

2 農村総合開発のあり方

(1) はしがき

農村総合開発の理念は、基礎調査自体の方向づけ、課題の取組み方、さらに開発の目的と方法などに関する委員会での同意に基づいて提示されることが望ましい。各国、各機関、各事業計画でみてきたように、これらの諸概念は多岐にわたる内容を含み、特定の国や機関をとりあげても、現在に至るまでの年月の経過と共にその内容は変化してきた事実がみられる。このことからわかるように、その概念と方法は未だ明確にされていない。今回の作業においても、理念の検討は基本的な作業として重要であるにも拘わらず、時間的ならびに資料的な制約から十分な討議をおこなうことができず、ここに提示した内容も試案の域をでていないことをお断わりしておきたい。

次年度に継続する課題として、今後の委員会で検討を重ねることによって、農村総合開発のより充実した理念を展開することができるよう、そして体系的で実践的な方法が整理できるよう努力を重ねたい。

(2) 目的

農村総合開発の目的は開発における農業の役割を中心として農業生産・所得の増大をはかり、窮極的には農村の人々が営む生活を豊かにすることである。

その目的をより具体的に示すと、

- i) 資源の有効利用をはかり、農業生産力を他産業なみに維持して農業生産を増大する。
- ii) 個々の農家の所得を同種他産業従事者の所得と均衡するようにする。
- iii) 農村の居住者に都市と同等の生活内容を与えるようにする。従って栄養、被服、住居、教育、文化、娯楽などについての欲求を充足できるようにする。これは地域内での異なった社会階層間、地域間、国際間的でも比較されてとり扱うこともできる。
- iv) 農村に就業機会を与える。また経済的に有利な農業以外の業種を誘致することも考える。
- v) 自然環境と居住環境についての調和をはかる。
- vi) 貧しい人々、婦人、青年などに生甲斐のある仕事を与え、開発に対する積極的な参加と責任の分担について自覚させる。
- vii) 総合 (Integrated) は地域とか計画策定にたずさわる行政機関の各部門を組織的に位置づけたり、運営する活動を総合的にとらえる意味で解釈できるが、ここでは目的、手段、対象、関連する事業などの領域、開発を遂行する機関での機能分担などに関する多面性を、ある目的を実現するために総合・調整することと理解される。

viii) 開発は改革、改良という意味をもち、開拓とか整備といわれる内容も含む。

現実には何等かの価値判断を尺度として測った向上目標を目指すことになる。しかも古い秩序、体制、伝統と共存しながら新しいものを作ってゆくという農村整備的な色彩が濃い。

ix) 開発の中心は人間であることを銘記し、人間性の尊重、勤労の尊さについて自覚させなければならない。従って開発で期待される効果は人間の生存条件の改善が中心課題となる。開発の対象地域では少なくとも人間生活の維持に際して自然的災害の防止・除去が基本的な必要事項となる。また風土病についての配慮が望まれる。衛生設備、生活環境、交通運輸手段の改善は基礎的かつ共通的な課題である。

(3) 方法

農村総合開発が近年とみにとりあげられてきた開発戦略に対する反省を契機としている。この反省の内容をまとめてみると、第1に農業よりも工業を優先したこと、農業と他産業、あるいは農業内部での部門間の均衡的發展を考慮することが少なかったことへの反省がある。第2の問題は、「緑の革命」の効果が期待されたように普及しなかった事実にある。これは改良品種の導入と共に、水、肥料、農薬などの投入財の供給、技術的知識の改善、その他市場・運輸・流通手段などの改善に至るまで、関連領域でのまとまった対策が欠けたことは十分に反省されなければならない。

次の問題は開発に参画し、あるいは開発の利益を得る社会的階層が片寄っていたことをあげることができる。

第4に教育、人口、栄養などの社会的福祉のあり方と向上をめぐって総合的に考慮すべきという反省がある。

農村総合開発の目的を実現するためには、これらの現実認識との関連でその方法が検討されなければならない。現状からみて留意されるべき問題の主要なものは次のような項目が考えられる。

i) 人的資源を有効に利用することである。

ii) 開発は変革と改良の過程であると考えているから、農村社会制度、開発をおこなう関係機関の新設、改組を含む活動も考える。

iii) 農村開発は長期にわたって継続されるべき動態的な過程である。一連の発展段階を含み、国、地域によってそれら段階のいずれかの水準から出発して向上を目指すことになる。

iv) 自立自助の精神で、地域住民が自発的におこなうようにする必要がある。そのためには意志決定と計画の実施について住民の意志が十分検討、反映され、ある場合には住民の啓蒙を試み、彼等の協力を得る努力が必要である。

v) 開発をする主体の組織と運営方法は、十分に検討して設立・作成されなければならない

ん。

vi) 在来の技術と資源を有効に利用してゆくことも考慮する。新しい知識と技術を在来のそれらと共にいかに活用してゆくかについての方策が探られなければならない。

vii) 新しい技術や組織に関する専門家養成のための教育・訓練機関が必要である。

viii) 開発における接近方法について、いづれどこでも普遍的でかつ有効であるというような方法はない。しかし基本的な事項については共通したものがある。

① 人的資源は最も貴重な資源であり、潜在能力をより十分に開発することは重要である。

② 人的資源をより十分に活用し開発するためにはその社会の財産所有様式、政治権力構造、社会的慣習、経済活動構造、制度的ないし行政的しくみなどを変えなければならない。従って長い期間を要する過程である。

③ 開発を効果的にする方法の1つに、従来までとり残された形の小農を雇用労働者としてではなく、開発に向って積極的要員として活動できるようにすることは重要である。

④ 農村開発において農村地域社会がその活動領域を、農業から林業、漁業、畜産業にまで多角化し拡大することができるか、さらに工業や農業関連サービス・福祉サービス業などへ広げてゆくことができるか、という可能性の追求。

⑤ 開発を推進する主体となる機関は、垂直的及び水平的連繫を保ちながら効果的な行政能力をもつ制度の仕組みを確立することである。

ix) 農村総合開発の基本的な対策

① 生産及び雇用の増大のための技術を確立する

農業開発には耕地造成、灌漑面積を増大するための大型開墾、畜産及び養鶏開発、生産力増大技術のための投資などといった種類がある。これらの投資によって労働投入量を増大させるだけでなく、関連する農村手工芸や農村工業をおこし、雇用増大を計ることもできる。

② 生産にサービスする制度・組織の確立

増産のためには資材、普及、訓練などのサービスを供給するほか、資材供給と生産物販売を確実にする農民組織の設置が必要である。これらのサービスは農民に対して総合した形で農民の所得増加に役立つように効果的に与えなければならない。

③ 所得配分の不均衡をへらし、農民所得の増加と安定化をはかる

農村地域の貧困をなくし、農業生産の増大をさまたげている小農民の所得配分と生活環境を改善するための措置として、土地所有改革をおこなう必要はしばしば主張されている。開発にともなって発生する新たな地域間較差、階層間較差などを是正することも必要である。

農家の所得増大のための方策には農産物に対する価格保障政策、市場・流通・輸送制度の改革なども重要な役割りを果たす。

④ 人的資源の改良を促進する

都市と農村の社会的条件に大きな差があり、農村は情報伝達や教育機会を得る上でおくれたままにとり残されていることが多い。このようなところでは開発にあたって技術ならびに社会教育、職業訓練、経営者機能と組織化などについての投資が必要である。また指導者の育成について留意することが肝心である。

⑤ 開発に関連する施策の統合・調整をはかり、必要とする基面的な調査をおこなう。

農村では未整備な生活条件におかれたままのところが多い。とりわけ生存に必要な農村居住者の食習慣を変え、彼等の栄養状態とか衛生環境を改善する必要がある。政策としても、農業開発は食料政策、人口政策、栄養改善策、環境改善政策などと緊密な関連性を保たせられる必要がある。さらに開発の実行に際して婦人や青年を巻込む計画を考慮すべきである。農村総合開発が目指す狙いどころについては、どの社会階層からも理解され、支持されるように仕向けられる必要がある。このような諸般の条件に適合されるべき農村総合開発計画というものは、物的、経済的な領域だけでなく、広範囲にわたり、家族の生活様式、食習慣、社会的価値、住民の要望や思考・行動様式などに至るまでもの実態調査が必要である。

⑥ 現地における実行計画への住民参加

農村総合開発は村の活動に関心を向けさせる意味で、農村住民自体の主導的な役割りを注視しなければならない。このためには、意思決定において住民が彼等の代表者を通じて開発計画へ積極的に参画できる機構でなければならない。農民が直面している問題の解決に役立ち、農民自身が問題解決へ努力することが重要である。開発計画がすすめられる背景と計画内容については十分な情報が与えられねばならない。彼等は危険と責任を分担しなければならない事実を知らされなければならない。

⑦ 新しい技術・組織についての事前的検討と普及に対して慎重な態度で臨む

新技術や組織についての知識や研究は重要であり、農村開発計画はパイロット地区で試験から出発させ、そこで得た経験を客観的に評価して、他地区への普及への可能性を検討する。計画の実行と普及活動については中央政府が天下りの実行計画を課すことは避け、住民の意向を尊重し、啓発については忍耐と努力が必要である。

⑧ 開発の諸活動を総合化する現地機構の整備

農村地区開発の戦略を決定し中央政府がそれを実施する決断をした場合には、現地段階で実行に移すための総合的な接近方法が必要である。開発を実行に移してゆく現地機構の機能的行政的組織については、直接的な統制に組込まれた組織と、かなりの範囲で行動の自由度が大きい組織が考えられる。しかしいずれの組織と運営についても機能調整をはかる必要がある。

(4) 開発計画の内容

i) 農村総合開発計画においては農業の増産をめざす技術的問題が中心となっている農業開発計画がとりあげられることになる。

ii) 農業ならびに農村の近代化は量的な変化だけでなく質的な変化もともなう。また、多くの場合、自給自足の経済から否応なく貨幣中心の商品経済にほりこまれる場合がみられ、住民の対応の仕方について配慮されるべきである。

iii) 農民は農業関連産業だけでなく、他の産業部門との結びつき、金融・経済との交流が必要になる。しかし農民の多くは新しい技術、経済などに関する条件についての知識を持たないし、これら条件に対して十分な適応できないことが多い。また既存の社会制度、政治・社会体制あるいは農民を支えるべき行政・指導機関、普及組織すら十分でかつ信頼のおける情報（ないし行動指針）を提示することができないことはよくみられる。これらの諸側面を改善する情報伝達・指導組織をつくる。

iv) 信用の供給を得ようとしても、生産手段をもたず、融資の担保となる土地をもたない多くの農民にとって農業を積極的におこなう際に大きな障碍となるので、補助・融資制度のあり方に配慮する。

v) また農産物や生産に必要な資材の輸送のため市場、道路、組織、運輸手段、市場情報伝達、資材と生産物の規格と検査制度などが発達していないことが多く、これらに対する社会的基礎投資、ないし間接的な投資について公共団体などにより積極的に新設・改良される施策をもちこむ。

vi) 制度的な変革をばらばらで無計画におこなう事は無駄なことが多く、関連する技術や制度などについでの一括した変革が望まれている。その上新らしい計画についての入念なサービスが要望されることが留意されるべきである。

vii) 発展途上国は多くの場合、過剰な農業人口をかかえているから、開発には国民の多くの参加を求めることになることを考慮した計画が望まれる。

viii) 大規模開発はともすれば現存の資源を利用しない形か、掠奪したり環境破壊をともないがちであるから、資源の有効利用に配慮しながら自然循環機能を生かした環境保全を目指す計画をたてるべきである。殊にエネルギー利用について、段階的な計画を策定し、農家が手許にある燃料をうまく利用できるようにする。また必要な資源（物的ならびに人的資源）を外部から調達したり、依存を続ける計画は好ましくない。

ix) 開発は人間生活の改善、農業ならびに他産業の発達、基礎的社会投資の拡充などにおいて、相対的な均衡を保つ形でおこなわれることが望ましい。住民の知識水準の向上にともない、均衡のとり方は変化するし、人間の必要（ないし選好）についても多様化することが留意されなければならない。

X) 開発の受益者がどの範囲にわたるか、どの水準まで開発がおこなわれるかということを見究めなければならない。

開発援助においては地域住民の自立自助を尊重することが望ましいが、相手国の政府、援助を要望する階層、開発による必要がある。

従来での援助においては、機材供与、技術導入、専門家派遣、教育・訓練方法、関係機関の活動、さらに国の計画と地域的な部分計画、他の計画との関連性などについて十分配慮して調整をはかってきているとはいえない面があるから改善が望まれる。

参考資料 文献

農業・農村開発調査報告，参考文献

1. 農業土木学会：農村計画の手引き，農業土木学会，1975年9月
2. FAO/World Bank: Guidelines for the Preparation of Feasibility Studies Rural Development Projects, F.A.O., 1975
3. 農村開発事業フィジビリティ調査の指標 (FAC/IBRD 共同計画，(南スラウエシ地域開発業務資料2)，国際協力事業団農業開発協力部，1976年9月
4. 国際協力事業団：技術協力効果測定に関する調査研究報告書，国際協力事業団，1976年3月
5. Kurt Finsterbusch, C.P.Wolf: Methodology of Social Impact Assessment Community Development Series, 1977
6. Farm Management Notes for Asia and the Far East, Regular Issue No. 4, FAO (Asia and Far East), July 1977
7. 国際協力事業団農林業計画調査部：インドネシア・南スラウエシ地域農業開発計画予備調査の記録，部内検討資料(農林)50-93，同事業団，1975年12月
8. 農業土木学会：海外農業水利開発計画の手引き - アジア編 - ，同学会，1975年8月
9. 農業土木学会：海外農業水利開発計画の手引き - アジア編 - 第2部国別各論，同学会，1975年8月
10. 農業土木学会：乾燥地農業開発に関する基礎調査(第2次)報告書，同学会，1977年3月
11. 西ドイツ・西スマトラ農業開発プロジェクト，Planning and Implementation of Integrated Area Development West Pasaman "Expert Consultation on Policies and Institutions for Integrated Rural Development" 用資料

- 1 2. 西ドイツ・西スマトラ農業開発プロジェクト, "Principles on Project Policy in West-Sumatra(Summary) "Expert Consultation on Policies and Institutions for Integrated Rural Development" 用資料
- 1 3. 西ドイツ・西スマトラ農業開発プロジェクト, Case Study:Regional Planning and Development in West Sumatra "Expert Consultation on Policies and Institutions for Integrated Rural Development" 用資料

国際協力, 農業協力

1. 湊徹郎(編集):国際協力ハンドブック, 国際協力研究会, 1975年9月
2. 斎藤優:資源開発と国際協力ー開発の現場からー, (アジアを見る眼49), アジア経済研究所, 1975年3月
3. 小倉武一・山田登(農政研究センター):国際農業協力の現状と課題, 御茶の水書房, 1976年6月
4. 海外技術協力事業団:東南アジアの農業開発(海外技術協力叢書V), 同事業団, 1966年12月
5. 海外技術協力事業団:農業援助ーOECD開発援助委員会資料ー(農業協力№9), 同事業団, 1968年5月
6. 斎藤一夫:発展途上国への農業協力(アジア経済調査研究双書227), アジア経済研究所, 1975年8月
7. 原覚天編:経済援助の研究(アジア経済調査研究双書第127号), アジア経済研究所, 1966年3月
8. 長谷山崇彦:アジアの食料需給と国際協力(研究参考資料254), アジア経済研究所, 1977年3月
9. 原覚天:東南アジア諸国の福祉政策と国際協力(研究参考資料255), アジア経済研究所, 1977年3月
- 1 0. Development Issues U.S.Action Affecting the Development of Low-Income Countries May, 1976
- 1 1. 国際食糧農業協会:総合農村開発(季報第9号), 同協会, 1977
- 1 2. 海外技術協力事業団:農業援助ーOECD開発援助委員会資料ー(農業協力№9), 同事業同, 1968年5月
- 1 3. 日本エスカップ協会:アジア太平洋地域における経済社会状況ーESCAP年次報告よりー(調査資料Vol. 2, №1), 同協会, 1976年6月
- 1 4. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific(Inter-

governmental Expert Group Meeting on Integrated Rural Development -
nt 1-7 February 1977, Tokyo, Japan) Integrated Rural Development
for the Asia and Pacific Region (framework for a regional plan of
action)

- 1 5. Agricultural Development : A Review of FAO's Field Activities, FAO
Basic Study No 23, 1970
- 1 6. 桜井雅夫：地域協力と外国投資法（研究参考資料141），アジア経済研究所，1969年
3月
- 1 7. 国際協力事業団：開発途上国に対する農業普及協力の手引 - 総論編 - （農林52-
106），1978年3月
- 1 8. 宍戸寿雄：東南アジア援助を考える（東経選書），東洋経済新報社，1976年2日
- 1 9. 渡辺利夫（監訳）：ジェラルド・M・マイヤー 開発協力の経済学，東洋経済新報社，
1976年7月
- 2 0. 浅沼信爾：国際開発援助，東洋経済新報社，1974年3月
- 2 1. 矢内原勝：低開発国の輸出と経済開発，東洋経済新報社，1965年12月

農業開発論，農村開発論

1. T.H. Shen: Agriculture's Place in the Strategy of Development The
Taiwan Experience July, 1974
2. The Assault on World Poverty - Problems of Rural Development,
Education, and Health - (A World Bank Publication), The Johns
Hopkins Univ. Press 1975
3. Food and Agriculture "A Scientific American book" W.H. Freeman
and Company, Sep., 1976
4. L.W. Fitzgerald: The Importance of Theoretical Considerations in
Agricultural Development, Farm Management Notes for Asia and the
Far East Regular issue No 2, 1976
5. Masakatsu Akino, Kazushi Ohkawa, Saburo Yamada Family Farms in
Rural Development: A Comparative Study of Japan and Developing
Countries in Asia, International Development Center of Japan,
1977
6. 国際食糧農業協会：農村振興計画とは何をすることか（調査資料第58号），同協会，
1958年2月

7. Hernan Santa Cruz :FAO's Role In Rural Welfare, FAO, 1959
8. Agricultural Planning Course 1965, Agricultural Planning Studies №7, 1966
9. 東南アジア農業開発会議準備事務局：東南アジア農業開発会議参考資料（第1～22），同事務室，1966
10. Regional Seminar on Agriculture :Held in Conjunction with The Second Annual Meeting of the Board of Governors of the Asian Development Bank, 1969
11. Toward a Strategy for Agricultural Development, Basic Study №21, FAO, 1969
12. Introduction to Agricultural Planning, Agricultural Planning Studies №12, FAO, 1970
13. F A O 協会：世界農業開発戦略 — 1985年の指標 — （国際連合食糧農業機関），同協会，1971年2月
14. Extension and Other Services Supporting the Small Farmer in Asia (Seminar Center for Economic and Social Development), German Foundation for International Development, 1972
15. Agricultural Sector Survey (部内資料)，国際復興開発銀行（世界銀行），1972
16. 板垣（監訳）：グナール・ミュルダール『アジアのドラマ』（上，下）東洋経済新報，1974
17. 国際連合局専門機関課：総合農村開発について（要訳），1973
18. Herbert R.Kötter :Some Observation on the Basic Principles and General Strategy Underlying Integrated Rural Development, FAO Monthly Bulletin of Agricultural Economics and Statistics, Vol. 23, №4, 1974
19. D.L.Umali :Reaching out to the small farmer, (Asian Survey of Agrarian Reform and Rural Development)
20. Expert Consultation on Policies and Institutions for Integrated Rural Development, Jointly organized by F.A.O. and German Foundation for International Development (D.S.E.) Dec., 1975
21. L.Malassis :Agriculture and the Development Process :Tentative Guidelines for Teaching, Education and Rural Development-1, The

Unesco Press, 1975

- 2 2. Recommendations of Expert Consultation on Policies and Institutions for I.R.D. (Jakarta, 2-12 December 1975) DSE/FAO/RI 033/POC/IRD/75 Dec., 1975
- 2 3. 農村開発企画委員会：東南アジアにおける農村開発（海外農村開発資料第6号），農村開発企画委員会，1975年6月
- 2 4. Expert Consultation on Integrated Rural Development 10-14 February 1976, Summary Conclusions and Recommendations（会議資料）
- 2 5. FAO, UNESCO, ILO: Training for Agriculture and Rural Development, FAO Economic and Social Development Series No 2 1976
- 2 6. Briefing Manual on the Organization and Functions of the CCC-IRDP, CCC-IRDP Ref. No 002-76-100
- 2 7. The Technical Secretariat of the Cabinet: Coordinating Committee for Integrated Rural Development Projects, Integrated Rural Development: Sectoral Programs, CCC-IRDP Ref. No 004-76-100
- 2 8. The Technical Secretariat for the Cabinet: Coordinating Committee for Integrated Rural Development Projects (CCC-IRDP) Terms of Reference for Integrated Rural Development Projects, CCC-IRDP Ref. No 005-76-100
- 2 9. The Technical Secretariat for the Cabinet Coordinating Committee for Integrated Rural Development Projects (CCC-IRDP), Prospects for Integrated Rural Development in the Philippines, CCC-IRDP-Ref. No 006-76-100
- 3 0. Document of International Bank for Reconstruction and Development: International Development Association Current Economic Position and Prospects of the Republic of Viet Nam, January 18, 1974
- 3 1. Cabinet Coordinating Committee on Integrated Rural Development Projects, (Republic of the Philippines) Integrated Rural Development Perspective. 1977
- 3 2. Expert Consultation on Policies and Institutions for Integrated Rural Development 2-12, Dec., 1975 Jakarta, Indonesia, Jointly organized by F.A.O. and German Foundation for International Development (D.S.E.)

