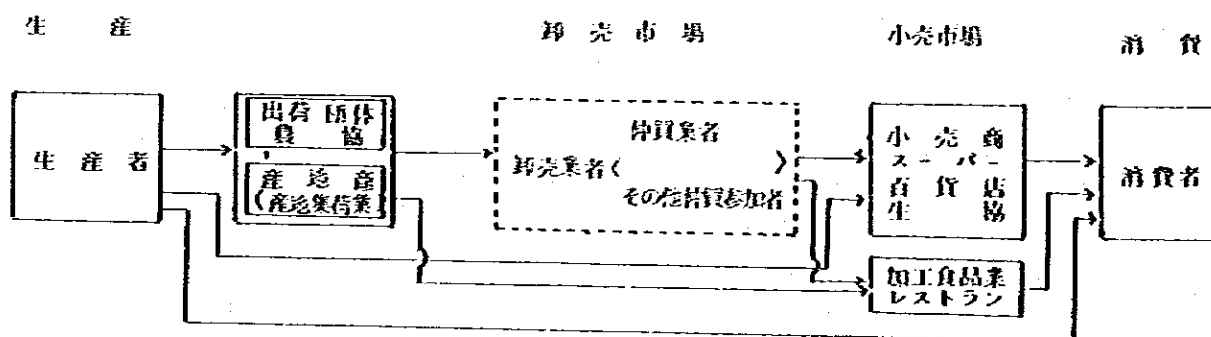
1. 流通市場の仕組みとその機能

「市場」は商品交換の場を指す。現代社会のように、生産と消費について地理的な距離が隔り、社会的な分業が広がっている現状では商品を移動させる経路あるいは仕組みである流通機構をますます複雑にさせてきている。開発途上の国々の社会にあっても、経済が成熟しない段階にあるとはいえ、生産と消費を結びつける経済的・社会的な組織とその運営は存在している。

流通市場の機能には、①商品の需要と供給の調整が行われ、それが交換される場所（いわゆる市場）、②生産地から消費地への商品の移動（輸送）、③商品の性格や需要の形態のちがいによる商品の貯蔵・保管、④商品の品質についての規格化や標準化、⑤商品の集荷と分荷、⑥商品に関する情報の提供と宣伝、などのような多岐にわたる内容が含まれている。

商品としての財ならびに用役についての流通を広く解釈すれば、農家で生産され消費者へ移動する農産物についての流通と、農業のために利用される生産財が製造地から生産・供給されて農家へ到達するまでの流通過程が対象とされる。しかし種畜（禽）類を除けば生産財の大部分は化学肥料、土壌改良剤、薬剤、農機具、施設、栽培・管理・加工用資材などの工業製品が大部分であって、現在のところ多くの地域では、これら生産財の入手に関して農家が流通過程へ積極的に介入して有利な環境をつくるためには、農協組織ないし任意組織を形成して対応する以外に有利な方途は見出しにくい。多くの場合に商人が流通過程を支配している。種畜（禽）類についても同様に家畜商あるいは一認に商系インテグレーションとか、契約取引がみられることが多く、ここでも農家の組織形成による対応以外の方法は見出しにくい。このような現状から、ここで取扱う流通ならびに市場は農産物の流通とその市場とする。生産財については、生産物の流通と市場についての説明を参照するか、あるいは農業協同組合などの組織の項を参照して調査・計画の方法を検討されたい。

市場と農産物の一般的な流通経路は、図II-13のような形をとる。しかし財により、地域により様々な形をとる。



図II-13 農産物の流通構造のあらまし

開発途上の国々ではこのような市場・流通機構は未整備で、その機能は未熟な段階にとどまっている。つまり多数の生産者あるいは時に村の仲買人的機能を果たす商人（農家のこともある）が商品を（産地）市場へ持込み、相対で売買する。この市場圏は概して狭い。これら産地市場では売手と買手に顔なじみが多いので、ともすれば慣れ合いの売買になったりする。

このほか産地仲買人や買出人が生産者から買い出したり、青田買いをして集荷を行い、生産物を直接、あるいは中継組織を経て都市の市場へ運ぶこともある。いずれにせよ売手に比べると買手の数は少なく、しかも売手は市場情報は不十分で、販売技術が幼稚なため不利な価格形成になっていることが多くみられる。

この他、特定の加工企業が大がかりに農畜産物を買入れたりしている場合もある。一口に農産物といってもその種類の多くは、食料用途に用いられる直接消費財と加工原料財に大きく区分できる。前者はさらに生鮮食料品として用いられる財と、貯蔵性がある食料品に細分できる。これらの農産物はもともと生産物の有機的特性から穀類、いも類、野菜、果実、花き、牛乳、食肉、卵などのような異なった種類の財が含まれており、それぞれの財が前述した用途ないし利用の形態別に分類される。このような財はそれぞれ生産・供給の条件、消費・需要の条件、さらに商品としての財固有の特性から異なった流通形態をとるし、流通サービスの価値が付加される程度も異なっている。

流通過程は基本的に大きくわけて、生産者の段階から卸売市場までの集荷過程と、卸売市場から消費者までの分荷過程に区分できる。このほか（卸売）市場での価格形成過程を中継過程として区分することもできる。流通機構はその発展の程度あるいは分化の程度に応じて、中央卸売市場、産地卸売市場、消費地卸売市場などのように組織的に区分できる場合もあるし、特定団体、会社などが運営する集配センター、処理場、取引所のようなところが、卸売市場機能を代替しているところもみられる。

2. 流通機構を特徴づける要因

流通機構は、①流通の基礎となる道路、鉄道、交通運輸手段、②市場設備の整備状況、③農産物の生産ないし供給の事情、④消費ないし需要事情、⑤農産物の財としての特性、などによって異なった様相を示す。道路や運輸手段の整備、市場設備の整備については、物的な整備の実情と、運営・管理の主体、その形態と運用の方法が流通構造の性格を規定する。

基本的には、農産物は生産までに一定の栽培・飼養期間を必要とすること、生産物の在庫調整がむずかしいので供給の価格弾力性が小さい。また農産物は消費者にとって必需的で、しかも量的に需要量を調整することがむずかしいという財の特性があるため、需要の価格弾力性、需要の所得弾力性とも小さな値をとることが農産物の財としての共通的な特性といえよう。

生産ないし供給の事情については次のような要因が検討されるべきである。

① 自然的条件の影響力が大きい

温室、ビニール・ハウスなどの施設園芸や、舎飼い養鶏などを別として、一般のホ場生産作物などは気象の影響や立地条件からの制約をうけ易い。

② 生産者の数

③ 生産への参加、脱退の容易さ

永年性作物や家畜あるいは施設・機具への資本投下が大きい部門では、新たに生産へ参加することが難しく、参加しても経済的に生産するまでには年月を要するという事情がある。また生産を中止することも短期的な対応としてはとりにくいという特徴をもっている。

④ 生産の地域的な集中性

消費ないし需要の事情については次のような要因がある。

① 需要者の数 消費者の数は多数である。

② 需要のあらわれ方 「毎日少量買い」という消費の特性がよくみられる。

農産物の財としての特性では、①一般にかさや重さが大きく、腐敗したり傷み易く、②品目構成において多くの品目から構成されている。③さらにそれらの規格化や標準化がしにくいなどといった性格がある。

3. 流通に関する計画基礎調査

流通の現況については次の情報を収集することが望まれる。

(1) 物流調査

① 品目別生産量と出荷販売量

② 品目別、時期別、出荷先別販売量と金額

③ 輸送品については品目別出荷数量と輸送費

④ 選別、包装、規格の方法とそれらの費用、価格差

⑤ 集荷手数料、仲買手数料

⑥ 地域内の品目別、時期別需給量

⑦ 品目別流通経路図

(2) 流通施設

① 流通施設の規模、形態、運営方法

② 市場との距離、運搬条件、運輸手段、輸送費など

(3) 流通組織

① 共同出荷者・団体の組織と運営のあらまし、出荷の実績

② 集・出荷業者(仲買人、買出人)とその取扱高

③ 契約生産・販売のあらまし

④ 市場情報の種類と提供の仕方

(4) 加工施設

- ① 加工の内容、運営組織と方法、処理能力、規模
- ② 原料の種類、購入数量と価額
- ③ 加工品の数量、価額と出荷先

(5) 貯蔵施設

- ① 施設の能力、規模
- ② 種類別取引量、取扱時期

(6) 市場機構とその運営

- ① 市場規模、数、取扱い量と価額、市場開催日
- ② 市場の集荷圏

時期別の売手と買手の数、1人当たり持込み量、買手における仲買人などの数、仲買人が売りさばく消費地からの距離

③ 市場手数量

4. 流通問題の所在

流通問題でとりあげられる問題のうちでは農産物の生産者価格と消費者価格の差が大きいということが指摘される。いわゆる流通マージンの大きさである。これは経済効率が真の方法で商品が生産者から消費者へ届けられるかどうかという問題と関連する。

第2は市場機能の中で最も重要な機能である公正な価格形成ということである。これは市場での競争の問題でもある。また価格変動の安定性ということも大きな関心事である。その他、市場が狭かったり、市場情報、輸送手段、交通路に制約があったりした場合の地域間ないし市場間価格差の問題もある。

流通マージンといっても、厳密には流通過程の中でそれぞれの機能を発揮する主体（例えば仲買人、市場経営者など）が業務を遂行するうえで必要な費用と、その事業経営を担当することによる利潤（正または負）が含まれていることに注意しなければならない。

現状では農家は不十分な市場情報のもとで、相対売りが頻々に行われたり、少数の買出し商人による買付けが行われたり、地方市場の規模の制約とか、産地買出し業者が零細な規模であるというような条件にあるので公正で適正な価格が形成されないことがみられる。流通マージンは節減されることは望ましい。しかし流通業者を排除したり、流通施設に費用がかかることを恐れて投資を回避することはつつしむべきである。流通過程は、出荷、仕入れ、運搬、通信・連絡、販売代金の決済、情報伝達、包装・荷造り、管理・貯蔵などの作業過程を専門的、機能的に行い、生産者側あるいは需要者側でそれらの過程を処理するよりもずっと効率的に運用

がなされる場合もみられることに留意すべきである。

共同出荷をする場合に徴収する手数料水準が流通業者が支払っている従来の水準と比べて不経済にならないか、共同組織が行っている流通活動の経費にみあうかどうか検討されるべきである。

効率的に流通機能を発揮させるためには流通業者の活動を垂直的に統合し、他産地の組織と協調する可能性を検討する。また需要側での仕入れの計画性、ことに予約取引の可能性などについても調べる必要がある。

5. 流通組織と市場の形成・運営

地域農業の生産計画では、どのような生産物をどれだけ生産し、販売するかということについての計画であるから、当然のことながら、販売市場が予想され、流通機構についての何らかの前提（例えば現状どおりとか、ある改善された機構のように）があるはずである。生産物についての集荷、貯蔵、処理、集荷に際しての時期、規格、方法についても計画されることが必要である。

計画策定のためには、目標年次においてどのような種類の生産物をどのような規格・等級の生産物をどの時期に、どのような方法で出荷するかについて農業生産計画と関連をもたせた包括的な計画として策定されなければならない。国の内外市場における需給、地域間競争力、政府の農業政策などについての将来見通しをもつことが重要である。物的な生産流通計画はまた流通施設整備計画と密接に関連をもたせて計画されるべきである。

流通組織とその運営に関する計画を策定するためには次のような諸側面の検討と、そこで発生する問題解決のための対策を考慮しておかなければならない。

1) 現行の流通構造をとらえる

農産物の流通に関する一般的な条件からその財の特有な条件に至るまでの各条件が流通過程の形態、物流、価格形成などにどのような影響を与えているかという実態調査を行う。

2) 現行の流通に関する問題の発生要因を分析する

いわゆる流通問題を生んでいる具体的な原因を明らかにし、問題の発生する過程の解明につとめる。

3) 流通政策を前提とした計画案の作成

一般に流通政策は価格形成と流通過程の機能を効率化ないし適正化する目的の政策を指すが、それとは違った意味で生産者、流通業者、市場関係者、消費者に対する利益を確保するための対策を指したりすることがある。

農村総合開発計画における流通政策では、地域内で生産される農産物の有利な販売対策、効率的な流通対策、域内での適正な需給調整対策といったことが重要な関心事になる。しかし、この場合に忘れてならないのは、域内の消費者に対しても利益を確保することであろう。つま

り品質のよい農産物を消費者に安い価格で需要に応じて供給するという対策や、農産物の新しい需要開発も取上げられるべきであろう。

農業生産計画で最もよくとりあげられるのは農産物の販売対策ということであろう。農産物の商品化が進むにつれ、生産者は有利な生産物を求め、商品価値の高い生産物を生産し、上手に売ることが必要になってくる。共同出荷組織や農業協同組合の育成と組織活動の振興が唱えられるゆえんもここにある。

流通機構の機能を拡大・強化してゆく政策では、①流通の効率化を進めること、②取引きを公正にし、適正で安定的な価格の形成を助けること、③需給の量的な調整を能率的に行うことといった課題への取組みが重要である。

開発途上の国々で取組みが重視されているのは、①多くの零細で弱い立場にある生産者の共同販売組織の形成とその効率的な運営の指導、②生産物の集荷、市場、貯蔵・保管などの施設の改善・増強と効率的な運用、③生産物の集荷・運搬のための道路の整備、運輸手段の改善、④流通取引業者の業務形態の改善ないし業者の排除（業者にとって代わる共同販売組織の形成）、⑤市場情報の伝達システムを改善する、といった政策であろう。

流通政策に関連して安易にとりあげられがちなのは、農産物の生産者価格を支持する政策とか、輸出を期待して生産される農業振興政策がある。これらはともすれば過剰生産をひきおこしたり、農産物間の相対価格に好ましくない影響を与え、資源配分に歪みを与えたりするから慎重な配慮が望まれる。

6. 生産地の対応計画

流通問題の発生を少しでも避けながら、生産地としての計画を策定するためには、次の諸点に注意する必要がある。

(1) 需要の動向

経済発展と社会環境の変化に応じて消費者の嗜好や需要量に変化が生じること注目する。

(2) 市場の情報

開発途上国では正確で組織的な情報を得難いし、地域開発計画もともすれば他の計画とは独立に行われることが多い。従って競争産地の生産・出荷動向がつかめないことが多いから、こうした面に対する留意が必要である。

(3) 特産物の形成と売込み

品質・規格が一定し、まとまった量を計画的に売込むことは市場において評価を高める。

(4) 市場調査と啓発・宣伝の必要

生産する生産物の種類と量的な規模については、生産地の立地条件を生かし技術的な問題を解決して生産するだけでなく、十分な市場調査と、販売を開拓・拡大するための啓発宣伝を行う。

II-8 社会組織（住民組織）

1. 住民参加の重要性

開発途上国と呼ばれる諸地域における農業開発を進める上で、地域住民（特にその主要な構成メンバーである農民）の主体的な参加が必要であり、かつ重要であることはよく知られている。しかし、従来の農業開発政策（とくに高収量品種の導入とそれに伴う農業近代化の諸施策）は、農民の自発的な参加に基づいて進められてきたとはいいがたい。いわゆる「緑の革命」の処方箋はアメリカで作られ、各国政府、国際機関、多国籍企業などによって積極的に推進され、当の農民はどちらかといえば、受動的な役割を演じる場合が多かったようである。

その結果、農業開発の成果を上げた地域と上げることのできなかつた地域との格差（水利施設の整備状況が主要因）や、また同じ地域内でも農業開発の果実を享受できた階層（上層農）と、享受できなかつた階層（下層農）との格差が拡大し、地域間や地域内の社会的な諸対立や社会不安をひきおこしている。インドシナ諸国の例にみられるように、内戦や国家間の争いにまで進展する極端な形態に至らなくても、多くのアジア諸国では政治体制の流動化が進み、戒厳令の施行、非常事態宣言の布告、クーデターによる軍事政権の成立など、きわめて深刻な事態をうみだしている。このような社会的・政治的緊張の深まりが、すべて農業開発のあり方のみによって説明できるわけではない。しかし、工業化があまり進んでいない開発途上国では、基幹産業が農業であり、人口の大半を農民が占める農村が主要な生活空間でもある。そのため、農業開発のあり方やその成否が、それらの諸地域における社会生活に及ぼす影響の大きさは、先進工業国の比ではない。

近年の高収量品種の導入に伴う諸施策（水利開発、化学肥料の投下、農業による防除や除草、農業機械の導入、農産物の商品化など）によって、顕在化してきた地域間格差や階層間格差は地域住民間の社会的な結びつきを弱め、農民の主体的な参加による開発を困難にしている。農業開発政策によって、地域社会のまとまりが壊されてゆく中で、「緑の革命」に代表されるような近代化からとり残された諸地域や諸階層をも取込み、格差を是正しながら全体としてまとまりのある農村社会を建設する目的をもって、新しく構想されたのが農村総合開発である。

農村総合開発の政策的な背景をこのように理解するならば、地域住民の自発性と能動性に基づく積極的な参加は不可欠であり、農村住民の組織的な活動が最も重要な要因であるといってもいいすぎとは思われないのである。事実、農村総合開発に強い関心をもつ国では、どこでも住民参加の重要性が強調されている。農村総合開発における住民参加の重要性は明らかであっても、それはいかにして農民を中心とする地域住民の主体的な参加を実現するか、農村の諸事業への組織的な結集をいかにして可能にするかが、最も重要でしかも困難な課題となる。ここでは、住民の主体的な参加を可能にする、さまざまな社会組織（住民組織）の性格とその活用を検討することにしたい。

2. 農村の社会組織の特質

いかなる国の農村にあっても、地域社会としてまとまりのある生活を維持し、再生産を可能にするシステムがある。それが、法律に基づく公的な制度や団体として成立している地域もあるが、アジアの諸地域ではむしろ、明示的に規定されていないで、長年月にわたって形成されてきた伝統や慣行上の社会組織の方が大きな比重をもっていると思われるのである。農村総合開発を考える上で大切なことは、まず初めに当該地域においてどのような社会組織が存在し、どのような役割を果たしているかを知ることである。そのために、インテンシブな農村の慣行調査が必要であり、これによってどのような社会組織が、開発の推進役としての活力をもっているか、は握されなければならない。このような伝統的な社会組織は、外部の調査者にはつかみにくい点が多く、調査主体もまた当事者である地域住民の中から形成されるべきで、専門家の外部世界での経験と知識は補完的な役割にとどまるべきであろう。

アジア諸国の農村社会における伝統的な社会組織の特質は、それぞれの地域の生活様式や生活文化と不可欠の関係にあり、特定の分野に活動が限定されている。植民地行政のもとで作りだされたヨーロッパ近代に起源をもつ諸組織とは異なっている。たとえば、労働組織とか水利組織とか信用組織とかが、それぞれまったく独立に存在しているのではなく、相互に密接な関係をもっているのである。だからこそ、さまざまな分野における開発諸事業を統合 (integrate) する潜在的な可能性を秘めているともいえるのである。

これらの伝統的な社会組織は、近代的な法体系のもとで制度化されていないので、成文法に基づく行政組織やその活動と接点をもたないことが多い。植民地行政のもとでも、また独立後の国民国家建設過程においても、おおむね官僚機構が中央集権的な組織として創設され、その指揮系統が明確に規定されているのに対して、農村の社会組織はその住民コミュニティの指導員(長老)の合議や、全関係者(住民)の集会の場で重要事項の決定を行うのが通例である。経済計画に即して中央で決定され、末端の行政機関で実施される政府の開発事業は、住民の意見を聴く機会をもたなくても、ある程度の成果を上げることができたけれども、物理的な強制力を行使することなく、全関係者の総意によって実施されなければならない農村での、伝統的な行事や作業は、住民のあいだでの合意形成プロセスが何よりも大切である。農村総合開発が計画経済や統制経済の手法にはなじまず、長年にわたってつちかわれた、それぞれの地域の諸慣行を重視し、伝統的な社会組織に支えられて展開されなければならないとすれば、農村社会での合意形成プロセスへの十分な配慮をしなければならないであろう。

農村地域における社会組織のもうひとつの大きな特徴は、商品関係が中心となる市場経済とは別個の、非市場的な経済システムに対応していることである。それゆえ、農産物の商品化が進み、さらに農地、労働力、農業信用までが商品化され、土地市場、労働市場、金融市場などが成立し、市場経済の配分原理にしたがうようになると、「緑の革命」の経験が教えているよ

うに、個々の地域社会に固有の非市場的な社会組織は解体され、農村社会における統合力は失われてしまう。農村総合開発は市場メカニズムに対抗する資源配分の原理を、伝統的な社会組織と諸慣行が保持していたことに留意し、市場原理をどの範囲内での活用にとどめるか、十分に検討しなければならないであろう。

3. 社会組織の活性化

伝統的な社会組織は、農村住民の血縁結合や地縁結合と表裏一体の関係にあり、農村生活の維持と向上をもたらしてきたが、百年から数百年にわたって植民地支配の集権的行政や、近代的な商品関係の浸透により、しだいにその活力を失い、農村社会のまとまりを保持することが容易でなくなりつつある。農村総合開発という視点から、農村住民の能動性を回復し、社会組織の活性化をはかる上で、どのような課題に取り組む必要があるか考えてみたい。

まず、最も重要な農村資源である農地の利用組織である。アジアの多くの国では、農地は単に農業生産の場にとどまらず、農村住民の生活の場でもある。水もまた、農業用水だけを区分することはできず、洗濯、炊事、入浴等の生活用水として、全住民に利用されてきている。今日でも、農地の割替制度が残っている地域もあり、条件の悪い土地を特定の住民にだけ耕作させることなく、分担しようとしているのである。農村の土地や水は多かれ少なかれ、全住民の利害とかがわっているため、その利用については関係者の合意のもとに維持される。慣行上の組織が存在していることが多い。このような組織はたいてい、農村自治の組織とも重なっている。土地利用や水利用が住民の意志に反して、村外の経済力によって支配されないよう規制しているようである。

労働についても、農村住民の労働力を相互に出し合って、農作業の効率を上げようとする慣行上の組織が各地で報告されている。作付期や収穫期のみ臨時的に形成される場合もあれば、長期間維持される場合もある。やはり農村住民の組織であるため、農業に限定されることなく、田植を共同で行う集団が葬式の世話をする組織と重なっていたり、稲刈り作業の相互扶助関係が、屋根をふきかえる労働にまで展開されたりするのである。これらの伝統的な労働組織はカースト集団を基底にもっていることもあれば（南アジア諸国）、双系譜に基づく親族集団（東南アジア）を単位とすることもある。したがって、カースト集団や血縁集団の組織上の特徴は、農村開発とは何の関係もないといえきれない。このような地域住民の一見非経済的と思われるような社会組織を無視して、農業生産に貢献する組織のみに依拠することはできないであろう。

信用組織についても同様である。農業協同組合の信用事業が発展して、農業開発の推進役をつとめているアジアの国は、ほとんど無いに等しい。巨額の系統資金の投入や政府の補助を受けた運営が行われているにもかかわらず、十分な成果を上げることができないばかりか、返済率が悪くなる一方の国もある。農村では人格的な信頼関係に基づく信用を、金融機関によって

創造されるような信用と同一視できないのである。また、加入・脱退をまったく自由に行っている協同組合の組織原理は、アジア農村の現実には合致せず、伝統的な社会組織とのずれが大きすぎるのであろう。スリランカでは、協同組合の融資に対する返済率が10%にも満たない農村でも、村内の友人、親戚からの借金はきちんと返済している。貨幣で返せなくても、収穫物や家畜や労働力の提供などで、債務をおえることができるのである。また、村内での信用の供与は、特定の経済活動に限定されず、生活資金（冠婚葬祭など）も営農資金も同じように扱われることが多い。ここでもまた、生産活動と住民生活とは重なっている。両者を分離して、別個の信用機関が扱うようにすれば、その分だけ農村住民相互の信頼関係も稀薄になる恐れがある。

以上、土地、労働、信用についてみたわけであるが、同様のことは農村における教育、消防、保健、医療、保育、宗教活動など、サービス産業とみなされている分野についても、同様のことがいえよう。これらのサービス慣行を、中央集権的な公営部門に輸入したり、市場における価格競争を行う私企業にゆだねてしまうと、農村社会のまとまりが失われてしまう。地域社会において、それなりの役割を果たしてきた住民組織、なかでも青年組織、婦人組織、老人組織などの活動が衰退してしまう恐れがある。

伝統的な社会組織の活性化をはかり、それを農村総合開発の基盤にするのであれば、これらの分野で非市場的な諸組織の具体的な機能を明らかにし、外部の行政機関や市場経済の作用を、農村社会の自立的発展のために、どのような水準に抑えなければならないか地域の实情に即して再検討しなければならないであろう。

4. 農村総合開発と住民組織

すでに述べたとおり、農村社会において広範にみられる伝統的な社会組織は、実は住民組織にはかならないのである。そして、中央集権的な体質をもつ行政機関も、市場経済における私企業も、それ自体が農村社会に基盤をもっていないために、農村の諸慣行を衰退させ、農村生活の自立と向上に大きなインパクトを与えているのである。したがって、農村総合開発を農家を中心とする地域住民の自発的な参加による、生産と生活の両面にわたって、バランスのとれたまとまりのある発展と理解すれば、住民組織の果たすべき役割は大きい。

農村総合開発をになう主要な産業は、住民の生命の維持と再生産に不可欠という意味で、耕種、園芸、畜産、水産、林業、微生物産業などの広い意味での農業であり、それに続いて農業関連の諸産業（食品加工など）、さらに地域の特産物などを生産する地場産業という頃になる。農業が基幹部門となる以上、その地域に生れ、育ち、地域の環境、地形、地力、農法などを熟知している人々が開発の主役である。このような地域住民は、地域農業の生産者であると同時に消費者であり、農村の環境を他の住民と共同して維持する生活者でもある。

地域住民を中心的な担い手とする農村総合開発は、住民の主体的な参加によってはじめて成立する事業であることから、いきおい住民組織による地域資源の排他的な管理をめざしがちである。しかし、事業主体が地域住民となる方向の追求は当然としても、すべてが住民組織による非市場的な資源でなければならないとはいえない。市場メカニズムを活用することが有効な領域や、地域の外部の諸活動に依存する領域も少なくない。村内で消費されない農産物が、村はずれの定期市、稼日、バザールなどで売買されたり、それをめぐってかなり広域に及ぶ商人組織が生まれたりするのは、アジアの国々ではごくあたりまえのことであった。余剰生産物のこのような商品化がすすみ、どのように展開すれば、住民の主体的な営為が抑えられてしまうことになるのか、個々の生産物や生産方式は異なる（同じ小農でも）が、地域の具体的な特殊性を十分に考慮した調査が必要である。

農村を総合的に開発する主体として、アジアの各地において、最も積極的な活動を期待できる住民組織はどのようなものであろうか。インドネシアとフィリピンのケース・スタディに基づいて、前年度の報告書に述べられている住民組織の区分けは、他のアジア諸国にも共通する点が多いと思われる。すなわち、農村社会における相互の協力関係や村民の結合原理からみて、住民組織は次の三種に大別されるのである。

① 血縁、地縁に基づく共同体的な相互扶助の組織

作付期や収穫期におけるホ場での共同作業、家畜の放牧地や山林などの地域資源の共同利用、橋梁や道路建設などの共同事業などの生産目的の組織もあれば、宗教活動や年中行事などの村落生活にかかわる組織もある。

② 水系単位の水利慣行カンガイ組織

アジアでは、農業に必要な水が過不足なく天水として存在する地域は例外的であり、何らかの人為的な給水や排水を必要とする。水利施設をもうけることによって、飛躍的な生産の上昇を期待できる地域でもある。その意味で、アジアの農業は、基本的にかンガイ農業である。バリ島のサブク(Subak)やルソン島のザンヘラ(Zangera)などのように、植民地化以前から今日までつづいている水利組織もみられる。微地形をうまく利用した水利施設が農村社会で建設される場合、土木工事ばかりでなく維持管理から配水労働に至るまで、慣行に基づく水利組織によって行われている。水利は個別的・排他的な利用になじまないため、水利組織(生活用水も含む)は、どの地域でも全員加入が原則となっている。また水を利用している限り脱退もできない。

③ 農業開発のための組織

1950年代から農業生産を引上げるために、協同組合原理に基づいて政策外に創設された組織が多い。改良品種の普及に伴う農業資材の供給、生産物の集荷・販売、支持価格制度の維持、公信用の供与、新技術の普及などの公的な政策手段の実施機関として組織された事情のため、

組織としての活性に乏しい。農村住民の生産や生活の必要から自発的に組織されたものではなく、開発政策のチャンネルとして存続している。水利組織のような、利害関係のある当事者は必ず参加しなければならない、という全員加入方式をとらず、希望者の任意加入によっている。

以上の三つに大別された住民組織のうち、①は行政機関や市場経済によっておきかえられつつあり、多種多様に行われているが住民組織としてのまとまりが、徐々に解体されている。③は開発行政の代行機関としての性格が強くなり、参加する農民の階層は限定されがちである。農業生産の増大だけでなく、所得の公正な分配、非農業部門と農業部門との統合、都市と農村との格差の解消を目標にしている農村総合開発の場合、全住民の参加が成功の鍵であろう。これに対して、②は現に進行中の水利事業も少なくなく、より活性化される可能性がある。用排水分離どころか、生活用水との分離さえ、ほとんどのアジア諸地域では行われていないので、今日も地域全体の利害と、組織の利害とが一致する条件のもとにおかれている。

アジアの農村社会における地域住民の組織は多様である。地域の独自性に応じて形成されているので、地域の発展への貢献も多様な形態が想定されうる。住民組織が一元化される必要もなければ、可能性もない。しかし、農村総合開発のように、地域住民の自発的な取組みが重要な事業であり、しかも現存する住民組織の中から、農業を中心とする地域産業を支えることのできる住民組織の形態を、構想するというのであれば、それは水利組織の延長線にみいだされようと考えられよう。少なくとも、水利組織の実態をくわしく調査し、その自発的な活動力の源泉を解明することは、農村総合開発を下から推進する住民組織のあり方に至る、貴重な手がかりを与えるであろう。いうまでもなく、農村総合開発は当該地域の住民組織によってのみ、実施されるものではない。むしろ、実際上は住民組織以外の個々の実験機関の、事業活動によって行われる部分の方が大きいかも知れない。しかし、そのような個別的、専門的な事業や建設、教育、医療、通信などのインフラストラクチャをいくら寄せあつめても、決して農村総合開発とはならない。その農村に生活の本拠を置く人たちが、生産と生活の両面にわたって共同で開発の主体となり、補完的な諸事業を共通の目的のために総合（統合）して、はじめて農村総合開発といえるのである。水利組織は、そのような住民組織に至るひとつの手がかりに過ぎず、試行錯誤をくりかえす以外に、十全の住民参加を一挙に実現するための近道などどこにもないのである。

II-9 地域的環境・便益

1. 自然環境の保全

(1) 開発の方向と自然環境

人間は自分をとりまく自然環境を変革し、また自然環境は人間生活に対して適応を余儀なくしてきた。近代の技術革新とともに自然環境の変革は急速に進み、また同時に、人間生活の適応も人工的になってきているといえよう。

ところで現在、開発途上国においては、食糧増産を第一目標とした技術革新が、徐々に自然環境を変えつつあり、これに比して生活の適応は、はるかに緩慢な速度で進んでいる。先進国の発想からは、このアンバランスが文明の遅れとして指摘されており、その発想は、19世紀に生まれ主に農業における目的論的な学問であった生態学が、近年特に全地球的なレベルでの資源の検討を強調するようになった事情と同様に、個々の地域の経済を世界経済のバランスから規制せざるを得ないとする現状認識によるものである。

ここにおいては、自然環境の変革と人間生活の適応とが、先進国で行われたように並行して行われ、また先進国で行われたのとまったく同じ技術と道具をもって行われる、ということをも必ずしも前提としていない。すなわち、自然環境の変革或いは保全を、全地球的な資源の確保という点から記すのではなく、むしろ、地域ないし集落内のローカルな環境を変化に応じて逐次全体的に捉える観点から取りあげたい。

自然環境の眼に見える変化が引き起こされるのは、土地利用計画・水利用計画・基盤整備計画・道路計画などの開発計画の直接的影響である場合がほとんどであり、それはある程度事前に予測できるものである。

この変化が、①開発の方向を狂わせたり、②開発の進展を遅らせたり、③人間生活に不便・害を与えたりする場合に、自然環境の保全が重要な検討事項として考慮されるべきであることに気付く。

保全の対象として考えられる自然環境とは、便宜的に、①森林、原野なども含めた植物生態系、②鳥獣魚類、昆虫類など動物生態系、③河川、山地、海などの地形環境に大別されよう。

具体的な点検のポイントは、次の二段階に分けて行われる。第一は、法律上の規制に抵触することが無いかどうか、についての点検である。法律等に抵触する場合には、各整備計画にフィードバックして修正案を考える。自然環境の保全に関する法律については次の項目で扱う。第二は、法律・条令などが無い場合および法律などの及ばない横断的な領域における自然環境の変化に対する点検である。殺虫剤の使用が生物の繁殖に重大な障害を及ぼしたり、河川の水が汚れて沐浴・飲用に不適当になるなどの例がこれである。水路のライニングによりかえって洪水の害が大きくなる例なども、法律では規制されていないが重大な自然破壊に連なることがあり

得る。

これらは、関係者の自主的な配慮により、計画の段階で検討されなければならないが、こうした検討においては、先進国の失敗例が参考になるのを除けば、地域に合った新たなプロセス・プランニングを開発する努力が必要である。

現実においては、経済優先の原則により、或いは、準備不全・能力不足などにより、開発事業は次々と進められ、同時に知らぬ間に自然環境が破壊されていく場合が多い。気付いたときには既に手遅れになっている。

計画段階で、例えば環境庁のような役割をもった官庁にチェックを受けるようにするのも、上のような弊害をさける一方法ではあるが、これも、広大な農村地域と未発達な行政組織を有する開発途上国においては、望むべくもない。

チェックの担当者として適当なのは、いうまでもなく、計画対象地域の住民である。この場合、必ずしも農民でなくともよいのである。モスク（イスラム教会）の牧師、小学校の教師、主婦など、日常生活において、自然環境と直接関わり合い、その便益を知り、変化を感じ、それを他人に伝達できる人達が最適である。この人達によるチェック組織に、計画実施を判断する実権をもたせるようにする。むしろ、この組織の役割は、自然環境保全の検討に限られるようにする。

(2) 法による保護

地域内部だけでなく、国土全体に共通する自然環境の保護、公共の利益を守る立場から行われる自然環境の保全に関しては、法律、条令などが設けられている。その内容は、地域を指定してその中での開発行為等を制限するものと、動植物など保護すべき対象を指定するものがある。

日本の例をあげれば、「鳥獣保護及狩猟に関する法律」、「森林法」、「自然公園法」の大半、「自然環境保全法」は前者であり、「自然公園法」の一部、「特殊鳥類の譲渡等の規制に関する法律」、「渡り鳥及び絶滅のおそれのある鳥類並びにその環境の保護に関する日本国政府とアメリカ合衆国政府との間の条約」などは後者に相当する。

開発途上国の現状では、自然環境の保全を促した法律は数少ない。今後必要に応じて策定されることになろうが、開発に応じて必要な規制は、むしろローカルな条令として、つくられていくのが望ましいといえよう。

その場合にも、その基本理念により、次の二つのものが考えられる。

第一には、開発途上国の国土が自然環境上も多様な気候をもつことから、その地方に合ったものであるべきである、という内容のものである。例えば、同じインドネシアの国内でも州により気象条件・地形・生活慣習が異なるために、保全すべき自然環境の範囲も違ってくる。そうした地域全体を規制する条令は、州の管轄になるものとなろう。

第二には、もつとローカルに、例えば計画対象地域の一部に該当する集落における、日常生活に直接関連する自然環境の保全を保障することを目的とした条例である。前項で触れたように、この場合には、あらゆるケースを仔細に規制する条例を定めるよりも、むしろ、地域住民の組織による開発計画の検討を規定する条例を、国家レベルの法として定めるのが適当と思われる。

2. 緑地・景観の保全

(1) 緑地の必要性

公共的緑地は一般に、次のように分類される。大きくは、①公共緑地、②自然緑地、③公開緑地。

①公共緑地は、公園緑地、運動場（バスケットコートなど）、公園道路、広場、公園墓地などに該当するものであり、農村総合開発計画においては、集落整備の部門に含まれるものである。また③公開緑地は、教会、寺院の敷地、市場、公共施設の付属園地などであり、生活環境整備の一環として考えられるべきものである。②自然緑地には、河川、湖沼、水路、海岸、山林、原野、農地などが含まれる。自然緑地の保全は、現在開発途上国において、最も身近な環境問題である。

農地や河川の保護は当然のことであるが、山林、原野の保全も、計画の段階で意図されなければならない。水資源の涵養、災害防止、材木等天然資源そのものの確保など切実な目的ばかりである。

(2) 生態系の変化

生態系とは、そこに存在するいっさいの生物と環境とが構成する系であり、どのひとつをとってみても、その系にとって無意味なものはない。また、生態系というものは、たえず物質循環という動的な平衡状態を保っている。この物質循環と、この循環を成しとげている生物と環境の連鎖を観察し続けることが、自然保護のもっとも基本的な姿勢であろう。

森林の伐採、河川の流路変更、害虫駆除など、生物或いは環境の変化は、生態系の変化を生じさせる。ある特定の生物の保護は、それをとりまく生態系の保護でなければ無意味になる。すなわち生物と環境の連鎖をはっきりと見定めておかないと、知らずに破壊を行っていることになる。

連鎖を切断している元凶は、人間であり、開発であるが、現在、開発途上国においては、まだこうした生態系の変化は小規模であり、とり返しのつかない自然破壊という印象はない。

が、破壊された自然は、容易に復元しないことを考えれば、開発の段階で生態系の変化に注意を払うことは、必要条件のひとつであるといえよう。

生態系の変化は、まず弱小生物にあらわれる。農業の使用が、河川に棲息する微生物・魚類

の死骸をまねき、さらに浅海の魚貝類の減少をきたし、さらには有毒物を含む魚が人間の口にはいつてくる。また河川の水を日常用水に利用している人間のうち、老人や幼児が最初の被害者になる。

少なくとも、この最初の変化で気づき、計画を修正することが必要となる。用水路を建設する前に、排水路を整備するべきである、という解決方法は、先進国の近代化の順序とは逆だが、遠くローマの都市計画にもみられるように、古くからある発想である。

(3) 景観に対する意識

農村の全体或いは部分いずれでも、眼に見えるものがすべて景観である。よって日常生活において、特に景観を云々することは少なく、景観の美醜が問題になることは、さらに稀であろう。すなわち、農村地域で景観に関する法律があったり、改まって景観計画がとりあげられることは、開発途上国においてはほとんどない。

それでは、これらの国の農村地域において景観はどのように扱われているのであろうか。

第一には、所有の領域をきれいにすること。住宅の敷地を家族が掃き清めたり、市の終わったあと係の人が市場を片付ける、といった日常的な管理である。

第二には、環境上必須なものを整えること。道路が延長され、行動領域が拡大すると、この道路の両側に日除けのために樹木を植える例は東南アジア熱帯多雨地域に多いし、近年増えつつある乾燥地域における人工的なオアシスの緑も、同様の例である。

いずれの場合にも、限界がある。前者の場合には、所有の領域を越えると清掃の手は及ばない。住宅の裏を流れる小川に捨てられる糞芥は、誰も気にとめない。こうした意識の及ばない範囲に関しては、景観の美しさという見方からではなく、何らかの説得力ある工夫をすべきである。

後者の場合にも、必要な範囲外では整備されることはない。発展途上国でよくみかける景観だが、集落内および近隣集落間の道路は街路樹が植えられているが、その外はまったく未整備で、時たま通過する自動車の砂埃で周囲は汚れている。こうした範囲の整備は、開発計画の一環として含まれるべきであろう。

3. 史跡・文化財

(1) 史跡・文化財の保護

史跡・文化財は、世界各国において、固有の歴史や文化・地理的環境により特徴をもち、それぞれの国の法的体系によって保護されてきている。第二次世界大戦後は、ユネスコが中心となり文化財保護に関する国際条約をつくり、いくつかの勧告を行ってきた。

ユネスコ憲章第一条では、目的任務のひとつとして、「世界の遺産である図書・芸術品、歴史および科学の記念物の保存および保護を確保し、かつ関係諸国民に対して必要な国際条約を

勧告することによって、知識を維持し、増進し、かつ普及すること」を規定している。

また、「武力紛争の際の文化財の保護のための条約」においては、「各国民が世界の文化財に貢献しているのであるから、いかなる国民に属する文化財に対する損害も、全人類の文化財遺産に対する損害を意味する」とし、文化財が一国一民族の財産ではなく、人類全体の遺産という考え方が表明されている。

さらに、「公的または私的工事の危険にさらされる文化財の保存に関する国際勧告」の前文においては、「現在の文明は過去の文明に基礎づけられ、発展してきたもので、今日の生活環境もまた、同様である。このことは、未来への発展が、今日の環境の中に発芽することを意味している。私達はこのような過去および現在の文化財を尊重し愛することによって、明日の糧とすることが必要である」としている。

農村開発における諸事業がきっかけとなり、発見されたり保存運動が生じたりする例は数多い。アスワン新ダム建設に伴う アブ・シンベル寺院の移築などは大規模な例であるが、開拓計画、ホ場整備計画、道路建設計画などにより発見された遺跡がかなりある。

こうした遺跡・文化財に遭遇した場合には、法律上の点検・調査の依頼と同時に、計画内容の修正が求められる。

(2) 保存・復原の技術

文化財の保存は、化学的・物理的・生物的研究により技術的に進んできた。文化財が置かれる室内環境の重要な関連をもつ、照明・温度・湿度から汚染空気の影響、被害、虫害などに例する技術的研究である。

また、その崩壊過程を調べるには、構造を明らかにしなければならず、X線、 γ 線の応用により予め調査し、解体の過程でさらに具体的に構造を知る。

解体調査の折にのみ、材質研究および過去の技術の復原が可能となる。よって今日では、地域により、また文化財の材料の種類により保存の方法は異なり、各々がさらに緻密になってきている。

次に、文化財の修理や復原の技術は、従来、過去の伝統技術によるのが一般的であり、今日でも根強く存在している。伝統技術者による復原・修理は、伝統技術の記録保存として、貴重であるが、後継者が断絶すると、あとはすべて科学的な修復を進める他ない。

新しい科学技術の応用、たとえば合成樹脂は文化財の保存と修復に、今日重要な役割を果たしている。絵画の剥落止め木、石の部材の接着、人工木材・人工石材の充填仕上げ、材料の強化のための減圧含浸、冷凍真空乾燥の方法も開発されている。

開発途上国にも多くみられる石窟や古墳の石室の壁画、および貝塚・住居跡の如き考古学的遺跡の保存については、多湿な岩石や土壌の現状保存が困難であり、まだ研究の余地が大きい。

(3) 新しい環境との共存

史跡・文化財は、前述のように、その地域以外に住む多くの人々にとっての財産でもあるが、一方、当然のことながら、地域および地域住民と密接なつながりをもっている。

第一には、史跡・文化財そのものと地域との歴史的な結びつきである。地域住民の祖先或いは先住民族もしくはかつての支配民族の文化・技術などを学ぶ資料として、地域の歴史教育に直接生かされる。

第二には、史跡・文化財見学に訪問する他地域の人々との交流があげられる。観光という言葉が本来意味している、その地域の光を観る、ということは、逆に、地域の人々が他処からくる人々と交流して視野を拓ける、ということも含んでいる。

第三には、地域でこれらを、史跡または美術館等として保存する場合の管理を行うこと。街並み全体が史跡であれば、住民は周囲の環境全体を含んで管理に協力しなければならなくなる。

第四には、他地域から人々が集まってくることにより生じる地域内外の変化である。例えば道路が整備されたり、周辺に売店が集中したり、といったことである。

こうしたことは、いずれも、農村計画の各整備内容にかかわりをもつ。各々にフィードバックして計画を修正することが必要であるが、その際に、単に、それらを凍結保存するのではなく、現在もしくは将来の新しい生活環境と共存させるような工夫が必要となろう。むろん、発展途上国の現状においては、歴史研究者の育成はおろか、史跡・文化財等のきちんとした整備・保管等も、ほとんど不可能であろう。画期的な大発見と判断されるようなものは、国家の専門家に任せるべきであるが、それ以外の史跡・文化財等の記録・保管は、小中学校の教師、教会の教師・指揮者などに依頼するのが適当であろう。

教育的効果を考えれば、その保管・展示等は、学校、教会、市場、広場等、地域住民および地域外の人々の眼に触れ易い場所を利用すべきであろう。

4. 防災・公害防止

(1) これまでの生産・生活と災害

一般的に開発途上国においては、災害は日常的なものであり、生産・生活はいずれも、これに合わせて行われていた。

洪水、山崩れ、地すべり、土砂流出、高潮、津波、海岸浸食、鼠害、雪害、干ばつ、地盤沈下、火山爆発、虫害、飢毒、火災、……等々。

生産・生活が合理化され、部分的に改良されるに従い、上記の災害は、非日常的なものとなり、被害は大きくなる。ここで、改めて防災計画が農村開発計画に組み込まれねばならなくなる。すなわち、地水計画（洪水対策）、治山計画（地すべり、山崩れ、渓流砂防等の対策）、海岸防災計画、農地防災計画、その他地震、鼠害、火災、地盤沈下等に対する対策計画、等の

防災計画は、地域の土地利用計画、水利用計画、排水計画、生産基盤整備計画、生活環境整備計画、集落計画、交通通信計画等と関連をもつため、災害の生じる場合にはフィードバックが必要である。一方、これらの計画を樹立する場合には、災害時に対する安全性の点検と防災対策を考慮して計画しなければならない。

現状では、開発計画が先行し、これに並行して考慮されるべき防災計画が、実際には省略されざるを得ない状況にある。経済条件がその第一の理由であるが、計画の策定・調整の機能が充分でないことも大きな理由のひとつである。

ところで、こうした現状でも、開発計画の実施による災害は頻発している。臨機応変にローカルな対応をしなければならないのである。その場合に最も参考になるのは、これまで災害に対してどのような受け方をしてきたかという点である。昔からの工夫・習慣・知恵を捜察、記録しておくことも、計画の第一段階において調査すべき項目に含まれよう。

(2) 開発の手順と防災

公害をわが国の「公害対策基本法」では、①水質汚濁・土壌汚染・地盤沈下・悪臭等、農業生産との関連が大なるものと、②大気汚染・騒音、振動等、農業生産との関連が小なるもの、とに大別している。

従来公害対策は、第一義的には、人間の健康または生活環境に係る被害の防止を目的として、もっぱら生活対策として考えられていたのであるが、農村地域においては、生産・生活を包括する地域社会全体の構想に基づいて計画されなければならない。

特に、開発途上国においては、上記の①の方が直接関わりをもっており、公害防止を策定するに当っては、その農村地域の特性、特に生産の場と生活の場の一体性を十分考慮しなければならない。

開発途上国において、これまでは、防災・公害はある程度日常的なものであり、これがとりたてて問題になることはなかった。すなわち、水質汚濁・地盤沈下、悪臭等は、やむを得ぬ平生の環境であり、有害なる不便を感じることなく過してきたのである。

ところが人工飼料・人工肥料・農薬の使用、水路建設による水系の変化、家畜の増産などにより、水質汚濁・地盤沈下・悪臭等が急激にひどくなり、これでは困るということになって、はじめて問題になり始めるのである。すなわち、発展途上国で特に問題になるのは、開発が始まってからの公害・災害であるといえよう。

これらの対策としては、その経済力、自然環境に見合った方法を考えなければならない。例えば、用水路をライニングするよりは、むしろ素掘りのままにし、むしろ排水路を先に整備する、といったことである。

5. 交通・運輸・通信

(1) 開発の方向と道路

交通・運輸・通信は人々がある広がりの中で社会生活を営むうえに不可欠のものである。この範囲の拡大に従って、加速度的に発展する傾向がある。

中でも、道路の建設或いは延長は、最も基本的なものとして第一に必要なものとなる。開発途上国の未開発地域における最初の道路建設は一般に国の開発計画により決定されることが多く、それゆえ大都市から直結するアプローチ道路としての性格をもっている。これは地域にとつても必要なネットワークであるかどうかは前もって考慮しておくべきことであろう。むしろ、近隣集落間或いは中小都市との連結こそ、まず第一になすべき道路計画かもしれない。

いずれにしても、開発途上国において開発当初に建設される道路は、単一の機能を有するものではない。開発事業を進めるための機材・人材の運搬、生産物の交換・流通、沿道の農地への通作用など、多様な機能をもつ。こうした機能は将来も減ることは考えられない。ということは、道路計画においては、当初から多目的、複合機能、複合管理などを前提にしなければならない。

(2) 将来に対する配慮

現在開発途上国の農村集落においては、交通手段としては自転車が普及しはじめ、通信は部落内におかれた拡声器ひとつで、こと足りている。

今後、郵便ポスト・郵便局の設置、電話の敷設と公衆電話の配置、有線放送・有線テレビの普及……等々、先進国の例にならばいろいろ考えられるが、果して以上のような装置が先進国と同様に普及するのが望ましいかどうかは、注意して考えなければならぬ。道具・装置の占有化に伴う個人の疎外、共同体の実質の形骸化など、将来に関しては十分な配慮が必要であろう。

開発途上国の未開発地域においては、道路以外の交通・通信手段は従来必要無かった。人々や物の動きが活発になるにつれて、上記のようなものが必要になってくるわけで、その原因は余剰生産物が生み出せること、生産・生活に必要な情報を早く獲得する必要性などである。

必要になってくる装置・施設の種類は、機能別に分散するよりも、むしろ同じ場所に集中させるのが望ましい。管理の容易なこと、人々が利用し易いこと、土地を得やすいこと、などがその理由だが、最大の理由は、経済的負担が少なくて済むことである。

II-10 行政の役割

開発途上国において、行政、財政のレベルは様々である。農村総合開発の立案および実施に際し、政府による行政の役割は極めて大きい。国家の統合度合いは政体の安定性と密接に結びついており、相手国への経済・技術援助を進めるうえで、その国の統合の永続性がどのくらいのものであるかを明らかにすることが望ましい。