- 3 3. Rural Development - The concept and design, Asian Development Bank, Asian Agricultural Survey 1976, Rural Asia: Challenge and Opportunity, April, 1977
- 3 4. アジア太平洋地域における農村開発, 小農および制度改革 - ESCAP 年次報告より - (I), (II), (III) ESCAP 『調査資料』 Vol. 2 № 2, 3, 4 Sep., Dec., 1976, Mar. 1977
- 3 5. Resolutions and Recommendations (Report of the Twelfth FAO Regional Conference for Asia and the Far East), 1974.9
- 3 6. 総合農村開発問題特集『世界の農林水産』, FAO 協会, 1977年4月
- 3 7. Preliminary Report on "Role of Education in the Rural Development of Southeast Asia - Thailand and Malaysia -" 1977
- 3 8. Sjarifuddin Baharsjah, Goeswono Soepardi Sjamsoed Sadjad Technical, Economic, Social and Political Factors Limiting the Diffusion of New Technological Innovations in Rice Growing; Institute of Developing Economies 1977
- 3 9. Jogindar S.Uppal: Economic Development in South Asia 1977
- 4 0. ESCAP 調査資料 Vol. 3, № 1 日本エスカップ協会, 1977年6月
- 4 1. Gajendra Singh, J.H. de Gocde (ed.): (organized by Asian Institute of Technology, Sponsored by Canadian International Development Agency) Rural Development Technology: An Integrated Approach Proceedings of the International Conference June 21-24, 1977
- 4 2. 杉谷滋: 開発経済学再考, 東北問題と開発途上国経済 (東洋経済 3577), 東洋経済新報社, 1978年1月
- 4 3. A.T. Mosher: Projects of Integrated Rural Development, A.D.C. reprint Dec., 1972
- 4 4. Dudley Seers: The Meaning of Development, A.D.C. reprint, Sep., 1970

農村開発事例

1. Committee for the Coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin (Kingdom of the Netherlands Ministry of Foreign Affairs, International Technical Assistance Department): The Netherlands Delta Development Team, Recommendations concerning Agricultural

- Development with Improved Water Control in the Mekong Delta,
Main Report : Agriculture, Land Resources Agriculture, Social and
Economic Aspects, April, 1974
2. Asian Development Bank Appraisal of Namgang Area Development
Project in the Republic of Korea, Aug., 1976
 3. Integrated Rural Development : The Philippine Experience A posi-
tion paper presented to the ESCAP Inter-Agency Team on Rural
Development Manila, 13-23 September, 1976, CCC-IRD, Ref. No
003-76-100
 4. Directorate General of Water Resource Development (Ministry of
Public Works and Power, Republic of Indonesia) ; Directorate of
International Technical Assistance (Ministry of Foreign Affairs,
Kingdom of the Netherlands) Masterplan : Irrigation Development
for the North Luwu Plan, Sulawesi Selatan) Mar., 1977
 5. Project Management Office, Tuguegarao, Cagayan Cagayan Integrated
Agricultural Development Project, March, 1978
 6. カガヤン・プロジェクトと技術協力, 国際協力事業団(農業技術協力課)
 7. Univ. of British Columbia, Dept. of Public works & Electric Power-
Directorate General of Housing, Building, Planning & Urban Develop-
ment Sulawesi Regional Development Study Interim Report Vol. 1-7,
July, 1977
 8. インドネシア・南スラウエシ地域農業開発計画 予備調査の記録(農林50-93), 国
際協力事業団農林業計画調査部, 1975年12年
 9. The Team of Project on RADP/ATA-140 South Sulawesi Regional
Agricultural Development Planning/ATA-140 Project Annual repo-
rt/1977 Vol. 1, Vol. 2, (Appendix) South Sulawesi Regional
Office of the Ministry of Agr.; J. I. C. A. Mar., 1978
 10. 農村開発企画委員会 : ブルガリアにおける農村開発 - 農工複合体を中心に - (海外
農村開発資料第4号), 1974年3月
 11. 土井章 : 中国の経済開発の手段と方式 ESCAP『調査資料』Vol. 2, No. 1, 日本
エスカップ協会, 1976年6月
 12. 国際開発センター : 未開発地域農林資源開発総合基礎調査報告書。パキスタンザイール
・メキシコにおける農業一般事情について, 1976年3月

13. 農村開発企画委員会：中国における農村開発（海外農村開発資料第7号），同委員会，1977年12月

The Team of Project on RADP South Sulawesi Regional Agricultural Development Planning/ATA-140 Project Annual Report/1977 Vol. 1, 2 South Sulawesi Regional Office of the Ministry of Agriculture Japan International Cooperation Agency Mar., 1978

その他（農業技術進歩，教育，協同組合）

1. 滝川勉，斎藤仁：アジアの農業協同組合（アジア経済調査研究双書209），アジア経済研究所，1973年1月
2. 原覚天：経済発展と社会資本（研究参考資料227），アジア経済研究所，1974年10月
3. 石川滋：農業の技術革新と制度的変革（研究参考資料211），アジア経済研究所，1973年3月
4. 林 武：発展途上国の都市化（アジア経済調査研究双書236），アジア経済研究所，1976年8月
5. Masao Kikuchi, Yujiro Hayami: Inducements to Institutional Innovations in An Agrarian Society International Development Center of Japan, Dec., 1977
6. Le Thanh Nghiep: International Development Center of Japan The Structure and Changes of Technology in Prewar Japanese Agriculture, Mar., 1977
7. 国際開発センター：総合農村開発基礎調査報告書，同センター，1977年3月
8. 川野重任：東南アジア留学生の日本選択（研究参考資料250），アジア経済研究所，1976年12月
9. 川野重任：アジア諸国からの留学と技術研修（研究参考資料233），アジア経済研究所，1975年2月

第Ⅲ部 農村総合開発の諸調査

1 一般調査

(1) まえがき

一般調査にあたっての項目のみを記すことにするが、次年度において農村総合開発のマニュアルを作成するという立場から再度検討する必要がある。

(2) 諸調査の背景

i) 国別の諸特性

- (イ) 行政組織とそこにおける農業関連組織の関係
- (ロ) 農業およびその開発計画の仕組み
- (ハ) 農業開発の取り組み方
- (ニ) 農民の生活レベルの位置づけ
- (ホ) 農業関係諸制度（土地、水、人的関係）の変遷の内容
- (ヘ) 史跡、文化財等伝統的な慣習の調査
- (ロ) 外国からの技術援助の現況（種類、金額など）

ii) 経済レベル

- (イ) 国内総生産と1人当りのG.N.P
- (ロ) G.N.P 成長率
- (ハ) 国の歳入・歳出
- (ニ) 外国援助、外資導入などの内容（種類、金額など）

iii) 経済における農業の重要性

- (イ) 農業生産額とG.N.P
- (ロ) 農業自給率
- (ハ) 農業開発への関心度とそれによる重要性の判定
- (ニ) 産業別所得の比較
- (ホ) 農業所得の推移と農法など関連項目の内容の検討

iv) 経済計画

- (イ) 関連計画と地域指定
 - (a) 各種計画の広域計画の中での位置づけ
 - (b) 地区基本構想のはあく
 - (c) 土地利用、水利用に関する計画のはあく

- (d) 産業振興に関する計画のはあく
 - (農産関係、林業・水産業・畜産関係、工業関係について)
 - (e) 特別地域各種開発整備計画のはあく
 - v) 最近における農村総合開発の達成度
 - (i) 採択された農村総合開発計画の事例とそれぞれの計画の達成度と問題点の指摘
 - vi) 経済収支とその配分
 - (i) 経済収支の経年変化とその産業別(種類別)配分額の推移
- (3) 農村総合開発プロジェクトの選定
- i) 農村総合開発の戦略
 - (i) 農村開発計画の立案とそれに対する綿密な検討
 - (ii) 国家ベースによる開発・社会福祉および現存機構調整のための組織を明確にすること
 - (iii) 農村開発計画の有利性と損失との比較による採択
 - (iv) 諸条件(自然条件、経済条件、社会条件、福祉、消費、行政組織、政府と共同組織体など)の検討による開発地域の選定
 - (v) 農業開発援助計画の受け入れ態勢
 - ii) 開発プロジェクトの性格
 - (i) 目的
 - (ii) 位置および区域
 - (iii) 開発項目とコスト
 - (iv) 開発計画の施行方法
 - (v) 開発の経済効果
 - iii) プロジェクトの分担
 - (i) 中央機関における計画の分担、協力機構の明確化
 - (ii) 計画地域の補助機関(地方公共団体、各種研究機関、各種流通機関、農民団体)の参加
- (4) 計画地域の位置、範囲
- (i) 当該地域の占める位置、境界線、行政区界、農業集落境界など
 - (ii) D I D 都市などの主要な拠点
 - (iii) 主要な地形的特色など。

(5) 計画地域の自然条件

i) 気 候

- (イ) 過去10年間程度の気温、降水量、風向など（年平均、月別平均、年間最高、年間最低の平均値）
- (ロ) 特殊気象、海象（潮位）など。

ii) 地 理

- (イ) 平野、山地、水面（河川、湖沼など）の面積と分布状況
- (ロ) 気候、生物、人口、交通、物産などの概略調査

iii) 土 壤

- (イ) 土壌タイプ（植土、植壤土、壤土、砂壤土、砂土、泥炭土、火山灰、重粘土など）別面積、分布状況、利用可能性調査

iv) 地 形

- (イ) 土地の傾斜度分級による土地の分類と土地利用への適性調査

v) 水 源

- (イ) 水源の種類（河川、ダム、地下水、タメ池、天水）とその関係面積
- (ロ) 水源別量と水質（とくに塩水の関係）
- (ハ) 水利権とその種類

vi) 排 水

- (イ) 河川系統別排水状況のはあく
- (ロ) 河川系統別排水施設の種類、規模など
- (ハ) 集落、畜産団地などの排水処理状況

vii) かんばつ

- (イ) 連続干天日数とその発生頻度
- (ロ) かんばつによる作目別被害面積、分布状況、被害状況（被害額など）。
- (ハ) かんばつに対する防止対策および将来計画などの有無

viii) 洪 水

- (イ) 河川系統別洪水量とその発生頻度および被害状況（面積、被害種類、種類別被害額）
- (ロ) 洪水発生の原因別調査
- (ハ) 洪水防止対策計画の有無とその内容

ix) 自然災害ほか

- (イ) 自然災害 気象災害、風災（飛砂、波浪など）、降雨災害、酷暑災害、冷害、湿害などの種類別発生頻度、被害状況（被害額など）およびその防止対策
- (ロ) 人為災害 都市公害（大気汚染、地盤沈下、火災などの種類別発生頻度、被害状況

(被害額)およびその防止策

- (イ) 産業災害(工場, 現場災害など), 交通災害などの種類別発生頻度とその被害状況
(被害額)とその対策

X) 塩害

- (イ) 塩害の現況とその特色

(6) 計画地域の経済条件

I) 土地利用調査

- (イ) 土地利用現況調査 農用地(田, 畑, 採草放牧地), 森林(天然林, 人工林その他), 原野, 水面(河川, 水路, 湖沼, タメ池), 道路, 宅地(住宅, 工場, その他), その他の区分と面積, および分布調査
- (ロ) 土地利用規制調査 規制法等種類と内容
- (ハ) 土地利用の変遷 特に耕地面積の経年変化とその原因, 農地転用, 林地転用の実態調査
- (ニ) 土地利用の特色 気候, 地形, 土壌, 植生の特色と土地利用の関係。水資源カン養のメカニズムと土地利用の関係。自然災害の発生に及ぼす土地利用の影響。集落居住区の立地と農地, 森林の配列の特色などについて。

II) 水利用調査

- (イ) 水文・水理調査 降雨量。河川流量。地下水賦存量。水温。旱天日数。気温など。
- (ロ) 用水系統調査 用水系統。管理主体と管理方法。用水量。かんがい面積など。
- (ハ) 施設調査 種類別施設の構造, 規模, 能力, 管理体制など。
- (ニ) 水利権調査 水利権の性格。権利者。権利水量。水利慣行など。
- (ホ) 水質調査 用水系統別水質調査
- (ヘ) 農業用水, 上水道, 工業用水などの用水配分調査

III) 第1次産業調査

(イ) 農家調査

- (a) 農家世帯数
- (b) 経営耕地規模別農家数と集落別農家1戸当りの経営耕地面積
- (c) 専業, 兼業別農家数の経年変化および兼業の種別
- (d) 農産物販売金額別農家数
- (e) 農業就業状態別農家数
- (f) 自作, 小作別農家数
- (g) 自作, 小作の実態とその特色

- (h) 農家人口と農業労働力（男女別，年齢別世帯員数）の経年変化
- (i) 農業後継者数（男女別）
- (j) 土地を持たない季節農業労働者数（男女別）
- (㉑) 農家経済と経営調査
 - (a) 農家粗収益の種類とその額
 - (b) 農業経営費の構成要素とその額
 - (c) 農外収入の種類とその額
 - (d) 農外支出
 - (e) 農家家計費の構成要素とその額
 - (f) 農産物生産費
- (㉒) 農業生産，流通調査
 - (a) 農業粗生産額（年次別）
 - (b) 作物別作付面積および作付体系
 - (c) 生産物流通調査 品目別，時期別，出荷先別販売量と金額。輸送手段と輸送費など。
 - (d) 流通施設 主要農産物の流通施設の規模，運営状況および市場条件
 - (e) 主要農産物貯蔵施設数とその規模および利用状況
 - (f) 流通組織 共同出荷団体の概況と出荷取扱い実績など
 - (g) 農産加工 品目別加工生産状況（生産額）
- (㉓) 農業機械
 - (a) 普及状況調査 種類別規模（能力，規格など）別普及台数と購入ルートおよび資金
 - (b) 所有形態調査
 - (c) 導入年次調査 種類別，規模別導入年次調査および老朽化の程度
 - (d) 利用状況調査 共同利用組織の概要
- (㉔) 農業施設調査
 - (a) 普及状況調査 種類別規模別農業施設数およびその分布状況
 - (b) 施設概要調査 費目別建設費用，敷地面積および建物面積
 - (c) 施設利用状況調査 管理・運営の方法。参加農家分布。生産量。か働期間およびか働率。管理技術の適否。
 - (d) 施設環境調査 施設内・外の環境の良否。農業廃棄物の処理など。
- (㉕) 農業基盤調査
 - (a) 土地利用区分 土地条件，用排水条件，農用地の整備状況調査（区画整理の状況，

農道整備の状況、農用地保全の状況)

- (b) 農用地開発の可能性調査 技術上(気象条件, 土地条件, 水利用条件), 経済上(農家経営収支, 投資効率などからの判断), 営農上(適地作物と需給見通しからの判断)。
- (h) 農業組織調査
 - (a) 組織の名称, 種類, 機能, 規模, 運営方法と組織機構
 - (b) 組織別運営など経費の状況
- (f) 農村工業調査
 - (a) 農村工業の種類, 規模, 生産能力, 従業員数および雇傭形態
 - (b) 農村工業別立地条件
 - (c) 農村工業の将来計画
- (g) 林業調査
 - (a) 林野面積調査 所有形態別(国有, 公有, 私有)の区分
 - (b) 森林資源(立木)蓄積量調査
 - (c) 林家調査 保有山林面積。林業収入への依存度。林産物の販売形態。林産業従事日数など。
 - (d) 林業基盤および施設調査 林道の現状(路線配置, 種類, 管理主体)。治山および保安施設の状況。林業用機械の種類, 規格規模, および施設。機械および施設の所有形態など。
 - (e) 林産加工および流通調査 林業関連産業の現況。林産物の流通組織など。
- (x) 水産業調査
 - (a) 漁区および漁業権調査
 - (b) 漁業経営体調査 経営組織別(個人, 会社, 漁業協同組合, 漁業生産組合, 共同経営その他), 経営体階層別(無動力船, トン数区分別など), 漁業種類別(地びき網, まき網, 養殖など)経営体数
 - (c) 漁家調査 専業, 兼業別漁家数。男女年令別就業者数。漁家の経営状態など。
 - (d) 漁船および漁業施設調査 漁港の種類。漁業施設状況。利用実漁船数など。
 - (e) 漁業生産調査 部門別(海面・内水面漁業, 養殖など), 漁種別などの生産額。
 - (f) 水産加工, 流通調査 水産加工品日別事業体数と製品生産量(生産額)。生産地魚市場の状況。出荷販売の方法, 経路および流通費用。水産加工品貯蔵施設数および規模。
 - (g) 漁業組織調査 組織の種類, 事業内容, 財務関係など。
- (v) 畜産業調査

- (a) 畜産業経営体調査 経営組織別（個人，会社，生産組合など）経営体数
- (b) 畜産農家調査 専業，兼業別人口。男女別就業者数。就業戸数および経営状態。
- (c) 畜産業生産調査 種類別頭数および生産額。
- (d) 畜産加工，流通調査 畜産加工品目別事業体数，規模および製品生産量（生産額）。
市場状況。生産物出荷販売の方法，ルート，流通状況。生産物貯蔵施設数とその規模。

(イ) 産業別動力調査

- (a) 動力の種類と規模
- (b) 主な開発計画の有無とその内容

iv) 第2，3次産業調査

(i) 鉱業

- (a) 事業所所在地とその分布
- (b) 事業別生産量と生産額
- (c) 平均給与とその位置づけ
- (d) 事業所別従業員数とその経年変化
- (e) 公害などの有無とその内容

(ii) 建設業

- (a) 事業所数とその分布
- (b) 事業所別建設工事施工数，内容および金額の経年変化
- (c) 就業者数の経年変化と平均給与

(iii) 製造業

- (a) 事業所の所在地，事業所別敷地面積
- (b) 事業所別，種類別出荷額
- (c) 就業者数（性別，年齢別，階層別など）の経年変化
- (d) 平均給与
- (e) 公害などの有無とその内容
- (f) 製造業の将来性（工業団地誘致計画の有無とその内容など）

(iv) その他の2，3次産業

- (a) 種類と事業所数
- (b) 就業者数（男・女別，年齢別）と平均給与
- (c) 将来計画の有無と内容

(7) 計画地域の生活環境調査

i) 生活環境整備水準調査

(i) 環境条件別水準調査

- (a) 学校教育 小学校，中学校，高等学校，大学数と生徒数。職業学校，各種教育施設の種類，内容（カリキュラムなど），施設数と生徒数。通学距離。児童，生徒，学生1人当りの校舎面積と敷地面積
- (b) 社会教育 公共図書館数，蔵書数と1人年間貸出回数，部落集会所（公民館など）数と収容人員。婦人学級，青年学級などの種類と参加人数。
- (c) 保健医療 病院，保健所などの数，診療科目とベッド数。医師，看護婦，薬局数。医療費負担額。
- (d) 消費サービス サービス業の種別数と販売額
- (e) 社会福祉 保育園児数。保母数。出かせぎ者数（業種別，期間など）。
- (f) 余暇，レクリエーション レクリエーション施設の種類と規模（面積，設備内容など）。公園，公営体育館などの施設数と面積，収容人員。
- (g) 保安，防災 火災発生件数。刑法犯件数。消防団員数。消防設備数と種類。警察官数および警察設備内容。
- (h) 供給，処理 ガス供給量。電気消費量。上・下水道普及率。
- (i) 交通 交通手居別普及率（乗用車，汽車，バスなど）。道路率（基幹道路と支線道路）。道路舗装率。事故発生件数。港，飛行場数と規模，発着回数，乗降客数。
- (j) 通信 種別普及率（電話加入率，テレビ・ラジオ普及率。新聞など購読率）。
- (k) 住宅 公営住宅数。持家比率。住宅難世帯率など。

ii) 住環境，供給調査

(i) 住宅調査

- (a) 家族人数，続柄，年齢，性別
- (b) 住宅規模，構造
- (c) 付属舎規模
- (d) 給排水設備，し尿処理設備など

(ii) 宅地調査

- (a) 宅地規模，宅地形状
- (b) 日照，通風，排水などの環境調査

(iii) 住供給（需要）調査

- (a) 住宅不足戸数
- (b) 公営住宅建設戸数の推移
- (c) 最近5カ年の新築戸数
- (d) 最近5カ年の宅地化の程度

iii) 保健, 医療調査

(i) 保健の現況調査

- (a) 出生率, 死亡率の経年変化
- (b) 主要死因別の経年変化
- (c) 罹病の種類別割合
- (d) 1世帯, 1人当り療養負担金推移
- (e) 保健活動の状況

(ii) 医療現況調査

- (a) 医療施設とその規模(医師, 看護婦数, 診療科目, ベッド数など)
- (b) 医療施設の経営状態
- (c) 年間の診療科目別受診総数
- (d) 風土病の有無, 種類, 患者数の推移とその対策

iv) 学校教育および研究機関調査

(i) 学校教育体制に関する現況調査

- (a) 生徒数, 児童数の学年別経年変化
- (b) 教職員数
- (c) 家計費における教育費の占める割合

(ii) 学校教育内容に関する現況

- (a) 複式, 複々式学級の有無
- (b) 特殊学級とカリキュラム内容
- (c) 給食実施状況
- (d) 進学率の経年変化
- (e) 求人状況の経年変化

(iii) 学校教育施設現況調査

- (a) 幼稚園, 小・中・高・大学校の位置と校区
- (b) 屋内, 屋外運動場の面積と整備状況
- (c) 上・下水道, スクールバス, 教材図書などの設備状況
- (d) 寄宿舍の有無, 延面積, 収容人員と運営状況

(iv) 研究機関に関する現況調査

- (a) 名称, 規模
- (b) 研究員数, 研究内容, 研究施設の規模と内容
- (c) 研究活動状況と研究費など

v) 社会教育調査

- (i) 社会教育体制の現況調査
 - (a) 当該地区の社会教育関係の職員数
 - (b) 社会教育関係職員の仕事内容
- (ii) 社会教育内容の現況調査
 - (a) 青年学級，婦人学級など社会教育の活動状況（年間開催日数，出席日数，教育内容など）
 - (b) ボランティアな組織の活動状況
 - (c) 青年団，婦人会，老人会，子供会などの有無と人数，年間活動プログラムなど。
- (iii) 社会教育施設現況調査
 - (a) 公民館・集会所などの数と配置
 - (b) 公民館などの利用圏域と利用現況（利用人数，利用回数など）
 - (c) 公民館などの職員数，敷地規模，建物規模，諸設備・備品など。
- vi) 社会福祉調査
 - (i) 児童福祉に関する調査
 - (a) 保育施設別収容人員，職員数，建物概要，設備，備品名など。
 - (b) 通園距離，保育料など。
 - (ii) 母子福祉，老人福祉，心身障害福祉に関する調査
 - (a) 施設の有無，規模，職員数，利用状況，使用料など。
 - (iii) 労働福祉に関する調査
 - (a) 出かせぎ者数，就労先，職種，賃金など。
 - (b) 出かせぎ先での生活，出かせぎ期間中の家庭生活
 - (c) 日雇いパートの現況 事業所別人数，従業員の年齢・性別など。
- vii) 消費サービス調査
 - (i) 購売行動の実態調査
 - (a) 購売圏調査
 - (b) 購売品と購売先およびその手段
 - (ii) 消費サービスに関する調査
 - (a) 利用先までの距離
 - (b) 購売品目の値段，品数，鮮度など。
- viii) 余暇，レクリエーション調査
 - (i) 余暇活動現況調査
 - (a) 参加率（過去1年間に参加した人数）
 - (b) 平均活動回数

(㉒) 余暇圏域の調査

(a) 年代別，男女別，集落属性別の利用圏

(㉓) 余暇活動に関する意向調査

(㉔) 余暇，リクリエーション施設現況調査

(a) 公園，緑地の数，面積および設備

(b) 体育館，運動場，プールなどの数と規模

(c) 社会教育施設（公民館，〇〇センター，図書館，博物館，美術館などの種類，数と規模

IX) 保安サービス調査

(㉕) 警察活動に関する調査

(a) 警察署，駐在所，派出所の機構

(b) 派出所，駐在所の管轄区域

(c) 警官1人当りの受持世帯数

(d) 事故発生件数の経年変化と原因別調査

(㉖) 消防に関する調査

(a) 消防体制の現況（団員配置状況，消防車配置状況）

(b) 消防施設，設備の整備状況

(c) 火災発生件数の経年変化と原因別調査

(d) 一般火災，工場火災および森林火災件数と消防活動状況

X) 食生活に関する調査

(㉗) 食生活の特異性とその内容

(㉘) 改善に対する方策などの計画内容

(8) 計画地域の社会条件調査

i) 人口問題調査

(㉙) 人口，戸数，家族構成調査（10年位の経年変化）

(㉚) 年令，性別，人口構成調査（10年位の経年変化）

(㉛) 専・兼業農家数，非農家数調査（10年位の経年変化）

(㉜) 産業別就業状況調査（年令別人数，主な勤務先，職業種別，通勤手段などについての10年位の経年変化）

ii) 集落調査

(㉝) 自然条件調査

(㉞) 集落域と公共施設調査

(f) 周辺市町村とのつながりに関する調査

(二) 集落の段階構成調査

(a) 組織、施設圏域

(b) 集落相互のつながり（地形的、歴史的、生産・経済的、生活的つながり）

(c) 集落の機能分担（農業機能、工業機能、商業機能など）

iii) 地主と農民

(f) 地主と農民の数

(c) 両者の具体的なつながりの種別

iv) 土地所有

(f) 土地所有形態と形態別面積

(c) 土地所有形態の推移

v) 移民

(f) 移民数の経年変化と移民先（過去10年位）

vi) 労働供給と雇傭

(f) 労働人口の推移と雇傭の経年変化（過去10年位）

(c) 失業者数の経年変化

vii) 宗教行事

(f) 宗教別人口

(c) 宗教別行事名とその内容

viii) 生活習慣

(f) 特殊な生活習慣の有無とその内容

(9) 計画地域の交通調査

i) 道路調査

(f) 道路網（主幹道路と支線道路区分）

(c) 道路構造（舗装、未舗装、幅員、コウ配など）

(f) 付帯施設（踏切、ガードレールなど）

(二) 自動車所有状況（種別台数、運転免許証所有人数、駐車場の数など）

(c) 道路別利用状況（年平均日交通量など）

ii) 橋

(f) 等級別、構造別（コンクリート、鉄鋼、木造など）橋数

(c) 橋の等級別分布状況と利用状況

iii) 交通手段

- (イ) 交通手段の距離別種類（汽車，バス，乗用車，バイク，自転車など）
- (ロ) 交通手段利用別人数

IV) 港

- (イ) 港の種類，規模と数
- (ロ) 船舶発着回数および荷積卸量，乗降船客数

V) 飛行場

- (イ) 飛行場の種類，規模と数
- (ロ) 発着回数と乗降客人数と荷扱い量

VI) 通 信

- (イ) テレビ・ラジオの普及状況
- (ロ) 郵便の状況調査（郵便局，ポストの位置，集配状況）
- (ハ) 電話状況調査 加入電話，公衆電話の普及状況
- (ニ) 有線放送，通信施設など通信媒体の分類と普及率