統合を妨げる条件としては、各種の地域主義や言語・文化を含む種族中心主義あるいは複数人種間の抗争、政府への不満度などが考えられるが、このような阻害条件が拡大された時、その国家の統合が乱される場合がある。

また、農村総合開発を受け入れる相手国側の行政機構も多様である。農業とカンガイ排水、さらには地域開発、また、実態と計画、これらを同一の機構の中で実施している国もあれば、全く別々の組織の中で実施している国もある。

さらに、これらの機構の熟度も、歴史的過程に根ざされる反面、政情により行政組織は変りやすく、流動的である。発展途上国における財政は、一般にとかく不安定である。各国とも、5年程度を期間とした経済開発計画を国家経済計画として樹てているが、中心は農業開発を主としたものが多い。

近年、日本の開発途上国への経済、技術援助の役割は高まり、かつ、多様化していく傾向がある。こうした中で、相手国政府の内情、とりわけ行政、財政の状況を十分に理解することがますます重要になっている。しかしながら、行政、財政の状況の内容、レベルは各国様々であり、共通したものではないと思われる。

1. インドネシア

(1) 行政区分

インドネシアは立憲共和国であり、行政権は大統領にある。大統領は内閣によって補佐され、閣僚の任免権は大統領が有している。

地方行政は1級自治体が26あり、これは24の州(Propinsi)とジャカルタ特別市及びジョクジャカルタ特別区により構成されている。また、2級自治体は全国で333あり、その内訳は1972年の統計で279県(Kabupaten)と54の市(Cota)からなっている。県の下には郷(Kacamatan)さらに村(Desa)がある。1975年11月の新聞によれば、村の数は全国で、58,161で、このうち村政の運営を自力で行えるのは1,161である。

(2) 開発5か年計画(REPELITA)

1969年4月から、第1次開発5か年計画(ペリクI)に入り、つづいて1974年から第2次開発5か年計画(ペリクII)に入った。ペリクIは農業を中心に実施したもので、ペリクIIで

は、人間環境の整備、国家機構の効率化、社会資本の投下拡大、就業機会の拡大等を目標に実施している。

(3) 農業開発関係機関

農業開発関係機関としては、インフラストラクチャ部門は、公共事業省が担当し、農業部門は農業省が受けもっている。この両省とともに、下部機構として、州、県、郡の各レベルに事務所又は技術員を置く計画であり、これらの関係機構を調整する委員会が、内務省の下部組織の各々のレベルで組織されている。

また、地域開発プロジェクトのような場合は、必要に応じ、上水道の担当機関としての保健省、協同組合の育成の担当機関として、労働、移民、協同組合省が追加される。

2. タイ

(1) 行政区分

タイは国王を元首とする立憲君主国で、民主政体をとることとしているが、戦後、ずっと軍政がしかれていた。1973年10月の学生運動により、軍政は崩壊し、民政に移管されたが、政権は安定せず、1976年10月、無血クーデターにより再び軍政となった。

全国は9地方行政管区(Park)と71県(Changwat)からなり、その下に郡(Amphur)、村(Tambon)、字(Muban)がある。郡の数は533、村は4,885とされている。この他に、特別市、市、町の3種の地方自治体が人口稠密地区に設けられている。特別市自治体としては、首都バンコックとチェンマイがあり、市自治体数は82、町自治体数は35である。

(2) 経済開発計画

1961年より第1次経済社会開発6カ年計画、1966年より第2次同5カ年計画、引きつづき1971年より第3次同5カ年計画を実施している。

第3次経済社会開発5カ年計画(1971年10月～1976年9月)は、①経済体系の再建と経済成長の促進、②物価の安定と外貨保有額の適正維持、③農村経済の成長促進、④民生向上、⑤人的資源の開発と雇用の促進および教育の改善と拡大、⑥経済開発への民間投資の促進、を主要な目標としている。

(3) 農業開発関係機関

1972年までは、カンガイ事業は国家開発省(Ministry of National Development)下の王立カンガイ庁(Royal Irrigation Department)が担当し、農民への普及訓練等は農業省(Ministry of Agriculture)が担当していた。しかしながら、プロジェクト開発における両者の調整がうまくゆかなかったことから、1972年政府は農業関係機関を再編成して、農業・組合省(Ministry of Agriculture and Cooperatives)と改名した。従って、これ以後王立カンガイ庁は農業・組合省下の組織となっている。

内務省の緊急地域開発事務局では、東北タイにおける農村開発を米国の援助をうけて総合的に実施している。具体的な開発事業としては、農村道路の建設、水源開発、地域産業の振興、保健衛生、青年団活動などである。

3. マレーシア

(1) 行政区分

マラヤ半島の11州とサラワク、サバの2州(通称東マレーシア)の合計13州及びクアラルンプール直轄区で構成される連邦制をとる立憲君主国である。「各州は内政自治権を保障され、それぞれの憲法を持つ」とマレーシア結成協定に表現されているように、相当の自治権が各州、特に東マレーシアには与えられている。

西マレーシアでは、各州はいくつかの郡(Daerah)に分割され、さらにMukimに分割され、Mukimはいくつかの部落(Kampung)より構成される。Mukimが最小の行政単位である。

東マレーシアのサバ州では、5つのレジデンシイと呼ばれる行政区画に分割されている。レジデンシイはさらに郡(Daerah)に分割されている。郡は数コの部(Kampung)により構成されている。

サラワク州では7つの分割区(ディビジョン)に分割され、さらに郡(Daerah)に分割される。

(2) 経済開発計画

第1次マレーシア計画(1966年~1970年)、第2次マレーシア計画(1971年~1975年)にひきつづき、1976年より第3次マレーシア計画(1976年~1980年)を実施している。

これらの経済開発政策は、①農村開発……その中心はゴム植替え政策、カンガイ排水網の整備による米の二期作化政策、土地開発による内植民政策、②社会資本の充実……運輸・通信、公益事業、③社会開発……教育、訓練、保健、社会サービス、の三つに重点がおかれており、工業化については主として、内外の民間資本に委ねている。

(3) 農業開発関係機関

農業水利開発は、現在、農業・地域開発省の管轄となっている。1957年、農業省として発足して以来、国の政策に従い、編成替えがつつき、農業協同組合省、農業土地省、農業漁業省の名をへて現在に至っている。

大規模な農業開発を実施していくためには、農業局と排水カンガイ局の緊密な協力体制が必要であったため、ムダ地区、クムブ地区を対象に、それぞれムダ農業開発庁、クムブ農業開発庁が独立の機関として農業・地域開発省の中に設置されている。

4. フィリピン

(1) 行政区分

フィリピンは立憲共和国であるが、1972年9月21日付で戒厳令が公布され、現在なお戒厳令下にある。フィリピンは、行政的に大きく11の地方に新しく分割されている。これらの地方はいくつかのProvince(州又は県)、特別市より構成されている。州は行政市(Municipality)及び郡(Municipal district)に分割され、これら行政市又は郡は、市(City)及び村(Barrio)により構成される。州は現在、全国で71であり、行政市は1,487である。

(2) 経済開発計画

1947年～1970年の長期経済計画は作成されたが、ほとんど机上プランにとどまらざるをえなかった。1970年～1974年の経済開発5カ年計画は工業化、住宅、公共事業を重点としたもので、現在は、1974年～1977年にわたる開発4カ年計画を推進中である。

4カ年計画の重点施策としては、社会開発の促進、雇用機会の拡大と輸出産業の振興、所得と富の公正な分配、経済成長の促進、地方開発及び工業化の促進、物価の安定、インフラ部門の整備、産業の振興等があげられている。

(3) 農業開発関係機関

農業開発に関係する機関は農業関係を農業省、インフラストラクチュアは公共事業省の下部機関である国家カンガイ庁(NIA)が担当している。農業協同組合等の農民組織開発は地方自治村落省(DLGCD)、農地改革は独自の農地改革省(DAR)が担当している。

一方、すべての開発計画は国家経済開発庁(NEDA)を通して行われる。これらの各々の担当省庁の外に、各省庁の調整のため、審議会(Council)や委員会(Committee)が設けられている。

農業省では、作物育種関係を植物産業局、農産物の統計予測等を農業経済局、普及は農業普及局、買入れその他を国家穀物庁が行っている。

5 その他各国の行政

農村総合開発における行政の役割は、途上国の場合特に重要である。実際に政府主導型以外の開発は考えられないからである。前記4カ国以外の各国の行政については種々の統計資料が各国および国連の諸機関から出版されているので、これらを参照にしつつ理解を進めることが重要である。

Ⅲ 農村基盤整備計画

Ⅲ-1 土地利用

1. 概説

農村総合開発における土地利用計画は中心的事業の役割を果たすことになるが、本問題を考えるに際し、まず近代化の進んだわが国の農村総合開発の概念と著しく異なる開発途上国を対象にしていることの十分なる認識が必要となる。この認識の問題については、各章節において今まで回を重ねて強調してきたところであるが、再度振り返って検討してみる。

(1) 農村総合開発プロジェクトの面積

本文で取扱う農村とは、数十人から数百人の住民をもつ、いわゆる字単位及び数千人から数万人の村単位のもの、単一にまたは多数散在している農村地域をさすものとする。また、本農村地帯の中に都市（小・中・大）が散在する場合もある。よって、地図上の面積は数千haから数万ha（あるいはそれ以上）までありうる。

完全を期すためには、広面積を持つ自然農耕地帯と農民の直接的な生活享受の場である村落とに分けて考えることが必要であろう。

(2) 開発途上国と土地利用の特色

本文で取扱う対象国は、開発途上国といわれる。開発途上国とはどのような特徴を持っているのであろうか。全体を通じて、一般的な分類は困難であるので、各章ごとに3段階程度に開発の過程の差を意識して、それぞれの執筆の内容の範囲内で説明するように努めた。

まず国民の収入について見るに、わが国が5,000ドル/年/人といわれるのに対し、タイ国では300ドル/年/人といわれ、さらに世界銀行の貧民の規定では、50ドル/年/人が目標となっている。ついで、所得の不平等分配の問題が指摘される。各国の土地利用発展の努力は多くの富農層をますます豊かにし、貧農層をますます貧しくしていくような構造が見られる。世界銀行の調査によれば、農村地帯内に土地を持たない極めて貧しい人々のスラムの発生とその増加の傾向が指摘されている。その場所は、アジア農村地帯においては、湿潤熱帯という農業生産に恵まれた自然環境を持つ地帯とインドであると指摘されている。その他開発途上国の定義については、かつて、高橋氏が指摘した各国のカンガイ率によっても示され、これが各国の単位面積当りの米の収量と密接な関係を示している。他の定義としては、まず自給するための米の生産を第一番にせざるを得ない国のレベルと、多少工業化が導入され始めたレベルと、工業国へ移行しつつある国の3レベルに大別することもできよう。

本書で取扱う対象国は、開発途上国のうち、主として東南アジア諸国を念頭において記述す

る。この場合、開発途上国の特徴を開発面から見ると、そこに若干の特徴が見出される。

- (i) 農業の占める重要性
- (ii) 人口過剰
- (iii) 食糧不足
- (iv) 富の偏在
- (v) 個人収入のレベルが低い

よって、総合農村地域開発はその国家的開発の中で極めて重要な地位を占めることになる。土地利用計画においては、広域的な農業開発と総合された農村開発という総合的な立場を必要とする。

(3) 農村総合開発に関連する価値観

土地利用開発では、具体的には政府主導のもとに、新しくプロジェクトを組み、その土地資源の開発と同時に、利用上の開発が進められる。多くの場合、その期間は5～10年程度であり、このような短期間の間に農村地帯のほとんどの機関に急変を生ずる可能性を含んでいる。従って、大規模農村総合開発を行うということは、農民に著しい物質面・精神面の変化を要求することになる。物質面の変化については、近代的開発理論が一応の予備を与えることができるが、問題は精神的な価値観について残る。

(a) 貨幣の価値 自給自足的傾向の強い極めて遅れた農村地帯の農民においては、生活してゆくと自体に満足し、それ以上の生産をあげ貯蓄する意義を持たないように思われる場合がある。この場合土地利用開発の速度もゆっくりしたものになるであろう。

(b) パターン化 農民が同一の土地で毎年同じ在来的な農業を繰り返していると、これがパターン化されてしまい、農民の思考過程が固定化してしまう。新しい状態の変化に対して相当根強い精神的抵抗を示すことになり、消極的という性格に転化することになる。

(c) 宗教観 宗教観の一般的に稀薄な日本人と、著しく異なる人生観が宗教観から来ている場合が多い。

(d) 教育観 土地利用の技術的教育が正規の教育ではなくて、親から農耕作業を通して受けつがれている場合が多い。したがって、近代的土地利用法へのスムーズな移行は考えられないのが一般である。

(4) 農業総合開発における土地利用の理念

“総合農村開発”の理念が土地利用開発の理想的な姿であることは、現実的な事実であることにまちがいはない。

しかし、それが国際協力事業団において大きく取り上げられようとするところに、実は重要な意味が認められる。本問題は、すでに理念の段階を越して実行法の段階に来ており、各開発途上国においてどのようにしてそれを実行するかを示すことに本作業の意味がある。この意味

において、実行可能な開発、農村総合開発のマニュアルの作成が求められる。

英語でいう rural とは、日本語にした場合、農村という言葉が対応しているが、しかし、rural が現実的な開発問題に含まれる場合には、その日本語の意味はさらに広がり、“農村地帯”ということになる。

上記定義は、各国の開発段階を考慮して理解されなければならないであろう。食糧が不足し、年間収入が極めて低い国においては、むしろ農業開発そのものを意味する傾向があり、この場合、農村地帯と理解することが必要である。一応、食糧不足が解消した国では、農民間における所得格差の解消及び農村における生活の場の改善が含まれる。この場合は、当然工業化の徴候が見られる。いずれにしても、土地利用計画においては広域的な農村地帯の中での農村の開発という立場をとることが必要であろう。

農村地帯総合開発を行う場合の適当な規模を決める場合、そこに住んでいる農民の連帯感が重要な働きをする。農民の連帯感を構成する単位としては以下のものがある。

(a) 住居 部落・村・地形的な単位

(b) 血縁 親せき・個人主義

ここで注意すべきことは、日本式の“家”という概念は、ほとんど見られないことである。従って、これらの連帯感を保存したまま、土地利用の計画を立て、農村地帯総合開発が考えられねばならない。

(5) 開発過程と開発内容

アジアの諸国において、農村地帯土地利用開発の事業内容の概念的理解の程度を以下に示す。

(i) 食糧生産を主目的とするレベル

(ii) 若干の工業化の行われているレベル

(iii) 工業化の相当進んだレベル

土地利用計画も、当然上記の開発段階に応じて考えられるべきことはいうまでもない。現在、バングラディッシュ、ラオス、カンボジアなどの極めて開発の遅れた国と韓国、台湾、シンガポール、マレーシアなどの開発の進んだ国と、それらの中間にある国がアジアにあるが、農村開発の中で何を優先すべきかという場合には、発展レベルを十分考えて開発プロジェクトが立案されねばならないであろう。

都市計画に際して、その勢力圏という形で農村地帯との関係が取り上げられている。農村開発においては、農村地帯の中の農村という立場を取ると同時に地方都市と共存関係における農村の総合開発が求められる。農村土地利用には農民生活を考慮した土地利用が考えられるので、食糧自給をさし当りの目標としているレベルの国では衛生施設利用、教育施設利用は極めて優先順位が高くなる事が多い。農業生産加工施設、社会教育施設、工業化産業施設などはある程度開発レベルの進んだ国において重要となり、交通施設、農業機械化などは、工業の導入と共に

に重要となる。

総合農村地帯開発の成功は、そこに住んでいる人間の物質面のみならず、それが人間の心情とからんでその効果を表わすという性質がある。従って、わが国の技術援助の対象として、総合農村地帯開発を取り上げる場合、当然マスタープランと実行プランの分別が必要であろう。また、このマスタープラン作りにおいて、とくに多くの労力と人材を投入する必要があるであろう。

農村の開発のポイントは、そこに住む個々の農民の生活レベルを向上すること、それを取りまく地域の開発あるいは国の開発とを関連づけて計画することを目標とする。

(6) 農村総合開発における土地利用の分類

(i) 土地利用の目的は、次の項目で表わされる。

(a) 生産量の増大

(b) 特に小農の経済性の改良

(c) 土地なし農民の労働力の有効利用

(ii) 土地の機能による分類 土地を機能により分類すれば以下のようなものである。

(a) 農耕地的土地利用

(b) 農村的土地利用

(c) 都市的土地利用

(iii) 農村的土地利用 農村的土地利用の場合には次のような分類ができる。

(a) 農家群 (b) 農地

農家群が形成するものは、部落的小規模のものから村という相当規模のものまでである。

(iv) 産業活動用用地 主として地域の特性を表わすための用地である。

(a) 農村工業用地 (b) 農村交通施設用地

(c) 港湾施設

向産が産業活動で重要な地位を占める場合には、港湾施設利用、漁港施設利用がある。また、それに伴って倉庫土地利用等が必要である。

(7) 農村総合開発における土地利用計画の評価

農村総合開発計画は、当然農村地帯すなわち農民の産業活動の場（農地）及び農民の生活の場を取り扱うものであるが、それには当然都市との関係あるいは自然（流域・山地・海岸）をも含み、衛生、教育、文化、交通、工業化も含まれることになる。

以上のような観点から、土地利用計画の立案における評価については一般的なものはむずかしい。土地利用開発は現実の問題としては、各国で種々の従来の産業開発の中に含ませて行う場合も多い。

(i) 具体的に金額に換算して行う評価法 利益が具体的な金額に算定しうるものについては、

B/C法，現在価値法，内部償還率法等によって解析する。一般に，開発プロジェクト分析はこれによる。この場合，事業団が独自で行う場合，日本の技術援助の場合，あるいは国際的な金融機関の借金により行う場合など，それぞれによって考え方が異なる点の注意が必要である。

(iii) 金額に換算することが困難なもの 金額に換算できないものについてもそれを整理する。これは，プロジェクトの比較案の中から優先するものを選び出すときに考慮する。とくに社会開発面の効果については，考えられる範囲のものを調査しておくことが重要である。

2. 土地利用計画と地域

農村総合開発計画は，農村地帯を取り扱いその中心的な産業は農業となることは，発展途上国の一般的特性である。

従って土地利用開発計画は，公共性が強いものとなり当然国家総合開発計画，あるいは，地域総合開発計画，あるいは国家的農業開発計画と密接な関係をもつ。従って，これら先発の諸計画との関連を十分に研究することがまず要求される。

地域計画は開発・保全・利用の各面から地域について産業施設面を主体として樹立される総合的な長期計画をいう。

自由主義的な国家で農民の技術，教育レベルの進んだ国では，下位計画から，すなわち民意の集合化から始まり，漸次，下位から上位へと反映させる方向をとる。これに反し，発展途上国では国家計画の一環として，いわゆる上位から下位へと展開されている。

発展途上国においては，下層からの盛り上りが乏しく，国の体制とは関係なく，現状においては政府主導型といわれる形で開発が進んでいる。農村総合開発のねらいは，将来農民そのものからの自発的開発の機運が出てくるようなところまで発展させることを考えることが必要である。

(1) 計画方法の種類

a) 後進地域開発方法 地域経済における比較的近代的なものと同期的なもの，いわゆる二重構造が存在するところでは，その結果，すすんだ地域とおくれた地域との間に所得格差を生じる。そこでおくれた地域への新産業の誘致とその育成，公共投資の拡充とその費用に対する地元負担の軽減などの各種措置を講ずることにより問題解消の方向にもっていく方式である。途上国においては，とくに農業の新しい開発の結果としてこのような問題が生じている。また，土地を持たない農民，あるいは小農民に対する新しい働き場を作るという効果を見のがすことはできない。

b) 資源開発方式 地域の有する水・土地・人間・エネルギー等の各種資源を総合的，多目的に開発，保全，利用して地域社会の福祉向上に努めようとする方式である。開発の主導目標

を水力発電、食糧増産、国土保全にとり領域総合開発型が多い。途上国においても大規模開発の場合は、これに相当するものが多い。

(c) 産業立地方式 産業の適正な立地をはかることにより、土地利用を含む合理的に地域社会の福祉増進に役立てようとする方式である。この場合の課題としては、合理的土地利用計画のもと、立地条件の改善のため用水、用地、交通などの産業経済基盤整備に必要な投資、生活環境改善のための投資、国土保全のための投資などが秩序よく、バランスして行われる必要がある。

国土総合開発計画は、国または地方公共団体の施設の総合的かつ基本的な計画で、天然資源の利用、災害の防除、都市及び農村の規模及び配置、産業の立地、公共的施設の規模及び配置の事項及び資源保護について関係するものである。

(2) 地域開発と農業土地利用

地域開発と農業の関係については、開発の主要な命題である時期においては、土地開発及び土地改良事業を中心とする食糧増産の事業が地域開発の中で重要な地位を占める。それだけに、農業部門は地域開発に積極的に参加している。

天水カンガイ程度の国では、0.5 t/ha程度の生産強度であり、この場合、農業開発の重要さは強調するまでもない。人工カンガイ施設が増加すると2 t/ha程度になり、それ以上にするためには肥料、機械化、農地整備など工業化あるいは工業製品の導入が必要である。しかしながら、今後地域開発はますます重要な政策課題になるとみられること、および近年の急激な農業の変貌が、地域の産業・社会・経済の全体的な構造の変化と密接な関連をもって推移しつつあること等からして、地域開発と農業の関係について新しい総合的な視点から、正当な評価に基づいた的確な検討が要請されている。

他方、過疎地域の問題は、そのほとんどが農業を主産業とする地域の問題であり、従って極めて農業的ないし農村的な問題とみなされる。これらの地域に対しては、経済発展に伴い、若年層を中心とするかなりはげしい人口流出が生ずる。人口流出は、その地域の人口規模の減少、人口構成の老化化、税収の低下、学校、道路、国土保全施設等の維持の困難化等を通じて、その地域の経済、社会活動の全体的な機能を弱め、地域社会の活動の停滞、場合によっては村落社会の崩壊をひき起こすおそれなしとしない。

従って、この地域の振興、発展を図ることは、輸送、交通手段、交通機構の改善等を通じて市場条件を有利にし、土地基盤を整備して生産条件を有利にする等の手段によって、農業の振興を図ることのみにとどまることなく、広域的な観点で、従来、このような地域に比較的乏しかった社会、厚生、文化、教育施設を充実し、拠点的な地点に工業および、都市的な施設、機能を強化する等によって、地域の産業経済、社会の全般的な活動を活発にすることを意図して理解されなければならない。

3. 開拓による土地開発利用

農村地帯の土地利用計画は、自然の原野、山地を農地化する積極的な土地資源開発と、粗放な農地をインテンシブな高生産農地とする、いわゆる土地利用開発計画とに分けられる。

(1) 山地帯の農用地開発

開発途上国において、とくにアジア地域では、人口が極めて多く、多くの土地がすでに利用されている。

一般に山地には小割川があり、すでに多くの農民が分散して住んでいる地方が多い。

とくに、乾燥地帯では、平原の砂漠よりも、山地の谷間の水を求めて住んでいる場合が多く、農民本位の農村総合開発を考える場合、当然対象として取り入れることが必要であろう。とくに、自然こう配を巧く利用することによって、重力カンガイの可能性が著しく、小規模開発を考えるならば、その適地は極めて多いと思われる。

(i) 農地開発 斜面を利用するために、畑地としての開発が望まれる。しかし侵食の問題があり、果樹のようなものが採用される場合がある。

水田開発とする場合には、当然階段状農地の必要がある。

これには、相当の労力と時間を必要とするが、インドネシア、わが国のみならず多くの国ですでに実行されている。

今後、その道路、水利施設のみならず、文化面、衛生面、および教育面での施設が充実された場合、その土地利用開発は、相当進むものと考えられる。

(ii) 産業用地開発 地域的特色を生かしたり、工業の開発用地。

(iii) 教育・文化面 教育施設、文化施設の用地。

(2) 一般農用地開発

(i) 計画基本方針 開拓事業は第一段階では道路、水路その他の諸施設は必要最小限にとどまるよう注意し、農用地を経済的に造成するように計画しなければならない。

このために、まず開拓予定地の土地分類を行って、土地の生産力の可能性をはきし、次に土地利用計画、営農計画、基幹工事計画および開墾作業計画をそれぞれ試算検討のうえ、農家経済上最も有利な計画を策定しなければならない。

農地の開拓をどのレベルまで計画するかについて住々現地政府の考え方と、技術援助を担当する日本側と意見の差異が見受けられる。原野から農地へ移行するまでの開発形態で、カバー・クロップスを含めた計画について、気候とか農民のレベルに合った検討が重要ではなからうか。

(ii) 土地分類 あらかじめ作成されている1/2,500、あるいは1/5,000の調査地図を対照しつつ、地区内を踏査し、傾斜、土質、土性、レキの含量を調査し級地分類する。

表1-1の土地の性質に関する4要素のうち、4級地は開墾に適さないとされている。

各級の土地の農耕に対する適応性は次のとおり。

- 1級地：生産力が普通以上で農作業も容易であり、最も農耕に適する土地。
- 2級地：土地の性質が1級地よりは劣るが生産力は普通で農耕地とすることが適当な土地。
- 3級地：生産力が普通以下で傾斜のために侵食を受けやすいが、表土が薄いあるいはレキのために農作業が不便な土地。
- 4級地：農耕には不適当であるので、原則として薪炭林地または採草地として利用する。

表Ⅱ-1

事項	1 級	2 級	3 級	4 級
傾斜	0° ~	3° ~	8° ~	15° ~
土層	∞ ~	100cm ~	70cm ~	40cm ~ 0cm
土質	壤土、粘壤土 砂壤土、粘土	火山灰性壤土 火山灰性粘壤土	砂土、重粘土 火山灰性砂壤土	粗い砂土、火山砂 火山レキ、泥炭土(弱) 不安定な砂丘地
れき(除れき反当り歩掛り)	~	0人 ~	10 ~	30人 ~

例) 土地利用

(農業土木ハンドブック)

耕地：3級地以上とし、特に水田あるいは畑地開発については地形、水利の便否、用水施設の難易および土性などを考慮して区分する。

薪炭林地：入植者に必要な薪炭林地は4級地において求めるが、宅地から遠い、交通不便、風害著しいなどの場合は3級地にも設置する。

採草地：耕地、薪炭林地に利用されない土地のうち、利用の対象とならない土地、(土層の厚さ15cm以下の土地、湿地、崩壊地など)を除いて採草地とする。

宅地および公共施設、分教場、農産加工場、共同作業場などの用地：農耕予定地に近く、土地傾斜15度以内、飲料水施設が容易で、災害危険なしなどの条件に適合することが望ましい。

(N) 営農計画 自然条件、社会条件ならびに市場条件を考慮して、規模に応じた営農方式または営農方式に応じた規模を定める。

(M) 開墾は開畑と開田に分れる。その作業の種類とおよその順序は表Ⅱ-2のとおりで、開墾の目的は地味豊かな耕地を作ることにあるから、どの作業も常に地力を急須において進める必要がある。

表Ⅱ-2 開墾作業工程別一覧表

		伐木	刈払い	火入れ	伐根	雑草除去	荒起し	砕土	表土い	基盤造成	しよせ	あき	せき
開	山成畑												
	新設畑												
開	田												

(農業土木ハンドブック)

(3) 輪中方式による農用地開発

東南アジア各地での農地の開発適地は、いわゆる河川デルタ地帯が多い。また河川の海に注ぐ付近においてもデルタが発生する。

一般にこれらデルタ地帯は、米作農地として利用する適地と考えられるが、そのほとんどが雨期の洪水期にははんらん原としての機能を持っている。

そこに農地を作るには、まず、洪水のはんらんから水田地帯を防御するため、その周りを堤防で取り囲んで、いわゆる輪中堤を構築することにより始まる。その典型的な例は、タイ国、チ、オビヤ河沿い、その他東南アジアの多くの地帯で見られる。

さらに、注目すべき輪中は、メクロン河下流の小単位輪中である。本輪中は、土地利用の高度化に対する一つの事例を示すもので、ぶどうを主体としているが1単位10ha程度のもので、おどろくべき高収益をあげている。

(4) 干拓による農用地開発

アジア地域において、今後農業開発を新規に行う場所として、可能性のあるものは、干拓方式による農業開発であろう。とくに、東南アジアに点在する海岸デルタ地帯の土地利用法として、今後重要な地位を占めるであろう。

大河川の下流域においては、塩害のために利用されずに放置されている土地が多い。干拓計画を巧く行えば、その経済的な開発も可能となる。

干拓の方法は、水面の浅い部分を堤防で囲み内外水面をし、断したうえで、内水を排水門によって排除して水底の土壌を干しあげ、その地盤をそのまま農地として利用する。

干拓事業は、はじめは沿岸の平水位以上の土地を高潮や洪水から守る程度の小さなものから、現今では海峯や潟沼の大規模な地域開発事業として発達してきたものである。

(i) 干拓適地 陸化のための工事が容易で、土地としての利用価値が望ましい条件としては、一般的に

- (a) 水深が数メートル以下のなるべく浅い水面で、しかも地盤が平坦であること。
- (b) 短い堤防延長でなるべく大きな面積がえられること。
- (c) 直接の流域面積が干拓面積に比し、若しくは大きくないこと。
- (d) 堤防の基礎地盤としての土質がよく、築堤材料が容易にえられること。
- (e) 地区内の上味が農地その他の利用に適すること。
- (f) 農業その他の用水が容易にえられること。
- (g) 漁業、鉱業、運輸その他の既得権に悪影響を及ぼさないこと。

以上の他、その地域における社会経済的な立地条件、特に干拓地の将来の土地利用やその地域の産業構造の変化などについても広く考慮を払うべきである。

(ii) 干拓地を中心とした総合開発 入江・感潮河川などの口を堤防や水門をもって移め切り、

広大な農地を造成すると同時に内水面を淡水化することにより、以前海へ放流された水を新たな淡水源として利用しうる。この場合、遊水池は、貯水池及び洪水調整池としての機能をもつことになる。

以上のように干拓事業の規模が大きく多目的となるに従って、土地造成のほか利水、治水、防災等の多目的事業として計画される干拓が多くなる。韓国においては、このような計画が盛んである。

例 干拓地の利用 干拓地は古来、農地として開発利用されて来たが、中には後、市街地や工業地など計画的に各種の産業立地を含む干拓事業もある。

干拓地の農業上の利用のための除塩は、排水の進行につれて一般に容易に行われる。特に水田の場合、カンガイはおのずから除塩効果をあげる。

例 デルタ及び感潮地域と農村総合開発 農業開発ポテンシャルを残す地域として、広大な面積で比較的開発の遅れているエスチュアリーデルタがある。一般に、このような地域は、感潮部であり、海水コントロールと平行的に農業開発が進められる必要があることから、その技術的複雑さのために放置されている所が多い。しかし、水稻生産を考える場合、防溺堤及び輪中堤との組み合わせは、地味豊かなため案外インテンシブな農業開発の可能性がある。

舟運を利用した交通システムを巧く取り入れれば、その発展は著しいものである。特に、水上生活の形をとる所では、その住居の衛生面に対する検討が必要とされる。

4. 土地改良による農地利用高度化

アジアは、農業の歴史は長く、人口が多いために、条件のよいところは、大部分農地化されている。今後の食糧増産の方法としては、農地面積を広げる方向よりも、現在の粗放農地を改良して、より高度な生産性を持つ農地へ改造することが有利であることが、各方面から指摘されている。

この実現のためには、土地改良といわれる手法によって計画され、現在の粗放農地利用の高度化を目指さなければならない。また本技術は、わが国の進んだ分野に属しており、技術援助のひとつの目玉となる可能性がある。

事業費の不足から、広域面積を一度に、土地改良事業にとり入れられない場合もあるが、国としては、人口増、経済発展の展望に立ち、土地改良の長期計画を早急に策定することが重要であろう。

(なお具体的な記述については、■-3に示してある)

5. 農村地帯土地利用と地方都市

農村の開発では、農村地帯の中で、地方都市との相互干渉をさけることができない。

相互干渉のよい面は、農村における農民の産業および生活活動と都市の活動とが相互補足的に働き、整合性をもって発達していく場合である。しかし、一方においては、好ましくない面、たとえば都市による市場の農産物価格の支配を通じて都市生活労働者と農民との間に格差を生じさせる可能性を含んでいることである。

農村総合開発の立案に当っては、この都市の影響を無視することはできないので、その特徴を概括しておく。

都市とは人口および建築物の集団であり、人口集団をもつ労働市場であり、さらにより高度の加工段階にある産業を基礎とした生産市場であり、消費市場である。また商工業その他の都市的業態に従事する者およびその者と同一世帯に属する者の数が、全人口の6割以上である。

都市の種類には

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| (a) 農林業型都市（農業都市） | (b) 水産業型都市（漁港都市） |
| (c) 鉱業型都市（鉱山都市，炭鉱都市） | (d) 工業型都市（工業都市） |
| (e) 商業型都市（商業都市，観光都市） | (f) 交通業型都市（交通都市，港湾都市） |
| (g) 公務自由業型都市（行政都市，学歴都市） | (h) 標準型都市（平均型都市） |

がある。

都市は立地因子に応じた勢力圏をもっている。勢力圏は、都市の規模、経済力に応じて変化し、都市の規模および経済力は、勢力圏の規模および経済力に応じてきまるのである。

(1) 都市の土地利用

公共の立場から都市全体の土地利用計画をたて、都市構成を計画的に行うことが土地利用の問題である。

土地利用計画の順序

(a) 都市の現状調査

- | | |
|------------|-----------|
| ① 都市計画図の作成 | ② 都市人口推定 |
| ③ 都市の規模推定 | ④ 土地利用の規定 |

(b) 都市の性格

- | | |
|--------------------|------------------|
| ① 都市の国土計画—地方計画との関連 | } 地政学的判断—都市の性格想定 |
| ② 都市の歴史的發展過程 | |
| ③ 都市の地理的条件 | |
| ④ 都市の社会的条件 | |
| ⑤ 市民の声 | |

(c) 土地利用の方針

- ① 都心部，平たんにして交通の便のよい所
- ② 工場用地，傾風の風下にして土地広闊，水運，陸運に便なる所

③ 住宅地、高燥なる所

表 1-3 地方中小都市土地利用割合実例

市街地	宅 地	交 通 地	公園緑地	農地	農林用地	河川敷	その他
100%	61%	13%	4%	1%	13%	3%	5%

(土木工学ハンドブック)

(2) 用途地域

たとえば住宅を同一地域に集めれば、共同浴場、児童公園などの共同施設を利用するに便利であるばかりでなく、繁華街の雑音、騒音、工場の煤煙、汚水、悪臭などに

悩まされなくなる。また住宅地と工場用地では、それぞれ都市施設も異なった目的に合ったものを合理的に作らねばならない。水道は住宅地においては衛生的な飲料水を供給しなければならないが、工場用地では飲料水以外の工業用水の供給も必要であり、そこで土地利用計画によって土地使用に制限を与え、理想的都市を造ろうとする方法が用途地域制である。

(3) 緑 地

緑地とは広い意味で宅地、商工業用地および頻繁なる交通用地以外の建べいされない空地をいい、公園運動場は、もちろんのこと、農地、森林、河川敷、水面も含まれるが、緑地とは公共用地として買収し、あるいは借地し、市民の厚生のため保存されるものをいう。

(4) 土地区画整理

土地区画整理は、街路、公園などの都市計画施設の公共用地の確保を行い、あわせて宅地の有効能率的な利用をするために行う事業である。

すなわち地域・地区の計画、街路の計画、排水路の計画などが皆決定してはじめてその区域の完全な土地利用の設計が可能となるものであって、土地区画整理法においても、事業計画は、その都市計画に適合して定めなければならない、と規定されている。

図 1-1 は、調査の図化の記号を整理したものであり、表 1-4 は都市土地利用調査の参考表を示す。

種別	種別	種別	種別	種別	種別	種別	種別
1号地	0.05	2号地	0.10	3号地	0.15	4号地	0.20
5号地	0.25	6号地	0.30	7号地	0.40	8号地	0.45
9号地	0.50	10号地	0.55	11号地	0.60	12号地	0.65
13号地	0.70	14号地	0.75	15号地	0.80	16号地	0.85
17号地	0.90	18号地	0.95	19号地	1.00	20号地	1.05
21号地	1.10	22号地	1.15	23号地	1.20	24号地	1.25
25号地	1.30	26号地	1.35	27号地	1.40	28号地	1.45
29号地	1.50	30号地	1.55	31号地	1.60	32号地	1.65
33号地	1.70	34号地	1.75	35号地	1.80	36号地	1.85
37号地	1.90	38号地	1.95	39号地	2.00	40号地	2.05
41号地	2.10	42号地	2.15	43号地	2.20	44号地	2.25
45号地	2.30	46号地	2.35	47号地	2.40	48号地	2.45
49号地	2.50	50号地	2.55	51号地	2.60	52号地	2.65
53号地	2.70	54号地	2.75	55号地	2.80	56号地	2.85
57号地	2.90	58号地	2.95	59号地	3.00	60号地	3.05
61号地	3.10	62号地	3.15	63号地	3.20	64号地	3.25
65号地	3.30	66号地	3.35	67号地	3.40	68号地	3.45
69号地	3.50	70号地	3.55	71号地	3.60	72号地	3.65
73号地	3.70	74号地	3.75	75号地	3.80	76号地	3.85
77号地	3.90	78号地	3.95	79号地	4.00	80号地	4.05
81号地	4.10	82号地	4.15	83号地	4.20	84号地	4.25
85号地	4.30	86号地	4.35	87号地	4.40	88号地	4.45
89号地	4.50	90号地	4.55	91号地	4.60	92号地	4.65
93号地	4.70	94号地	4.75	95号地	4.80	96号地	4.85
97号地	4.90	98号地	4.95	99号地	5.00	100号地	5.05

図1-1 土地区画整理現形図式(例)

表1-4 土地利用構成

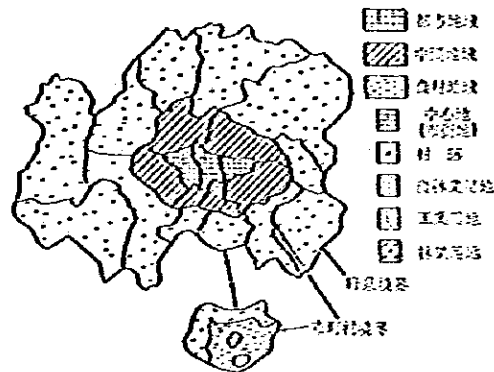
調査項目	調査時期 調査図面	調査対象 区 域	調査内容・調査様式	備 考
C-1 地目別土地面積	最近のもの	B	1. 固定資産税の課税対象となる面積	
C-2 地目別土地利用図	戦前と戦後 1/20000図	A	1. 都市計画基礎調査要領による凡例を用いる。 2. 地形としての土地の等高線を併記する。	
C-3 地下資源図	1/20000図	A~B	1. 地下資源とその利用現況を調べる。	
C-4 河川系図	1/20000図	A~B	1. 用水の基本として調査する。現況と将来の可能性を含める。	
C-5 建物用途別現況図	1/3000図 最近のもの と過去のもの	A	1. 都市計画基礎調査要領による凡例を用いる。商店についてはさらに区分する(要領のb-4の分類)	
C-6 工場の種類・規模別図	1/3000図	A	1. 前述の産業構造調査のb-5の分類図化	
C-7 新建築建築物用途別調査	最近5カ年 1/3000図	A	1. 年次別用途別、新築増築別に建築面積を調べる。 規模大なるもの(30坪以上)については図面表示する。 工場 アパート、賃借別記する。	
C-8 建築物の容積調査	最近のもの 1/3000図	A	1. C-5に基づき商業地、工業地、住宅地、農地の各地域の容積別(敷地面積、建築物面積、建築物容積率)を調査する。 2. 全体調査のないときは抽出調査による。	

調査項目	調査時期 調査図面	調査対象 区 域	調査内容・調査様式	換 算
C-9 地価調査	最近のもの 1/3000 図	A	1. 商、工、住、農のそれぞれの地価を町丁目別に最高、平均、最低の段階に分けて調査する。特価と同時にできれば固定資産税の対象価格を併記する。	

6. 農村計画と土地利用

ここでは村落を中心とし、その勢力範囲を含める程度の面積の土地利用を農村計画の対象地域として取りあげる。なお集落土地利用については別途Ⅱ-6に記述されている。

農村計画とは、住民が農村で文化的な人間の営み、すなわち生活、生産、観光、保養、教育、公共活動などの行動を楽しむため、農村を合理的に建設する計画手段を作成することをいう。より高度な生活・労働条件を農村に確立し、高度な生産と未利用資源の開発を期待している。その中でも具体的には、土地利用が大きなウエイトを占めることになるので、広域的農村土地利用についてふれてみる。



図Ⅱ-2 地域区分概念図(農業土木ハンドブック)

表Ⅱ-5 構想・基本計画調査一覧表

分 類	調査部門	図 番 号	図表名称	項 目 番 号	調 査 項 目	構想計 画の必 要度	調査上の注意および必 要に応じて調査する項目
境 界	1.地界	1	調査区域図	1	調査区域	a A	調査計画上の区域 面積を図上でプラン ニングにより算定
			行政区域図	2 3 4 5 6 7	行政区域 行政区域 学区 警察管轄 消防管轄 国勢調査区域	a c a B c c a	
	2.沿革	3	沿革史年表図	8 9	沿革史年表 歴史地図	a c	
			地形図	10	地形分類	a A	
	3.土地	5	土壌図	11 12	土性分類 住状図	a A a	土壌、地質、植生な どの調査地調査

分類	調査部門	図番号	図表名称	項目番号	調査項目	構想計 画の必 要度	調査上の注意および必 要に応じて調査する項目	
自然的 基礎		6	地質図	13 14	地質分類 地質新断面	a A a		
		7	植生図	15 16	植生分布 植生密度	b B b	特殊動物の群生分布	
	4.水文気象	8	水文表	17 18	降水量 河川流量	a B b	魚産量	
		9	水文図	19	流域図	c C		
		10	気象表	20 21 22	温度分布 風向 風速	a a B b		
		5.自然災害	11	自然災害図	23 24 25 26 27	水害区域 干害区域 被害区域 地スベリ区域 その他	a a a A a a b	農用地災害の場合は 減収高 公害状況等
	社会的 基礎	6.人口	12	人口構成図	28 29 30 31 32 33	調査区別人口・世帯数 調査区別男女別人口 調査区別労働・非労働人口 調査区別人口・世帯密度 調査区別人口・世帯増減率 年度別人口	a b b a A a a a	国勢調査資料より算 定
		7.就業	13	就業構成図	34 35 36 37	調査区別就業人口 調査区別就業別人口 調査区別就業類型 年度別就業人口	a a a A a b	国勢調査資料より算 定
	産業的 基礎	8.農林業	14	農(林)業図	38 39 40 41 42 43	専業兼営農(林)家数 経営面積 作付面積 作目別生産高 経林業労働者数 林業生産高	a b a a A b b	
		9.工業	15	工業図	44 45	従業員数 製品別出荷額(量)	b B b	業種別工場数
		10.商業	16	商業図	46 47	従業員数 販売高	c C c	業種別商店数
物的 象	11.土地利用	17	土地利用図	48	土地利用分類	a A	調査図をもって行政 区単位に案内人とと もに現地を踏査	
	12.集落	18	集落図	49 50	集落位置 集落施設	b B a		
	13.農林業 用地	19	農林業施設図	51 52 53	農業協同組合位置 生産施設(含む市場) 流通施設	a A a A a	従業員数、名産品高、 入荷量、支店数(直営) 参加戸数、収入状況、 カンガイ、賃金状況、 山田状況など	
	14.交通	20	道路図	54 55	道路網 道路施設状況	a A a A	自動車、モータースの設置 施設状況、コウロなど	
		21	バス電卓路 線図	56 57	バス路線 停留所	a A a A		
	22	交通量図	58	交通量	a A			
15.水利	23	上下水道網図	59 60 61	上・下水道網 配水・集水線 上・下水道施設	c C c C c			

分類	調査部門	図番号	図表名称	項目番号	調査項目	構想計 画の必 要度	調査に注意および必 要に応じて調査する項目	
物 象		24	川水系図	62 63 64	用水網 用水掛り 用水施設状況	a a A b	用水路区分 面積、用水量 取水施設位置 用水路護岸・橋・ コウ配状態	
		25	排水系図	65 66 67	排水網 集水坑 排水施設状況	a a A b	排水路区分 面積、排水量 排水機場位置 排水路護岸・橋・ コウ配状態	
	16.エネルギー通 信	26	配電網図	68 69 70	配電網 変電所 配電線	c b C c		
		27	ガス管網図	71 72 73	ガス管網 ガスタンク ガス配分線	c b C c		
		28	電話網図	74 75 76	電話線網 電話局 電話線網支配線	c b C c	配管区分 通信別話数、ト遊数	
		29	有線放送図	77 78 79	有線放送網 有線放送局 有線放送線	c b C c		
	17.緑地お よび調 整地	30	緑地図	80 81 82	公園・植物園 レクリエーション・娯楽施設 祭・その他行事開催場所	b c C c		
		31	史跡名勝図	83 84 85	史跡分布域 神社仏閣位置 泉地その他	a a A b	住設年代 築家数 重要文化財	
		32	各種施設図	86 87 88	シロビ屋施設 ジシカイ処理施設 防災施設	c c C c		
	計 画 規 劃	18.計画規 劃	33	地域計画	89 90	用途地域 その他地域指定	a a A	
			34	事業計画	91 92 93 94	都市計画事業 土地改良事業 農業構造改善事業 その他事業	a a A a A a	
	財 政	19.財 政	35	財政・所得	95 96 97	歳入・歳出 税収入 住民年間所得	b c B a	

(A、B、Cは、調査図表の必要度、必ず必要なものをAとする。a、b、cは調査項目の必要度、必ず必要なものをaとする。いずれも、大体的目安を示したものである。それぞれの農村計画の実態に当たっては十分検討するのが望ましい。)

農村計画における土地利用計画の樹立に際しては、一般に以下の手順をふむ。

(1) 構想計画

国土および地域計画をよく認識し、住民の意向を尊重したものであることが必要である。またこれに関連する調査は次の4種に大別して行う。

(a) 農村概況調査 市町村の沿革ならびに地勢の概況を明らかにする。

(b) 地域経済圏調査 当該農村周辺の地域経済構造を調査するとともに、地域経済圏計画との関連性を明らかにする。

(c) 住民意向調査 計画主体と受益者に農村計画に対する意向を尋ね住民からの目標を把握することである。

(d) 実態調査 調査結果をできる限り図表上に記載する。対象とする農村で必要と思われる調査項目を一覧表(表Ⅱ-5)にして掲げる。この中から農村ごとに必要な項目のみ選出して、能率的に調査するのが望ましい。

発展途上国においては、農民からの具体的な提案は、困難な場合が多く国家主導型になる傾向が強い。また発展のおくれた国では衛生面、教育面がとくに重要視される。

(2) 基本土地利用計画

構想計画に基づいて、広域土地利用計画、および施設配置計画を樹立する。計画図は現実的土地利用区分境界、道路、水路線を定めたものを作成する。

基本土地利用計画においては、計画が全体計画と、各部分の細部計画に大別される。前者には、基礎計画(人口・産業計画)、広域土地利用計画、および施設配置計画が含まれ、後者は、集落計画(中心地計画、村落計画)、生産用地計画(農用地計画、林業用地計画、工業用地計画、観光用地計画)、交通水利計画(道路計画、水路計画、上下水道計画)、緑地計画、防災計画などを意味する。

(i) 基本調査 対象地域内の土地基盤の用途別適性、利用度を詳しく分析的に究明し、表示しなくてはならない。たとえば、土壌調査の場合には、土壌分類図を作成する。調査部門は表Ⅱ-5に掲げたものに準じて調査する。

(ii) 基本土地利用設計 基本土地利用計画設計に当っては、計画地域に類似した完成プロジェクトの実地調査を事前に行うことが必要である。

わが国における事例としては、八郎潟干拓地内農村計画が挙げられる。しかし、発展途上国においては、その国状による矯正が必要かつ重要である。

広域土地利用区分の種目には、色々な考え方があるが、集落用地(中心地、村落)、耕地(水田、畑)、草地、林地、工業用地、観光地、交通、水利用地、緑地および調整地程度の区分で十分であると考えられる。なお集落土地利用については、改めて、Ⅱ-6に記述されているので参照されたい。

(3) 事業化について

農村総合開発プロジェクトとして完成した事業計画は現実には数が少ない。現実的な事業としては、土地区画整理事業、土地改良事業などのような現実的な事業に関連させて実施することがとくに大切である。従って現状に即応して考えると農村をまず集落用地と農用地などの周辺用地とに区分し、前者では集落整備計画、土地区画整理事業など、後者では土地改良事業、

農業構造改善事業などを並行的に実施し、農村を順次再整備していくことが必要と考えられる。

ブラジルでは、山林開墾に関連して中心地方式の集落と開拓が同時に事業化されていた。またフィリピンではカガヤン谷の総合開発に伴う水没家屋の移転と関連して、小規模な農村計画の事例が見られた。

1. 水産および港湾と土地利用

開発途上国においては、農民のクンバク食糧源として水産物の果たす役割が大きい。

水産物は海産性のものと淡水産性のものとに分けられる。海産性の魚類に関しては、沿岸の土地利用を含めて総合的に開発を考えることが必要である。

淡水産性の魚類を対象にするときには、淡水面積を確保することが必要である。

(I) 増養殖漁場

魚貝、海ソウ類のうち増養殖の対象になる水産物の種類はきわめて多い。増養殖の事業計画をたてるには、増養殖漁場の環境について詳細に検討する必要がある。増養殖漁場の環境は、大きく淡水と海水にわけられる。淡水の利用水域は、湖沼、河川のほか貯水池、水路、水田などで、海水の利用水域は、潮間帯、上浅帯、中浅帯に分けられ、地形的には、入り、内湾、内海、砂浜、岩礁地帯などである。

(i) 湖 沼 湖は、水深が5～10m以上あり、中央部に沿岸植物は生育しない。沼は水深1～5mぐらいで、中央部にマリモ、フサモなどの淡水植物、マコモ、ガマなどの従水植物が生育する場合が多い。湖は平地湖と高山湖に分けられる。前者は温水性のコイ科の魚に、後者は冷水性のマス類に適している。沼にはコイ科、ワカサギなどの魚類のほか、エビ、シジミなどが生息する。