(10) 計画地域の行財政

i) 国

- (イ) 国の行政機構
- (ロ) 国の予算とその配分
- (ハ) 現在および将来の開発，振興計画の有無とその内容
- (ニ) IRD 関連機構の内容（組織，職員数など）

ii) 地方行政

- (イ) 行政機関の位置，組織，職員数，職員構成（年令別，男女別）
- (ロ) 地方団体の条例
- (ハ) 地方団体の予算規模
- (ニ) 将来の地域開発，振興および整備計画の有無とその内容
- (ホ) IRD と行政機関の関係

iii) 地方財政

- (イ) 地方団体の会計
- (ロ) 年度別歳入・歳出の構成（予算項目別金額など）

IV) 各種試験場および共同研究施設

- (イ) 各種試験場の種類と規模（敷地面積，建物面積，設備内容など）
- (ロ) 職員数と主な研究科目
- (ハ) 利用の内容

(11) 計画地域の資源問題

Ⅰ) 鉱物資源

- (イ) 鉱物資源別分布状況
- (ロ) 鉱物資源別生産量と生産額
- (ハ) 鉱物資源別推定埋蔵量とその開発計画

Ⅱ) その他の自然資源

- (イ) その他の自然資源別分布状況
- (ロ) その他の自然資源別生産量と生産額
- (ハ) その他の自然資源別開発計画

(12) 計画地域のエネルギー調査

- Ⅰ) エネルギー別（電気，燃料，風力など）施設数，規模（能力），消費量および将来への見通し

(13) 計画地域の農業生産基盤調査

Ⅰ) 現況調査

- (イ) 受益地の面積と範囲
- (ロ) 地形・地質および土壌
- (ハ) 気象
- (ニ) 用排水系統調査
- (ホ) 現況用排水量調査
- (ヘ) 用水不足，排水不良原因別調査
- (ト) 用水慣行調査

Ⅱ) 水源施設調査

- (イ) 水源施設の位置，種類，分布状況
- (ロ) 水源施設別規模（形状，構造），能力（取水量など），利用頻度
- (ハ) 水源施設別運営状況（維持管理）

Ⅲ) かんがい施設調査

- (イ) かんがい施設の種類と分布状況
- (ロ) かんがい施設別面積
- (ハ) かんがい施設別規模（形状，構造），能力，利用頻度
- (ニ) かんがい方法
- (ホ) かんがい施設別運営状況（維持管理）

(ㄨ) 特に末端かんがい施設の状況

IV) 排水施設調査

(イ) 排水施設の種類と分布状況

(ロ) 排水施設別面積

(ハ) 排水施設別規模(形状, 構造), 能力, 利用頻度

2 農村総合開発プロジェクトの問題点

(1) 農業基盤整備

i) 農村総合開発と農業基盤

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基盤事業と、農民のよりよき生活の場を創造する農村計画とを総合的に達成する開発計画を樹立するという新しい事業といえよう。

農業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、発展途上国の多い東面アジアに対応しうる農業基盤事業を挙げてみると、次のようである。

- (i) カンガイ事業
- (ii) 排水事業
- (iii) 開 こん
- (iv) 干 拓
- (v) ホ場整備
- (vi) 農村施設

農民の立場より、以上の技術的諸手段が総合的に取り扱われることが望ましい。

① アジアにおける農業開発

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把握することは、農業開発の理論化のベースを与えるものとなり、又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、凡ての国で水資源の不足が表面化してくると、推測される。

① 多雨地帯と天水かんがい

雨のみに依存する農業に対する見直しを行う必要を感ずる。粗放農業を旨とする場合、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わせに検討の余地はないであろうか。

③ 農業開発プロジェクトのスケール

農業開発技術を、その広さを示すスケールとの関係から考える必要がある。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、アジアの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。かんがい及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。従来のかんがい計画においては、この都市、農村の人間の生

活面を無視し、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、そこに住む農民及び都市生活者の交流及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、送水配水及びホ場整備まで一貫して行いものもあるが、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及び農村総合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る必要がある。

しかし、現状から見ると、大規模開発において第一期事業水源・水力開発が行われ、次いで、粗放農業開発が行われ、更にインテンシブなホ場整備のステップを踏む場合が多い。しかし、このような流れの開発事業では、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、新水源から末端のホ場までを含め、更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える。

このためには、その計画に当って、従来よりはるか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 営農改善計画

営農改善計画の可能性を究明し、土地改善事業に検討を加え、工事計画は改善していく。本事業は、従来のカンガイ事業の不足面を補足する意味を持っているが、農村総合開発に向ってのアプローチの第一歩であると考ええる。

開田をする場合、用排水事業、客土、床締、用水補給、田畑輪換、畑地カンガイ、営農技術、営農経済をも含めて、農民の側から見て実現することが重要である。

ii) 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見舞われ、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。

温帯アジアで生活している日本人について、農村総合開発で何が重要かを思考する場合、是非参考にすべき事項であるとも考えられ、ここに挙げるデータは僅かであるが、その問題点を述べる。

① 平均雨量、流出及びカンガイ水利用

表1 アジアにおける平均雨量, 平均流出および水利用^①

	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 2,000 mm									
Hong Kong	2,360 ^a	1,320	1,270	0.59	360	10.4	349.6	2.9	97.1
Indonesia	2,620 ^a	2,530,000	1,250	0.48	45,991	41,025	4,966	89.2	10.8
Laos, PDR	2,000	273,000	1,150	0.57	—	—	—	—	—
Malaysia	2,850 ^a	456,000	1,370	0.48	9,425	7,655	1,770	81.2	18.8
New Zealand	2,010	397,000	1,496	0.74	1,440	900	540	62.5	37.5
Philippines	2,360 ^a	322,989	1,076	0.45	29,508	21,099	8,409	71.5	28.5
Singapore	2,233 ^a	602	1,035	0.47	287	—	287	—	100.0
Sri Lanka	2,010 ^a	43,200	659	0.33	3,691	3,448	343	93.4	6.6
2. 1,000 to 2,000 mm									
Bangladesh	1,390	123,000	860	0.45	21,638	19,206	2,432	88.8	11.2
Burma	—	1,082,000	1,600	—	—	—	—	—	—
India	1,170	1,780,000	543	0.47	355,000	337,250	17,750	98.6	1.4
Japan	1,818	547,000	1,483	0.82	79,000	56,700	22,300	71.7	28.3
Kampuchea, D	1,850	88,100	590	0.32	—	—	—	—	—
Korea, Rep.	1,159	63,000	641	0.55	13,679	7,219	6,460	52.8	47.2
Nepal	1,880	170,000	1,210	0.64	235	223	12	94.9	5.1
Thailand	1,420	110,000	214	0.15	39,720	39,122	598	98.5	1.5
3. Below 1,000 mm									
Australia	460	343,000	44.5	0.096	16,930	13,120	3,810	77.5	22.5
China	660	2,680,000	281	0.43	—	—	—	—	—
Mongolia	220	24,556	16	0.07	—	—	—	—	—
Pakistan	280	183,400	228	—	153,380	138,306	15,074	90.0	10.0

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1に示される。勿論、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。

② アジアにおける台風の種類

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、農民及び住民の財産、生命に重要なかわりあいをもつ面についてその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、低気圧の雲の攪乱として発生し、中央太平洋においては赤道から10~15°北方で発生する。暖く湿気を含んだ空気が攪乱の底に向かって吹き込み、上昇し、上方から外へ出る。暖気中の湿気は凝結し、雨を降らし、潜熱を出す。熱は運動エネルギーに変換され、強風となる。中心は5~50 miles で台風の静かな“目”と呼ばれる。この周りに、スコールが発生する。熱が強化されると、渦が始まる。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、平均的に北太平洋及び南支那海を進む。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月はベンガル湾及びアラビア海では熱帯サイクロンの厳しい月である。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ヶ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ヶである。その Origin は5°N~15°N である。10月には北東に進み、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 Tamilnadu 海岸に向い、あるいは反転してバングラディッシュをおそう。

アラブの船員は、ストームを“tufans”と言う。ギリシャは、“typhon”，中国“toi fung”と言う。アメリカ海軍が太平洋戦争の時、アルファベット順の女性名をつけ始めた。国際的に台風追跡が始まったのは1959年で、Guam に Typhoon Warning Center が USA によって作られ、定期的に観測機を台風地帯に飛ばし、風速、移動、気圧を送信する。1964年、多国間台風委員会ができ、Typhoon Committee は、1968年に UNDP と ESCAP の支持を得て、スタートした。当委員は、8ヶ国で、メンバーカントリーは、Hong Kong, Japan, Laos, Kampuchea, Korea, Philippines, Thailand, Viet Nam。

表2 平均年損害額及び人命被害(1961~1973)^①
(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	

Tropical Cyclones の WMD/ESCAP パネルは6ヶ国, Bangladesh, Burma, India, Pakistan, Sri-Lanka, and Thailand である。

表3 平均年熱帯サイクロン(Tropical cyclones) 損害^①
(Millions US\$)

Country	Cost of damage	
	1961~1970	1969~1973
Bangladesh	99.7	156.5
India	207.3	541.7
Thailand	19.98	20.9
TOTAL	326.98	719.1

1.5% の Gross National Product が東南アジア諸国では台風で消われる。アジアの主要米生産地帯は、容易に被害をうける。排水路を直し、道路を直し、村単位の行動を取り、堤防の管理を行うことが必要である。

③ アジアにおけるカンバツ

農業のカンガイ開発計画は、本来カンバツ時の水補給が主体的に考慮されている。

カンバツの頻度については、大体30年のリターンピ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年程度のリターンピリオドを使用する。

干ばつは、一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、早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。

これに耐える農業生産基盤が完成して、始めて、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。

又、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、特に水源施設、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、早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、渇水時には海から100 km 前後も塩水が河川内を阻止して、極めて広域に塩害を発生さす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。

iii) 農村総合開発とカンガイ開発事業

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補全法を考えていくことは、理想的計画という面から見れば、極めて自然の経過である。

ここに、東南アジア各国の代表的カンガイ開発事業の例示をし、将来の農村総合開発計画立案の素材としたい。

なお本文で紹介する事業は、いずれも各国の代表的事業であり、すでにADBあるいはFAOその他とタイアップし、改良に努めてきたプロジェクトであり、残されたそれ以外のプロジェクトは、はるかにおくれていることを注意しなければならない。

⑤ 農業と水資源の問題点

半乾燥地帯へのカンガイは、 $20,000 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{annum}$ の水を要し、小麦生産については $4,000 \text{ m}^3/\text{ton}$ 鋼生産については $200 \text{ m}^3/\text{ton}$ 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、土地の塩類収積、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、発展途上国は、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、飲料水及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 は期待をすることが、現段階では困難であり、人間の影響力は地表に降ってきた雨の取り扱いとその再配分に限られ、水資源の保護が土地及び水管理と同じく重要となる。

重要な観点は、

- (i) 流域管理
- (ii) 水の再利用
- (iii) 水利構造物
- (iv) 農業水利施設と農耕
- (v) 水利用管理

等が考えられる。

(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、各地の流出土砂量及び水質等を考えてきた。しかし作物あるいは牧畜農業が流域内で行われ土地荒廃を来しつつある。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来したこともある。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。

総合的な流域管理が重要である。120人/km²以上の人口密度となると要注意といわれる。

(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による海水侵入は、改良困難である。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、海生生物に重大な被害を及ぼす。

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、堰、分水施設、洪水調節施設、多目的ダム等がある。農業の立場から、水コントロールの目的は、1シーズンの水を補償することにある。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競合する。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る。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り、これらは、土壌侵食の減少についても効果的である。

(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。温和な気候では、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。

多くの発展途上国においては、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こす。

作物は、各期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殆どで、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	パタゴニア地方の 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1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、リクリエーション

ョンを含めた総合的調和的な発展が望ましい。

② 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。

(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。

○ 井堰改修, 水路改修

○ 井堰の合口計画, その他

特に, 土水路特有の沈殿問題, 草生問題との関連もある。

(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。

③ アジアの最近の穀物生産(1976, 1977年)

アジア各国の最近2カ年間の米及び穀物の生産概況のデータは, カンガイ事業を進め, 農村総合開発の一つの目安を与える資料となるであろう。

表4で特に注目したいのは, 単位収量(Yield)である。5 ton/ha 以上は, コリア, 日本, オーストラリアであり, 1 ton/ha はブータン, ラオス, マレーシア, スリランカである。

表4 1976年の米生産^①

国	面積 (1,000ha)	単位収量 (kg/ha)	全生産量 (1000MT)
Bangladesh	9,900	1,798	17,800
Bhutan	189	1,477	279
Burma	5,110	1,840	9,400
China	35,400	3,291	116,500
India	38,600	1,762	68,000
Indonesia	8,800	2,614	23,000
Japan	2,764	5,535	15,300
Kampuchea, D.R.	1,400	1,286	1,800
Korea, DPR	745	5,057	3,767
Korea, REP	1,300	5,462	7,100
Laos	680	1,381	939
Malaysia Peninsula	580	3,190	1,850
Nepal	1,250	2,083	2,604
Pakistan	1,700	2,235	3,800
Philippines	3,620	1,851	6,700
Sri Lanka	535	2,312	1,237
Thailand	8,200	1,890	15,500
Viet Nam	5,300	2,179	11,550

表 5 1977 年の穀物生産①

Area: 1,000ha (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	5,733	528	10,500	881	9,250	55	2,651	145	3,000	1,000
2. Bangladesh	10,300	1,796	18,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Bhutan	185	1,486	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Burma	5,180	1,839	9,525	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. China	35,779	3,325	118,972	31,501	1,270	40,003	12,048	2,873	34,615	14,001	1,536	21,501
6. India	39,500	1,873	74,000	20,863	1,394	29,082	6,000	1,000	6,000	2,218	1,035	2,296
7. Indonesia	8,628	2,724	23,500	-	-	-	2,400	1,180	2,856	-	-	-
8. Japan	2,757	6,166	17,000	90	2,667	240	-	-	-	80	2,750	220
9. Kampuchea	1,500	1,200	1,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Korea DPR	(615) 760	(4,119) 5,000	(25,333) 3,800	-	-	-	(700) 726	(3,224) 2,947	(2,257) 2,138	185	1,514	280
11. Korea REP	1,220	6,262	7,640	40	2,250	90	-	-	-	720	2,500	1,800
12. Lao	690	1,024	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Malaysia P.	570	2,632	1,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. Nepal	1,250	2,135	2,669	348	1,040	632	480	1,950	636	-	-	-
15. Pakistan	1,740	2,454	4,270	6,269	1,475	9,246	587	1,472	864	190	711	135
16. Philippines	3,650	1,945	7,100	-	-	-	3,445	881	3,037	-	-	-
17. Sri Lanka	846	2,017	1,706	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. Thailand	8,300	1,747	14,500	-	-	-	1,000	1,800	1,800	-	-	-
19. Viet Nam	5,100	1,863	9,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total/average	128,047	2,479	317,485	69,611	1,268	88,273	26,741	1,958	52,391	20,394	1,433	29,232

表5では、米5 ton/ha以上の国はオーストラリア、コリア、日本であり、1 ton/ha以下の国は存在しない。また、平均は2479 ton/haであった。

本表から見るに、単位面積収量はほぼ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。

④ 近代的カンガイ開発事業例と農村総合開発の1, 2の問題点

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、更に、開発地域内に生活する農民の立場から“Well being”なる開発目標が設定され、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、代表的なプロジェクトを紹介し、かつ、問題点を概括する。

(1) スリランカのカンガイ開発例と問題点

(i) マハベリガンガ開発プロジェクト

現在、開発事業の最大のものがMahaweli Ganga Development Project Projectである。面積は全島の39%で、新たに7.5 billion m³の水を作り、360,000 haのカンガイ、水力開発(492 MW)、排水、洪水調節及び土地開発を含む。30年計画で3期に分けて行い。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はタンクを持ち、その容量が数百万m³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。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。

表 6 マハベリガンガ開発計画概要^①

A. マハベリガンガ開発スキーム (Scheme)			
a. 建設費 (3 phases):	Rps.	10,000	百万
b. 建設期間		30	年
c. プロジェクト面積		900,000	エーカ
(a) マハベリ流域		422,000	"
(b) 他流域		478,000	"
B. 水力発電			
a. 名称	Palgolla	Bowatenna	
b. 建設費	Rps. 105.6 百万	Rps. 85.0 百万	
c. ダム 延長:	500.0 フィート	741.0 フィート	
高さ:	40.0 フィート	100.0 フィート	
d. トンネル 延長	5.0 マイル	4.0 マイル	
内径	10.5 フィート	13.0 フィート	
e. 放流量	2,000.0 m ³ /s	1,000.0 m ³ /s	
f. 発電容量	40.0 MW	40.0	
C. カンガイ開発 (3期)			
a. ステージ I 現在地域			
Angamuwa	2,466	Rajangawa	13,300
Siyambalangamuwa	1,500	Tissa Mewa	1,028
Basawakulama	921	Kattiyawa	504
Nuwarawewa	2,399	Nachchaduwa	5,337
Maha Illuppalluma	380	Kalawewa	13,500
Kandalawa	3,400	Huruluwewa	8,000
Elaheera	4,500	Kantalai	19,500
Kandulla	10,200	Minneriya	12,000
Galamuna	3,500	Giritare	4,500
Parakrama	19,060	Village tanks	6,065
		合計	132,000
b. ステージ II, 新規地域			
Kalawewa	57,000	Kandalama	14,000
		合計	71,000
c. ステージ III, 新規地域			
Kantalai	9,000	Kandulla	11,000
		合計	20,000

(ii) スキームの現状

1975年、Development Board は Field Office を Kalamewa 即ち, Kala Oya 河左岸の6000 ha の新土地内に設けた。

抜採 (Clearing), 抜根 (pulling stumps), レベリング (levelling 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。

ホ場状況 (upland condition), 整地 (land preparation), 作物パターン, カンガイ要水量 (irrigation water management) は入念に研究され, 最大利益を挙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。

(2) インドネシアのカンガイ開発例と問題点

JAVA 島の開発が最も急がれている。それは, 7% の島面積で 65% の人口を支え, かつ, 人口の増加率が年 2% であることから理解される。第一次 5 年計画 (1969~1973 年) は, 大巾に遅れている。政府は, 米生産を重視し, カンガイシステムの改良, 価格政策プログラム, 改良品種の導入, 農薬, クレジット政策等を推進しているが, 1972 年の早ばつ等により, 今後一段と努力が要求される。

(i) ジュティフルカンガイプロジェクト

ジュティ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。本開発プロジェクトの概要を表 7 に示す。

本プロジェクトの組織については, 図 1 に示される。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, 高生產品種の拡大, 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, Cassaba, 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土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きた。

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

表7 ジャティルフルカンガイ計画概要^①

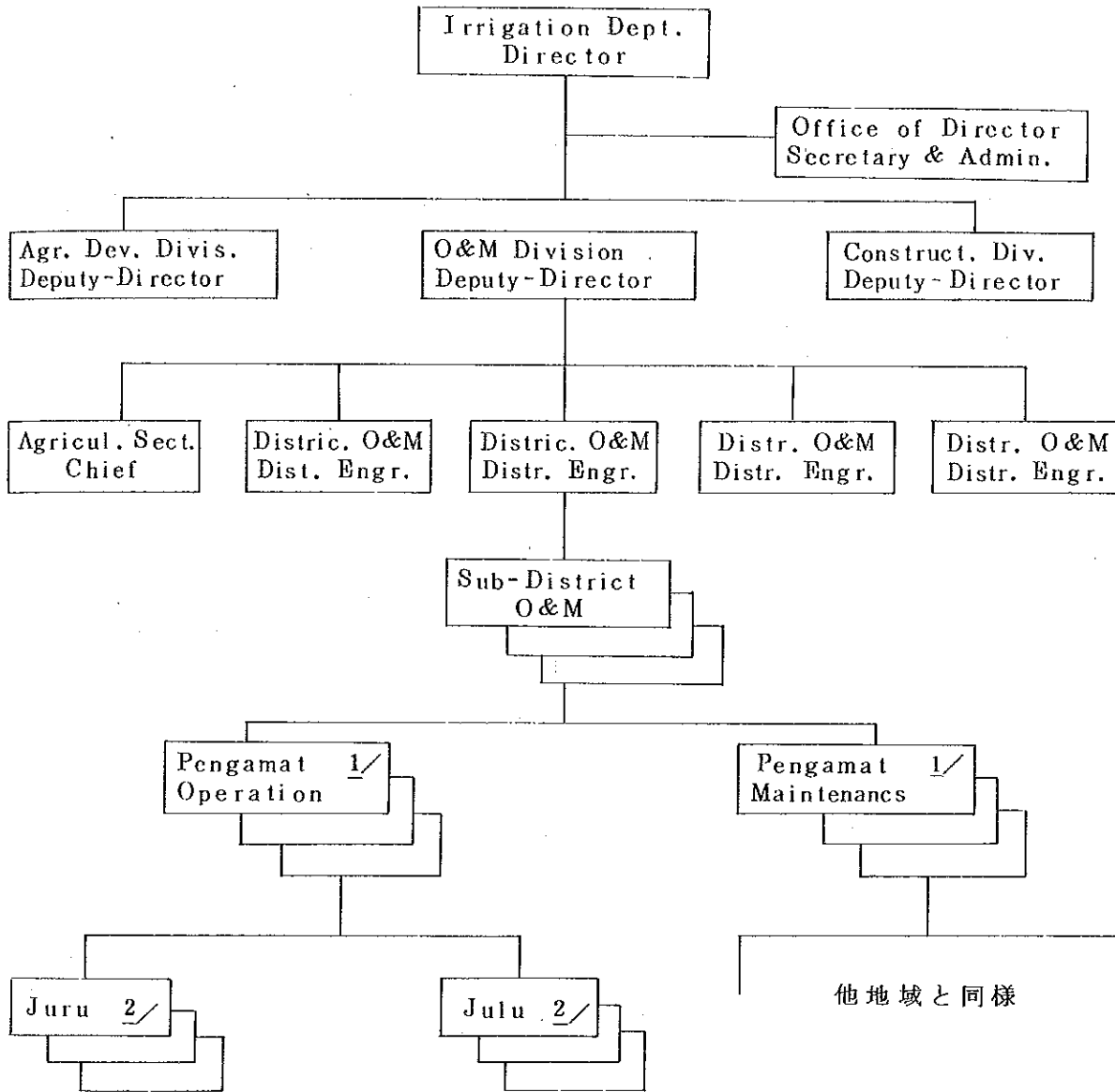
(1) ジャティルフルダム容量		2,600 ⁶ m ³
(2) 水力発電 5 ユニット		118.5 MW
(3) 年発生電力		600 M Kwh.
(4) 幹線システム		
a. West Tarum	85 m ³ /sec	70 Km
b. East Tarum	80 m ³ /sec	67 Km
c. North Tarum	56 m ³ /sec	95 Km
(5) ジャティルフル貯水池の平均純要水量 (Net water demand)		

	乾 燥 6月～10月	雨 期 11月～4月	年
水 供 給	192	173	365
カ ン ガ イ	1,752	1,326	3,078
小 計	1,944	1,499	3,443
損 失	61		61
計	(Aug) 1,833	1,499	3,382
流 入 量	988	4,568	5,556
Horageからの純要 水量	+ 895	- 3,069 2,174 Mm ³ (spilled) 600 M. Kwh (Approx.)	- 2,174