湖沼（貯水池などの止水池を含めて）における増殖方法には、魚巢設置、施肥、除草などがある。魚巢設置は、魚類の生息、産卵場所の造成を目的としている。

湖沼など、止水池における養殖方法として、コイ、フナの給餌養魚とコイの縄イケス養殖がある。給餌養魚は、種苗を放流するかあるいは自然に発生したコイ、フナに給餌して養成する方法で、ふつう1～3haぐらいの広さが管理の面で都合がよい。このほか、湖沼ではイケチョウ貝による淡水真珠の養殖が、金網カゴを水面下60cm前後に垂下して行われている。インドネシアでは、干満の潮差と雨期を利用して、養魚が行われているのは有名である。また東北タイにおいては、水田地帯を利用して淡水魚の養殖が試みられている。

(ii) 河 川 山地の渓流から河口まで、流速、水温、水質、栄養塩は変化し、生息する生物もかわる。河川における増養殖計画は、河川そのものを増養殖漁場にする場合と、その水を導入して増養殖漁場を施設する場合がある。前者には渓流河川でアユの産卵場造成、ボラの粗放的養殖などがある。流水式の池中養殖は、ほとんど後者で、ニジマス、アユ、コイなどが養殖

対象になっている。とくに、遡上する魚類については、河川を締切る水利事業は、著しい障害物となるので、魚道の研究が必要である。水利開発によって減少が予定される魚に対しては、仔魚の人工養殖と放流が計画されねばならない。

(2) 港 湾

利用目的による分類は以下のように示される。

(a) 商 港 一般商船の出入する港である。狭義には旅客または一般の貨物を取り扱う港をいう。

(b) 工業港 一つまたは多数の工場が専用の岸壁を持つ港である。

(c) 漁 港 漁船の出入する港である。漁獲物の水揚げを主とした港と、出漁準備のための港と、両方の機能をかねた港がある。

(d) 観光港 観光船、ヨット、モーターボートなどの出入する港である。

(e) 避難港 荒天時に船舶が待避するための港である。防波堤があっても岸壁のない港もある。

(f) 軍 港 軍用船のための港である。

(3) 港湾調査と土地利用

調査は、以下の二種類にわけらる。

(i) 自然状況調査 調査地形、水深、河川、湖、沼などの状態を調べることにより、建設されるべき港湾のしゅへの容易、しゅんせつの量の多少、港湾用地造成の余地、泊地の大きさなど基本計画を立てるうえの資料が得られる。

(ii) 利用状況調査

(a) 利用状況調査の概要 対象地域の地理的、経済的、および社会的状況または傾向に関する資料を収集することを目的とする。

(b) 背後地経済状況調査

① 人口調査 背後地（当該港湾に出入する貨物または旅客の陸上で集散する範囲）の人口総数、人口密度、職業別人口、人口増加率などを調査する。

② 産業調査 産業分布および業種、農林水産業生産量およびその分布、工業原材料の輸送量と経路、各種製品または産物の輸送量と経路、商慣習などを調査する。また各種産業の将来の拡張計画についても調査する。

③ 臨海工業用地 鉄鋼、石油のような重化学工業は、多く原材料を海外に依存する関係上、工場用地は必然的に臨海部に定められる。所要面積は、業種によって異なるが、鉄鋼は約 300 万[㎡]以上の用地を要する。これらの数字は、工場の新旧によって異なり近代化とともに大きくなる傾向にある。

以上の土地利用形態は、農村総合開発においては、農村の地域的特性から重要な要素となる

こともある。

(参考文献)

- ① 農業土木ハンドブック，農業土木学会
- ② 土木工学ハンドブック，土木学会
- ③ Cabinet Coordinate Committee ; Integrated Rural Development Republic of the Philippines 。
- ④ FAO/World Bank; Guidelines for the Preparation of Feasibility Studies of Rural Development Projects 。
- ⑤ 農村総合開発基礎調査報告書(ケーススタディ篇) 昭和53年6月，農業土木学会
- ⑥ Rural Development Strategies in Selected Member Countries , Asian Productivity Organization , Tokyo 。

III-2 水 利 用

1. 概 説

農村地帯の水利開発は、水資源の徹底的開発とその利用法の開発になる。水については毎年降雨により流域に供給されるわけであるからその開発はきわめて有利なわけである。

東南アジアにおいては、一般に雨量が多く、その利用法において合理的計画がなされる限り、その意味は大きい。

水問題を農村総合開発の立場より見るとき、その利用において、理想的には雨量→各種水利用→排水の間に一貫した取り扱いが要求される。これについては、以下にのべるように各国の経済発展のレベルと密接な関係をもっている。

① 食糧自給を最重要としている国：カンガイに主力がおかれ、排水問題が後まわしになる傾向がある。国によっては、むしろ洪水を利用したはんらんカンガイが行われている。

② 工業化の始まった国：カンガイ排水のみならず農村水道への要望が強くなる。

③ 工業化の進んでいる国：水の総合利用、すなわち、カンガイ、排水、農村上下水道、工業用水、と多目的開発が求められている。

(1) 農村地帯の水資源ポテンシャル

開発途上国では、直ちに農村地帯開発を行うだけの経済力のない国が多い。

しかしその地帯に存在する水資源ポテンシャルの調査は長期計画の一環として進めておくことが重要である。

途上国の開発が農業開発に依存する割合が、きわめて高いことを考えると、本長期的調査は、実は“農業開発ポテンシャル”を示すことにもなり、かつ“農村総合開発ポテンシャル”を位置づける重要な指針ともなる。

(2) 農村地帯の水利用ポテンシャル

水を利用して、開発されうる可能性のある産業の調査を行うことが重要である。経済的・社会的な点から、各国の開発には優先順位がつけられることになる。しかしこれら開発プロジェクトが、胡々に独立的に行われた場合、水資源のさん食状態となり、重要な資源のむだ使いを行う危険性がある。

よって長期的なその農村地帯の水利用によって開発される産業の可能性に対する計画を立て、その下での胡々の開発プロジェクトの実行が望ましい。

2. 農村総合開発と水利用開発ポテンシャル

農村総合開発と水の関係を検討する場合、河川流域と農村面積とは必ずしも一致するとは限らない。このため農村総合開発のマスタープランにおいては、思いきって農村地帯総合開発としてその面積を拡大して検討を始めることが好ましい。

現実には広域的な水循環のかりのもとに、特定の農村総合開発の計画の検討がなされる必要がある。事例によれば、水源の不安定のために、種々の農村計画上の不整合を生じた場合を発展途上国において散見してきた。

農村総合開発とは、その完全なプロジェクトを同時に完成さす計画は、具体化し難く、種々の公共事業とのからみ合いで行われることが多く、この意味でも十分な調査の蓄積とその資料の保存が望まれる。

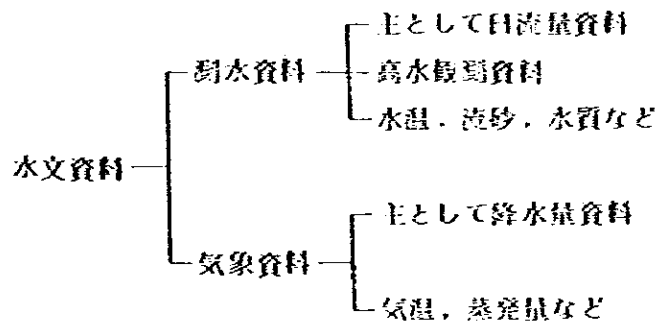
(1) 気象調査

農村地帯水利ポテンシャルの解明のためには、まず行う必要があるのは気象調査である。

気象調査は観測所を設けて行う。その種類は流量推定の基礎としての降水量、蒸発量、気温などを観測する。特に雨量は観測所からえられた流量との照合、貯水池、調整池の日々の運転のためその重要性は大きく、普通雨量計のほか遠隔通信装置をもつロボット雨量計も用いられている。

(2) 水文調査

(1) 水文資料：主要な調査項目は以下のようなものである。



(1) 降水量の経年変化：水利用計画を樹立する上で、きわめて重要な要素であり、理想的には 30～40 年間以上にわたって調査するのが望ましい。

(2) 河川流量：計画を樹立する場合、河川流量の長期間の記録が必要である。

河川流量を発電では次のように区別している。

① 湯水量 1年のうち 355日発生する流量

② 低水量 1年のうち 275日発生する流量

③ 平水量 1年のうち 185日発生する流量

④ 豊水量 1年のうち 95日発生する流量

⑤ 洪水量 現在までに発生した最大の流量

⑥ 高水量 1年のうち 2回または 3回発生する流量

①～⑤の流量に対する水位を流量曲線図から求めて、それぞれ湯水位、低水位、平水位、豊水位という。洪水位は同じ方法によるが、洪水の跨から求めた水位をいう。

平水量以下の流量は、その上流での河川水利用の影響を著しく受け、観測精度は一般に低くなっていることの注意が必要である。

(M) 流量調査記録の整理：測水所に関する資料、実測資料は次のように整理する。

① 水位観測所横断面図

② 流量測定年表

実測によってえた水位、流量を暦年ごとにとりまとめたもの。

③ 流量曲線図

④ 流量表

流量曲線により各水位に対する流量を求めこれを一覧的に示したもの。

⑤ 水位流量年表

水位計または水位標による毎日の水位とこれに対する流量を流量曲線より求めて併記し、1年の水位および流量を一覧的に示したもの。

⑥ 水位流量図

水位流量年表を図に表わしかつ天候を記入したもの。

⑦ 流況表

水位流量年表より同一流量の起こった度数を求め、これを最小流量より順次大なる流量へと配列記載し、1年の総日数より順次度数の累計を減じて各流量に対する日数を算出したもの。

⑧ 流況曲線図

流況表の流量と日数の関係を図示したもの。

⑨ 高水日表

⑩ その他必要に応じ位況表、位況曲線、度数曲線、流量積算表、流量積算図(マスカープ)を作成しておく。

(N) その他小水量水資源：なお、地下水、感潮部水資源等特殊な水資源をも調査しておく。

3. カンガイ開発計画

農村地帯総合開発に当り発展途上国では、カンガイのための開発・利用が最も重要な事業となることは今後も変わらないと考える。また、従来、大規模カンガイ開発プロジェクトは多目的開発をめざしており、かつ、その開発効果の農村地帯への定着のために、多面的な細かい対応がなされてきた。その意味では、農村総合開発を意図しながら行われた計画も多い。しかし、全般的に、小規模カンガイ開発については総合開発という点で配慮に欠けたものもあり、今後農村総合開発の視点からカンガイ事業がなされれば、その効果はさ

らに増大するものと考えられる。

(a) カンガイの種類 農作物に適当な水を組織的に供給する浸潤カンガイの他、肥培、温度調節、害虫駆除、管理上の便宜などの目的をもっている。また天水利用、人工カンガイ、作物、果樹および地域における在来カンガイの方法を注意深く調査することが必要である。とくに、半乾燥、乾燥地帯においては在来のカンガイ法を勉強するという立場の調査が重要である。

(b) カンガイ用水量 カンガイ用水は、作物の葉面蒸発、水田（または土壌面）蒸発および浸透によって消費される。ホ場で消費されるカンガイ用水量を総用水量といい、これに導水中のすべての損失量を加えたものを粗用水量という。カンガイ用水量の決定方法については、水田・畑地および農耕準備（しろかきを含む）用水の3者から構成されている。また、決定方法は、わが国の方法と一般に異なった方法が用いられており、注意が必要である。また受益面積と耕作面積とが異なる場合があり、これは途上国での一般的傾向と考えてよい。

(c) 水質 水稻生育上の適温は30~34℃とされており、最低水温の限界は14℃、最高水温限界は40℃くらいである。カンガイ用水中には、浮遊物質として沈泥や微細な有機物と溶解物質として硝酸や窒素の化合物が含まれ、これらは肥料分として有効である。カンガイ用水中の塩分濃度は稲の生育初期および移植時期において、0.1‰以下、その後において0.2‰以下、特に注意を払えば0.25‰以下をその限度とする。塩害はエステュアリーのみならず乾燥地帯あるいは東北タイの岩塩層地帯にも見られる。

(d) 現状用水系統調査と計画用水系統調査 現況の用水系統の調査は、雨期と乾期に分けて行う。同時に耕作面積と受益面積が年により、雨量により変化する場合があるので長年にわたる調査を要する。

計画用水系統の調査においては、水中浮遊土砂、水生雑草、用排水水路の評価など現地に対応した考慮を要する。

(e) 水利権・用水慣行などの調査 アジアにおいては、水利用は予想したより進んでいる場合がある。

上流下流にカンガイ用水、発電などの取入口のある場合、あるいはその他の水利権のある場合については、時期別の取水量・放水量などを調査するが、そのうち特に、(1)頭首工の設計に直接必要となる事項例えば慣行による取水せきの堤体の構造に関する申合せ、分水放流を必要とする水量などにつき調査する必要がある。(2)発電などによる水位の変動、番水の慣行などの調査、(3)流木の調査、(4)魚道設計に必要な調査、(5)伏流水のしゃ断による影響を検討するのに必要な調査などを行わなければならない。途上国においても、平水量以下の河川水は、すでにほとんど利用され尽くしていることが多く、新規利水をはかる

ためには、貯水池の計画が必要なことが多い。

(f) 補償物件その他の調査 土地取得面積は私有地として田畑、山林、宅地などがあり公有地として山林、雑種地などがある。これらの地上にある家屋、農作物、墓地、立木、果樹林、鉱業権がまた補償物件となる。大貯水池の建設の場合は鉄道、道路のつけ替え、学校、役場など公共用建物の移設など、いわゆる公共補償が増大する傾向が目立っている。

大貯水池の場合は直接水没する土地の補償にとどまらず、周囲に残る部落の交通のため橋りょうの新設が必要となることもあり、また部落の社会生活の大きな変化が伴う場合は、その対策のために移転者のための農村計画などの補償費の支出を伴う。

カンガイ用水、飲用水、雑用水のように従前から河水を利用しているものに影響を及ぼすときには、既設々備の改造、移設、または新たに水源を求めて導水するなど、既得水利権に対する補償が必要である。カンガイ用水は、発電区間に限らず下流のものまで補償を要求する場合がある。河川の水温が低下する場合、あるいは上流での河川取水の増加にもとづく河口からの海水遡上の問題などについても対策を立てておかねばならない。

流木に対する補償は、これに代わる材木の揚陸設備、道路・橋りょうの建設の要求となる。漁業の補償は多くの場合、漁業組合へ金銭補償をしてなお毎年稚魚を放流して解決するのが普通となっている。従って毎年の流材量、漁獲高も調査しておく。その他、レクリエーションの場を失うための補償要求、周辺地下水位の変動などを理由とする建設反対の対策も必要である。

高ダムであれ低いダムであれ、その背水終端には土砂の溜積が起こりがちであるから、河川両岸の用・揚水におよぼす影響を解決するために、将来の河床上昇を流砂量などから調査して予想しておく。既往の高水位、洪水位を調査してダム余水吐設計の資料を整える。ただし、ダム余水吐の能力は既往最大の洪水量をこえて、コンクリートダムで100年洪水量、ロックフィル、アースダムで200年洪水量、さらにそれ以上の異常洪水量に対しても安全に流下するように設計条件を指定されることが多い。

その他、途上国によっては、環境の急変に対応する調査が不足であったという指摘がある。エジプトのアスワンダム計画はその一つの事例である。

(i) 途上国農村総合開発から見たカンガイ事業の背景

農村総合開発事業は、気象・気候の影響を克服して、食糧増産を行う農業水利基盤事業と同時に、地域内農民を主体とした住民の住みよい場を含めて開発計画を樹立する事業といえよう。農業水利基盤に関する事業対象は、従来から総合的・多面的な内容を含むが、今発展途上国での若干の特徴事項を挙げてみると次のようである。

アジアには、熱帯湿潤、熱帯半乾燥、熱帯乾燥を含むが、それらに共通する農業開発のパターンをは握することは、農業開発の理論化のベースを与えるものとなり、またシステ

ム論の導入の素地を与えることになる。

① 雨量と水資源面の厳しさの程度

農業開発における水資源に対する厳しさは、乾燥地ほど厳しく湿潤地帯ほどルーズになっている。しかし、人口増加の傾向からすれば今後、すべての国で水資源の不足が表面化してくると推測される。

② 多雨地帯と天水カンガイ

雨のみに依存する農業に対する見直しを行う必要を感じる。粗放農業を目ざす場合、水収支と水稻生育の相関から、高あぜを持った天水田と稲との巧い組合せ法に検討の余地はないであろうか。あるいは畑地における天水利用の工夫が求められる。この研究はインドのジャティフル砂漠開発研究所の研究が参考になろう。

③ 農業開発プロジェクトのスケール

わが国の場合、10,000 haのようなスケールは大きい方であるが、開発途上国においては数十万 ha のようなスケールもある。カンガイおよび排水の規模も大きくなれば、その受益地の中に都市をも含むことになる。従来のカンガイ計画においては、この都市、農村の人間の生活面を軽視し、もっぱら農業水利面のみを計画の対象としてきた。農村総合開発の観点から水問題を媒介としつつ、そこに住む農民および都市生活者および経済のレベルアップも同時に計画されることが重要となる。

④ 農業開発のステージ

最初から水源地、送配水およびホ場整備まで一貫して行うものもあるが、現状においては種々の開発のステージを出現している。あせらず最終目標である末端整備および農村開発へと誘導していくことが必要であろう。

⑤ 農業改良事業は永久の連続運動

どの国の歴史を見ても、農業改良事業はやり直しの連続であり、長期的に一步一步進めていく必要がある。しかし現状からみると、大規模開発において第一期事業水源地・水力開発が行われ次いで粗放農業開発が行われ、さらにインテンシブなホ場整備のステップをふむ場合が多い。しかしこのような流れの開発事業では、技術あるいは資金援助の効果が短期間で発生しにくい面もあり、当然そのプロセスで無駄な面あるいは試行錯誤もあった。

一方、外国からの援助により新水源地から末端のホ場までを、さらに農村総合開発をも含めた開発が行われるとすれば、それは理想的な開発であると考えられる。このためには、その計画に当たって、従来よりはるかに綿密な調査を要することになり、援助する側の国としてもその技術研修を怠ることはできない。

(2) アジアの2～3の気象特性と水資源

熱帯アジアは、気候的にも厳しい暑さにもまわれ、かつ、乾期・雨期が明瞭である。作物

の側からすれば、光合成が盛んであるがそこで労働する農民にとっては厳しい環境であり、これら気候の特性を十分認識した上で、農村総合開発の検討がなされることが重要であろう。

① 平均雨量・流出およびカンガイ水利用

アジア各国の水特性を、カンガイ事業との関連からみると表Ⅲ-6に示される。もちろん、国により著しい極地的傾向を示すことは本表の利用において注意すべき事柄である。また総流出高に対する産業用水利用率もまだまだ少ない。以上は、年平均値についてであるが、問題として長期変動の傾向を求める必要がある。

表Ⅲ-6 アジアにおける平均雨量、平均流出および水利用

	Average annual rainfall (mm)	Average annual runoff		Annual runoff coefficient	1975 withdrawals million m ³			Ratio (%)	
		Volume (Million m ³)	Equivalent depth (mm)		Total	Irrigation	Others	Irrigation	Others
1. Above 2000 mm									
Hong Kong	2360 ²	1320	1270	0.59	360	10.4	349.6	2.9	97.1
Indonesia	2620 ²	2530000	1250	0.48	45993	41925	4066	89.2	10.8
Laos, PDR	2600	273600	1150	0.57	—	—	—	—	—
Malaysia	2850 ²	456000	1370	0.48	9425	7655	1770	81.2	18.8
New Zealand	2010	397600	1495	0.74	1440	960	540	62.5	37.5
Philippines	2360 ²	322989	1076	0.45	29508	21693	8109	71.5	28.5
Singapore	2233 ²	602	1935	0.47	267	—	267	—	100.0
Sri Lanka	2916 ²	43200	659	0.33	3691	3148	343	93.4	6.6
2. 1000 to 2000 mm									
Bangladesh	1390	123000	860	0.45	21638	19266	2432	88.8	11.2
Burma	—	1082000	1600	—	—	—	—	—	—
India	1370	1789366	543	0.47	355000	337250	17250	98.6	1.4
Japan	1818	547600	1463	0.82	79700	56760	22960	71.7	28.3
Kampuchea, D	1850	86160	590	0.32	—	—	—	—	—
Korea, Rep.	1159	63600	641	0.55	12679	7219	6660	52.8	47.2
Nepal	1884	170000	1210	0.64	235	223	12	91.9	8.1
Thailand	1420	110366	216	0.15	39720	39122	598	98.5	1.5
3. Below 1000 mm									
Australia	460	343000	44.5	0.096	16930	13120	3810	77.5	22.5
China	660	2680000	281	0.43	—	—	—	—	—
Mongolia	220	24556	16	0.07	—	—	—	—	—
Pakistan	260	183400	228	—	153320	138366	15074	95.0	10.0

② アジアにおける台風

農業が自然界で行われるため、台風のもつ降雨というメリットと災害というデメリットについて特に、農民および住民の財産・生命に重要なかわりあいを持つ面についてその2~3の特性を示す。

Typhoons は、ベンガル湾とかアラビア海においてはCyclone といわれ、大西洋においては、Hurricanes と呼ばれ、これらは熱帯気候の一現象である。台風は中央太平洋においては赤道から10~15°北方で発生する。台風はいろいろの方向に動くが、一般に西北の方向

に動き、反時計方向に渦巻く。陸地を過ぎるとその湿気を失い消滅する。年間15の台風が平均的に北太平洋および南支那海を進む。2~3は大台風で6月~9月が最悪の季節であるが、しかし本来はいつでも発生しうるがその寿命は約8日間である。4~5月と10~11月はベンガル湾およびアラビア海では熱帯サイクロンの数多い月である。ベンガル湾では平均してモンスーン前に3~4の大サイクロンが発生し6個がモンスーン後に発生する。アラビア海ではそれぞれ1~2と3個である。そのoriginは5°N~15°Nである。

10月には東北に進み北東アラビア海は多量の雨がある。Keralaでは、11月も同様すべてTami Nadu海岸に向い、あるいは反転してバングラディッシュを襲う。

表1-1 平均年損害額及び人命被害(1961~1973)

(Million US\$)

Country	Cost of damage		Loss of life	
	1961~1970	1969~1973	1961~1970	1969~1973
Hong Kong	0.89	2.75	32	129
Japan	586.66	796.3	302	137
Philippines	26.65	121.75	320	505
Rep. of Korea	33.28	58.84	254	341
Thailand	19.98	20.9	119	89
Total	667.46	1,000.54	1,027	1,201
	Increase 50 percent		Increase 17 percent	

1.5%のGross National Product が東南アジア諸国では台風で洗われる。アジアの主要米生産地帯は容易に被害をうける。

③ アジアにおける干ばつ

農業のカンガイ開発計画は、本来カンバツ時の水補給がその限界状態として考慮されている。干ばつの度数については、大体30年のリターンペリオドを考えれば気候学的にはよいが一般計画面では10年程度のリターンペリオドを使用する。干ばつは、1シーズン中の雨量不足と作物に対して適時に降水があったかどうかにもよる。

農業生産が経済活動の主体をなす発展途上国では、干ばつによる農業生産の被害は国全体の経済活動に直接的に影響する。これに耐える農業水利基盤が完成して、初めて農民の生活を重要視した農村総合開発の可能性が具体化される。また、これによる農業生産高の年間の変動もまた経済不安をもたらす大きな原因であり、農業基盤、特に水灌漑施設、水資源の偏在をなくする端末までのカンガイ排水網を完備しなければならない。

④ 塩害

水田は、低位部で感潮部分に広大な面積が作られる場合もあり、その塩害について十分な対策がある。塩害は、海塩性のものと内陸型のものがあり、干ばつと併行して発生する被害面積は莫大な面積となりうる可能性がある。これは農村総合開発の発展に一つのショックを与えるものであり、計画時に十分な検討を行うことが望ましい。

一方、内陸性の塩害は主としてカンガイ計画の良否と関連して発生してくる。一般に、東南アジアの大河川では、洪水時には海から100km前後も塩水が河川内に遡上して、極めて広域に塩害を発生させる可能性をもっている。塩害は上流部の水源地帯の開発による河川流量の変動を敏感に受けるものであるから、その取扱いについて予想以上の真剣さを必要とする。東南アジアの海岸低地の広大な水稲作地域でしばしば問題が発生している。

(3) 農村総合開発とカンガイ事業

農業生産を主目的として進められる農業開発計画の中で最も比重の大きいものは、過去、将来においてもカンガイ事業であると思われる。それが農村総合開発という農民の立場から、現在再検討を迫られている。

開発事業からその利益を受けるのは、実は地域内に在住する農民である。農民の生活、労働という立場からさらにカンガイ計画の保全法を考えていくことは、理想的計画という面からみれば極めて自然の経過である。しかし、開発途上国の農村を構成している農民には、地主・小作・土地を持たない季節労働者が混在している場合があり、その所得の不均等、農民間格差の増大などの問題をかかえている。

(a) 農業と水資源の問題点 半乾燥地帯へのカンガイは、 $20,000 \text{ m}^3/\text{acre}/\text{annum}$ の水を要し、小麦生産については $4,000 \text{ m}^3$ 、綿生産については 200 m^3 を必要とする。エジプトにおいては、アスワンダム建設の結果として、土壌の肥料成分、土地の塩類集積、bilharzia 住血吸虫の拡散、ダム下流の流砂量の変化などが現在明らかになりつつある。現在の比率で人口が増加し続けると、開発途上国は現在以上にカンガイの要求が増加し、また工業化を進めるために水供給の不足が現われつつある。雨水のみでは作物生産のできない農地は、補給カンガイが必要であり、また、飲料水および畜産用水が必要である。

大気中の水循環の人工的コントロール例えば cloud seeding は、現段階では困難であり人間が技術的に介入しうる分野は地表に降ってきた雨の取扱いとその再配分に限られ、水資源の保護が土地および水管理と同じく重要となる。問題点としては以下のように考えられる。

① 流域管理

流域面積内の土地利用の効果の研究が不十分である。現在、技術者はダム・カンガイ・水力に対して流域の水文特性・貯水池の最大貯水量、水の空間的分布と変動、各地の流出

土砂量および水質等を考えてきた。しかし畑作あるいは牧畜農業が流域内で行われ土地荒廃をきたしつつある。東アフリカの土地利用と流域水文変化の研究は、ケニアにおいて East African Agricultural and Forestry Research Organization によって行われた。雨林を茶におきかえ洪水の著しい流出をきたしたこともある。急斜面における耕地化で suspended sediment が2年間に2倍になり、かつ土壌が将来の農耕に不適になることもある。流域管理の欠如によって、水及び土壌のロス、水路、貯水池埋没等、経済的に重大な損失を生ずる。総合的な流域管理が重要である。120人/ha以上の人口密度となると要注といわれる。

② 水の再利用

saline soil or alkali soil へのカンガイの結果として、土層を通過した地下水は、塩分を増加し水質は低下する。極端には、カンガイへの再利用さえ不可能にする。これは、イラン、パキスタン、シリア、インドでしばしば発生している。海岸地下水の過剰汲上げによる海水侵入は改良田である。工業排水が野放しでは、重金属を含む場合、海・川・湖において水生生物に重大な被害を及ぼす。

一方人工的リチャージ井によって余った地表水を地下に貯め再利用することができる。カンガイシステム内での再利用の例は、極東アジアの水田地帯に見られる。下水の浄化と再利用は国によっては重要なものになった。

③ 農業水利施設と農耕

水のコントロール施設として、セキ・分水施設・洪水調節施設・多目的ダム等がある。これは、カンガイ給水の不規則を平均化し、作物の必要時期に必要な量を供給するよう調節することで、水力と農業用水はしばしば統合する。農業はできるだけ多くの水を使用し、水力は一定の水頭を求めめるため、季節的な水利用で問題になる。ホ場工事には、等高線法・段階ホ場・tie-ridges, 土壌保全領域等がある。

④ 水利用管理

乾燥地においては、 $3.5\sim 4.0\text{m/year}$ の蒸発記録は普通である。温帯な気候ではこの数分の1程度である。カンガイ給水量の節約は、optimum crop water requirement によって達成される。多くの開発途上国においては過剰カンガイの傾向がある。これは water logging と乾燥地では塩害問題を引き起す。作物は、各朝の水を完全に使用しつくすよう計画されないと余った水は waste となる。深いチューブ井戸で取水量のコントロールができるものは recurrent cost が高いけれども、最良の長期的解決法であろう。自由排水のきく所では、water-logging は問題ない。西アジアのカンガイの行われている所のほとんどで、salinity, alkalinity, water-logging による著しい被害があるといわれる。大体の値は、

パキスタン	インダス河流域の200万ha
インド	“ 600万ha
中国	全カンガイ面積の20%
シリア	ユーフラテス谷の25~50%
ヨルダン	ヨルダン谷の15%
アルゼンチン	パタゴニヤ地方の30%
ブラジル	北西部の50%

理想的には、水資源の開発は地表水と地下水を含めて国家的レベルで行い、少なくともひとつの流域単位に対してカンガイ、排水、水力、洪水調節、舟運、工業、生活、レクリエーションを含めた総合調和的な発展が望ましい。

(4) 農業水利計画の2~3の問題

① 用水量の節約と効率化

水田において消費される水量に対しホ場レベルを考える。現実には、還元水再利用の計画法を取り入れる必要があろう。この還元水再利用のシステムは畑地で天水および人工カンガイされる地帯でも研究の価値がある。

② カンガイ施設の改良

主要なカンガイ施設の老朽化を改良するだけで目的を達成しうる場合もある。

○井ゼキ改修、水路改修

○井ゼキの合口計画、その他

特に土水路特有の沈黙問題、草生問題との関連もある。

わが国の技術援助の主体に、この部分を考えられる。しかし、本当に途上国において効果を発揮するためには、'経済的な水利施設'の開発が特別に今後研究されなければならない。

③ カンガイ開発計画

計画所要水量が現利用水量よりも大きい場合には本格的な広域農業水利計画をする。新しい農業水利開発計画がこれに対応する。

この場合総合農村開発の観点を取り入れることが好ましい。その理由は、現実にはカンガイ計画の数が非常に大きいことによる。

(5) アジアの最近の穀物生産(1977年)

アジア各国の最近1977年の米および穀物の生産概況のデータは、カンガイ事業を進め農村総合開発のひとつの目安を与える資料となるであろう。

表1-8では、米5t/ha以上の国はオーストラリア、コリア、日本であり1t/ha以下の国は存在しない。また平均は2.479t/haであった。本表から見るに、単位面積収量はは

表 1-8 1977年の穀物生産

Area : 1,000 ha (Harvested) Yield : kg/ha Production : 1,000 M/T

Country	Rice Paddy			Wheat			Maize			Barley		
	Area	Yield	Prodn.	Area	Yield	Prodn.	Area	Yield	Prodn.	Area	Yield	Production
1. Australia	92	5733	528	16500	881	9259	55	2651	145	3000	1000	3000
2. Bangladesh	10300	1796	18500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Bhutan	185	1,486	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Burma	5180	1,839	9525	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. China	35779	3325	118972	31501	1270	40003	12048	2073	34515	14001	1536	21501
6. India	39500	1873	74000	20263	1394	29282	6000	1000	6000	2218	1035	2296
7. Indonesia	8628	2724	23500	-	-	-	2400	1180	2856	-	-	-
8. Japan	2757	6166	17000	99	2667	260	-	-	-	80	2750	220
9. Kampuchea	1500	1200	1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Korea DPR	(615) 760	(4119) 5000	(2533) 3800	-	-	-	(700) 726	(3224) 2917	(2257) 2138	185	1514	280
11. Korea REP	1220	6262	7640	40	2250	90	-	-	-	720	2500	1800
12. Lao	690	1024	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Malaysia P.	570	2632	1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. Nepal	1250	2135	2669	368	1040	632	400	1950	636	-	-	-
15. Pakistan	1740	2454	4270	6269	1475	9246	587	1472	854	190	711	135
16. Philippines	3650	1945	7100	-	-	-	1045	851	1037	-	-	-
17. Sri Lanka	846	2047	1706	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. Thailand	8300	1747	14500	-	-	-	1000	1800	1800	-	-	-
19. Viet Nam	5100	1863	9500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total/Average	124047	2479	317485	69611	1268	85273	26741	1558	52391	20394	1433	29232

は国力と関係しており、農地改良のみならず社会的インフラとも関連していることが、乏しい資料であるが予想される。農村総合開発の必要性を特に感じさせる統計であると考えらる。

(6) プロジェクトの評価

農業水利開発プロジェクトの評価は、その評価を行う機関、国などによって異なる。しかし、一般に投資効率および耐用年数の検討は必要であろう。いまわが国で行われている考え方を挙げてみる。

$$\text{投資効率} = \frac{\text{妥当投資額}}{\text{総事業費} \left(\text{利子率} + \frac{1}{\text{耐用年数}} \right)} \geq 1$$

経済効果の測定に当り特に注意すべき事項としては、事業計画の中に新規事業と改修(更新)事業とがある。新規事業とは、現在の施設がその新設当時保有していなかった機能を新たに付与するものであり、改修事業とは現在の施設が新設当時保持していた機能を維持するため、あるいはそれを復元するためのものである。なお一般的にいて、いわゆる経

経済効果の測定は前者に適用し、後者は現在施設の老朽化がはなはだしく、その維持管理ならびに補修のため、受益農家の経済力に比し多大の経費を要する観点から償還可能限度を算出して判定する。費用の負担については受益者である耕作者は国または県の補助金を除いた部分を負担する。途上国においても、農業水利施設の大部分は国が支出している国が多い。具体的な算定に当っては、金額に評価できないものの取扱いがあり、これについては比較案の順位づけに参考として用いられる傾向がある。

他方国際機関たとえば、アジア開発銀行あるいは世界銀行は、わが国の評価とは異なった方法、内部収益率を用いている。(なお詳しくは1-4を参照のこと)

(1) 農村総合開発における水管理

途上国における水管理の重要性を農業の高度化の重点項目として、とくに強調したい。

(1) 水管理の定義：ホ場は用水路の末端にあり、排水路の起点である。用水と排水の分岐点である。すなわち水利組織の原点であるといえよう。このホ場段階(farm level)における水の掛引きのことを、ここでは末溜水管理と定義する。ただし、ここでいうホ場とは、一筆の耕地を指すのではなくて、水管理上の最小単位として数十haのブロックを指すものとする。すなわち開発途上国の場合には10戸ないし20戸の農家のグループで一つのfarm ditchに支配される区域が対象となる。そして、これにより上流水源までの全用水組織と下流河川までの全排水組織の運営も含めて水管理と総称する。

さて、末端における水は、主として農業生産の手段として扱われるが、住民の日々の生活にも大きく関与している。すなわち洗濯や沐浴に利用されたり、場合によっては飲用にも用いられている。つまり末端における水は生産と生活の接点にあるといえよう。

一方、具体的な水管理は用水路の構造物を操作することによって行われる物理的なものである。しかしその操作は人間の意志によって行われる。それも個人の単純な意志ではなくて集団の意志である。その意志決定にあたっては、作物の生育状態や降雨など自然状況に対する判断の外に、社会条件による制約や、いわゆる「我田引水」といった人間臭い要素が作用する。すなわち、自然環境と人間社会の両方に関連するものである。いわば自然界と人間社会の接点である。

(2) 農村総合開発と水管理：農村の基盤は水と土と住民である。このいずれを欠いても農村は成立しない。つまり、農村総合開発とは、水と土と住民との組合わせを、より目的に合ったように改良することを骨格とし、これを他の条件で肉付け補強して完成されるものである。

一般に開発途上国の場合には、開発の主目的に農業生産の増強をあげる場合が多い。これは増産が住民の所得増加とその福利につながるとの認識があつてのことと、後者に反するような生産の増強であれば、農村総合開発とはいえない。つまり住民を中心とした農村

地域の改良でなければならない。

水管理は前節で述べたように生産と生活の接点にあり、自然界と人間社会の接点にもある。すなわち風土や生活、生産に密着したものである。これを改良することは、生産と生活を改良する出発点である。すなわち、水管理の改良は道路網の整備と並んで農村総合開発の出発点であるといえよう。

(四) 用排水の現況：表Ⅱ-9は関係諸国のカンガイ状況を示したものである。ここで耕地率は国土全面積に対する耕地面積の割合、カンガイ率は耕地面積に対するカンガイ面積の割合である。一般に、カンガイ率は、イラン、イラクの例にみられるように乾燥地方で高く湿潤地方で低い。また日本、台湾の例のように水田地帯で高く畑地帯で低いのは当然の傾向である。しかし、開発途上国では水田地帯でもなお、この率の低い国が多い。すなわち、カンボジアの3%、ラオスの1%の例などが顕著である。

乾燥地方では、カンガイと栽培とが密接不可分の関係にあり、特殊な状況にあるので、これを除いて湿潤地方について考えると、カンガイ率は、その国の農業発展のパロメーターとみることができる。

表Ⅱ-9 カンガイ統計(ICID Bul. 1970より)

国	国土面積 (1000ha)	耕地面積 (1000ha)	カンガイ面積 (1000ha)	耕地率 (%)	カンガイ率 (%)
アフガニスタン	64,750	7,770	813	12.0	10.5
ビルマ	67,058	8,715	753	12.9	8.6
カンボジア	18,100	2,500	74	13.8	3.0
セイロン	6,561	1,665	333	25.4	20.0
台湾	3,596	896	537	24.9	60.0
印度	327,634	137,910	37,640	42.0	27.3
インドネシア	149,156	140,000	37,97	9.4	17.1
イラン	164,800	68,430	3,107	4.2	45.4
イラク	44,444	7,496	4,000	16.9	53.4
日本	369,66	5,996	3,390	16.2	56.6
韓国	9,850	2,312	763	23.5	33.0

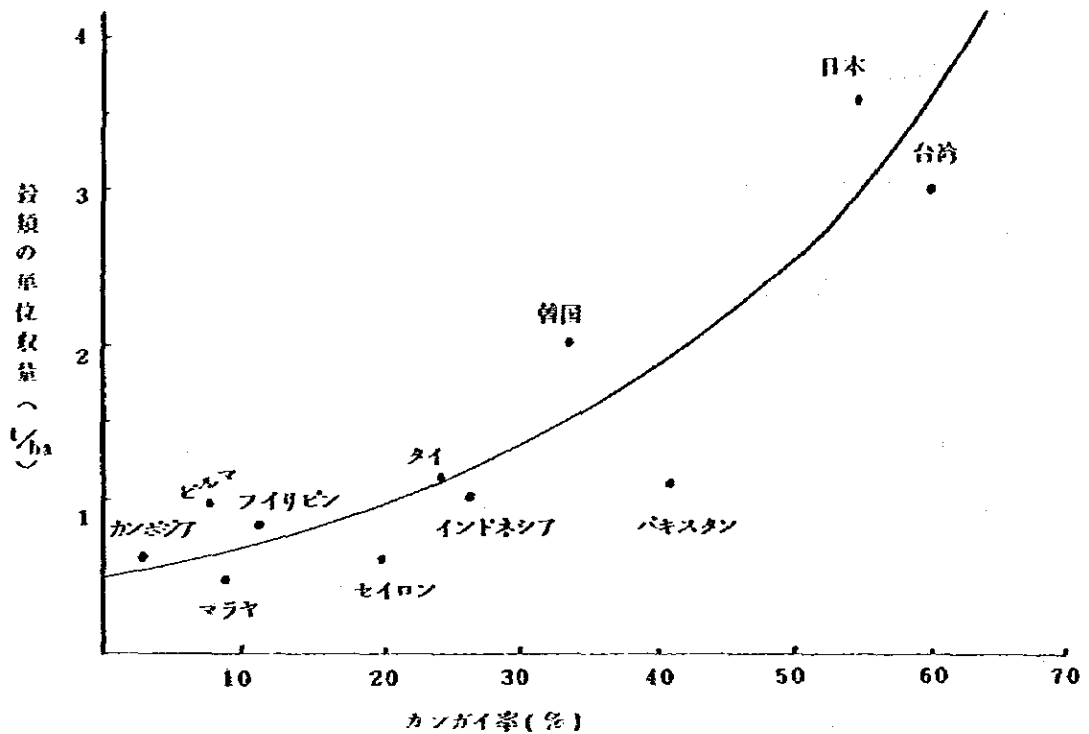


図1-3 カンガイ率と穀類単位収量(「世界の灌漑」より)

図1-3は各国のカンガイ率と平均収量との関係を示したもので、この両者は明らかな相関関係にある。すなわち、カンガイ施設が整備されているほど収量は高く、しかも2次曲線的な上昇を示している。すなわち、開発途上国における生産の停滞は、主としてカンガイ施設の不備に起因していることがわかる。

farm ditch の密度が小さいために、これから田越しカンガイすると末端の耕地に水がとどかなかつたり、逆にタン水被害を出したりすることがある。また、水路に制御ゲートが無くて、常に無駄な水を放流していることもある。時には幹線水路がそばを過っているが、分水口が無いので、農民が自分で堤防に穴をあけて取水するなど、施設の維持に重大な影響を与えるような場合さえ見受けられる。すなわち、ADBをはじめ国際機関が、ここ数年来、水管理の問題を強調するようになったのは、このような現状に目を向けたからである。

(M) 問題点と解決策：前記のようにきわめて高い効果を目前にしながらい具体的な開発が進まなかったのは何故か。その原因は、資金と技術と意欲の欠陥であった。しかし、最近では各国とも人口問題、食糧問題に加えて国際収支の問題もからんで開発意欲が高揚してきている。そこで不足なのは資金と技術に集約される。国際協力の必要が強調されるゆえである。

(B) アジアにおける近代的カンガイ開発事業例

東南アジアにおける多くの開発事業は、カンガイ開発という名の下に行われてきた。そ

れは主として、農業施設面から、食糧の生産を第一義的に取り扱ってきたが、さらに、開発地域内に生活する農民の立場から農村総合開発という形で計画される必要性が強調されるようになった。

東南アジアの各国について、代表的な総合開発プロジェクトを紹介し、かつ、問題点を概括する。

(i) スリランカのカンガイ開発例と問題点：現在、開発事業の最大のものが Mahaweli Ganga Development Project である。面積は全島の39%で、新たに7.5 billion³の水を作り、360,000haのカンガイ、水力開発(492 MW)、排水、洪水調節および土地開発を含む。30年計画で3期に分けて行う。スリランカではカンガイプロジェクト(irrigation work)は、major, minor and village worksに分ける。majorはクランクを持ち、その容量が数百万³以上。majorとminorはIrrigation Departmentで建設が行われる。1975年には、majorとminor schemesはMahaに585,565エーカー、Yalaに333,666エーカーが耕作された。なおIrrigation DepartmentはMinistry of Irrigation, Power and Highwayのもとにある。

Department of Agrarian Servicesは農林省のもとにあり、minor worksのスーパーバイズを行う。多目的のマハベリプロジェクトは、Mahaweli Development BoardのもとでMinistry of Irrigation, Power and Highwayのもとにある。

伐採(Clearing)、抜根(pulling stumps)、レベルング(leveling works)が軍及び新移民によってなされ、ADB及び世界銀行から融資された。

水場状況(upland condition)、整地(land preparation)、作物パターン、カンガイ要水量(irrigation water management)は人念に研究され、最大利益をあげるよう計画されている。しかし、土はreddish brown earth(RBE)とlow humic clay(LHC)である。

今後、農民の立場からの農村総合開発が、具体的な形で検討されることが望ましい。

(ii) インドネシアのカンガイ開発例と問題点：ジュティルフルカンガイ開発プロジェクトは、インドネシアの代表的なプロジェクトであり、水力開発、洪水調節、カンガイ、排水改良、湿地干拓、ジャカルタ市及び農村地域への飲料水及び工業用水を供給し、農業普及サービスを含む多目的開発事業である。

本プロジェクトの組織については、Jatiluhur Authorityが直接建設と管理に当る。

米の増産を行うためには、現存カンガイ排水施設の改良、カンガイ農地面積の拡大、高生産品種の拡大、普及活動による近代技術の投入とその推進が必要である。他のmaize, ground nut, soybean, cassava, 野菜等も、雨期あるいは、雨期稲の後に作られている。

カンガイシステムは、取水工および水コントロール施設に永久構造物をもつtechnical

irrigation system と、永久施設をもたない semi-technical system および village system に分けている。とくに Java 島では過剰開かんにより多量の上砂がカンガイシステムに流入し、管理操作を困難にしている。リハビリテーションが重要となっている。

イリゲーションプロジェクト以外の地域は乾期には 15~25% のカンガイ率であり、河川流量の変化があり、かつ貯水容量も不足している。ジャティブル貯水池は最大の規模を持ち、カンガイ排水のネットワークを持ち、乾期においてもホ場レベルのカンガイが可能であり、多収獲品種の導入を行っている。

Ministry of Public Works and Electric Power と Director general of the Directorate of Water Resources がプロジェクト計画、河川、沼地、カンガイ諸設備、水問題等の責任をもち、Projek Irigasi IDA が水資源開発の実行・改良・維持管理およびプロジェクトの発展について実行する。

BIMAS は食糧自給を目指してプログラムを作り、クレジット、肥料、虫害問題、高生産品種、生活費等を含めて、作物生産の指導普及事業を進めている。カンガイプロジェクト内のパイロット・デモンストレーション農場等で、水管理の改良を試みているところもある。農民支持サービスと普及事業を合わせて行い、10 村単位 (10,000 人~12,000 人農民) に 1 つの Rural Extension Centre を持っている。

各 Tertiary に Water-use Association を作り、生産および水管理に協力している。

カンガイシステムについては、合理的な組織を持っているが、さらに、農民の生活を考慮した農村総合開発の観点から、ホ場レベルの改良と快適な生活の場が与えられることが望まれる。しかし、地域によって開発のレベルは大幅に変化しているため、一概にはいえない面がある。

(例) タイのカンガイ開発例と問題点：チャオブラヤ プロジェクトは、タイ国の中心のカンガイ プロジェクトであり、世界的にも注目される地域である。

チャオブラヤ河は、Chai nat 地点で、ダムにより EL. 16.0 m に河水をせき上げ、重力コウ配で両岸に配水する水路システムを持つ。支川ピン河には Bhumiphi ダム、支川 Nan 河には Sirikit ダムをもっている。全支配面積は 1332800 ha で、カンガイ可能面積は 914880 ha である。

本プロジェクトの維持管理は、RID と Chai nat の事務所が当り、1975 年の維持管理費用は 15625 Baht/ha であった。カンガイ発展プログラムには、カンガイ施設、取水工、支線、支支線、水路システム、農道、洪水調節、排水、ホ場整備、農業支援サービス (調査、耕地拡大、良質種子、クレジット) 等を含めている。

1904 年、Royal Irrigation Department (RID) が設立され、タイ国全土を取り扱っていたが、他の農業サービス機関との協力関係を高めるため、1972 年に Mini-

stry of Agriculture and Cooperatives (MOAC) に移管され、農民レベルでの協同化をも含めるようになった。

また 1974 年に MOAC の中に、Central Office of Land Consolidation が作られ、各プロビンスには Provincial Land Consolidation Office が作られ、ホ場整備が着々と実行された段階になった。

MOAC のもとで、農林大臣が議長となり、農民のためのマーケティング、区画整理、融資、普及活動を行い、協同組合、園芸、水産、砂糖研究所、タバコ Monopoly などカンガイ地域に対する普及サービスをしている。

協同組合には、農業、水産、Land Settlement、消費者、サービスとクレジットの 6 種がある。水利組合は農民カンガイ組合のもとに 1967 年に設立された。水分配および管理に関して、tertiary カンガイユニット (80~160 ha) の組織化を行う。Common Irrigator は、農民と共に水分配のスケジュールの作成を行う。

MOAC では、Chai nat に、水田農民の訓練、作物の発展、近代農業技術、農業機械のデモンストレーション等を行う訓練センターを作った。

ダム建設、幹線水路、支線水路と開発の流れがあり、最近、第三次水路、さらにホ場整備へと農業開発の重点が移ってきた。これは当然のステップと思われるが、政府としてホ場整備関係の法律を制定し、大規模ホ場開発に乗り出しているのは、将来的にきわめて重要な意味を持つ。メクロンデルタのホ場整備には、日本の技術協力がなされているが、それらに、農村総合開発としての発展が期待される。特に、東北タイにおける発展が今後の問題であろう。

Ⅳ マレーシアのカンガイ開発と問題点：マレーシアについては、主として半島部について記す。

Drainage and Irrigation Department (DID) は Ministry of Agriculture and Fisheries の中にあり、Federal と State に分けて、排水とカンガイ問題を取り扱う。維持管理にも少ないが財源が支出されている。

農業サービス協同委員会は、農業サービスの調査とプログラム、普及、購入物品、マーケット、生産クレジット等を完成したカンガイスキーム地域に対して行う。

農業普及については、国の指導のもとに、基本的施設、構造物、材料、維持管理費を支給し、専門家などの援助を行う。

DOA は、作物生産、植物保護、土壌、農業機械、訓練の主要ポストに Federal から人を派遣する。しかし、普及に当る人材の数が少ないのが現状である。

1967 年に法律により、農民組合を作り農民自身で運営する。構成員にクレジット、物品、マーケットと普及サービスを行うもので、本組合は Rural production Center

に一つずつある。1973年には、Farmers Organization Authorities (FOA) を政府は設立した。一般化された農民組織を目指している。

完成プロジェクトの維持管理は、State 排水カンガイデパートメントの責任で、運用、頭首工の修理、ポンプ場の修理、水コントロール構造物、水路の沈殿物除去、排水・水草コントロール、水供給と耕耘、システム改良などについての普及が行われる。

DIDは水管理訓練センターを日本の援助で作り、カンガイ監督者、農業普及員などの訓練を行っている。1978年からスタートした。

(v) フィリピンのカンガイ開発と問題点：The Upper Pampanga River Project (UPRP)は

- a. リハビリテーションおよびカンガイ排水システムの改良発展
- b. Pampanga 河および支川の洪水コントロール
- c. 水力発電
- d. エスチュアリーへの海水浸入防止
- e. Pantabangan 貯水池と水産およびレクリエーション
- f. 貯水池に関連した移転、移民問題
- g. 舟運改良
- h. 農業活動