(6) 支配面積		
a. Jatiluhur system, cibeet Barrage		18,600 ha
b. Cipunegara system, Saramdarma Barrage		37,000
c. East Tarum system, East Tarum Main		49,100
d. North Tarum system, North Tarum		80,000
e. Bekasi system, West Tarum Main (under construction)		51,000
計		235,700

(7) 完成後の農業生産			
a. 米	235,700 ha	4.0 tons/ha	932,800 tons
b. メイズ	24,000 ha	2.7 tons/ha	64,800 tons
c. ソイビーン	12,000 ha	1.5 tons/ha	18,000 tons
d. 野 菜	7,000 ha	13.0 tons/ha	91,000 tons

図1 Organization Chart below the Irrigation Department^①
for Operation and Maintenance



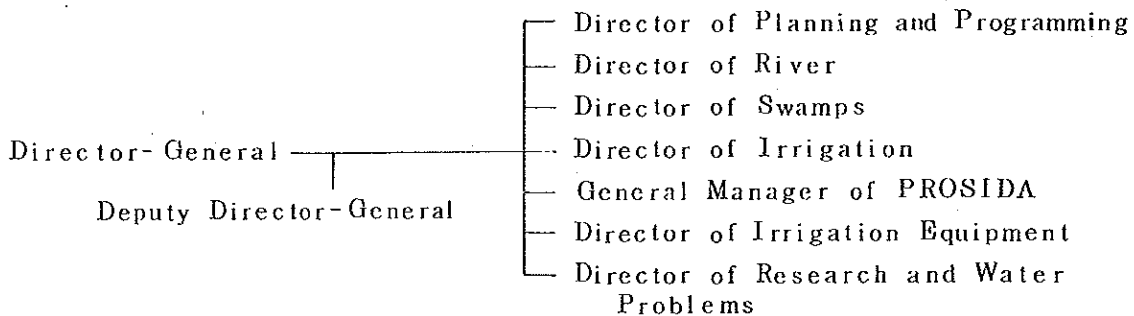
1/ “Hater Haster” はゲート、幹線・支線および排水構造物を操作。
 “Field Operator” tertiary への水分配をする。

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、多収穫品種の導入を行っている。

(ii) インドネシアのカンガイ排水に関する組織

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、PROYEK 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。表8にその組織を示す。

表8 政府組織^①



(iii) インドネシアの農民支持プログラム

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、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。

(iv) インドネシアの農民組織とオペレーション

各TERTIARYにWATER USE ASSOCIATIONを作り、生産および水管理に協力している。

(v) 問題点

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、更に、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巾に変化しているため、一概にはいえない面がある。

(3) タイのカンガイ開発例と問題点

表9 チャイナトプロジェクト概要^①

	No. of Unit	Dimension m	Length m	height m	Capacity cms or ha·m	Construction from- to
a. <u>チャイナトダム</u>	at Amphoe Sappaya					1952-56
Radial gate	16	12.5×7.5	237.5	18.25		
Navigation lock	1	265.0×14.0				
Spillway					6,500	
Earthdam			280.0	15.00		
b. <u>Bhumipol Dam</u>	at Yanhee					
Dam and reservoir			486.0	154.00	1,220,000	1959-64
Spillway					6,000	
Power plant	8	4.5			560,000 KV	
c. <u>Sirikit Dam</u>	at Nam Pat					1967-72
Dam and reservoir			780.0	103.00	1,000,000	
Spillway					3,000	
Power plant	2	8.5			500,000 KV	
(2) <u>Stage development</u>						
a.	Chai Nat dam and associated canalization (main & laterals)		1952-56	Royal Irrigation Department with IBRD financing		
b.	Bhumipol dam construction		1959-64	"		
c.	Sirikit dam construction		1967-72	Royal "		
d.	Drainage improvement work (main & lateral drains)		1961-81	Royal Irrigation Department (RID)		
e.	Ditches and dikes project ^{1/} (800,000 ha)		1962-69	"		
f.	Sappaya pioneer land consolidation project		1968-74	RID with Taiwanese assistance		
g.	Chanasutra land consolidation project		1969-72	RID/NEDECO		
h.	Upper Chao Phraya land consolidation project (1st phase with 17,000 ha.)		1973-75	RID/IDA		
i.	Establishment of the Central Land Consolidation Office (CLCO) and land consolidation law		1974	CLCO		
j.	Upper Chao Phraya 2nd phase land consolidation project (56,000 ha)		1977-1982	RID/CLCO/IBRD		

(i) チャオブラヤプロジェクト

チャオブラヤプロジェクトは、タイ国の中心的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、重力コウ配で兩岸に配水する水路システムを持つ。支川ピン河には BHUMIPHL DAM、支川 NAN 河には SIRIKIT ダムをもっている。全支配面積は 1,332,800 ヘクタールで、カンガイ可能面積は 914,880 ヘクタールである。

本プロジェクトの概要を示せば表 9 のようである。

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 156.25 BAHT/ヘクタールであった。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。

(ii) タイ国の組織

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 MINISTRY OF AGRICULTURE AND CO-OPERATIVES (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。

(iii) タイ国の農業支援プログラム

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 などどカンガイ地域に対する普及サービスをしている。

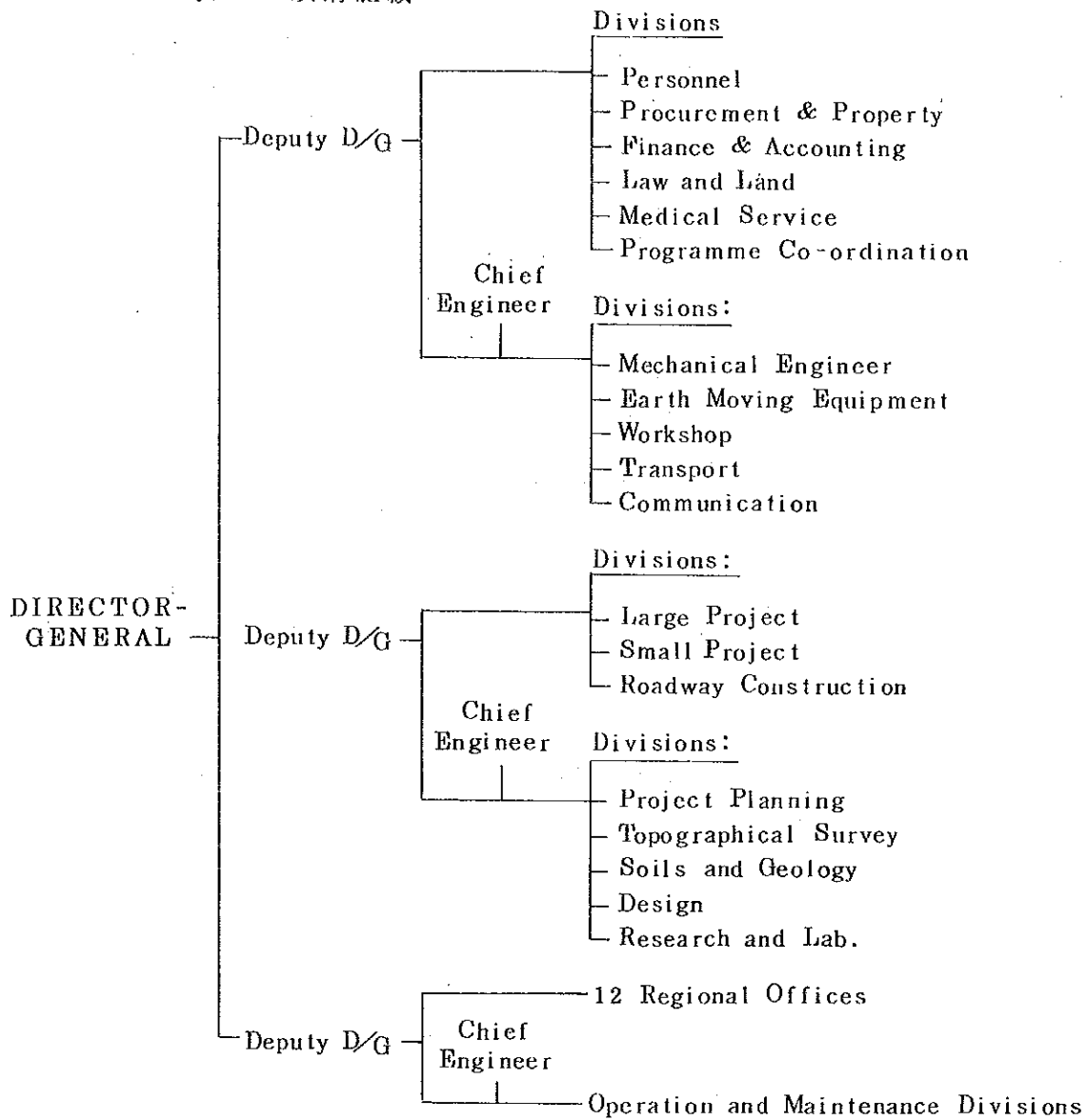
(iv) タイ国の農民組織と維持管理

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 ヘクタール）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。

(v) タイ国の水管理訓練センター

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。

表10 政府組織^①



(V) 問題点

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，更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，将来的に極めて重要な意味を持つ。メクロ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。

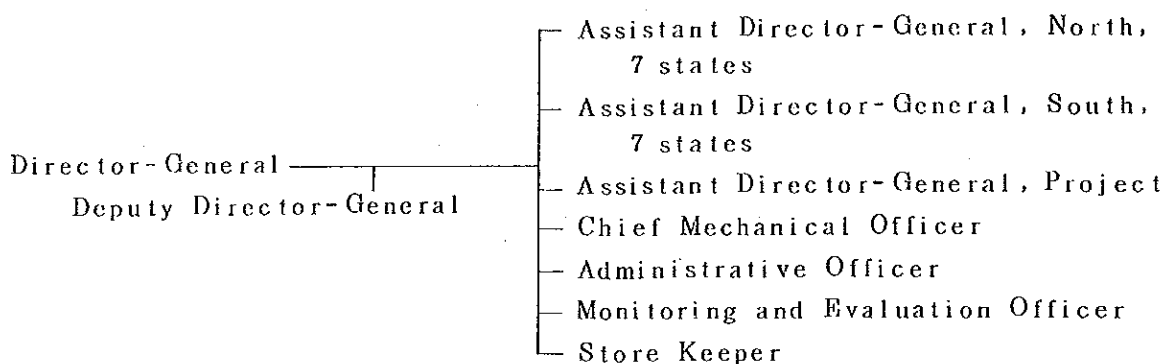
(4) マレーシアのカンガイ開発と問題点

マレーシアについては，主として半島部について記す。

(i) マレーシアの排水およびカンガイ改良

DRAINAGE AND IRRIGATION DEPARTMENT (DID) は MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES の内にあり、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。

表 11 政府組織^①



(ii) マレーシアの農業支援プログラム

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かんがい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。

(iii) マレーシアの農民組織と維持管理

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 排水かんがい部門の責任で、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。

(iv) 水管理訓練センター

DID は水管理訓練センターを日本の援助で作る、かんがい監督者、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) 問題点

新プロジェクト以外の地域の開発にも、農村総合開発の観点から計画されることが望ましい。

(5) フィリピンのかんがい開発と問題点

重力かんがい面積は、 0.7×10^6 ヘクタール、NIAで 0.4×10^6 ヘクタールが維持管理され、他はCOMMUNALシステムで農民によって維持管理されている。新かんがい可能面積をあげると表12のようである。

表12 可能性計算^①

地 域	NIA 重力システム	NIA Communal	NIA/ISU ポンプシステム	計
Ilocas	20,000	10,000	12,151	42,151
Cagayan Valley	280,000	20,000	23,955	323,955
Central Luzon	150,000	30,000	18,475	198,475
Southern Tagalog	80,000	20,000	33,821	133,821
Bicol	25,000	5,000	37,130	67,130
Western Visayas	60,000	20,000	52,967	132,967
Eastern Visayas	20,000	5,000	61,241	86,241
Northern and Eastern Mindanao	40,000	10,000	56,831	106,831
Southern and Western Mindanao	140,000	30,000	88,470	258,470
計	815,000	150,000	385,000	1,350,041

(i) THE UPPER PAMPANGA RIVER PROJECT (UPRP)

本プロジェクトの目的は、

- a. リハビリテーションおよびかんがい排水システムの改良発展
- b. PAMPANGA 河および支川のこう水コントロール
- 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リクリエーション
- 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。そのうちかんがい地区は5地域に分けられ、計77,000ヘクタールである。水力発電は100 MWで、プロジェクトコストは、表13に示される。

表 13 The Upper Pampanga river project 概要^①

工 事 名	比 国 (MIL. PESOS)	外 国 (MIL. US\$)	Total (MIL. PESOS)
a. 土木工事			
(a) Pantabangan Dam and Reservoir	148.12	14.20	239.72
(b) Irrigation Works and Roads	87.81	6.10	127.17
(c) Resettlement Sites Development and Infrastructures	20.97	—	20.97
Sub-Total	256.90	20.30	387.86
b. 政府調達			
(a) Construction Equipment	0.26	1.50	9.94
(b) Operation and Maintenance Equipment	0.27	1.40	9.31
(c) NIA Furnished Materials and Equipment	0.20	1.70	11.16
c. 技術かんとくと管理			
(a) Government Forces	43.55	—	43.55
(b) Consulting Services	4.52	1.60	14.85
Sub-Total	48.07	1.60	58.40
d. 工事中の利子	—	6.50	41.94
e. 臨事費	47.30	1.00	53.75
Sub-Total a to e	353.00	34.00	572.36
f. その他工事			
(a) UPRP Power Phase	30.00	12.00	197.42
(b) Additional Land and Water Resources Studies	12.00	2.00	24.90
(c) Loans to Resettlers	20.00	—	20.00
Sub-Total	62.00	14.00	152.32
T O T A L	415.00	48.00	724.68

(ii) 本プロジェクトの管理

雨期の水を乾期に使い初めての計画で、Panlabangan dam には、 $1 \times 10^9 \text{ m}^3$ が流入し、UPRP の乾期のかんがいを使う。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、それ以上のかんがい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) 毎にコントロールされる。このブロックを、“rotation area” と呼ぶ。rotational irrigation method を有効に実行し、排水システムの運用をするためには、更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 irrigation システムでは、ditch tender は $150 \text{ ha}/\text{人}$ であるが、UPRP では $100 \text{ ha}/\text{人}$ にする。各 rotation area 毎に農民組合を作り、rotation unit 内の内部水分配の援助をする。

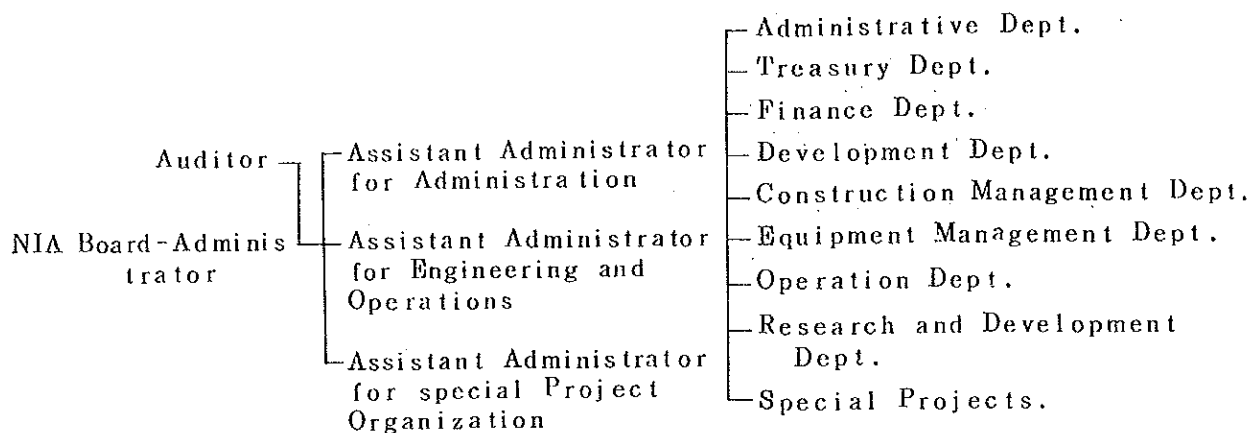
(iii) 本プロジェクトの農業サービス

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。毎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 (500 ヘクタール) 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、かんがい排水の実際面、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。

(iv) フィリピンのかんがい組織

THE NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION (NIA) が 1964 年に設立され、開発、維持管理、フィリピン全国のかんがいシステムの章任に当たってきた。その組織を示せば、表 14 のようである。

表 14 政府組織^①



(v) フィリピンの農業支援プログラム

米を中心とした食糧増産について、NATIONAL FOOD AND AGRICULTURAL COUNCIL (NFAC) が作られ、農業生産に関連する凡てのエージェンシーを協力さし、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。

(vi) フィリピンの農民組織と維持管理

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 あるいは小集落毎に作り、技術サービスの受入れ、クレジット、費用、マーケットを50ヘクタール単位で行い、かんがい組合を作り維持管理に当たる。乾期には約50%がかんがいされるが、その理由は河川流量の変化、沈殿による水路機能の悪化、ほ場かんがい施設の不足、配水網の不備のためである。適時適量かんがいできていないが、農道が不備のためもあり、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、かんがい費用は、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。

(vii) 水管理訓練プロジェクト

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

(viii) 問題点

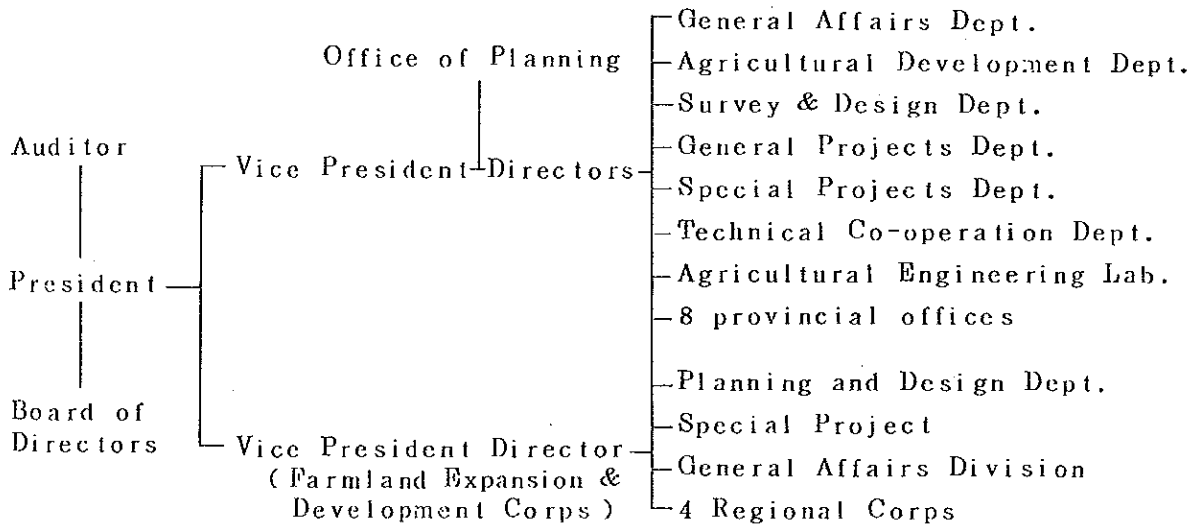
東南アジアにおいては、農村総合開発の考え方をいち早く取り入れた国である。国際機関からも多くの援助を受けているが、その実行と効果の確認には、なお時間を要すると思われる。

(6) コリアのエスチュアリー開発と問題点

THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT CO-OPERATION (ADC) が農業漁業省のもとで活発な農業開発を進めている。機能的な土地開発と水資源開発を通して、土地改良組合 (FARM LAND IMPROVEMENT ASSOCIATION) へ技術援助をし、農業の発展を支援している。ADC の組織は表 15 に示される。

(i) コリアにおける組織

表 15 政府組織^①



(ii) コリアにおける農業支援サービス

かんがい組織の改良と土地発展に関して、サービスが巧く組織化されている。農村開発事務所が設けられ、上位機関の指導のもとに調査、普及が行われている。

(iii) コリアにおける農民組織および維持管理

実在するかんがいシステムの維持管理は、土地改良組合に属し、土地改良法に基づき、プロジェクト内に土地を有する農民自体によって組織されている。自主的に運用されているが、年維持管理費は、上位機関から補助される。かんがい組織の維持管理、水配分スケジュール、プロジェクト費用の割当と集金、他のエージェンシーとの協同などを行っている。

(iv) コリアにおける訓練センター

設計建設， エスチュアリー発展， 埤場整備， 水理実験および水田耕作についての農民訓練， および農村総合開発および排水改良等各種の訓練コースを持っている。

(v) 問題点

埤場整備及び農村総合開発の面も比較的早くから取り挙げ， 人間をも含めた組織作りも進んでいる。

(vi) コリアにおけるエスチュアリーと干潟の農業開発

コリアは潮汐干がたの干拓とエスチュアリー締切りによる淡水湖の造成について長い経験を持っている。コリア半島の南西海岸は4～10mの干満差があり， 干潮時には広大な干がたが出現する。1965年から政府は総合的な河川流域開発とエスチュアリーにおける土地， 水資源の開発， 農業用水源， 海岸保全， 淡水湖化， 塩分侵入コントロール， 排水改良， 水田農業， リクリエーションの大規模総合開発を進めてきた。

東南アジアにおいても， その経験を参考にする価値があろう。

いまその主要なものを挙げると以下のようになる。

PYUNGTAEK プロジェクト

SAPKYOCHUM プロジェクト

YONGSANGANG プロジェクト

(STAGE II)

(7) 日本のかんがい開発事業例

国および県は， かんがい開発に当たり， プロジェクトコストの補助をする。管理運営は， 土地改良区が行い， 農民組織または水利用者から構成され， 現存かんがい組織のリハビリテーションと改良を行う場合には， 国， 県により補助される。

(i) 三方原かんがいスキーム

1960年に三方原国営かんがい開発事業が発足した。目的は土地生産性を高め， かんがい施設を近代化し， 農業技術の普及を含めたもので， 完成後， 作物パターンは水稻から果樹， 園芸， 野菜など換金作物に移行さすものである。開発は3つのステージで， 国， 県， 大規模埤場整備の順に行われた。

表 16 にその概要を示す。

表16 三方原プロジェクト概要^①

1. 国営事業 (1960-70)

Barrage	16.421 m ³ /sec	5,918.0 ha	
Main canal	16.421 m ³ /sec	1,434.6 ha	22,271.6 m
South main system	8.821 m ³ /sec	2,765.7 ha	15,580.3 m
North main system	3.055 m ³ /sec	1,717.7 ha	4,992.8 m

2. 県営事業 (1965-77)

Paddy irrigation	6.075 m ³ /sec	2,043.1 ha	53,158.1 m
Upland irrigation	3.585 m ³ /sec	3,873.3 ha	69,543.9 m
Drainage systems	11.7 - 1.6 m ³ /sec		21,880.0 m
Pumping station			122 Stations

3. 大規模ほ場改良 (196-77)

Land consolidation	4,092.0 ha
Upland irrigation	2,651.0 ha

3.2.2 かんがいスケジュールと用水量

1. 水稲かんがい

	highland paddy	lowland paddy	
Irrigation hams (h)	24	24	irrigation period 2 May - 5 October
Water requirement for land preparation (mm)	160	130	
Daily requirement (mm)	23	14	
Net water requirement (l/sec/ha)	4.25	2.96	
Gross water requirement (l/sec/ha)	4.97	3.47	

2. 畑地かんがい

	Orange	Vegetables	Tea	
Irrigation hams (h)	20	18	20	irrigation period year
Daily requirement (mm)	4	4	3	
Internal (days)	7	5	5	round
Net water requirement (l/sec/ha)	0.58	0.46	0.46	
Gross water requirement (l/sec/ha)	0.98	0.87	0.78	