で、多目的開発事業である。そのうちカンガイ地区は5地域に分けられ、計77,000haである。

雨期の水を乾期に使う初めての計画で、Pantabangan damには、 1×10^9 m³が流入し、UPRPの乾期のカンガイに使う。77,000 haの主要水田に十分な水を与える。水管理効率が高まれば、それ以上のカンガイ面積を取り入れられる。本プロジェクトは、将来100,000 haに増加する可能性がある。

これは、生産増加と共に、管理費用の低下をもたらすことになる。rotational irrigationがUPRPに導入された。それは、本法の導入によって、効率が2倍になると考えられるからで、各turn-out(50 ha)ごとにコントロールされる。このブロックを、'rotation area'と呼ぶ。rotational irrigation法を有効に実行し、排水システムの運用をするためには、さらに綿密な管理が必要となり、より多くの人手を要する。

現状のNIAのカンガイシステムでは、ditch tenderは150ha¹であるが、UPRPでは100ha¹にする。各rotation areaごとに農民組合を作り、rotation unit内の内部水分配の援助をする。

Agricultural Development Co-ordinate Council (ADCC)がUPRPに1975年に設立され、農民活動を支持するため、種々の関連するエージェンシーが共同

してサービスをするようにした。ホ場レベルの水管理の改良について、水管理技能者を10ローテーションブロック(500ha)に1名ずつ配置し、管理人は、政府エージェンシーから派遣された者と共に、カンガイ排水の実態面、システムの計画的運用、良質種子の配布、施肥、害虫駆除、耕耘作業等を含めた普及活動を行う。

The National Irrigation Administration (NIA)が1964年に設立され、開発、維持管理、フィリピン全国のカンガイシステムの責任に当たってきた。

米を中心とした食糧増産について、National Food and Agricultural Council (NFAO)が作られ、農業生産に関連するすべてのエージェンシーと協力をし、水管理技術および同専門家を中心に普及活動に努めてきた。1普及員は250~500農民を受持っている。

農業改良プログラムの一環として、政府は農民グループを Barrio あるいは小集落ごとを作り、技術サービスの受入れ、クレジット、費用、マーケットを50ha単位で行い、カンガイ組合を作り、維持管理に当る。乾期には約50%がカンガイされるが、その理由は河川流量の変化、沈殿による水路機能の悪化、ホ場カンガイ施設の不足、配水網の不備のためである。適時適量カンガイができていないが、農道が不備を改善し、排水路および排水施設の設置が望まれる。

NIAは、維持管理のために予算を準備し、カンガイ費用は、建設完了時点から5年間徐々に増額し、水田に対し、

3.5 Cavans (170 kg/ha) 雨期作

4.4 Cavans (220 kg/ha) 乾期作

に見合うようにしている。

NIA-ADB水管理パイロットプロジェクトおよびMUNO水管理訓練センターを設立して合理的カンガイ法を中心とした農業開発の発展に努めている。

東南アジアにおいては、農村総合開発の考え方をいち早く取り入れた国である。国際機関からも多くの援助を受けているが、その実行と効果の検証には、なお時間を要すると思われる。

4. 農村地帯の排水

農村総合開発でとりあげる排水問題については、以下のように分類される。

- ① 農地排水(地上排水、地下排水)
- ② 農村排水(集落)
- ③ 流域排水

農地排水については、農村地帯排水問題の中で中心的課題となる。これは水田排水計画、

畑地排水計画となり、いずれも地下排水の取り扱いを含んでいる。

農村排水、あるいは集落および地方都市排水については、その衛生面に対する効果および再生利用を含めて検討されることが必要である。

流域排水については、河川の洪水対策をさすことになる。途上国の特徴は、上記三者が明瞭には分離されない場合もあり、あるいは、相互依存的な形態をもっている。とくに、熱帯における気候的相異についても十分なる検討を要するものである。

(i) 農地排水

(1) 排水の効果 作物殊に畑作物は土壌水分がその空けさに対して60~70%が最適の条件である。しかし、稲作はだいたいタン水状態がよいとされている。排水不良地における稲作で水稲が冠水すると、生理的障害を起し、腐敗したり、収量の減少をきたしたりする。

冠水による被害は冠水時間、水温、濁度、稲の生育時期、品種などによって程度を異にする。生育期間の中、幼穂形成期から出穂期においては、短時間の冠水によっても被害がはなはだしい。

また、水温が高いほど被害が大きく、濁水に冠水した場合は、細粒の土壌が茎葉に付着して生理作用を妨害する。

裏作を含めて一般の畑作物は短時間といえども冠水による被害を免れない。また地下水位を常時70cm以下100cmに保つよう、閉きよまたは暗きよ排水の設備が望ましい。

(ii) 排水改良計画

(a) 自然排水 まず対象となる区域を明確にし、その排水口における内外水位、排水量などから推定し、排水系統の改良・地区内排水路の改修新設などを検討する。同時に地区外河川の状態を調べ、これが未改修であって農業排水と平行すべき場合は排水計画におり込まなければならない。

(b) ポンプ排水 内外水位、湛水時間、降雨状況などから、自然排水が不可能な場合、地区の高位部を承水路により、自然排水に切りかえ、残りの低位部をポンプによって排水する。

(c) 河口処理 河口が漂砂、波浪のため閉そくしてタン水被害を受けることがある。これに対して暗きよ、導流堤の設置により閉そくを防ぐ。

(d) 湿田の乾田化 湿田地帯では単に洪水時の排水のみにとどまらず、平水時の排水を計画に加え乾田化する場合、裏作などによる土壌の利用度の増加に対して著しい効果を上げることができる。

(e) 排水計画と用水 排水改良の結果農業用水について不足をきたすことがないかどうかをよく検討する必要がある。

(Ⅷ) 農地排水計画基準雨量 計画基準雨量のとり方は、排水不良が洪水時のみに起こるか、常時排水不良であるかによって異なる。

通常は、両者の複合であって、まず洪水時の冠水被害のもっともほげしい雨量をとりあげなければならない。途上国においては、基準雨量として 50～100年に1回起こりうるような降雨または、洪水量をとるときは、計画が過大となり、非経済的となる。農耕地の排水においては、わが国では10～20年に1～2回程度の洪水をもって決定されることが多い。

途上国においては数年以下の確率降雨を採用する国もある。

タン水による被害は、地区内の雨量のみによって決定されず、地区外の降雨による外水の洪水持続時間によって影響されることが多いから、各種の試算を行い、タン水位、タン水面積、タン水時間から被害の程度を検討する必要がある。

(Ⅷ) 各地単位排水量

(a) 傾斜地単位排水量 山地、丘陵、火山山麓、台地、扇状地などの流出水を排除する場合で、承水路その他急速に自然排水させる必要のあるものに適用される。

(b) 平地単位排水量 平らな水田地帯、干拓地、輪中など、大河川下流の三角洲、海岸平野、低湿はんらん地はその地域に降った雨が一時タン水して、そのタン水位によって、排水量が左右される。またこれらの地域に隣接する山地、丘陵、高位置からの流出水も一度低位置の水路、田面などに貯留されてから排水する機会が多い。

(Ⅷ) 地下排水 地下排除は結局地上排水組織の中に受け入れられる。地上、地下の両排水法の密接な関連性を考慮して、排水地区に対する総合的な計画をたてる。

排水によって重力水を所定の深さに下げる結果として、作物を深根にする結果、肥効分、水分の供給が増大し、耐干性を増す等の効果がある。

地下排水量は、わが国においては、以下の取り扱いをしている。

冬期の最大月雨量の50%（浸透率）も15日間排除・（最大月雨量300mmとして単位水量1.16ℓ/sec/ha）または夏期の最大日雨量の1/3を7日間排除（200mmとしてℓ/sec/ha）普通の状態にしておよその標準は0.7～1.66ℓ/sec/ha）である。

途上国の場合には、気候その他の違いを考慮して十分なる検討が必要である。

(Ⅷ) 農村排水（集落）

農村の中で集落が密集し、その人口が多い場合には、都市と同様の下水道の考え方で計画されることが必要であろう。

一方、農村地帯の中に散在している集落の排水については、農地排水の効果が集落排水にも及ぶことになる。

問題は、農村排水は衛生面において重要なことである。一般に熱帯における疫病は、こ

の下水および停滞水を通じて生ずることが多い。衛生改良上排水のもつ意義は大きい。

とくに、農村排水路を集落の部分のみでもコンクリート・ライニングするなど、媒介者としての水中生物のコントロールができれば、その効果は大きいと考えられる。

(3) 流域排水

河川の洪水対策がこれに対応する。一般に途上国では、農業水利開発担当の行政機関と河川担当の行政機関がそれほど明瞭に分離されていない場合がある。

また、洪水と稲作との相互依存を示す国もある。一方開発が進んで行くと、洪水・河川はんらんによって財産を失う程度も増加することになり、河川計画という形で事業化される場合がある。

(4) 排水事業と農村総合開発

排水事業は、農業開発のステップから見るとカンガイ事業の次に出てくる場合が多い。しかし、農村総合開発の立場からすれば、カンガイ事業と同時に積極的に遂行される必要があろう。一つには、農業生産に直接的関連することが少なかったという事情もあるが、そのせん在的な効果はきわめて大である。他の面として、農民生活の快適さと密接な関係がある。

平常時において、水田地帯で本場整備されたところでは、水管理上、無効放流量をカットし、再利用するものとしても排水路は大きな意味をもつ。畑地地帯では、過剰取水によるwater loggingをさけ、また乾燥地では、局部的塩類集積を防止する上で、地表排水を効率よく行うことが重要である。

農地の中に存在する集落については、雨期、低位部においては、淡水はんらんを受けるようになる。しかし、農民活動を活発ならしめる意味から、集落排水路の計画が重要である。

集落の下水処理についても検討しておくことが必要である。場所によっては、簡単な処理を経て、再利用をはかり、水資源の有効利用を行うことも考えられる。

(5) 水害経済調査

水害をうけた地区のうちから水害の形態を代表するような地点を選んで水害の実態調査を行う。

(a) 水文調査

(b) はんらん状況の水理調査 破堤または越水地点付近の本川の水位、流量、また越流開始時刻、終了時刻ならびに破堤越水地点の地形、形状などを調査する。

(c) 被害調査および資産調査 ①人的被害 ②庁舎教育施設などの公共用施設 ③公共土木施設 ④鉄道、電気、ガスなど公益事業資産 ⑤農林、水産業資産 ⑥商工鉱業資産 ⑦家屋および家屋内の動産についてその被害額を現地調査および諸官庁の被害報告より算

査するとともに、これらの被害を受けるまえの資産調査を行う。

5. 農村総合開発と流域保全

高温下で湿潤、乾燥の繰り返されるモンスーン地域、あるいは雨量の少ない半乾燥および乾燥地帯において、植生が取り除かれた場合、その自然的再生は予想外に困難な場合が多い。

このような問題は、農業開発とした畑地あるいは牧草地における過剰放牧の場合など、長期的展望にそった計画が望ましい。このような場合、その一部は公共事業として行い、労働力の吸収を同時に考えることも意味があるであろう。

(1) 溪流保全

溪床こう配が急で、出水のさい水勢が強くなり、急激に増水し急激に減水する。また溪床には多くの土砂が堆積しているため出水のさいは多量の土砂・石レキを下流に流下する。荒廃溪流の下流部は扇状地を形成し、平時流水は伏流水となり河に水を見ないのが普通である。荒廃溪流は野溪ともいわれる。

荒廃溪流は種々に分類される。

- ① 高山地方の荒廃溪流
- ② 丘陵地方の荒廃溪流
- ③ 堆積地帯の荒廃溪流

必要な場合には砂防工事が考えられる。

(2) 植 林

山地のみならず、平地においても植林計画を推進することは地域保全上重要な意義がある。すでに韓国における山地の植林、インドにおけるジョデスプル地方の砂漠の緑化は著しい成果をあげた事例である。

(3) 水源カン養

降水があった場合に、その後の水の循環過程におよぼす森林の直接的・間接的作用は、次のようなものに大別することができる。

- ① 森林による降雨のしゃ断
- ② 森林からの蒸散
- ③ 落葉・落枝による保水
- ④ 地面被覆物による地表流下水量の減少
- ⑤ 林地上壤による保水
- ⑥ 林地上壤形成による浸透能・透水能の増加

洪水時においては、これらの機能により降水を一時保留し、洪水を遅滞させ、ピーク流

量を軽減することとなるが、平水時もしくは洪水時においては、単に森林土壌の浸透性や保水性だけの問題ではなく、樹林からの水の蒸散あるいは樹木による水の消費、さらには林地と非林地の蒸発量の差など入相んできて問題は複雑となる。

一般的にあって、比較的降水量の多い地域においては、森林が洪水量を緩和しており、雨量の少ない地域では逆の傾向を示している。長期的な視点からは、農村総合開発の一部として考えることが必要になる。

(4) 海岸保全

海岸に接する農村地帯においては、海岸における飛砂や、荒蕪した砂丘の移動によって生ずる被害を防止し、さらにこれを改善し、樹林地とし、また侵食の著しい海岸砂地の侵食を防止し、海岸を固定することが重要である。

飛砂の固定は汀線より適当な距離に前丘を築造し、飛砂をここに抑留・堆積させ、後方への砂の供給を断ち砂地を固定させる。砂防の移動防止には静砂垣を築造し、これに苗木を植栽し、裸砂丘を樹林地に仕立てる。海岸砂地の侵食防止には水利工ならびに護岸工を設ける。

一般に海岸保全事業の効果は、保全面積内の事業の前後における予想被害数の差をもって示す。予想被害額を推定する項目は、農地、農業用施設、農作物、除塩、タン水排除、家畜、養魚、住家、非住家、工場、公共建物、鉄道、道路(市町村道以上)などである。算定に用いる数量と単価は、できるだけ長期の資料から災害の程度を検討し、実状にあったものを採用する。

農作物被害については、災害により製作不能と認められる地区については、これを含める。除塩、タン水排除を必要とする面積は、海水が1週間以上タン水する区域について計上する。住家、非住家、工場、公共建物については、地盤標高、潮位、波浪等を考慮して全壊、半壊、床上浸水、床下浸水に分けて算定する。

6. 農村総合開発と河川総合開発

農村開発のケースのひとつに、河川総合開発計画により、カンガイ用河川水量が確保された機会を利用して、スタートするような場合もある。このような場合には、水利用計画においても、比較的楽に計画されることになる。この事例はさわめて多い。

(i) 長期変動 水源地計画を他種計画で取扱うことになるから、水量の長期変動について十分検討をすることが必要である。

降水量や水位や流出量などの水文量の時間的変動をとらえようとする場合には、それらの水文量を一つの時系列として取り扱う必要がある。時系列変化の構成要素は a. 傾向変動 b. 循環変動 c. 不規則変動である。

傾向変動は長期間の変動であって、それを求めるのには、傾向線の形式を仮定する。傾向変動は移動平均の方法によって求めることもある。

時系列から傾向変動を取り除くと、定節時系列となる。

(8) 利水計画調査 調査事項としては低水流量・既得水利権・需要水量・河川維持用水などの諸調査がある。

(9) 治水経済調査 治水経済調査は、治水事業によって社会が受ける経済的社会的効果に関する基礎資料を収集し、治水事業の効果と投資額との関連より河川計画の規模、事業実施の優先順位などを判断するのに参考とするものである。

しかし、治水事業の効果すなわち洪水被害を防止する効果、治水事業の実施による土地利用の高度化、また投資額との関連などは不分明な点が多く体系化されるには至っていない。一般には、水害経済調査、想定最大被害額調査および治水事業の便益調査などがある。

流域の土地開発が進むとともに、河水の利用度も上昇し水需要を増大させる。しかし、本質的には、農村地帯の生活に密接な関連を有する河川環境を改善し、河川そのものを、住民の生活に順応するようさせるものでなくてはならない。

(10) 総合河川計画 総合事業効果に対して、投資額ができるだけ小さくなるよう多目的事業計画とすることを考慮しなければならない。事業効果としては、超過便益あるいは費用

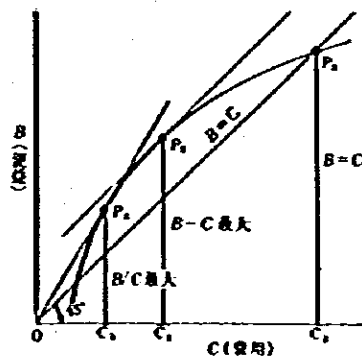


図 4-4 開発規模と経済効果

便益比などが考慮される。この場合 B (便益) と C (費用) の関係において $B-C$ を最大とするか、 B/C を最大とするか、あるいは最大規模の計画をする意味において $B=C$ の範囲まで拡大するかなどは、それぞれの場合に応じて農村総合開発計画のもつ意義を十分に考慮して判断されなければならない。特に河道内の土砂の有効利用をはかるための低湿地の埋立計画、沿岸耕地の土地改良計画などとの農村総合開発計

画との調整も十分考慮し、国上の開発に最も有効な総合河川計画を決定することが肝要である。

7. 農村総合開発と水源開発

農村地帯総合開発の推進的役割を果たすものとして、水資源開発のもつ役割は大きい。

河川の流量は、自然の降水の有無によって支配され、豊水時、渇水時と時期的に変動し

自然流況のままでは、農村総合開発に必要な水利用に応ずることができなくなる。そこで、豊水時の水を一時貯留し、渇水時にこれを放流することにより、流況を安定させ、水資源利用の高度化を図ることが必要となってくる。

一般にわが国のみならず、あらゆる国で自然流況に依存する河川水の利用状況はきわめて低位であり、年間総流出量に対する利用量は、おおむね10%前後にすぎない。

(i) 水源開発事業 農村総合開発に必要な水資源開発事業としては、河川・湖沼水に関するものだけでなく、地下水の合理的利用、あるいは海水の利用（直接利用もしくは淡水化）、さらには、いったん使用した水の循環使用、下水処理還元水の活用など、相当広範囲にわたるものが考えられる。

(ii) 湖沼開発 湖沼は天然の貯水池である。この貯水能力を利用して水資源開発を行おうとする場合、基本的な考え方は、ダムによる貯留と本質的にはなんら変わるところはない。平地部の湖沼、あるいは河口に近い潟湖などは、一般に湖面積は広いが水深は浅く、貯水容量の有効な利用はほとんど行われていない場合が多い。

(iii) 貯水池 河道内に貯水池を造り、豊水時、洪水時の水を貯留して、これを渇水時に放流することにより、水資源の開発を図る。

このため多目的ダムの建設が、特に最近推進されている。

(iv) 河口ゼキおよび淡水化湖 河川の河口部には、元来農業用水の残水などが相当集まってくることはわかってはいるが、そこではすでに塩水と混合してそのままでは水利用の対象にならず海に流れ去ってしまい、利用する方法もなく、また感潮区域であるために、その量を的確には捉えることも困難である。

河口ゼキは、このような今まで計画にのらなかった水をも集めて、河口維持用水を塩水と分離し、その一部を利用可能なものにしようとするものである。また河口ゼキを大規模にしたものは淡水化湖と呼ばれる。

アジア区域においては、大河川の下流部では維持用水は、除塩用水として機能しておりその量は予想以上に大きく河口ゼキあるいは淡水化湖の巧妙な利用計画を含めれば農業開発に対する効果は、今後ばかり知れないものがあるであろう。

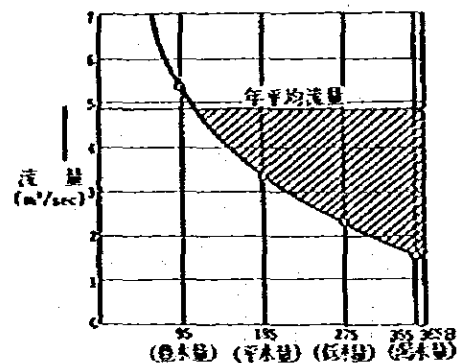


図1-5 主要河川の平均流況曲線

8. 農村総合開発と水力開発

開発途上国においては、電燈のない地域も多い。農村地帯内に内蔵されているエネルギーのうち水力エネルギーは最も重要なものであり、一般に大計画に伴う新規水利用計画と併せて開発されてきた。

問題は、その水力発電のさらに徹底した開発の可能性を農村総合開発という視点から再検討をすることの意味である。

従来水力発電は、大電力のみ取り投われて来たが、小型の水力発電の意義を再検討すべきではないか。また太陽エネルギー、風力エネルギーその他自然エネルギーの開発に向けて、創意工夫がなされる必要がある。

(i) 発電力 水力発電によって得られる電力は次式で算定される。

$$\text{理論水力} \quad Q \times H_e \times 9.8 \text{ キロワット (kw)}$$

$$\text{発 電 力} \quad Q \times H_e \times 9.8 \times \eta_t \times \eta_g \text{ キロワット (kw)}$$

ただし Q: 使用水量 (m^3/sec), H_e : 有効落差 (m), η_t : 水車効率, η_g : 発電機効率

(ii) 発生電力量 発電力は、1秒時間に発生する電力の大きさで、これをT時間発生したときの仕事量を発電力量または発生電力量といい、その単位をキロワット・時 (kWh)、あるいはメガワット・時 (MWh) で表わす。ある発電所が1年間に発生する発電力量を年発電力量という。

(iii) 発電ポテンシャルの調査 以下の場合には、その発電ポテンシャルの調査を考慮することが有意義と考える。

- (a) 山地河川
- (b) 大潮汐の沿岸地帯
- (c) 大貯水池
- (d) 大落差をもつ幹線水路

(iv) 経済調査 発電ポテンシャルと同時に、農村総合開発の視点から経済および投資効率の分析を行うことが必要である。

9. 農村総合開発と上水道

農村地帯の内の集落については、飲料水の供給は、住民にとって、つねに歓迎される事業であると考えられる。

一般に、農業用水の中には、灌漑水として住民の生活用水が含まれているが、今後農村計画の一つの柱として上水道の問題が生ずるであろう。

水道とは、水を人の飲用に適する水として供給する施設の総体をいう。また、上水道の三大要素は水量、水質、水圧であるが、水量としては、1日最大給水量が上水道の規模を表わし、施設の設計基準となるものである。1日最大給水量の基礎となる要素は給水区域、給水人口、1人1日最大給水量である。

表 10 にわが国の一つの統計を示す。

- (i) 水質基準 水道により供給される水は、次の要件を備えなければならない。
- (a) 病原生物に汚染され、または病原生物に汚染されたことを疑わせるような生物、もしくは物質を含むものでないこと。
 - (b) シアン、水銀その他の有害物質を含まないこと。
 - (c) 銅、鉄、ふっ素、フェノールその他の物質をその許容量をこえて含まないこと。
 - (d) 異常な酸性またはアルカリ性を呈しないこと。
 - (e) 異常な臭味がないこと。ただし、消毒による臭味を除く。
 - (f) 外観はほとんど無色透明であること。

そのわが国の事例を表 10 に示す。

表 10 上水道の規模(昭和35年3月現在)

項 目	計 画 給 水 人 口			合 計
	50万人以上	50万人未満 10万人以上	10万人未満	
(1) 事業者数	8	66	874	948
(2) 行政区域内人口(人)	17 470 561	17 183 913	26 566 106	61 220 609
(3) 計画給水区域内人口(人)	17 196 098	14 606 610	18 781 149	50 583 857
(4) 給水人口(人)	14 054 456	10 936 904	11 142 618	36 131 008
(5) 普及率 (4)/(2)	80.4	63.6	41.9	59.0
(6) 給水普及率 (4)/(3)	81.7	74.9	59.3	71.4
(7) 1日平均給水量(㎥/日)	4 939 485	2 806 352	2 224 008	9 968 845
(8) 1人1日平均給水量(ℓ) (7)/(4)	351	257	200	276
(9) 1日最大給水量(㎥/日)	5 769 807	3 246 325	3 034 372	12 060 504
(10) 1人1日最大給水量(ℓ) (9)/(4)	411	297	272	333

注 (1) この表は社団法人日本水道協会発行の上水道統計(昭和34年度版)および厚生省編、全国水道施設調査による。

(2) 給水量には漏水量その他の損失水量を含む。

(4) わが国の水質基準

- ① アンモニア性窒素および亜硝酸性窒素は、同時に検出してはならない。
- ② 硝酸性窒素は、10ppmをこえてはならない。
- ③ 塩素イオンは、200ppmをこえてはならない。
- ④ 有機物、無機物の過マンガン酸カリウム消費量は、10ppmをこえてはならない。
- ⑤ 一般細菌(普通寒天培地に集落を形成しうる細菌をいう)は、1cc中100をこえてはならない。

⑥ 大腸菌群(グラム陰性の無芽胞性の桿菌であって、乳糖を分解して、酸とガスを形成するすべての好気性または通性嫌気性の菌をいう)は、50 cc中に検出してはならない。