3. 畑地かんがいの水理システム

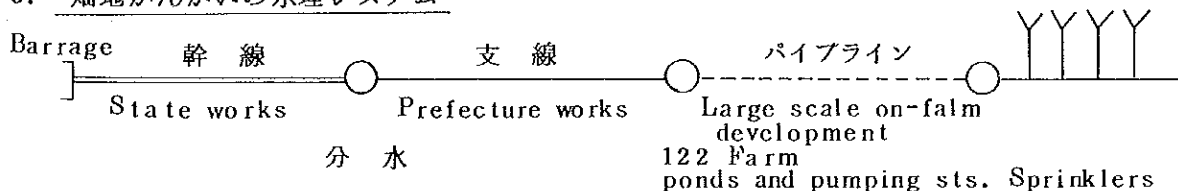


表 16 (続)

Capacity in total	16.421 m ³ /sec	1 pond and pumping st.
Agriculture	12.114 m ³ /sec	Serve 20-40 ha
Industry	4.307 m ³ /sec	

3.2.3 建設費

1. Costs	Yen Cost per ha	US\$/ha	(US\$ = 270 Yen)
State works	100,000	370	
Prefecture works	220,000	815	
On-farm development	350,000	1,296	
Total	570,000	2,481	

2. Subsidiary rate and water users charge		
State	Prefecture	Farmers
45.0%	27.5%	27.5%

(ii) 維持管理

三方原土地改良区が土地改良法により行っている。農民が主体的に水コントロールおよび営農活動を行い、DIRECTOR および AUDITOR は、改良区メンバーから選出される。本改良区は、数ヶの支所を持ち、その中には技術者を持って、運営に当たっている。

(iii) 問題点

東南アジア各国と比較して、水源から末端ほ場までのシステムが完成していることに特徴がある。

(4) アジア開発銀行及び FAO が援助を行っているかんがい発展のプロジェクト

アジア開発銀行が援助している 1969 年から 1976 年末までのかんがいプロジェクトを挙げると、表 17 のようである。本表に記述された諸プロジェクトは、比較的合理的な計画を進めている。

表17 ADB が援助しているかんがいプロジェクト①

Year	Country	Project	Gross area (ha)	Net area (ha)	Project cost (US\$'000)	Foreign cost (US\$'000)	Unit Cost US\$/ha	Foreign Cost %
1969	Indonesia	Tajum	-	3,600	3,506	990	974	28.2
	Sri Lanka	Walawe	-	13,360	26,455	8,990	1,980	34.0
	Philippines	Cotabato	9,080	7,430	4,576	2,500	616	54.6
1970	Laos	Tha Ngon	1,000	840	2,014	1,560	2,398	77.5
	Malaysia	Besut	5,500	5,130	7,105	4,200	1,385	59.1
	Afganistan	Gawargan	28,300	25,300	8,510	5,520	336	64.9
	Indonesia	Gambarsari	-	20,100	3,600	2,700	179	75.0
1971	Indonesia	Sempor	27,100	16,240	16,400	9,100	1,010	55.5
	Nepal	Kankai	8,300	5,000	6,870	4,500	1,374	65.5
	Viet Nam	Binh Dinh	16,000	8,500	6,000	2,500	706	41.7
1972	Indonesia	Wampu River	28,200	22,070	9,883	5,880	448	59.5
	Nepal	Chitwan	-	11,100	12,400	7,900	1,117	63.7
1973	Philippines	Angat Magat	-	69,620	17,700	8,800	254	49.7
	Philippines	Davao del Norte	-	11,820	6,500	3,500	550	53.8
	Viet Nam	Go-Cong	7,400	6,300	7,100	2,100	1,127	29.6
1974	Afganistan	Kajakai	-	26,000	16,870	14,000	649	83.0
	Thailand	Nongwai	15,000	12,000	14,526	4,926	1,210	33.9
	Korea	Imjin	20,650	8,166	39,400	15,800	4,825	40.1
	Viet Nam	Tan An	10,500	8,220	12,700	5,600	1,545	44.1
	Philippines	Agusan del Sur	17,310	8,700	13,200	5,800	1,517	43.9
1975	Philippines	Pulangui	15,339	11,560	19,600	6,000	1,696	30.6
	Indonesia	Teluk Iada	-	6,300	21,600	7,100	3,429	32.9
	Philippines	Laguna Bay	-	14,815	18,700	9,290	1,262	49.7
1976	Korea	Nam Gang	-	18,000	78,900	27,300	4,383	34.6
	Burma	Sedawgyi	-	51,400	78,075	45,900	1,519	89.3
	Philippines	Second Davao del Norte	-	15,000	40,400	15,000	2,693	37.1
Total	11	26		406,571	492,590	227,456		
Average				15,637	18,945	8,748	1,212	46.2

FAO については表 18 に示される。

表 18 FAO が援助しているかんがいプロジェクト^①

	Unit	Indonesia	Malaysia (PM)	Philippines	Singapore	Thailand	Republic of Korea
Total land area	Sq. Km.	1,904,000	132,000	297,000	580	514,000	99,000
Arable land	1900 ha.	13,300	620	7,580	3	12,500	2,240
Paddy	"	8,599	383	2,013	—	9,036	1,277
Upland	"	4,701	237	5,567	3	3,464	963
Population	1000	136,900	12,600	44,300	2,300	44,400	35,900
Growth rate	%	2.4	2.8	2.7	1.3	2.4	1.7
GNP/Capital	US\$	180	844	370	2,648	350	864
Irrigated area	1000 ha.	4,380	284	969	1	2,428	1,072
Ratio	%	51	67	48	30	27	84
Paddy yield/ha	kg.	2,785	2,632	1,863	—	1,783	6,033

⑤ かんがい事業に関連する若干の技術問題

かんがい事業の歴史は、アジア地域においては極めて古い。しかし、地域内の特定の国あるいは地方によっては、かんがい農業の経験あるいは粗放かんがいの程度のものもある。

一方、かんがい事業の発展は、スケールにおいても、又、その技術の面においても著しい進歩が見られる。このような点からすれば、先進国の技術者といえども、つねに技術の発展について注意が必要であろう。

例えば、かんがい作物生産法の機械化、人間と水のかかわりあい、水システム及びその経済的分析法、ドリップかんがいの設計法及び運用法、水資源計画の経済性、その他がある。

農村総合開発を、真に技術体系として成立させるためには、従来とってきた一般的なかんがい技術の他に、特に注意を払うべき若干の諸問題がある。

(i) 水のシステム分析と経済性

水利用をシステムとしては握し、かつ、技術的・経済的分析方法を確立することは、農村総合開発の中でも今後、重要な問題となるであろう。普通このためには、水政策とその経済モデルの作成、水資源計画のシステムアナリシス、Benefit-cost 分析、水資源のシステムシミュレーション、電子計算機シミュレーション、多目的開発の最適化問題などの手法を適用することが重要であろう。

農村総合開発のモデル化は、専門的知識の上に立って行われることが必要である。

計画としては、最適化が必要であるが、少なくとも満足しうる解は求められねばならず、このためには、線型計画、非線型計画、ダイナミックプログラミング、シミュレーション技術の習熟が必要となるであろう。

(ii) 合理的節水かんがい法

水資源を有効に利用するための合理的なかんがい法が追及されねばならない。新しいかんがい法として、ドリップかんがい法の発展について注意が必要であろう。この場合、単に水のみならず、土中における水分分布のパターン、ドリップかんがいシステム、肥料の使用および点湧水の機構を総合的には握ることが必要であろう。本法については、San Diego, California, USAにおいて、先進的な技術が開発されているようである。

節水かんがいについては、現在の水田農業においても、末端のかんがい技術について更に検討が必要であろう。

(iii) 風力ポンプかんがい

電力を使用しない風力ポンプかんがいについての技術開発とその応用については、最近資源問題から再び脚光をあびてきている。小規模農村開発における本技術の巧妙な応用が検討されてよいであろう。この場合、ポンプ揚水が不連続的になると思われるので Tank を調整池として組合わすことなどの検討がいるであろう。1976, 1977年度に Economic and Social Commission for Asia and Pacific (ESCAP) によって、Rural Energy Development の専門家会議が開かれている。参考にする価値があるであろう。

(iv) 太陽熱かんがいポンプ

太陽熱をエネルギー源としたかんがいシステムが Gila Bend, Arizona, USA で試みられている。今後好条件がそろっているところでは、農村総合開発の一エネルギー源として検討して効果がある場合があるであろう。

(v) 水草の処理

かんがい水路において、とくに、土水路の場合、水草の発生が管理面において大きな障害を作る場合が多い。この問題を "The grass carp" (アムール産) を用いて、コントロールする方法が検討されている。標準的な設計指針はいまだ得られていないが、実態が解明される時期の早く来ることを期待する。しかし、水管理上、最も困難な問題になりつつある。

(vi) 淡水湖化

海水と淡水とが接触するエスチュアリーにおける淡水湖化による新しい水資源の開発は、農業開発のみならず、農村総合開発の一要素として今後、意識的な検討の価値があるであろう。

本淡水湖化の特徴は以下のようになる。

(a) 比較的 low cost で水資源が開発される。

- (b) 流域内水資源還元利用方法として重要である。
- (c) 小河川群の流入水を一体として利用しうる。
- (d) 水質については、塩分濃度を薄めることが最重要である。

本法については、オランダのゾイデル海締切によるアイセル淡水湖の計画方法に、さらに新しい除塩施設を追加すれば、東南アジアの農業および農民生活に貢献するところが大きいと考えられる。

(vi) 地下水の合理的利用

地下水の利用は単にかんがいのみならず、農村地帯の飲料水としても重要である。しかし、一般に事前の水量予測およびポンプの導入が必要である。

広域的に地下水を利用する場合には、地表の水利用と組み合わせて、合理的水利用計画がされることが望ましい。

井戸の掘削技術もまた重要である。その準備、維持保守、用具、地質状態、地下水層と水質、機械構造等についての熟練を要す。

(vii) かんがい事業に関する訓練コース

かんがい事業が定着することの農民総合開発における意義は大きい。

このために重要な働きをするのが訓練コースの採用であろう。

現在、各種の訓練コースが国連機関、国レベル、その他によって行われているが、一般に受講者の数は限られていると思われる。

水の配分システムからみて、更に下部の実際、農業用水管理に当たる人々のリーダーとなる青年には、広く、回数多く訓練を受ける機会を多くすることが重要であろう。

(ix) かんがい事業に関するミーティング

時に応じて、農民あるいはリーダーの会合を持ち、かんがい事業の理解及び農民厚生のもーティングを持つことが重要である。

iv) 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かんがい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、かんがい事業と同時に積極的に遂行される必要がある。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、その潜在的な効果は、極めて大である。

排水効果の他の面として、農民生活の快適さと密接な関係がある。

① 農地排水

農地排水は、地表排水と地下排水に分けられる。

(i) 地表排水

地表排水は、東南アジア湿潤地帯のみならず、比較的雨の少ない畑地地帯においても重要となってきた。一般にかんがい事業の間に組み入れた事業が多いが、今後その重要性は、とくに注意されなければならない。

水田地帯における排水計画には、短時日の浸水が許される。畑地地帯においては、畑に適当なこう配をつけ、かつ、排水路に速かに流下さす必要がある。

平常時において、水田地帯でほ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、局部的塩類収積を防止する上で、地表排水を効率よく行うことが重要である。

(ii) 地下排水

地下排水のとくに重要なのは、干拓地および塩類土壌でかんがいが行われる畑地である。水田においても地下排水の効果が大きいことは広く知られている。

一般に、幹線排水路には、自然河川を利用することがあるが、低平地、干拓農地などでは、ポンプ排水の必要があることもある。

② 集落排水

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、淡水氾濫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。これには以下の方法が考えられる。

(i) 輪中方式：

輪中を作り、集落のこう水侵入を防止。

(ii) 自然排水

(iii) 機械排水

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。

v-) 開墾と農村総合開発

原野及び山林を開墾するための技術は、多くの開発計画の経験を経て、ほぼ完成している。焼畑農法をやめ、農民を定着させた畑地あるいは水田を目標とした開こんの場合、その計画の立案に当たっては、農民の立場を十分考慮に入れた農村総合開発の理念を含め、広範な検討が要求される。特に、水源地帯を開こんする場合は、単に農業生産の面のみならず下に例示するような問題についての展望が必要である。

(i) 流出特性の激変

(ii) 土砂流出の増加と維持管理に対する悪影響

Ⅲ) 木材資源の減少

特に新しい開墾地域に農民が定着するためには、かんがいシステムの完備の外、耕作及びその計画の実現に当たる人々即ち農民の生活に対する配慮が、特に重要視されねばならない。文化厚生施設を含めた農村総合開発の理念が具体的に導入される必要がある。

Ⅵ) 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、防潮堤及び輪中堤と組み合わせれば、地味が豊かなため案外インテンシブな農業開発の可能性はある。

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、水上生活の型をとる所では、その住居の衛生面に対する検討が重視される。

Ⅶ) ぼ場整備と農村総合開発

作物の直接生産されるぼ場の改善計画は、技術的部門と人間活動とが直接交渉を持つ場所である。日本の農業土木技術が、東南アジアに貢献しうる最大の技術であると考えられる。

末端の1板1板のぼ場に直接用水路、排水路及び人間活動を行う農道が接触するような条件が要求される。

ぼ場整備には、水田低位部ぼ場整備と水田高位部ぼ場整備及び畑地のぼ場整備に分けられる。

わが国のレベルまでのぼ場整備については、その工事費の多額の故、アジア地域では、しばしば採用について疑問が出される時期があった。しかし、新たに粗放農業を行う適地が減少している現在、インテンシブな農業を行い、食糧生産を高めるために、再認識されたものが、このぼ場整備であると考えられる。

① - 農道

一つ一つのぼ場に、直接農民がアプローチしうるための農道は、そのインテンシブな農業開発を考える場合、特に重視される。

農道の工事費を低減させるためには、ぼ場整備と同時施工を行い、農地排水路の掘削工と農道盛土のバランスを考え、又、用水路の掘削工との関連をも考えて設計されることが望ましい。

低平地における農道は、こう水氾濫に対する堤防の役割をも果たすことができる。特に、多目的農道について検討することが必要である。

農道を通じての農村と都市の交流の活発化が、再び農民の生産意欲を高めるよう働くためのチャンスを増大さす意味で道路の持つ意味は極めて大きい。

② ぼ場用排水

直接ほ場に接近して用水溝および排水溝が設けられた場合、このほ場はインテンシブな農
 行り上での基本的な条件が満足されたことになる。

ほ場の水理条件からすれば、かけ流しかんがいと比し、降雨の有効雨量の利用において劣
 点もあり、一般に計画用水量は増加することになると考えられる。ほ場ブロックとしての還元
 水の再利用のシステムが取り入れられることが望ましい。

③ ほ場整備に関連する単価例

各種工事の実績を、水田ほ場整備、畑地ほ場整備について知ることは、いろいろの意味で重
 要である。

(1) 低平地水田

タイ国においては、1969年からほ場整備、溝・排水路及び農道をほ場まで接近さし、land
 levelling、区画整理を進めてきた。その目的は、作物の高収量化、水利用の効率化、近代的
 なほ場管理を完成するためである。表19は1975年の価格である。

表19 タイ国ほ場整備例^①

Item	Equipment	Hrs./ha	Unit Cost US\$	Cost/ha US\$
Land clearing and rooter	Cat 814, 170 hp	0.30	20.00	6.00
	Komatsu 065A, 140hp	0.60	20.00	12.00
Road and ditch bodies	WABCO 101, 162hp	3.00	25.00	75.00
Ditches and drains	Gradall G 660, 80 hp	2.00	21.50	43.00
Land levelling	Komatsu D 65A, 140hp	1.00	20.00	20.00
	Cat 814, 170 hp	5.00	20.00	100.00
	Reme. Tam 20-28	1.00	20.00	20.00
Structures				43.00
<u>Total</u>				<u>319.00</u>

(an average 440m³ of earth moving for land levelling)

(2) 畑地(ブラジル)

FAOによってなされた畑地に対するほ場整備の例を1976年度の価格で示せば、表20の
 ようになる。

表 20 ブラジルの役場整備例^①

<u>Items</u>	<u>Equipment</u>	<u>Hrs/ha</u>	<u>Unit Cost US\$</u>	<u>Cost US\$</u>
Land clearing	Cat D-6	3.00	25.00	75.10
Burning	1 man/day	1.50 days	2.00	3.10
Rooter	Cat D-6	2.50	25.00	62.50
Cleaning	Cat D-4	2.00	20.00	40.00
Ploughing	90hp Tractor	3.00	11.00	33.00
1st Disc grade	"	2.00	11.00	22.00
Scraper	CBT SS-650	4.00	12.50	50.00
2nd Disc grade	90hp Tractor	2.00	11.00	22.00
Load plane	"	2.00	12.00	24.00
Topography	1 crew	1 day	15.00	15.00
Contours &/or ditches	Ditcher	1.00	15.00	15.00
Finishing	1 man	1 day	2.00	2.00
<u>Total</u>				<u>363.50</u>
(an average 400 m ³ of earth moving)				

④ 肥料実績

アジアおよび極東諸国の肥料使用実績およびその入手方法を各国毎に示せば表 21 のようである。

viii) 農村施設と農村総合開発

農村開発のにない手である農民の生活の場としての農村施設については、一般調査篇に示されたように多種のものがある。

本文では、そのうち資源および水の面から若干の問題点を指摘してみる。

① 農村生活用水

農村と定義される地域には、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。

(i) 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場所では、共同井戸の設置も重要である。

表 21 肥料 美 績 例 ①

Country	Arable land thousand ha	Nitrogen 1975/76 MT			Phosphate 1975/76 MT			Potash 1975/76 MT					
		Product.	Exports	Imports	Consumpt.	Product.	Exports	Imports	Consumpt.	Product.	Exports	Imports	Consumpt.
Bangladesh	8900	131,024	-	35,500	151,000	22,400	-	100,800	151,000	-	-	16,400	13,000
Bhutan	150	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Burma	9973	47,354	3,000	-	35,195	-	-	6,750	6,525	-	-	-	792
China	130,000	330,000	-	125,500	455,500	1,246,200	-	1,460	1,253,400	300,000	-	155,400	401,400
India	160,700	150,800	-	95,081	1,778,000	320,000	-	326,041	453,000	-	-	264,236	270,000
Indonesia	13,300	207,700	-	159,000	341,900	-	-	81,900	116,500	-	-	13,400	25,000
Japan	4,978	1,557,000	851,300	16,000	638,100	585,300	16,200	40,700	623,600	-	-	545,700	517,500
Kampuchea	2,000	-	-	1,200	1,200	-	-	-	500	-	-	-	-
Korea DPR	2,100	260,000	4,500	7,300	264,000	115,000	-	9,800	124,800	-	-	45,000	45,000
Korea REP	2,238	540,641	-	96,480	467,678	195,535	-	88,175	236,422	-	-	164,852	161,398
Lao	960	-	-	200	200	-	-	200	200	-	-	-	-
Malaysia, P	620	34,000	-	25,347	64,000	20,900	-	6,000	26,900	-	-	83,366	83,366
Mongolia	801	-	-	3,100	3,100	-	-	700	700	-	-	500	500
Nepal	2,000	-	-	1,780	8,421	-	-	400	2,489	-	-	-	1,350
Pakistan	19,450	316,455	-	79,211	441,892	106,240	-	97,084	102,266	-	-	1,424	1,824
Philippines	7,580	57,000	-	97,800	132,800	34,300	-	10,600	39,600	-	-	46,800	49,300
Singapore	2	-	-	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000
Sri Lanka	895	-	-	3,480	37,800	-	-	10,600	10,600	-	-	17,180	15,900
Thailand	12,500	42,980	-	74,554	78,852	-	-	62,293	62,293	-	-	39,074	39,074
Viet Nam, S.	3,200	171,729	-	204,000	204,000	322,116	-	200	100,200	-	-	35,800	35,800
Australia	44,800	180,000	160,000	3,500	165,000	474,540	5,100	800	490,200	-	-	65,982	72,900
Fiji	146	-	-	1,200	7,200	-	-	2,500	2,500	-	-	-	-
New Zealand	820	-	-	10,295	10,255	350,000	-	10,700	360,000	-	-	119,797	119,797
Papua New Guinea	16	-	-	3,400	3,400	-	-	1,100	1,100	-	-	2,300	2,300
Total	429,029	8,315,301	874,800	297,752	9,390,093	3,696,915	21,300	872,943	4,165,795	300,000	0	1,618,211	1,857,201

(ii) 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ことが多かったが、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とは、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。

② 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。

③ 農村発電

小型発電機の採用により、かんがい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。

又、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、電気のもつ意味は極めて大きい。

④ 農村文化施設

新しい開拓を行った地域に対して移住を計画する場合、文化的、リクリエーションの施設を含めて計画されることが望ましい。映画館など考えられる。

また諸種の訓練、ミーティングの場を提供し、よい意味での刺激が与えられる集会場などを作ることは、大いに意味がある。

⑤ 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、用水路を単にかんがい目的のみならず、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

(i) 排水路を完備し、地域内に停滞水域を残さない方法

- (ii) 開水路をライニングして、水流を一定値以上に保ち、底土の堆積を防止する。
- (iii) 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し、法面に寄生する害虫の駆除を行う。
- (iv) 水管理を近代化し、Water loggingを防ぐ。
- (v) 集落の下水を別途処理する。

その他が考えられる。

ix) 略語と技術用語

かんがい事業は、種々の政府機関、エージェンシー、団体等によって、実行・支援されているので、それぞれの略語が使用されている。現在のところ、その収集は不完全であるが、将来の完成に向けてその一部を記載する。

(i) 略語

国際機関

- ESCAP : The United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.
- FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- UNDP : The United Nations Development Programme
- WMO : The World Meteorological Organization of the United Nations

(i) インドネシア

PROSIDA

: PROYEK IRIGASI IDA

IDA

: INDONESIA

BRI

: THE MOA, BANK, RAKYAT INDONESIA

DGT

: DIRECTORATE GENERAL OF TRANSMIGRATION

DGC

: DIRECTORATE GENERAL OF COOPERATIVES

MOA : Ministry of Agriculture

MPWEP : The Ministry of Public Works and Electric Power

MEFI : The Ministry of State for Economy, Finance and Industry

DGNRD : Directorate General of Water Resources Development

(ii) タイ

RID

: THE ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT

MOAC

: MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES

BAAC

: THE BANK FOR AGRICULTURE AND AGRICULTURAL COOPERATIVES

WUA

: WATER USER ASSOCIATIONS

PIA

: PEOPLES IRRIGATION ASSOCIATION

(iii) マレーシア

DID

: THE DRAINAGE AND IRRIGATION DEPARTMENT

DDC

: THE DEPARTMENT OF AGRICULTURE

MARDI

: THE MALAYSIAN AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE

FOA

: THE FARMERS ORGANIZATION AUTHORITY

MUDA

: THE MUDA IRRIGATION PROJECT AGRICULTURAL DEVELOPMENT AUTHORITY

(iv) フィリピン

NIA

: THE NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION

SPO

: SPECIAL PROJECTS ORGANIZATION

NFAC

: THE NATIONAL FOOD AND AGRICULTURAL COUNCIL

BAE

: BUREAU OF AGRICULTURAL EXTENSION

BPI

: BUREAU OF PLANT INDUSTRY

DAR

: DEPARTMENT OF AGRARIAN REFORM

ACA

: AGRICULTURAL CREDIT ADMINISTRATION

DLGCD

: DEPARTMENT OF LOCAL GOVERNMENT AND COMMUNITY
DEVELOPMENT

NGA

: NATIONAL GRAINS AUTHORITY

PVTA

: PHILIPPINE VIRGINIA TABACCO ADMINISTRATION

ADCC

: AGRICULTURAL DEVELOPMENT COORDINATING COUNCIL

(M) コリア

ADC

: THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT COOPERATION

MAF

: THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES

ULIA

: THE UNION OF LAND IMPROVEMENT ASSOCIATION

FLIA

: FARM LAND IMPROVEMENT ASSOCIATION

ORD

: THE OFFICE OF RURAL DEVELOPMENT

NACF

: THE NATIONAL AGRICULTURAL COOPERATIVES FEDERATION

(2) 技術用語 (水, かんがい, 排水, 農業)①

English	Water	Irrigation	Drainage	Agriculture
French	Eau	Irrigation	Drainage	Agriculture
Bengalee	Pani	Senchai	Nikash	Krishi
Burmese	Yay	Sac Myaung	Myaung	Saik Pyoye
Cambodian	Tuc	Kar Banh- chaul Tuc	Kar Banh- chenh Tuc	KakseK Kam
Chinese	Sui	Suili	Paisui	Nongyeh
Indian	Pani (Jal)	Senchai	Nikash	Krishi
Indonesian	Air	Irigasi	Pengairan	Pertanian
Japanese	Mizu (Sui)	Kanggai	Haisui	Nogyo
Korean	Mul (Su)	Kwangae	Baesu	Nongup
Laotian	Nam	Cholapataan	Labainam	Kaset
Malay	Air	Pengairan	Saliran	Pertanian
Nepalese	Pani	Sichai	Nikash	Krishi
Pakistani	Pani	Senchai	Nika-h	Krishi
Tagalog (Philippine)	Tubig	Patubig	Pag-aalisng Tubig	Pagsasaka
Sri Lanka	Jala	Varimarga	Jala Besma	Krushikarmro
Thai	Nam	Cholaprataan	Rabainam	Kankaset
Viet Name sc	Nuoc	Dan nuoc	Thoatnuoc	Nongnghiep

x) 単位換算①

農業開発に関する単位換算表を示す。今後さらに多くの項に拡大するのが好ましい。

Country	Area	Weights	Milling rate (%)
Bangladesh	1 Bigha = 1338 m ²	1 Maund = 35.7 kg = 40 seers	62-65
Burma	1 Acre = 0.405 ha	1 Basket = 20.4 kg = 46 lbs.	66
China	1 Mow = 0.061 ha	1 Jin = 0.5 kg = 1.1 lbs.	67
India	1 Acre = 0.405 ha	1 Maund = 37.3 kg = 40 seers	70
Indonesia	1 Bahoe = 9.709 ha	1 Gantang = 8.5768 litres	68
Japan	1 Cho = 0.992 ha	1 Hyo = 72.156 litres	70
Korea, REP	1 Chungbo = 0.992 ha	1 Suk = 100 Kg (paddy)	72
Laos	1 ha = 2.471 acres	1 MT = 2.204.63 lbs.	60
Malaysia	1 Acre = 4,047 m ²	1 Gantang = 2.54 Kg = 0.1 para	62-65
Pakistan	1 Bigha = 0.202 ha	1 Maund = 35.71 Kg = 40 seers	67
Philippines	1 ha = 10,000 m ²	1 Cavan = 50 Kg palay	66
Sri Lanka	1 Acre = 43,560 ft ²	1 Eushel = 20,865 Kg	68
Thailand	1 Rai = 1,599.4 m ²	1 Tang = 10.1 Kg	63
Viet Nam	1 Mauta = 0.5 ha	1 Gia = 20 Kg	65

xi) 参考文献 -

- ① RAFE; Information Notes on Water for Agriculture No.3~No.10
- ② Cabinet Coordinating Committee; Integrated Rural Development,
Republic of the philippines
- ③ FAO/World Bank; Guidelines for the preparation of Feasibility
Studies Rural Development Projects,
- ④ 国際協力事業団; 発展途上国の総合開発計画に関する調査研究報告書, 1975.

(2) 農業生産施設

1) 農業生産施設の概念

(i) 農業施設とは

農村総合開発における農業施設の役割を論ずるには、まず、農業施設とは何か、ということ を明らかにしておく必要がある。

農業施設には、一般に狭義と広義の解釈がある。狭義の農業施設は、欧米諸国における Farm Structures に対応するものであり、厳密に定義すれば、「建物 (Buildings) を伴う農業生産および流通の場」をいう。ここでの場とは単なる場所ではなく、各種機械・設備を備えて生産機能、流通機能の整った空間を意味する。

これに対して広義の農業施設は、狭義の農業施設のほかに、農道、水路等いわゆる農業土木施設を含めたものをいう。このような区分をするのは、農業生産の骨組ともいべき生産技術体系を、図-1のごとく、農地、農業施設、農業機械、栽培・飼養技術の4要素をもって構成されると考えれば、理解できよう。

図-1における農地は、農業土木技術の対象であり、農業機械は農業機械技術、栽培・飼養技術は、作物、園芸、栽培、畜産等の技術として発展してきている。この発展過程は端的にいえば、豊富な労働力を前提とする農業は、①と②のみであり、省力的生産技術体系を目ざす農業で、これに③および④が加わってきたといえる。

狭義の農業施設は、機能発揮の仕組からいえば、工業でいう装置 (Plant) に相当する。装置では、各種の機械、設備が固定されてお

り、そこへ原料・材料が投入され、装置を通過して他端から出る間に調整・加工されて製品となって取り出される仕組になっている。農業施設の仕組も同様であり、たとえば、籾乾燥調製施設 (Paddy Processing Centre) では、一端から原料にあたる生籾が投入され、他端から製品にあたる玄米が出てくるようになっている。また、酪農施設 (Dairy Buildings) では、投入される原料は飼料であり、取り出される製品は牛乳である。農業施設には、米穀倉庫のような貯蔵施設が多いが、貯蔵施設も拡大解釈すれば装置とみなすことができる。

(ii) 農業施設の種類

農業施設は、分類の観点によっていろいろの種類に分けられる。所有の形態からは、個別農

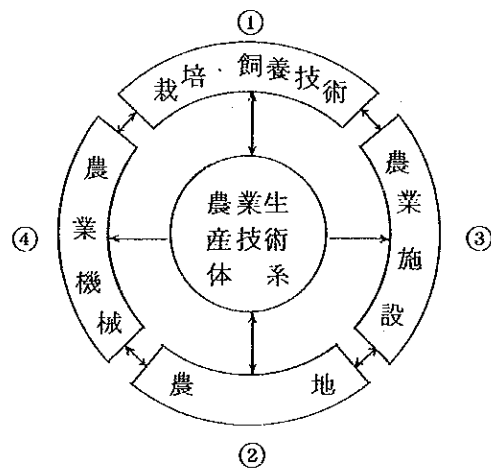


図-1 農業生産技術体系の構成

家施設から共同所有施設，共同利用施設まで各種のものになる。また，おもな機能からは，栽培施設・飼育施設，調製施設・貯蔵施設・調製貯蔵施設，出荷施設，整備格納施設等に大別できる。

農業総合開発における農業施設計画の立場からいえば，同系統の作目を包括する分類法によるものが便利であり，その種類のおもなものを示すと表-1のとおりである。

表-22 主要農業施設の種類

農産施設	園芸施設	畜産施設						
		酪農施設	肉牛飼養施設		養豚施設		養鶏施設	
			肥育経営	繁殖経営	肥育養豚	繁殖養豚	採卵養鶏	ブロイラー養鶏
種子センター	同左	繁殖センター	同左	—	繁殖センター	育成施設	産卵処理センター	肉鶏処理センター
育苗センター	同左	共同育成施設	—	共同育成施設	—	育成施設	—	—
農業機械格納舎	同左	同左	同左	同左	—	—	—	—
農業機械化センター	同左	同左	同左	同左	—	同左	同左	同左
農業資材倉庫	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
穀物乾燥調製施設および穀物倉庫	温室	(乳牛舎)	(肉牛舎)	(同左)	(豚舎)	(同左)	(成鶏舎)	
穀物乾燥調製貯蔵施設	無土壌栽培施設	(飼料調製貯蔵施設)	(同左)	(同左)	(同左)	(同左)	(育すう舎)	(肉鶏舎)
イモ類調製貯蔵施設	青果物貯蔵施設	(運動場)	(同左)	(同左)		(運動場)		
葉タバコ乾燥調製施設	選別包装施設	(フン尿処理施設)	(同左)	(同左)	(同左)	(同左)	(同左)	(同左)
精米施設	—	牛乳処理センター	—	—	—	—	鶏卵処理施設	—

注：畜産施設中()内に示すものは，それらが一体となって始めて機能を果たし得るものである。

表-22に示す施設の概要を述べる。

(a) 農産施設

水田作および普通畑作を対象とする施設である。

- ① 種子センター 種子の選別，消毒・殺菌，保蔵，出荷などの機能を備える。
- ② 育苗センター 機械植付用の苗を育てるのが一般的である。植付けの機械化が進むに伴い，その必要性がでてくるであろう。
- ③ 農業機械格納舎 農業機械の共同化や生産と生活の分離が進む場合必要になる。
- ④ 農業機械化センター 農業機械の修理・整備の機能を備える。
- ⑤ 農業資材倉庫 肥料・農薬等の農業資材の保存・出荷の機能を備えたものである。
- ⑥ 穀物乾燥調製施設および穀物倉庫 穀物乾燥調製施設は，俗にライスセンターと呼ばれ，収穫された穀物の選別・乾燥・調製(粳の場合は粳摺)の機能をもつ。

⑦ 穀物乾燥調製貯蔵施設 俗にカントリーエレベータと呼ばれ、穀物乾燥調製施設の機能に貯蔵機能を加えたものである。

⑧ 精米施設 玄米を精白米にする機能をもつもので、乾燥調製施設に精米施設を加えたものを、俗にライスミルと呼んでいる。

⑨ イモ類調製貯蔵施設 イモ類の貯蔵機能をもつ。

⑩ 葉タバコ乾燥調製施設 葉タバコを乾燥する機能をもつ。

⑪ その他 たとえば、作物別の施設がある。

(b) 園芸施設

露地園芸、施設園芸、果樹園芸などを対象とする施設である。

前項農産施設の①～⑤に相当する施設が、園芸を対象とした場合にも必要になる場合がある。とくに、団地化、規模拡大に伴ってその必要性が増大する。

① 温室 施設園芸において用いられ、ガラス室、プラスチックハウスなどがある。

② 無土壌栽培施設 養液栽培施設ともいわれ、園芸生産の工業化の最も進んだ形態である。

③ 果実・野菜貯蔵施設 出荷調整などの目的から、貯蔵施設の必要性がでてくる。とくに、コールドチェーンの発達には、果実・野菜面においても低温貯蔵施設の必要性を増大する。

④ 選別包装施設 生産物を市場に出荷するための、いわば出荷施設である。

(c) 畜産施設

酪農施設、養豚施設、養鶏施設などが一般的である。

① 酪農施設 乳牛を収容するための乳牛舎を中心に、飼料調製貯蔵施設（サイロ・乾草調製貯蔵舎・配合飼料貯蔵ビンなど）、運動場、糞尿処理施設などの付属施設がある。また、飼料畑、草地などの栽培管理用として農業資料倉庫なども設けられる。これらは、農産施設、園芸施設の場合と同様であり、対象とする機械の種類としては酪農専用のももあるが、農産・園芸と共通するものもあろう。したがって、酪農と水田作・普通畑作、園芸作を共存させる地域では、できるだけ各部門で共通利用する施設が望ましい。

② 養豚施設 豚を収容する豚舎が中心であり、そのほかに飼料貯蔵ビンまたは飼料調製施設、および糞尿処理施設から構成されるのが一般的である。

③ 養鶏施設 養鶏には採卵養鶏、採肉養鶏、孵卵養鶏がある。採卵養鶏施設は、鶏舎を中心に、飼料調製（貯蔵）施設、鶏卵処理施設、鶏糞処理施設、廃鶏処理施設などからなる。採肉養鶏施設は、ブロイラー養鶏施設とも呼ばれ、採卵養鶏施設の鶏卵処理機能を除いた機能とほぼ同様の機能をもつ。孵卵養鶏施設は、表-1には示されていないが、採卵養鶏施設のもつ機能のほかに種卵孵化機能のほかに種卵孵化機能加わる。

ii) 農業総合開発プロジェクトにおける農業施設の位置づけと役割

(1) 農業施設の位置づけ

農業総合開発プロジェクトが、自然的・経済的・社会的諸条件を考慮して、総合的に農業の開発・振興を旨とするならば、農業施設(計画)も農業総合開発計画の中に適切に位置づけられなければならない。また、農業総合開発プロジェクトは、その理念からして、土地資源、水資源は限られたものであると前提に立ち、これらを最も有効に利用することによって、食糧生産の向上を図るとともに、住民の所得と生活の安定的向上を図ることが目標となるであろう。したがって、仮りに科学的手法によって予測された未来像であっても、それが国土利用の観点から不利なものであったり、必ずしも住民生活向上の方途ではない場合には、それは農業総合開発プロジェクトとはいえないであろう。

極端に言えば、過去から現在を経て未来延長線上には見当らない未来像であっても、それが最も有利であると確証されるならば、それは是としなければならない。このような極端な場合には、現在から将来に向けて、計画的誘導が必要で、しかも長期間にわたり必要である。

今日の発展途上国の事情を考えると、5年、10年先を展望することさえ容易でないが、多額の社会資本の投下は、かなり遠い将来20年、30年先を展望しないと、結果的に資本が生かされぬことにもなりかねない。農業総合開発は、あくまでも連続的プロセスと考え、必要に応じて適宜修正を加え、よりよい結果を得るよう努力されなければならない。

他方、農業施設は、省力的農業生産技術体系を構成する重要な要素であるが、豊富な労働力を前提とした生産技術体系では、その必要性は少ない。したがって、農業総合開発計画が、本来、遠い将来の展望のもとに樹立されるべきであろうが、現実からの飛躍はほとんど不可能な場合が多い。この場合、目標への過程においては、現行の農業生産技術体系そのものの改良を指向しながら、その中に農業施設の適正な位置づけを行う必要がある。

農業総合開発プロジェクトにおける農業施設の位置づけは、図-2に示すように、とくに農業計画、土地利用計画、農業基盤整備計画、道路交通計画との関連において検討されなければならない。

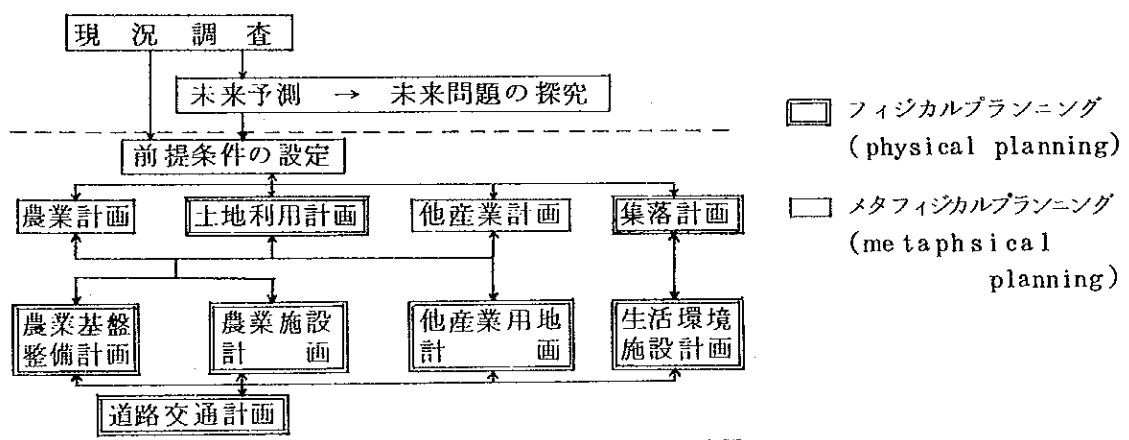


図-2 農業総合開発プロジェクトにおける農業施設計画の位置づけ

(ii) 農業施設の役割

農業施設は農業生産・流通の場であるから、農業生産の省力的技術体系の中核的基盤になる。したがって、新しい生産技術体系をもとめる農業革命の旗手としての役割をもつ農業の近代化は装置化とシステム化にあるといわれるが、これは農業施設化にほかならない。農業施設成立の条件として施設利用農家の組織化があげられるが、これもシステム化の一面である。農業の生産性の向上、なかでも労働生産性の向上には、農業施設化は、農業機械化と並んで必要不可欠の要素である。

省力的生産技術体系の確立していない発展途上国の農業の環状では、農業施設化の必要性はそれほど高くはないであろう。しかし、あまり遠くない将来において、その必要性が増大するものと考えられる。

iii) 農業施設成立の条件

個々の農業施設は、前述のように、それぞれ装置としての機能発揮の仕組をもつ。したがって、農業施設化は、農業の装置化・システム化を意味する。農業施設計画に当ってはその成立条件が十分整っているかどうかの検討が必要である。

(i) 生産・流通過程における農業施設の位置づけ

開発の目ざす農業が、所得の増加、生産・流通などのコストダウンを図るのであれば、単に個々の農業施設を建設するだけでは、その実現はおぼつかない。個々の農業施設が、生産・流通過程において必要不可欠の施設として、位置づけられなければならない。

そのためには、後述の施設利用農家の組織化の問題もからんでくるが、まず、その作目の生産技術体系を組みたてる必要がある。

たとえば、稲作の生産過程と農業施設の関係の一例を、図-3に示す。

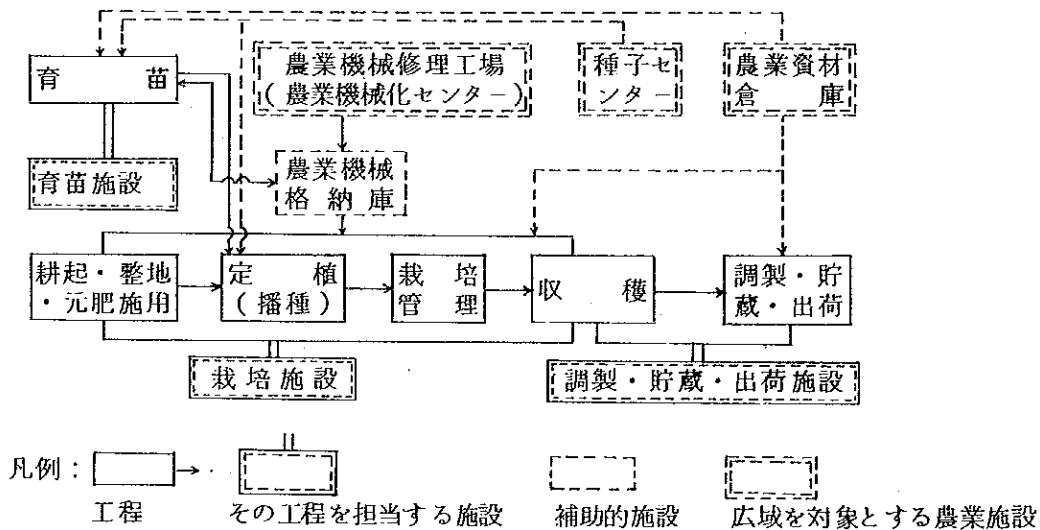


図-3 稲作の生産過程と農業施設

図-3に示される稲作の生産過程は、古くから今日まで、あまり変化はなく、時代と共に変化してきたのは、使用する農具・機械および資材であるといってもよい。機械化といっても、各工程の労働生産性を高めるため、そこへ農業機械が導入されたに過ぎない場合が多い。発展途上国における稲作では、この段階に達していないのが殆んどである。農業施設の導入は、単なる機械化のみでは、も早や生産性の向上が望めないところから始まるといえる。したがって、発展途上国における農業施設計画では、生産・流過程における農業施設の位置づけが、一層重要な問題になる。

また、農業生産・流通工程を担当する施設と圃場との間には、苗・収穫物・資料の輸送が行われるが、この輸送の円滑化を欠けば、農業施設の稼働率が低下し、生産体系としては労働生産性の低下ないしは生産ロスをもたらす。したがって、施設内の工程だけでなく、生産・流通の全過程において、より効果的な施設構成も検討されなければならない。この際、輸送対象が生き物である点で工業と異なるアプローチが必要であることはいうまでもない。

さらに、図-3からも明らかなように、単に生産・流通工程担当施設だけでなく、補助的施設や広域的施設もからみ合って、全施設と圃場との有機的結合の上に、各工程間の物の流れが円滑になる。特定の施設を計画するに当たっても、その施設を包括しながら、生産・流通の全過程を通して施設総合計画として検討されるべきである。

(ii) 参加農家の組織化

農業施設、とくに農業近代化施設の建設には、多額の資本投下を必要とし、それらの施設の稼働率が低下すると、生産・流通コストのアップとなつてはね返ってくる。このような事態を解消して、所期の目初を達成するためには、計画への参加農家（施設利用農家）の組織化が必要不可欠である。

たとえば、農業機械格納舎の稼働率は、明確に表わせないが、格納されている機械の稼働率で表わすとすれば、稼働率を高めるためには、利用農家が属地的集団としてまとめ、組織化されていることが前提になるのは明らかであろう。

このように、すべての農業施設の効果的な管理運営には、施設利用農家の属地的集団であり、かつ組織化されていることが必要不可欠である。

(iii) 施設従業員の確保と訓練

農業施設、とくに農業近代化施設を成立させる上から欠かせない、いま一つの条件は、各施設の管理運営に熟練した従業員を確保することである。

たとえば、大型機械の導入、農業機械格納舎の建設に対しては、当然、機械のオペレーターが必要になる。オペレーターは、単に大型機械の運転操作だけでなく、機械使用前後の点検・整備ができる技術と能力を備えていなければならない。機械化が進んでいない現状では、そのような施設従業員は確保することが容易でなく、潜在的適人者を選んで訓練しておく必要もで

てくる。

IV) 農業施設の現状と問題点

既に言及したように、豊富な労働力を前提とした生産技術体系下にある発展途上国の農業では、農業施設らしい農業施設は、極めて少いのが現状であり、それも当然のことである。ただ、農産物の収穫後（Post-Harvest）に係る農業施設において、施設らしい施設の導入がみられる。このことは、換言すれば、現行の生産技術体系の改良を指向するのであれば、農業施設化の先導的役割を果たす可能性の大きいのは、Post-Harvestに係る施設であるといえよう。このような意味から、ここでは、特に穀物貯蔵施設を選び、その現状と問題点について述べることにする。

(i) 穀物貯蔵施設の現状

① 貯蔵法

穀物の貯蔵は、①穀物供給の確保、②商業機構の要求、③翌季の播種用種子の確保などのために行われる。貯蔵法には、いろいろあるが、貯蔵形態から、バラ（Bulk）貯蔵と袋詰め貯蔵とがある。また、伝統的貯蔵と近代的貯蔵とに分けられる。

バラ貯蔵法と袋詰め貯蔵法とを比較し、それぞれの特徴を示すと、表-23のとおりである。

表-23から、省力化を図り、貯蔵中の損失を防ぐためには、バラ貯蔵法が勝るが、反面バラ貯蔵には多くの設備費がかかる。どの貯蔵法を選択するかは、次のような事項を考慮しなければならない。

①穀物の種類、②貯蔵期間、③穀物の価格、④気候、⑤輸送システム、⑥労賃ならびに労力確保の難易、⑦貯蔵袋の価格と入手の難易、⑧ねずみ類や昆虫類による被害の程度。

(a) 伝統的貯蔵法

熱帯および亜熱帯の東南アジアにおける穀物の貯蔵法は、ほとんどが伝統的貯蔵法である。伝統的貯蔵法にも各種の方法があるが、その違いは主として気候に関係し、そのほか天然の資材や風習も影響している。典型的な伝統的貯蔵法を表-24に示す。

穀物の貯蔵は、収穫後直ちに始まる。収穫物は、運搬に便利なように、圃場に堆積され、普

表-23 バラ貯蔵法と袋詰め貯蔵法との比較

事 項	バラ貯蔵法	袋詰め貯蔵法
貯蔵の融通性	小さい	大きい
機 械 化	可能性大きい	部分的に可能
所 要 労 力	少 い	多 い
荷 こ ぼ れ	少 い	多 い
設 備 費	多 い	少ない
運 転 費	少ない	多 い
ね ず み の 害	可能性少い	可能性大きい