⑦ シアン、水銀および有機燐は、検出してはならない。

⑧ 銅は、1 ppmをこえてはならない。

⑨ 鉄は、0.3 ppmをこえてはならない。

⑩ ふっ素は、0.8 ppmをこえてはならない。

⑪ 鉛は、0.1 ppmをこえてはならない。

⑫ 亜鉛は、1 ppmをこえてはならない。

⑬ クロムは、0.05 ppmをこえてはならない。

⑭ ひ素は、0.05 ppmをこえてはならない。

⑮ マンガンは、0.3 ppmをこえてはならない。

⑯ フェノール類は、0.005 ppmをこえてはならない。

⑰ カルシウム・マグネシウム等(硬度)は、300 ppmをこえてはならない。

⑱ 水素イオン濃度は、pH値5.8ないし8.6の範囲でなければならない。

⑲ 異常な臭気および味があってはならない。ただし、消毒による臭味を除く。

⑳ 色度は、5度をこえてはならない。

㉑ 濁度は、2度をこえてはならない。

㉒ 蒸発残留物は、500 ppmをこえてはならない。

(四) 上水道水源 上水道の水源としては、地表水の場合には河川、湖沼、貯水池、地下水の場合には、浅井戸、深井戸、湧水、伏流水がある。

地下水は比較的高度の浄水施設を必要としない場合が多く、しかも水量はそれほど大でないから小規模の上水道の水源に適するが、大規模の上水道になると水量の点から地表水を水源としなければならなくなる。

(五) 必要水量 わが国農村における用水量については最小限必要量として従来は下記のように考えられている。

人：50ℓ/日、馬・役牛：50ℓ/日、乳牛：150ℓ/日、豚：20ℓ/日、ヤギ：5ℓ/日、鶏：0.2ℓ/日(平均1戸当り家族5人、大家畜1頭、小家畜1頭、小家畜若干として350ℓ/日と考える)

しかるに、最近の傾向としては消費生活の向上と生活環境の整備に伴い、水の需要量も急激に増大し、人間1人当り100ℓ/日が必要であると考えられており、給水施設についても、水道施設を完備することが望まれる。またこのほかに消毒用水などの防除用水も必要に応じて計画しなければならない。給水施設ならびに、その方式についてはもっとも経済的であることが絶対の条件である。

10. 農村総合開発と農村下水道

発展途上国のみならず、わが国においても農村下水道については、立ち遅れが目立っている。しかし将来においては、衛生面・公害面からのアプローチが必要となり、下水道問題は、工業化の進度の上昇と共に重要となってくるであろう。将来は当然、農村においても下水処理施設については水道の完備に伴い急激に排水量が増加する傾向が見られるので、給水設備の完備と並行して考えられるべきである。とくに、農村地帯の内に、工業化が進展をしてくると、工場排水による公害の問題も無視できない。タイ国においても、砂糖工場の周辺に工業排水による公害の問題も無視できない。タイ国においても、砂糖工場の周辺に工業排水による公害の問題も無視できない。タイ国においても、砂糖工場の周辺に工業排水による公害の問題も無視できない。

汚水としては、家庭、工場、学校、官公庁などよりの水洗便所、台所排水、生産施設からの排水などとともに、地下水も計算上は考慮に入れて検討する。これらと一応、家庭汚水、事業場汚水、地下水と大別して考えると、家庭汚水量の1人1日最大汚水量は上水道の1人1日最大使用水量以上とし、それ以外の場合は、約150ℓ/日程度で考え、平均汚水量は計画1人1日最大汚水量の60~80%として計算する。事業場汚水量は、それがとくに大量である場合のほかは、家庭汚水量なみに取り扱い、地下水量は、家庭汚水量の1日最大量の20%以内が、管きょ内に流入する。

下水道を設けることによって受けるおもな利益を列挙すれば次のとおりである。

- ① 消化器系伝染病の減退、蚊、ハエの絶滅
- ② 浸水氾らん防止
- ③ 水洗便所によるし尿処理の根本的解決

11. 農村生活と水およびエネルギー環境

農村開発のにない手である農民の生活の場としての発展途上国の農村施設について資源および水の面から若干の問題点を指摘してみる。

農村地域には、一般に、集落、都市をも含むことが多く、水資源の使用対象として単に農地のみならず、生活用水をも含めて考えることが重要である。その地区内に在住する農民によって農業が開発定着されるのであるから、農民の経済生活条件を改善するための水資源の利用方法についても、農村総合開発の重要な一環として考えることが好ましい。

(1) 飲料水 農民各戸に給水管を引くことが不経済な場合には、ある程度の集団共同利用的給水口を作ることも考えられる。また地下水の利用できるところでは、共同井戸の設置も重要である。

(2) 共同水浴場 熱帯の地方では、日中しばしば水浴の慣習が見られる。従来、河川、用水路などを利用してなされるが多かったが、集落においては、むしろ、一定人口毎に1カ所の、近代的な水浴場を建設してはどうか。共同給水口あるいは共同井戸の近くに、

衛生的な施設を作ることには、十分な可能性がある。

(iii) 下水 集落が大きくなると、下水の処理については、農業再利用も考えて、衛生的に検討することが必要である。

(iv) 農村の燃料資源 広大な土地を、画一的に農地化し、明らかに集落が発生し、人口の増加・集中が始まると、農村生活が活発化し、その結果、燃料不足が問題となる。勿論、プロパンガス等の商業的燃料を利用することも考えられるが、長期的展望に立てば、その地域内で自給できるよう開発計画を作ることも必要である。たとえば、しん炭林を計画的に配置するのも一つの考え方であると思われる。

所によっては、地下ガスの開発も考えられる。

(v) 農村発電 小型発電機の採用により、カンガイ工事に伴う小規模エネルギーの利用による発電により、農村地帯に照明を行うことができれば、その意義は大きい。本照明は、文化面への刺激となり、かつ、生活の意欲を高めることになろう。農民が、各自あるいは各村落の開発方法に対して創意工夫を行う意欲を生み出す原動力としての知的刺激となることが期待される。

また、農業開発用の電力料金については、比較的安価に決められることが必要であろう。大規模発電から給電される場合もあるが、農村総合開発を進める上で、電気のもつ意味はきわめて大きい。

(vi) 衛生と農業開発 風土病といわれるものの多くは、たまり水あるいはヘドロを媒介として発生するが多い。この場合、用水路を単にカンガイ目的のみならず、寄生虫の媒体としないような計画の多目的用水路とすることが考えられる。このためには

- ① 排水路を完備し、地域内に停滞水域を残さない方法
- ② 開水路をライニングして、水流を一定値以上に保ち、底上の堆積を防止する。
- ③ 開水路の水深を、適当に設けたゲートにより季節的に変動させ、法面に寄生する害虫の駆除を行う。

④ 水管理を近代化し、water loggingを防ぐ。

⑤ 集落の下水を別途処理する。

その他が考えられる。

(参考文献)

① 農業土木ハンドブック 農業土木学会

② 土木工学ハンドブック 土木学会

③ Cabinet Coordinate Committee : Integrated Rural Development, Republic of the Philippines.

- ④ FAO/ World Bank : Guidelines for the Preparation of Feasibility Studies of Rural Development Projects.
- ⑤ 農村総合開発基礎調査報告書(ケーススタディ料) 昭和53年6月, 農業土木学会
- ⑥ Rural Development Strategies in Selected Member Countries, Asian Productivity Organization, Tokyo.

III-3 土地基盤整備

1. 開発途上国における土地基盤整備

農業を対象とした土地基盤整備とは、用排水路および農道の整備と、土地の区画形状や土壌条件の改良を行って、生産性を高めることである。この生産性には、土地生産性と、労働生産性を含むものであることはもちろんである。

わが国における最近の土地基盤整備の主眼点は労働生産性の向上におかれているが、開発途上国においては土地生産性の向上が重点となる。特に小さな投資で大きい効果をあげることが重要な課題である。

この観点からは、わが国におけるような区画形状や道路の整備を中心としたものではなくて、末端用排水整備を中心としたものにならざるをえない。すなわち farm ditch と呼ばれる末端用排水路を適正な密度に配置し、分水点にゲートを設置するといった基本的なところから出発することとなる。

一般に水管理を円滑に実施するためには、水路から耕地の最遠地点までの距離は 200 m が限度である。したがって、水路が両側の耕地を支配する場合には farm ditch 間隔は 400 m、片側支配の場合は 200 m が標準となる。

図 III-6 はアジア開発銀行 (ADB) が示した基盤整備パターンの一例である。1 km²四方を 1 ブロックと考え、周囲に農道を配し 400 m または 200 m 間隔に用排水路をそれぞれ配置したものである。ただし、これは模式図であって、耕地の区画形状をこのとおりにせよというのではない。現在の地形や区画を是認した上で、水路や道路の密度をこの程度に取るべきであるとの目標を示したものである。

図 III-11 は台湾における主要地区の水路密度である。一般の開発途上国の目標としては、とりあえずこの程度におくべきではなかろうか。そして、当分の地盤の切り盛りを伴うような区画の整備にまで発展することはなかろう。

しかし各国の開発段階はさまざまである。やがては日本のような集約的な整備を必要とする場合も現われよう。また、新規開拓の場合には、経済的に許される範囲内で、合理的な整備しておくことがのぞましい。

そこで、現在わが国で実施されている基盤整備についての考え方や基準を以下に記述する。これは最も集約的な整備である。したがって、開発途上国に適用する場合には、その国の自然状況、社会・経済状況を勘案の上取捨選択する必要がある。すなわち、基本的な考え方は同一としても、実施方式を工夫して、現況に適合した計画を樹てるべきである。

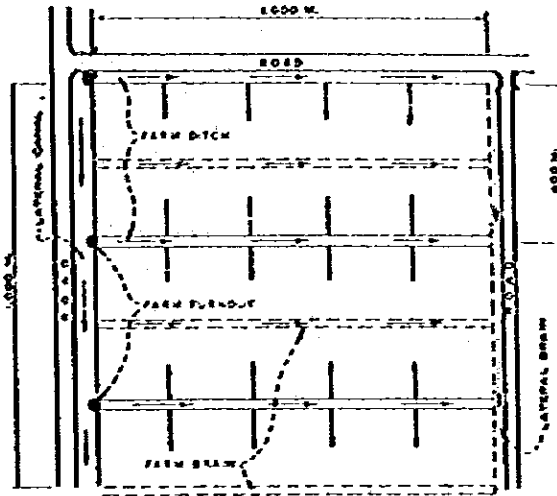
なお、表 III-12 は、ADB が援助した地区の投資額を示す。これらの地区の平均はヘクタール当たり約 1,000F であり、すなわち 10a 当たり 20,000円程度である。特に土地基盤整備と考えられ

る末端事業の場合には 200 S/a が相場である。ホ場整備事業に 10 a 当り数 十 万円から 100 万円もかける日本の場合と比べ、ケタが 2 つも違う点を十分認識すべきである。

表 1-11 Canal Density in Taiwan

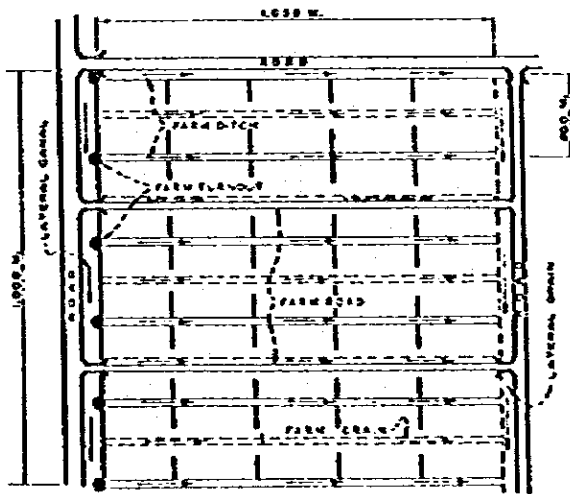
Project	Canal	Area (ha)	Length of Canals (km)			Density (m/ha)		
			Main	Lateral	Farm Ditch	Total	Total	Farm Ditch
Tao-Yuan	Tao-Yuan	23,572	26	264	1,572	1,862	79	67
Chu-Nam	Ta-Pu	1,240	11	22	108	141	114	87
	Whole	4,737	127	66	240	433	92	51
Houli	Houli	2,848	21	51	194	266	93	68
	Whole	4,754	42	95	497	634	133	105
Feng-Yung	Hu-Lulin	12,785	14	222	1,233	1,469	115	97
	Fa-Pao	2,970	21	30	299	350	118	100
	Whole	21,017	178	270	1,896	2,344	112	90
Chianan	Wu-Shantou	69,802	59	667	4,419	5,145	74	63
	Cho	36,630	40	374	2,030	2,444	67	55
	Pai Ho	1,526	8	22	86	116	76	56
	Whole	150,674	607	1,345	8,283	10,235	68	56
Average						-----	95	75

图 1-6 DENSITY OF CANALS AND ROADS



CASE I: FARM DITCH INTERVALS: 800M.

LATERAL CANAL	$\frac{1000 \text{ M.}}{100 \text{ HA.}}$	= 10 M/HA.
FARM DITCH	$\frac{3000 \text{ M.}}{100 \text{ HA.}}$	= 30 M/HA.
IRRIGATION CANAL DENSITY		= 45 M/HA.
LATERAL DRAIN	$\frac{1000 \text{ M.}}{200 \text{ HA.}}$	= 10 M/HA.
DRAIN DITCH	$\frac{3000 \text{ M.}}{200 \text{ HA.}}$	= 30 M/HA.
DRAINAGE CANAL DENSITY		= 45 M/HA.
ROAD	$\frac{3000 \text{ M.}}{100 \text{ HA.}}$	= 30 M/HA.
ROAD DENSITY		= 30 M/HA.



CASE II: FARM DITCH INTERVALS: 200M.

LATERAL CANAL	$\frac{1000 \text{ M.}}{100 \text{ HA.}}$	= 10 M/HA.
FARM DITCH	$\frac{8000 \text{ M.}}{100 \text{ HA.}}$	= 80 M/HA.
IRRIGATION CANAL DENSITY		= 70 M/HA.
LATERAL DRAIN	$\frac{1000 \text{ M.}}{100 \text{ HA.}}$	= 10 M/HA.
FARM DRAIN	$\frac{3000 \text{ M.}}{100 \text{ HA.}}$	= 30 M/HA.
DRAINAGE CANAL DENSITY		= 80 M/HA.
ROAD	$\frac{3000 \text{ M.}}{100 \text{ HA.}}$	= 30 M/HA.
FARM ROAD	$\frac{1000 \text{ M.}}{50 \text{ HA.}}$	= 20 M/HA.
ROAD DENSITY		= 50 M/HA.

2. 区画の整備

(1) 区画の定義(図 1-7)

区画をつぎのように定義する。

(a) 農区：周辺を道路または幹支線用・排水路などの半永久的な固定施設によって囲まれた区画をいう。一般には、小排水路をへだてて向い合う2つのホ区によって構成される。

(b) ホ区：周辺を道路、用・排水路などの固定施設に囲まれた区画をいう。地域の地形、土壌、地下水、用・排水組織、用・排水管理などの諸条件によって決まる区画、計画における基本区画をなすものである。

(c) 耕区：ホ区をケイハンによって数枚以上に分割した最小単位の区画であって、周辺は道路、用・排水路、固定ケイハンによって囲まれる。

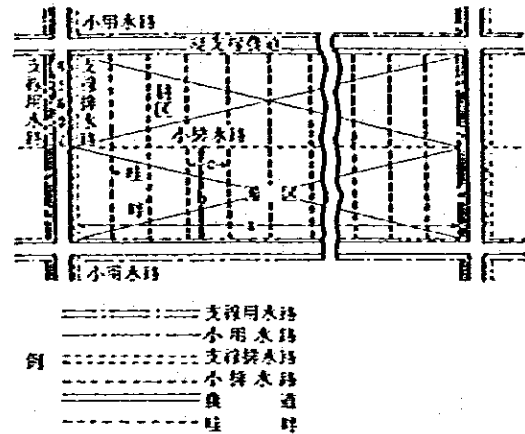


図 1-7 区画概念図

(2) 用・排水路、農道および区画の配置

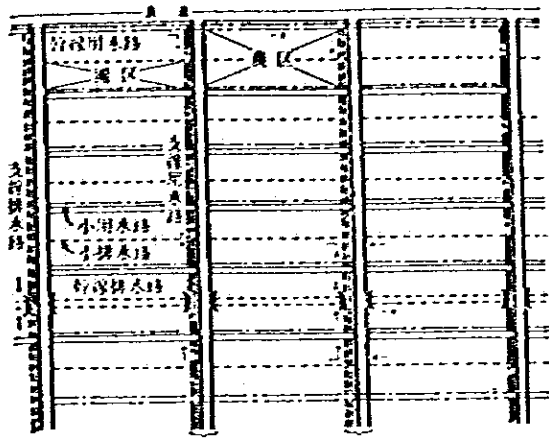
用・排水路、農道、区画などの配置を決めるためには、つぎの事項を考慮に入れなければならない。

- (a) 集落からの通作が便利なこと。
- (b) 各耕区または各ホ区ごとに独立した用・排水操作が可能であること。
- (c) 道・水路によるつぶれ地を最小限にすること。

以上により、水田ホ場整備計画においては、地形の傾斜に応じて幹線用水路は高位部に、幹線排水路は低位部に配置するのが原則である。(図 1-8 参照) しかし地形が平坦な場合は、道路の両側に幹線用水路と幹線排水路を沿わせるのが普通である。(図 1-9 参照)

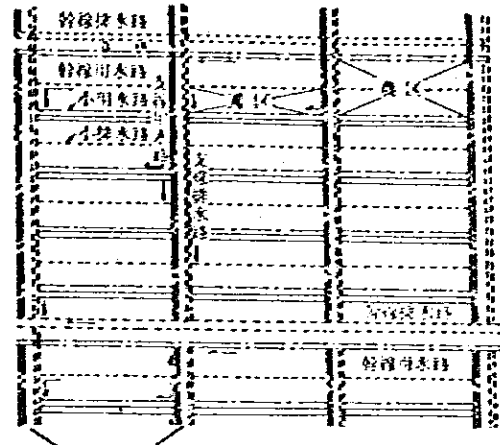
支線用・排水路は幹線用・排水路の配置により、それぞれ、図 1-8 および、図 1-9 に示すような配置となり、さらに小用・排水路は支線から片側のみに出るタイプと両側に出るタイプに分けられる。しかしこれらは、自然条件に左右されるので、地域によっては特別な配置にしなければならない場合も多々あると思われる。

農道は原則として用・排水路に沿わせる。そして、縦支線農道は農作業上必須のものであるから必ず耕区の一辺に沿わせなければならない。横支線農道については、その利用頻度が縦支線農道にくらべてかなり低くなるので、それほど考慮する必要はない。



支線用水路が圃区の両側を支配している場合の例
 幹線用水路
 小用水路
 圃区
 支線排水路
 圃区
 支線用水路が圃区の両側を支配している場合の例
 幹線用水路
 小用水路
 圃区
 支線排水路
 圃区
 (注) 大型機械化営農に適する圃場の型態基準(試案)より

図 1-8 用排水路配置図(a)



支線用水路も支線排水路もそれぞれ圃区のみを支配している場合の例
 支線用水路
 幹線用水路
 小用水路
 圃区
 支線排水路
 圃区
 (注) 大型機械化営農に適する圃場の型態基準(試案)より

図 1-9 用排水路配置図(b)

① 圃区の形状・面積

圃区配置、形状および面積の決定の要因としては、その地域の機械化体系、経営形態および用・排水管理体系などをあげることができる。しかし、この中で機械化体系および経営形態は非常に流動的な要素を持っているのに反し、用・排水管理は、一応長期的に安定した要因と考えることができる。したがって、圃区配置の決定に対しては、まず水田として最も重要な用・排水管理を主として考慮し、固定施設である用・排水路に囲まれた圃区を決め、つぎにその圃区をもとに機械作業能率、地形傾斜、関係農家経営規模などを考慮して圃区の大さを決めるのが妥当であると考えられる。

圃区の長辺は、圃区の短辺に沿う支線用・排水路または横支線農道の間隔であり、この間隔は、主として圃区の長辺に沿う小用・排水路の許容延長によって制限されるものと考えられる。小用水路と小排水路では、一般にその機械能率からみて、小用水路の方が許容延長が短かいと考えられる。よって、圃区の長辺は小用水路の許容延長をもとに 300 ~ 600 m にとるのが望ましいといわれている。

圃区の短辺は同時に圃区の大さを決め、それを決定する要因はつぎの項で述べるが、大体 100 ~ 150 m が、適正範囲と考えられている。

② 耕区の形状および面積の決め方

耕区の形状や面積の決定に当っては、(a)導入機械の作業能率、(b)地形傾斜や土壌などの立地条件、(c)地耐力強化をも含めた用排水操作などの水利条件、を考慮に入れなければならない。しかし、このような条件をみだす適当な形状、面積が算定されても、これが実際面において可能であるとは限らない。すなわち、このような場合には、さらに重要視せねばならないであろう地域の社会経済的条件である土地所有形態、経営規模、換地の難易などを再度考慮した上で耕区の形状、面積を決定せざるを得ない。

以上述べた諸条件のうち、(a)は主として長辺および短辺の最小限度を、(b)は短辺の最大限度を、(c)は長辺の最大限度を決定する要因となる場合が多い。また、以下述べる関係も考慮に入れなければならない。

④ 機械作業能率との関係

耕耘、整地、砕土、施肥、播種、除草、病害虫防除および収獲作業をトラクタ、コンバインなどの機械によって行う場合、その作業能率は、区画の形状・面積によって大きく左右され、一般に区画の面積は広い程、区画の形状は長短辺比が大きい程その能率は高まる。機械施工の例としてロータリ耕について示したのが、図10であり、作業効率を70%以上にするためには、大型トラクタ（乗用40PS以上）の場合、30a以上の区画面積が必要であることがわかる。

耕区の短辺は、機械の回行の便からみて30m以上が望ましく、少なくとも20m以上ないと能率が大きく落ちる。長辺については、オペレータの疲労度、使用機械の容量などから考えるべきであるが決定的な要因とならないようである。むしろ、長短辺ともに最大限度は、機械作業能率以外の地形条件や用・排水条件により支配されると考えるのが妥当のようである。

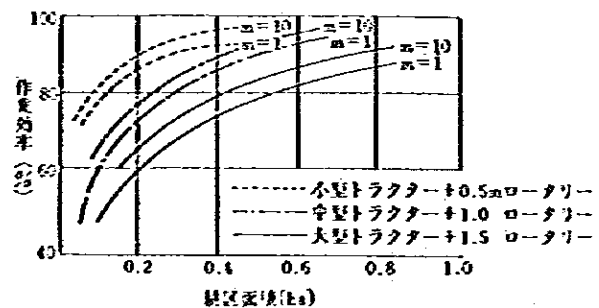


図10 区画面積、長短辺比(m)と作業効率

⑥ 地形条件との関係

一般に耕区の長辺は等高線に平行に、短辺は直角方向にとるのが経済的で、地形こう配は主として整地土工費の点から区画の大きさ特にその短辺に対する制限条件となる。したがって、傾斜地における短辺長の最大限度を決定するに当たっては、整地費、隣接耕区との田面差にもとづく用・排水路落差工費、隣接耕区相互の田面差（せいぜい30cmくらいにとるのがよい）を考慮して決定する必要がある。

⑦ 用・排水管理との関係

区画整理後の用・排水管理は、個別経営の場合は1耕区ごとに、大経営や集団栽培を前提と

する場合は1ホ区ごとに自由な水のかけひきがなされるよう計画しなければならない。

数時間以内で洪水できる1耕区の面積は大体0.5ha程度であり、機械の作業能率および支線用水路ごとの水管理からみた場合、1ホ区の大きさはせいぜい5~6haが適当である。また大型機械が作業能率を十分発揮するためには地下水位がある程度低い(田面下0.5m程度とされている)ことが条件となるので、排水方式(降雨後、地表タン水がなくなった後2~3日間で、0.5m程度まで地下水位を低下さす)によるが、小排水路の地下水排水支配長から耕区の長さが決定される場合も生じてくる。

⑤ 経営条件との関係

耕区的面積は、上述したような自然的、技術的条件のみによって定まるものではなく、関係農家の経営規模や営農方式などの社会経済的条件によっても制限をうける。自然的、技術的条件から適当な区画が算定されたとしても、土地所有形態、立地、土壌、水利条件などの優劣等から生じる各農家の利害が対立して換地、耕地集団化が阻害される場合が考えられる。

以上、区画決定に関係する諸条件を考慮して、地形別、排水の良否別についての標準的区画の形状、面積を示すと表1-13のようになる。

表 1-13 耕区の標準的形狀面積

地形別	乾湿田地帯別	短 辺	長 辺	面 積
平 坦 地 (1/500以下)	乾 田 地 帯	30~60 m	100~150 m	30~90a
	湿 田 地 帯	30~60	100	30~60
緩 傾 斜 地 (1/500~1/50)	乾 田 地 帯	30	100~150	30~45
	湿 田 地 帯	30	100	30
急 傾 斜 地 (1/50~1/20)		20~30	100	20~30

こう配1/500以下の平坦地では、つぶれ地率と整地工事費、機械作業能率の2点からみて、区画は大きくとれるので、区画の大きさの制限因子は、自然的、技術的条件よりむしろ⑤の経営条件との関係によって決まる。排水の悪い粘土湿田地帯では、田面排水や地下水排水の点から長辺は100m程度、乾田地帯では最大200m程度まで可能である。

こう配1/500~1/100程度の緩傾斜地では平地にくらべて整地工事費が高くなるが30m以上の短辺長をとるのにあまり大きな問題はない。湿田地帯は平坦地と同様、排水の点で長辺長は100m程度に制限をうける。

こう配1/50程度以上の傾斜地では、整地工事費、用・排水路落差工事費および田面高低差から制限をうけ、短辺長は20~30m程度になり、長辺長も等高線に沿わせない限り100m以上にとることはむずかしい。