表-24 穀物の伝統的貯蔵法

貯蔵法	特種な手段	穀物の種類	
覆 い 無 し	建物無し	地面に堆積	稲、なんきん豆
	鉛直棒	棒に結束	とうもろこし
	水平のつる草	棒か樹木の間結んだつる草にかける。	とうもろこし
	鉛直型草架	鉛直棒に固定された水平棒にかける。	稲
	台(木製また草製)	台の上に堆積	とうもろこし、パルス(pulses)、なんきん豆
覆 い 有 り	かご(草製)	地上1m以上に設ける。	稲、とうもろこし、なんきん豆
	袋(植物製)	高さ1mの台の上に置く。	稲
	水平の格子台	水平の棒につるす。かやぶきの屋根を設ける。 台に堆積、ストローハット(straw hat)で覆う。	稲 稲、とうもろこし
	穀倉		
	(a) 簡易型(通常円筒型)	地上に植物材料で造り、かやぶき屋根を付ける。	全種類
	(b) 土を組入れた建物	(a)と同様であるが、粘土か泥土の壁と床がある。	全種類
	(c) 木材の骨組で粘土と植物をまぜた壁	円筒またはだ円型のもので、地上に建てる。	稲、きび類(millet) もろこし類(sorghum) など
	(d) (c)と類似であるが、木材骨組がない	広口びん状で、粘土や丸太のフット(foot)の上に設ける。時には、小室に区切る。	とうもろこし、もろこし類、きび類など。
	(e) 粘土のみの壁	各種の形があり、ストローハットを付ける。	なんきん豆など。
	広口びん状粘土製(通常、住居に保存)	湿った土でふたをする。粘土か平板な石でふたをする。	とうもろこしの種子、ひき割りとうもろこしなど。
	ひょうたんかご	灰とまぜて貯蔵、植物の茎で栓をする。 通常、台所に置く。	とうもろこし なんきん豆、種扱、豆類
	むしろでくるむ	住居に保存	全種類
	住居の屋根下	火の上に当る屋根下につるす	穀類
	住居の床上	一時的貯蔵	稲
	地下貯蔵	時には牛糞で塗り、火をたく、粘土かかやで口をふさぐ。	穀類
共同貯蔵	きび類の茎か竹で造った貯蔵箱	稲	
改良型	木材の骨組と金網の壁をもった長方形の小屋	とうもろこし	

通は数時間ないし1~2日間放置される。収穫が乾期の始まりに一致する場合には、堆積の状態が長時間にわたる場合が多い。この場合は、一種の貯蔵法であり、表-24には、この貯蔵法も含めている。

表-3に示す貯蔵法の概要を次に述べる。

穂付とうもろこしは、ひもかつるで束ねられ、木につるして貯蔵するか、圃場の地面に立てた棒につるされる。この方法は、乾期中にも採用される。

穂付とうもろこし、稲穂およびきびは、高さ2~3m、長さ5~20mのラック(racks)にかけ、長期間貯蔵される。

乾期中は、いろいろの食糧用穀物が、1~2m平方で、高さ1~2mに木材を格子状に組んだ高台のうえに貯蔵される。時には、そのうえをかやで覆う。特別の場合には、昆虫やカビ類の繁殖を防止するため、高台の下で火を燃すことがある。

格子状の高台を設ける方法のうち、高台の高さが0.5~1m、広さが2~3m平方、高台の上に大きなかやぶき屋根を設ける場合がある。貯蔵穀物の出し入れは、屋根に設けた穴から行う。

また、穀物500kgまでの貯蔵には、織草製の円錐型のかごが用いられる。かごの材料はその地方で得られる繊維やかご編みの技術に応じたものが使用される。

最も広く用いられている貯蔵容器は、植物材料で作られた床、屋根および壁をもつ、一種の貯蔵庫である。この種の容器の寸法は、貯蔵する穀物の品質によってかなりばらつきがあり、直径は0.5~2.0m、壁高は1~2.5m、床の高さは、0.1~2.0mである。

貯蔵容器(一種の貯蔵庫)が、おもに粘土か泥土で造られる場合、床のみを泥土、床と壁を泥土にする場合とがある。ある地域では、粘土か泥土で造った容器の外表面をかやぶきで保護している。

2, 3の国で最も普及している貯蔵容器は、仕切りのある四角のビン(Bin)である。これは、岩または木材の支持物のうえに少なくとも地面より0.5m以上に床が作られ、その床、周囲の壁および仕切り壁は泥土で作られるのがふつうである。ビンに穀物を入れた後は、植物で上面を覆い、泥土で上塗りをする。出入口は周囲の壁の上部に設けられ、貯蔵中は牛糞で口をふさいでおく。ビンの上にかやぶき屋根を置いている。

貯蔵容器の一つは、小枝や草を切断し、それを粘土にまぜて木材を塗りあげて造る。これは、ひび割れが生じ易いのが欠点であるといわれる。

穀物は、地下のピット(Pit)にも貯蔵される。この方法は、2, 3の国、例えばインドなどでのみ行われている伝統的なものである。

多くの型式は、深さ約6mまでのフラスコ状ピット(Flask shaped Pits)である。この貯蔵法には、多年にわたる貯蔵が要請される。

以上に述べた貯蔵法は、比較的大容量の未脱穀を対象としたものである。少量の自家消費用穀物は、小形の容器に、脱穀したもの、または未脱穀のものが貯蔵される。貯蔵容器には、各種各様のものがある。

(b) 伝統的貯蔵法の改良型

穀物貯蔵容器としての貯蔵庫の改良型としては、気密な固体壁を有する貯蔵容器と多孔性の壁を有する貯蔵容器とに大別される。前者は、収穫時の穀物の水分が、貯蔵上安全な乾燥状態であり、貯蔵期間中または貯蔵期間の一部で外気の相対湿度が70%以上になる地域で採用されるべきであるといわれる。後者は、収穫時の穀物の水分が高く、貯蔵期間中（貯蔵初期の2～3週間）に乾燥を仕上げる場合に採用されるべきであるといわれる。したがって後者の場合は、風の方向、雨水の浸入など、貯蔵と同時に乾燥の促進条件も考慮して貯蔵庫を建設しなければならない。

(c) 近代的貯蔵法

近代的貯蔵法は、基本的には伝統的貯蔵法の改良であるが、近代的な諸材料を使用して貯蔵容器が建設される。この貯蔵法には、流通過程の段階によって、仲買人貯蔵（Trader Storage）と中央貯蔵（Central Storage）とがある。

① 中買人貯蔵

収穫された穀物は、圃場から輸送され、仲買人によって購入・貯蔵される。仲買人貯蔵は、小規模取引きの商人、協同組合および地方市場における貯蔵法を含んでいる。類似の貯法が政府機関の農場などにおいても採用されている。

仲買人貯蔵には各種の貯蔵方法が採用されている。最も一般的な方法は、各種の建物の中に、袋詰め穀物を貯蔵する方法である。例えば、建物は、壁・床を土か石あるいはセメントで作られ、屋根はなまこ板かかやぶきで作る。また、レンガ、泥土、枝編み材料なども使用される場合がある。このような貯蔵庫は、しばしば住居の一部に造られる。

倉庫ならびにサイロによるバラ貯蔵が、若干の協同組合に採用されている。倉庫型式は、鉄骨構造で、多くの室に仕切られ、その床はコンクリートである。仕切り壁は、移動可能な木製が多く、外壁は鉄筋コンクリートである。

小規模のサイロ貯蔵は、国土開発計画（Land Development Schemes）の一環として建設されている。サイロは、地方産のレンガあるいはコンクリートであり、約100tonまでの容量のものである。このほか、コンクリート製サイロ、スチール製サイロ（アルミニウムサイロを含む）および木製サイロ（ベニヤ製サイロを含む）がある。

袋詰め貯蔵かバラ貯蔵か、またその容器はどのような構造にするかなどは、貯蔵穀物の種類・量、ハンドリング（handling）、精選、乾燥、等級処理、動力、利用し得る建築材料、貯蔵期間および財源などを考慮して決定しなければならない。

袋詰め貯蔵は、輸送手段が十分発展していない地域で採用されるべきである。このような地域では、取扱い量は、少量に区切られ、穀物の種類も多いため、穀物の精選、乾燥、格付け操作などが袋詰めのほうが有利である。

バラ貯蔵は、取扱う穀物の種類が少なく、機械利用の動力が使用でき、トラック輸送の道路が発達しているところ、特に1種類の穀物を1年を通して貯蔵するところに適している。

(d) 中央貯蔵

通常、政府またはそれに準じた機関で運営される貯蔵である。主要な穀物、例えば、米、小麦、とうもろこし、なんきん豆)の集荷の調整・改良、貯蔵、輸送、分配および供給の責任をもつ機関が貯蔵施設の管理運営にあたる。穀物に限らず、農産物の流通を系統的に調整するためには、適切な貯蔵施設の設置が必要不可欠になる。

このような機能をもつ貯蔵施設をどの位置に設置するかは、極めて複雑な問題である。農民のもつ貯蔵施設との関連、地方都市の需要、地域の輸送条件などが密接に関係する。単に流通コストの低減のみを考慮して中央貯蔵施設の建設場所を選定することには問題がある。生産者と消費者の両方、国家経済の他の部門との関連をも考慮しなければならないところに問題の複雑さがある。望ましいのは、生産地、消費地および輸出入用港湾地域にそれぞれ貯蔵施設とハンドリング設備を設置することである。勿論、主要な消費地、すなわち大都市や港湾に設置する施設は、既設の鉄道を有効に利用することを考慮すべきである。

中央貯蔵には、各種の方法が採用されている。それらは、以下のように分類できる。

- ① 地面あるいはコンクリート床などの上に直接バラ貯蔵する。
- ② 地上設けたサイロまたは倉庫にバラ貯蔵する。
- ③ 地下または半地下に設けたピットまたは容器にバラ貯蔵する。
- ④ 地面、コンクリート床などの上に、袋詰めで貯蔵する(通常、防水布などで覆われる)。
- ⑤ 建物の中に袋詰め貯蔵する。

生産地、すなわち農村では、①、④および⑤が採用されているのがふつうである。

都市では、②、③および⑤が、港湾地域では③および⑤が採用されているのが一般的である。ほとんどの国では、袋詰め貯蔵⑤が多いが、バラ貯蔵②および③の開発にも取り組んでいる。

(ii) 穀物貯蔵施設の問題点

① 施設近代化の必要性

東南アジア諸国における穀物の貯蔵中の損耗・被害量は、APOの資料によれば、生産量のうち、フィリピン5.6%、ベトナム2.0%、タイ1.2%、インド6.0%、パキスタン3.0%、台湾2.4%、日本1.9%である。すなわち、これらの国のうち、日本を除くすべての国で、穀物生産量の2.0%以上が貯蔵中に損失されるのである。また、これら貯蔵中の損失は、農家段階が最大、中央貯蔵が最少で、仲買人貯蔵が両者の中間であるといわれる。

このような貯蔵損失の原因別比率を求めると、表-4のようで、ねずみによる被害が共通して高く、次いで鳥類、害虫による被害が半ばしている。フィリピンでは水分・熱による損耗も高い。

表-25 食用穀物の貯蔵損失の原因(%)

	フィリピン	ベトナム (ローカルマ ーケット)	タイ (農家)	インド
ねずみ	48	40	50	42
鳥類	1	25	33	17
害虫	12	10	8	33
かび	3			
水分	17			8
熱	18			
脱漏(こぼれ)	2	25	8	
計	101	100	99	100

注： 計の100の上下は数字のまるめによる。

APO資料, Project No, SYP/VI/70(1970)より抜すい。

表-26 貯蔵米の形態(%)

	農家				セントラルマーケット			
	フィリピン	ベトナム	タイ	ネパール	フィリピン	ベトナム	タイ	ネパール
paddy	95	100	100	95	50			25
husked				5	10	10		
parboiled								70
milled or white	5				20			5
polished					20	90	100	
計	100	100	100	100	100	100	100	100

注： ベトナムはメコン河流域以外の地域。

APO資料, Project No SYP/VI/70(1970)より抜すい。

表-27 貯蔵期間(%)

	農家				セントラルマーケット			
	フィリピン	ベトナム	タイ	ネパール	フィリピン	ベトナム	タイ	ネパール
1か月以内	40		65	40	20	17.5	50	50
1~6か月	60	100	30		75	82.5	50	
6~12か月 または12か 月以上			5		5			
計	100	100	100	-	100	100	100	-

注： ベトナムはメコン河流域以外の地域。

APO資料, Project No, SYP/VI/70(1970)より抜すい。

表-28 貯蔵米の荷姿 (%)

	農 家				セントラルマーケット		
	フィリピン	ベトナム	タ イ	ネパール	フィリピン	タ イ	ネパール
袋 詰 め	25			5	80	100	75
バ ラ	70	100	92	90	20		25
そ の 他	5		8				
計	100	100	100	100	100	100	100

APO資料, Project No SYP/VI/70(1970)より抜すい。

表-29 貯蔵庫の構造 (%)

	農 家				セントラルマーケット		
	フィリピン	ベトナム	タ イ	ネパール	フィリピン	タ イ	ネパール
木 造	50	5	90		30	99	
竹 編 み	40	95	10	100	15		
ト タ ン 張 り	10				50		
コンクリート造							75
コンクリート・れんが造						1	
サイロ・穀物エレベーター					5		
そ の 他							25
計	100	100	100	100	100	100	100

注: ベトナムはメコン河流域。

APO資料, Project No, SYP/VI/70(1970)より抜すい。

また、主食として最も地位の高い米について、その貯蔵形態、貯蔵期間、貯蔵荷姿の各比率をみると、表-26、表-27、表-28のとおりである。

さらに、米の貯蔵庫の各構造比率をみると表-29のとおりである。

表-26~29は、前項の現状で述べたことを裏付けるものであるが、要するに、貯蔵中の損失を減少し、集荷の調整・改良、流運の系統的調整を行うためには、貯蔵施設の近代化(前述した建築材料の近代化ではなく真の意味の近代化、合理化)を図る必要があることはいうまでもない。

② 穀物貯蔵施設近代化の方向

財源が限定され、かつ需要と供給のパターンが急激な変化を受けるような地域においては、袋詰め貯蔵庫が实际的であり、特に、その貯蔵庫が容易に解体でき、再建築できるような構造

であれば、最適である。

諸種の条件が、恒久的なバラ貯蔵施設の建設に適する場合でも、ある一部の量は袋詰め貯蔵を行う必要がある場合が多い。

貯蔵施設の維持費の点からいえば、レンガ造やコンクリート造が、鉄骨造よりも有利な場合が多い。特に、鉄が大気中で腐蝕され易い条件の場合がそうである。

貯蔵庫の規模は、あまり広すぎると、ハンドリング上不利になることが指摘されている。同じ広さでも、細長い形状は、建設費、運転費とも増大するので留意しなければならない。高さは、穀物の堆積高さ、機械による積上げでは、その利用空間の高さによって決まる。

バラ貯蔵法を採用する段階は、取扱い量が多くない、袋詰め貯蔵に限界が生じた場合、あるいは長期的展望に立って経済的に有利であると判断される場合に限る。

また、取扱う穀物の種類が多い場合は、例えば、大容量の貯蔵ビンよりも、少容量の貯蔵ビンを多数設置するほうが、諸種の要求に対応し易いであろう。ただし、建設費や運転費が高くなることは避けられない。

一種類の穀物を貯蔵し、かつ、商品としての穀物の等級が数少ない場合には、比較的大容量のビンを採用するほうが有利である。この場合、円筒状のビンか、角形のビンを配列する。他の場合では、角形の小容量のビンを多数備えることが望まれる。

ビン貯蔵施設の高さを決定する要素には、地価、基礎の荷重制限、エレベータの有効利用、その他ハンドリング機器の使用条件などが含まれる。

以上簡単に施設近代化の方向について技術的条件まで併せて述べたが、最も肝要なことは、施設成立の条件でも述べたように、第1に各施設が、生産・流通過程の中で適切に位置づけられること。第2には施設利用農家が組織化されること、第3には施設を運営するために熟練した技術者を養成することが、施設近代化に伴って、あるいは、それ以前の問題としてとりあげられなければならない。

(3) 農業機械化

i) はしがき

農村総合開発（以下 IRD という）における農業機械の役割を述べるにあたって、IRD についての認識を明らかにしておく必要を感じる。農村とは、総合とは、開発とは、について何れ明らかになるであろうが、ここでは現段階における私見にすぎない。

IRD は政策的色彩が強く、国家の発展計画の一環として位置づけられ、国家の発展とその安定をめざすものであろう。しかしそれを可能とするのは国家を形成する国民個人の発展と安定、即ち個人の所得の発展と生活の安定が基礎とならねばならない。ここに「社会の立地」と「個人の立場」との総合性が求められる。

「発展」と「安定」にも総合性が要求される。不均衡な発展や急激すぎる発展は、社会と自然の安定を破壊する危険性をもつ。発展はひとえに経済的な発展が強調され、安定のためのたしかな裏付けには相違ない。しかし安定のためには個人の精神的な発展も大きな役割をもつこととなり、宗教とか教養の問題も登場してくる。

経済的な発展には色々の内容や段階があろうが、まずもってなされねばならないことは、その地域に存在する各種の自然の資源が最大限に有効利用されねばならないことであろう。これは農業に関する開発である。そして、これらの資源に対する人間の働きかけが必要となるが、そのとき農民が意欲をもって働きかけのできる諸条件の変革、整備がなされなければならない。ここに農業開発における総合性が求められる。さらに総合化された農業生産方式をより合理化し効率化する統合性も求められてこよう。

先進国工業国における個人の立場は、大都市における過密と農村地域における過疎の両極を招来し、国家の立場としてこれの是正が図られている。途上国においても大都市におけるスラム化による都市の崩壊が問題化しようとしており、このような観点からの IRD の検討が必要である。この点で先進国の事例は途上国への戒めとなるであろう。

先進国の場合には、農村地域において一定の農業生産を維持するとともに、農村地域住民に対する雇傭機会の拡大が図られているが、より大きな比重は農村地域において、より快適な社会生活が営めるための整備が進められようとしている。このような IRD の方向は途上国においても忘れてはならないが、より大きい比重として諸資源の有効利用を目標とする生産活動の発展とくに農業生産の拡大が図られねばならない。これらの地域における土地と太陽エネルギーと水に代表される農業資源の有効利用は大きな農業生産の可能性を有するが、現状はこれらの資源が十分に利用されているとはいえない。これらの資源は世界的な将来展望からしても有効利用されるべき責務があろう。このため農業生産の発展が必要であり、その手段の一つとして農業機械が登場してくる。

農業の機械化を定着させ、その効用を発揮させるためには、単に機械を導入するだけでは不成功に終ることは、これまでの経験のよく示すところである。農業の機械化はそれに関連する多くの分野の同時併行的な変革が必要であり、ここにも一つの総合性が求められる。そして機械化のための総合化を求める努力を通じ、また真の機械化の実現を通じて全体的なIRDへの役割を果たすこととなろう。

ii) 農業機械化の意義

(1) 機械化の必要性

農業機械化の一般的な必要性としていわれていることは、①苛酷な労働から人間を解放する。(熱帯ではとくに必要)。②人間の労働効率を高める。③農産物の量および質を確保しつつ農民の生活水準を高める。等があげられている。

東南アジア地域は広い国土と作物生産に適した気候に恵まれており、これらの自然資源は最大限に利用されねばならないが、そのために農業の機械化は大きな戦力となろう。

従来この地域の伝統的な人、畜力体系による農法は、地域の諸環境に巧みに順応した非常に合理的な農法であるとされてきた。このような現地に即した農法を生み出した農民の伝統的なチエは今後も尊重せねばならないが、これだけでは今日的な農業生産への要求は満たされない。農業生産を分担する農民の生産意欲を刺激するために各種の方策が実施されねばならないが、その一つとして農業機械化が考えられる。即ち機械の導入によって、労力と時間を節約し、よりよい成果をより少ない努力で実現することができるならば、一種の諦めをもって在来農法で何とか対応してきた農民に大きな喜びと勇気を与え、社会的地位の向上の自覚を生じさせる心理的効果は偉大である。また機械は近代的生産活動のシンボルであり、これを媒介として農村青年に農業を魅力ある産業として見直させる契機となる効用も強調されている。

これら地域の当面する農業生産における問題点にこたえるための必要性をあげると以下のごとくである。

① これらの地域の大部分の土は後に述べるようにまことにやっかいな土である。ホ場の土の改良は今後大きな課題となるであろうが、当面このような土を取扱うには人畜力では不十分であり、水管理とともに機械力に頼らざるを得ない。

② 当面の増産対策として2期作、多毛作の普及が進んでいるが、これらの栽培体系では後で述べるように、前後作の間の作業期間ならびに収穫物の処理に大きな問題があり、またこの時期には労働力の逼迫することも多い。これらを解決するために機械化の必要性がある。

③ これらの地域では生産物の収穫ならびにその後の調整、貯蔵等の段階における生産物のロスが非常に多いといわれる。食糧の一面の増産対策としてこれらの作業の機械化も必要である。

④ 水利開発はこれらの地域の食糧増産に最も普遍的な効果を与えるものであるとされている。このために基幹的な農業水利施設の完備は農業生産を高めるために基本的に必要なことであるが、現在直ちにこれらの施設を整えることはできない。したがって水利用の段階的措置としてかんがい用あるいは排水用のポンプを中心とする水管理のための機械化の必要性が大である。

⑤ これら地域の食糧増産は多収穫品種を中心として進められているが、新品種は集約的な管理作業を要することや、脱粒しにくいことなどのため、これらに関連する作業の機械化の必要性が大きい。

(ii) 機械化の有利性

一般的な機械化の有利性として、①農作業の適期性を確保でき、効率的に良質な農作業を行うことができ、進歩した農業技術を適用しやすいので増産が期待できる。②労力の節減と作業ピークの解消が行われ、経営内容を高度化するとともに賃金の上昇と関連して生産費の減少を実現できる。等がいわれている。また間接的な効果として、①ホ場区画の拡大とか、地耐力の向上や、作業性の改善等の要求を契機としてホ場整備が促進される。②機械の保守、管理さらには現地条件に適応する機械の要求等を通して、農業機械工業ひいては機械関連工業の発達を刺激する。等の有利性もあげられる。

さらに、これらの地域における農業機械化の有利性として次のようなことが考えられる。

① 現在これらの地域の一部に導入されている大型トラクタや耕耘機の年間稼働時間は非常に多い。タイ、マレーシア、スリランカ等の例では、大型トラクタのそれは1,000時間を越え、日本の場合の5倍以上である。耕耘機でも年間600～1,000時間も用いられている。これらの機械は企業者的精神の旺盛な賃貸業者（コントラクタともいわれる）の所有するものが多く、農作業以外の稼働も含めたものである。またこのことによって機械の耐久性の問題も云々されることがあるほどである。

しかし、農業機械の経済性を論ずる場合、とくに日本では機械の稼働率の極端に低いことからくるその過剰投資が大きな問題となっている。このような見地から、上述のようなすぐれた実績をもっていることは、機械の所有型態についての検討は必要であるが、農業機械化の経済性を向上するための大きな有利性をもっていると考えられる。

② 機械への投資を最小限度におさえ、しかも機械化の効果を十分に発揮するという見地に立つならば、これら地域の自然条件は大いに利用されねばならない。一般に農業機械が過大投資とならざるを得ない最大の理由は農業における作業適期の存在である。しかし、熱帯においては水利条件のコントロールが可能であれば、原理的には適期は存在しないといってもよい。このような農業の好条件に基づいて同年連続稲作法（continuous rice cropping）が提案されている。この稲作法が定着するためには各分野における総合開発的努力がなされねばならない

が、その実現の暁には、農業機械は年間休みなく農作業に利用されることとなり、整備されるべきホ場区画は小規模のものでよく、投資すべき機械は小容量のものでよいこととなる。

③ 省エネルギーは現在世界的な課題であり、農業機械の動力源としての石油は将来その量と価格が大きな問題となろう。場合によっては機械の運転は不可能となり、それまでにならないとしても機械化の経済性に対してマイナスの要因となる可能性をもつ。

インドの中央乾燥地研究所 (CAZRI) では太陽熱利用による揚水ポンプ、乾燥施設、冷房、温水器、造水機等の開発が進められている。これら太陽エネルギーの極めて豊富な地域から、自然のエネルギーを生産と生活に利用する実用化技術の生まれやすい有利性も忘れてはならないであろう。

iii) 農業機械化の実態

(i) 機械化の現状

農業の機械化のおよその見当をつける方法として耕地面積の ka 当りトラクタの馬力 (ps) 数で判断することがある。途上国を平均してみるとこれは $0.1 \sim 0.2 \text{ ps}/ka$ といわれている。米国の $1.4 \text{ ps}/ka$ 、西ドイツの $4.3 \text{ ps}/ka$ 、日本の $6.0 \text{ ps}/ka$ (耕耘機も含めて) に比較すると、機械化は非常に遅れていることを示している。

アジア地域において各種の農業機械の普及台数をつかむことは大変困難であるので、農用トラクタ (耕耘機は含まない) のみについてみると表-30 のようになる。1961~65年 から1972年の約10年間の農用トラクタの増加率と1台当りの耕地面積を計算してみると、最近の傾向とはかなり相違する国もあるが、およそ国別の機械化の程度を知ることができる。日本の場合は異常な機械化を示しており、現在では1973年以來の大々的なホ場整備の実施に伴って、農用トラクタの普及台数は百万台を突破しようとしている。

表-31は全世界との比較であるが、アジア地域において農用トラクタの占める比率が次第に上昇していることを示す反面で、1台当りの耕地面積からみると、その普及は未だ微々たるものである。表-32はアジア地域への我国からの農業機械の輸出台数を示したものである。

アジア地域の多くの国は戦前の植民地時代にプランテーション農業では水利その他の基盤整備が早くから実施され、機械導入の基礎はできていたが、独立後これらは十分にその機能を発揮しておらず、多くの国では農民に細分されようとしている。現住民農業は農民が細々と生活を維持するための食糧を得るためのもので、多くの国でかんがいをはじめとして基盤整備はほとんど行われてこなかった。そしてこれら地域の爆発的な人口増加は食糧の自給さえも危くしようとしている。

表-33は総人口と農業従事者の割合と1人当り耕地面積をみたものである。これらの数字からすると、これらの地域における農業の機械化には大きな障害が予想される。その一つは過剰

な農業労働力の存在である。しかし農業従事人口の減少割合は全世界的にみるとこの地域のそれは比較的大きい。他の一つは農業従事者当りの耕地面積の少ないことである。しかしこの典型として日本農業がある。日本の場合、正直に言ってその機械化は現在のところは進みすぎている。しかし零細な農業が日本の工業の発展を支えた時期のあったことと、戦後の農地改革を契機とする小型農業機械化の発展ならびに最近におけるホ場整備の実施と工業発展の支えによる大型機械化と田植機や自脱コンバイン等の零細経営に密着した機械の出現には学ぶべきものが多いと思われる。

表-30 アジア地域主要国の農用トラクタ

国 別	農用トラクタの普及台数			(2) 耕地面積 (1965年頃)	1台当り 耕地面積 (2)/(1)
	1961~65年	(1) 1972年	増加率		
	台	台	%	千ha	ha
タ イ	2,020	5,700	182	10,604	1,860
ビ ル マ	1,858	7,231	289	14,948	2,067
中 国	75,400	160,000	112	109,354	683
イ ン ド	39,603	67,000	69	162,883	2,431
インドネシア	4,147	9,200	122	17,698	1,924
イ ラ ン	11,300	23,200	105	16,850	726
イ ラ ク	4,680	12,000	156	11,571	964
日 本	19,162	280,000	1,361	6,042	22
朝 鮮	11,300	22,000	95	—	—
韓 国	27	140	419	2,153	15,379
ラ オ ス	38	350	821	800	2,286
マレーシア	2,023	5,545	174	5,620	1,014
ネ ー パ ール	250	400	60	1,831	4,578
パキスタン	6,478	25,000	286	25,761	1,030
フィリッピン	4,793	5,500	15	11,210	2,038
スリランカ	6,262	8,400	34	1,873	223
ベトナム(北)	1,300	2,300	77	2,018	877
" (南)	993	1,550	56	3,082	1,988

(FAO, Production Yearbook, 1973)

表-31 アジア地域における農用トラクタ

区 分	農用トラクタの普及台数			耕地面積 (1965年頃)	1台当り 耕地面積
	1961~65年	1972年	増加率		
	千台	千台	%	百万 ha	ha
日 本	19	280	1,361	6	21
アジア地域 (a)	268	822	207	406	494
(除日本)(b)	249	542	118	400	738
全 世 界	12,444	16,140	30	1,457	90
全世界に (a)	2.1 %	5.1 %			
対する比率 (b)	2.0	3.4			

(FAO, Production Yearbook, 1973)

表-32 アジア地域への日本からの輸出
(1974年1月~12月)

区 分	台 数
小型トラクタ(耕耘機を含む)	19千台
農用トラクタ(車輪式, 無限軌道式)	6
土壌整理用機械	10
防除機	73
収穫, 脱穀, 選別機	11
糞摺機	4
精白機	3
計	126

備考: 輸出先はインドネシア, フィリッピン, 韓国, イラン, タイ, シンガポール, タイワン (以上は1万台以上で多い順), 南ベトナム, マレーシア, スリランカ, 中国, ホンコン, イラク, ラオス, 朝鮮, パキスタン, インド, ビルマ, ネパール(1万台以下で多い順)。

(農業機械情報 No 632)

表-33 総人口と農業従事者の割合¹⁾と1人当り耕地面積

区 分	総 人 口		農業従事者の割合		10年間の 減少割合	農業従事 ⁴⁾ 者1人当り 耕地面積
	1960年	1970年	1960年	1970年		
		百万人		%		ha
欧米諸国 ²⁾	436		4.4		-	13.64
日 本	94	104	39.9	20.7	19.2	0.24
アジア地域 ³⁾	1,552	1,936	73.5	66.8	6.7	0.31
全 世 界	2,982	3,617	57.0	51.2	5.8	0.78

1) FAO, Production Yearbook, 1973.

2) フランス, 西ドイツ, イタリア, オランダ, イギリス, カナダ, アメリカ (数字は1965年頃, 農業土木ハンドブック, 世界の農業より)

3) ビルマ, 中国, インド, インドネシア, イラン, イラク, 朝鮮, 韓国, ラオス, マレーシア, ネパール, パキスタン, フィリッピン, シンガポール, スリランカ, タイ, ベトナム

4) 上記資料等より概算

(ii) 機械化の気運

開発途上国における農業機械化の気運は、それぞれの国の実情に応じて様々の段階にあるが、具体的に数ヶ国の実例をあげると以下のごとくである。

① マレーシアでは、大規模かんがい計画のもとに二期作の普及が推進されているが、二期作によって労働のピークが著しくなり、これと併行して国内他地区やタイからの季節労働者の流入もなくなってきている。また稲の多収穫品種の導入や二期作によって農家所得が向上し、栽培の集約化の要請とともに、これも機械化推進の原動力となっている。

② スリランカでは、都市では失業者の増加をみながら、農繁期には農業労働者の不足という矛盾した労働事情を生じている。また青年達は畜力による作業を好まなくなっており、しかも水牛は屠殺により激減しているという。この国では国民の教育程度は比較的高く、農民の訓練施設も比較的充実しつつあり、機械の修理や取扱技術も次第に向上しており、さらに農業機械化のための条件は整いつつあるといわれている。

③ フィリピンでは、食糧の自給自足体制をとることを目標とした政令が出され、また1農家当り7 haを所有することを目標とした土地改革が進行中である。教育水準は比較的高く、文盲率は25%以下(1970)である。1970年頃までは農業労働外は得られ易かったが、二期作の普及とともに労力が不足勝となり、労賃が上昇してきたことにより機械化への意欲が高まってきたといわれる。慣行農法による稲の収穫、脱穀では損失が非常に多いため、この面からの機械化の意欲もみえはじめている。また途上国むきの農業機械の開発についてはマニラにあるIRRIが熱心であり、農業機械国産化の意欲が政府、民間の両面に芽ばえており、機械化の気運を支えている。

④ タイでは、1965年頃より中央部丘陵地帯における輸出用とうもろこしの栽培を契機として70 ps級の大型トラクタが輸入され、自然破壊も問題にされる程にトラクタによる開畑と栽培が盛んとなった。そしてこれらのトラクタは現在中央平原部の水稻作にも広く利用されようとしている。これらのトラクタの多くは賃貸業者の所有するところであるが、機械化の気運はその条件の一つである土地改革やホ場整備の必要性を痛感させており、現在これらの条件整備も始められつつある。一方、農業機械の国産化も精力的に進められており、機械化の気運は盛り上っている。

⑤ ビルマでは、すべての農民が4 ha(最大30 haまで所有可能)程度の土地所有者であり、かんがい面積の拡大による二毛作の増加や、商品畑作の活発化などにより、農民の機械化への関心は高まりつつある。

以上のように国によって機械化を欲する要因には様々なものがあり、程度もいろいろである。10年位前までは東南アジア諸国はほとんどの国で人力農具が主であり、進んでいる国で畜力農具の時代であった。しかし現在では農業機械化の気運に乗った国が多く、それぞれの国の特

徴をもちながらも、今後著しい機械化の進展が予想される。

国によっては賃金の上昇、家畜維持費の高騰に伴ない、農業機械の利用経費が相対的に安くなり、この面での機械化の有利性が認められだしている。また農家の兼業化傾向が強まっており、このために機械化の要請が高まっている国もある。

表-4をみると、アジア地域における農業従事者の減少割合は意外に高く、また農業従事者の賃金上昇率は最近になって著しく、このような点から考えても、多くの国では農業機械を導入すべき機が熟してきているとしても差支えないであろう。

それぞれの国によって程度の差はあるが、政府は機械化の推進に熱意を示しており、農民自身の意欲も高まりをみせているところがあり、IRDの努力とともに、農業機械化の素地は形成されつつあるものと考えられる。

(iii) 農業機械の国産化

東南アジア諸国においては、収量が低く、農民が多く、賃金が低く、農業基盤の整備が不十分である等、農業の機械化をはばむ要因が甚だ多いというのが一般的概念であるが、さきに述べたように、農業機械化の歩調には戦後の日本の場合のように若い力が感じられる。

その端的な事例として農機具国産化の様相をみておく必要がある。国によってそれはかなり巾のある発展段階を示しているが、進んだ国の事例をみると、それらの国における農業機械化の進度の著しいことが予想できるであろう。

農業の機械化を考える場合、機械の性能発揮に関係する作物条件、ホ場条件も重要であるが、機械の性能自身ならびにその整備、保守、管理を十分に行い得る機械工業的な環境条件が基本的に必要であり、それなくしては一つの国に真の意味の機械化は定着しない。

輸入機械に頼っていたのでは、現地の特種条件への機械の適合、購入価格、部品の価格と供給、迅速な故障修理、耐用命数の維持等の問題は本質的には解決されない。

途上国における一部の工業都市においては高度の機械工業が発達しているが、地方都市や農村における機械工業の水準は極めて低い。農業機械の整備や修理のための機構ならびに機械、部品の流通機構は不十分で、一度故障すると修理して稼働するまでに長時間を要し適期に間に合わなくなることが多い。それでも修復可能ならばまだ問題は少ないが、これまでに修理不可能のため新品同様の援助機械の多くがスクラップ化されて野ざらしにされていたことは記憶に新しいことである。

農業機械は地域性の著しいものであり、その国産化を通じて、問題のない機械の導入が可能となり、整備、保守、管理も支障なく行えるようになる。さらにこのことは農村地域の全域に機械工業的な環境をつくり出すこととなり、農村地域における雇傭機会の増大にもつながり、ひいてはその国の工業技術水準を高めるための素地ともなりうるものであろう。

以下に各国の農業機械の国産化等の実態にふれることとする。

① ネパール：この国で唯一の機械整備の可能な工場はビルガンジにあるいくつかの工場のみである。国営のFarm Tool Factory はソ連の援助工場で、鋳物、板金、塗装、高周波焼入などの設備があり、従業員160名位で、生産能力は畜力用反転ブラウ1万台、ハロー4千台、カルチベーター3千台、その他手農具類1万5千台位であるが、需要は少なく50%位の稼働といわれる。また国立の貿易公社でソ連援助のトラクタの部品の供給や修理にあたり、このほか英国のM・FトラクタについてはM・Fのサービスセンター（従業員20名位）が修理を行っている。

② ビルマ：ビルマ唯一の農機具生産工場は工業省重工業公社に属し、日本のK社の技術協力によってシンデに建設された。この工場における生産品目を表-34に示す。

表-34 工業省重工業公社の生産品目

生産品名	型式	生産品名	型式
4" ボンプ ディーゼルエンジン	SC40 KND5B	動力噴霧・散粉機	ADM30-1
4" " (高揚程)	SV0102KBKND7	胸掛型散粉機	Q2
6" "	SV0164AZUHAC	ディーゼル発電機 2 KW	BSK 120
10" "	DUL262AZD1500C	" 4 KW	BSK 140
耕耘機	KMB 200	もみ摺機	MK 30
脱穀機	ATA 45	手工具 (スプーン・レンチ・ブ ライヤー・ハンマー)	25種
背負型噴霧機	A 8	マモータ (ビルマ鉄)	3種
定置型人力噴霧機	H2		

③ マレーシア：トラクタ等を新らしく設計、生産する段階までには成長しておらず、国内組立を行っている程度である。しかし各地に小規模な鉄工場が存在しており、乾燥機などをコピーにより生産している例があり、比較的大まかな加工、修理の面ではかなり期待することができる。

④ バングラデシュ：この国では手押除草器、手押しポンプ、人力噴霧機、足踏脱穀機、精米機などの一部が作られている程度である。鋏、鎌、すき先を作る野鍛冶のいる地方もあるが、これとても一般の村には発達しておらず、機械の製作、修理は農村では非常に困難である。ダッカ市内のEssential Products LTD. では鋳物をよくし、精米機、遠心ポンプ、工作機械なども製作しているが、主製品はドイツ製に原型を求めた手押しポンプで、月産能力7千台という。J. K. Industriesでは手押噴霧機を製作しており、一部の部品を日本から輸入しているが、ゴムホース等を除いてほとんど自製でき、月産1千台の能力がある。

⑤ スリランカ：工場の大部分はコロombo周辺に集中しており、表-35のように農業機械

生産工場もかなりあるが、内容的には家内工業的なものが多く、エンジンのような高度なものは生産されていない。トラクタ、耕耘機は輸入品の組立のみを行っている。トレーラの製造工場が多いが、重要部分は輸入品を用いている。水田車輪はほとんど国産であるが、その生産費の80%は輸入材料費である。ポンプは1/2" ~ 6" のものを国産しているが、輸入台数の方が多い。スレッシャ(5 ps トラクタ用)を250台製造した実績をもつ。人力用各種農機具は政府工場で製造されている。

表-35 国内工場の機械の生産台数

	1967年	1968年
1. 農用トラクタ	(台)	(台)
1) Brown and Co. Ltd.	1,400	800
2. ミスト機と背負噴霧機		
1) Hayleys Ltd.	2,300	2,200
2) M.P.I. de Silve	95	400
3) Colombo Commercial Co. Ltd.	—	—
3. かんがい用ポンプ		
1) Jinasena Ltd.	800	858
2) Walker Industries Ltd.	1,000	632
4. 農用トレーラ		
1) Associated Eng. Co. Ltd.	60	
2) Rowlands Ltd.	75	
3) Brown and Co. Ltd.	630	
5. 精米機		
1) Dheerasekera Motors	70	125
2) Somasiri Hullers	151	250
3) Walker Industries Ltd.	46	56

(出所) Farm Machinery Research Centre,
Publication No. 1 (1968)

⑥ インドネシア：農機具製造の基本となる製鉄、製錬工場などの基礎工業がジャカルタ、バンドンの周辺で稼働を始めている。バンドンにはベルギーの技術援助による MIDC (Metal Industries Development Centre) がある。農機具の製造もすでに開始され、脱穀機、耨摺機、ポンプ、背負型人力噴霧機等が生産されている。しかしエンジン、耕耘機などは現在のところ製造されておらず、組立ての段階である。主な農機具製作所の概要を表-36に示す。

⑦ フィリピン：従来から各地に小規模な野鍛冶的農具製造業者がおり、現在でも水牛主体の在来農具である木製スキ、ツースハロー、牛車などのほか収穫用具を生産している。木

表-36 農機具製作所の概要

製作所	製品	備考
兵器廠	背負型人力噴霧機, 足踏脱穀機, 動力脱穀機, ポンプ, 糶摺機, 精米機など	十分な設備をもち, 生産力は高い。 P.T.Purna Sadhana 社が販売している。商標 PUNDAD
P.T.Kertalakswa 社 (旧社名 KONG LIONG)	脱穀機, 衝撃式糶摺機, 精米機, タビオカ裁断機, コーンシュエラなど	中国人経営
Karaya Hidup Sentosa 社 (商標 QUICK)	ポンプ, 糶摺機, コーンシュエラ, コーヒー皮むき機, 各種ボルトなど	工場設備も大きく設備も充実している。
P.T.Pabrik Diesel dan Traktor 社	日本製機械の組立販売。小型トラクタは1日50台の組立能力をもつ。近く糶摺機, 精米機, 防除機の組立を行う予定。	
Kapin Ship Building & Engineering Co. Ltd.	農業機械部門は日本のK社の組立工場で, 噴霧機, ポンプの製造を開始し, トラクタの製造を予定。	

製畜力用長床犁の製作には治具を用いた大量均一生産方式もみられ、一部の地方では水牛用の全金属洋式プラウも生産供試されている。米国から導入された投込式スレッシャを農村の納屋で月産1~2台の能率で自作している事例もある。一方近代的工業方式の農機具メーカーはほとんどマニラ市近くに集中し、近年 I R R I で開発、試作されつつあるパワーティラーや収穫調製機をめぐってその企業化をめざしており、この国の工業分野は農機産業に注目している。過去2年間でティラーメーカー6社以上、収穫機メーカー10社以上が出現したとも報ぜられている。これらの業者は PAMMA (Philippine Agricultural Machinery Manufactures Association) を組織し、多くの輸入機械に対抗して国産農業機械を生み出すべく努力している誇り高いグループであるといわれる。

各社の製品はエンジン、モーター、トラクター、パワーティラー、ポンプ、脱穀機、精米機、除草器、トレーラ、各種部品など多種多様である。表-37は I R R I 開発機械を国内5社で1973年度に生産した台数で、この80%がその年内に販売されたという。これらのことから我々が想像しているよりも速かに農業機械化は発展する力を備えてきたと思われる。

⑧ タイ： 1970年頃で約30社の農機

表-37 I R R I 開発機械のフィリピンにおける生産台数
(1973.7~1974.7)

機械名	生産台数
耕耘機	4,014
回分式乾燥機	79
軸流脱穀機	128
穀物精選機	1
ペロー・ポンプ	60
マルチホッパー・ソーダ	120

具工場がトラクタ、耕耘機、ポンプ等の生産を行っている。国産トラクタは十数年前に Rice Department の Engineering Division によって構造簡単な4輪トラクタ (Iron Buffalo と呼ばれ、13 ps エンヂンは輸入品) が開発され、数百台が生産されたが、さらに高馬力 (25 ps) のものの生産が計画されている。耕耘機も数年来ローカルメーカーでの生産が盛んとなり、年間約3千台が生産され、その普及も著しいが、その理由として価格が輸入機の1/4であることと、機械がその地方の作業条件に適合していることがあげられている。これらは約20のメーカーで生産され、現在ではトラクタ普及台数の半分以上が国産品であるといわれる。この国におけるトラクタ国産化には I R R I の技術協力に負うところが多い。トラクタ用作業機であるプラウ、ハロー、ロータリー、コーンシェラー (とうもろこし脱粒機)、トレーラ等の国産化もすでに開始されており、ディスクプラウの需要の半分以上を国産 (ただしディスク部分は輸入) でまかなっている。防除機も小型のものは国産されている。ポンプ製作工場も多く、ほとんどバンコックとトンプリ市内にあり、小型の渦巻ポンプと低揚程ポンプを生産しており、これらは輸入品より安価である。ポンプは従来は輸入に依存 (1967年には8万2千台) していたが、1969年にはかんがい用渦巻ポンプの需要の90%は国産であるという。なお水田用の小馬力低揚程ポンプ (軸流および渦巻) も年間約1万台生産されている。しかし以上の諸機械の原動機であるエンジンは日本、アメリカ、西ドイツ、英国などから輸入している。

⑨ インド：表-38は最近におけるトラクタの生産と輸入を示すものであるが、これら普及台数の約60%が国産されていることとなる。表-39は日本の農機具メーカー各社の協力する耕耘機製造工場の概換を示すもので、1973年度のトラクタ需要8万台に対し、乗用トラクタで2万台、耕耘機で4万台、計6万台の生産能力を示した。上記の日印合併の工場では、耕耘機部品の85%まで生産され、15%の部品が日本から供給されることになっているが、現在はこの比率の低下が図られている。これらの製品は現在の日本製品に比べると旧型に属するが、現地農家に続々と普及されているもので、現地の事情に適するよう設計上の配慮もなされている。なお、これらの機械を日本側企業を通じて、他の開発途上国へ輸出の形をとることが有利であるとの検討も進められているようである。

表-38 インドにおける車輪形トラクタの生産と輸入

年次	生産台数	輸入台数
1965~66	5,714	1,989
1966~67	8,816	2,591
1967~68	11,394	4,038
1968~69	15,427	2,508
1969~70	17,099	10,476
1970~71	20,099	14,888

(S. Y. Padmanabham, 1974)

表 - 39 耕耘機工場と製造能力

会社名	所在地	馬力数(P.S)			合計	日本の協会社名
		3~4	5~7	8~12		
Krishi Engines Ltd.	ハイデラバード (アンデラ・プラデシ州)	-	3,000	-	3,000	A社
VST Tillers Tractors Ltd.	バンガロール (カルナタカ州)	-	-	5,000	5,000	M社
J.K.Satoh Agri-Cul- tural Machines Ltd.	カンブール (ウッタ・プラデシ州)	-	6,000	-	6,000	S社
Kerala Agro-Indust- ries Corpn. Ltd.	トリバンドラム (ケララ州)	-	-	12,000	12,000	K社
Indequipp Engg- Ltd.	アームダバード (グジャラート州)	-	10,000	-	10,000	I社
Maharashtra Co-op. Engg. Society Ltd.	コラプール (マハラシュトラ州)	-	-	4,000	4,000	Y社
合計		-	19,000	21,000	40,000	

注) V.R. Reddy. Power Industry in India. A.M.A. VOL. IV. Ⅱ1 (1975.4), P.26より

iv) 機械化の問題点と解決策

これまでもいくつかの問題点にふれてきたが、ここでは問題点と考えられる事項を区分してのべる。しかしこれらは単独で問題化するものでないものも多く、相互に関連性をもつ。またこの解決策もIRDの一環として考えねばならないものである。

(i) 農民自身の問題

① 技術水準 : 農民の機械に対する不慣れと知識の不足により、機械の使用法の適切さを欠いて作業能率が低下したり、思いもかけない故障が起りがちである。これらの地域の農民には運転操作能力はあっても、機械の維持管理能力に欠けていることが多い。故障の多発は機械の設計や製作の責に帰すべき点もあるが、その多くは取扱技術の未熟と、さらに異徴があっても無関心のために生ずる二次故障が致命的である。モーターバイク等の一般への普及により、機械に対する考え方の水準は自然と高まるものであるが、農業機械の取扱については少なくとも農機関係のリーダーについては研修を行う必要がある。

② 経営規模 : 一般にこれらの地域の経営規模は小さい。土地改革は最近各国で比較的熱意をもって進められているようであり、規模は若干の拡大をみるであろう。しかし小作農にもなれない多数の農業労働者が土地を要求する場合には、平均的な経営規模はさらに細分化されるおそれがある。このために耕地の拡大、経営の集約化、機械の共同利用等が考えられるが、基本的には二次、三次産業による雇傭の拡大が必要となろう。

③ 機械導入資金 : 農業機械は一般に高価であり、これら地域の農民の多くは機械の日常的消耗品の購入資金にもこと欠く状況である。機械の共同利用や健全な賃貸組織等の育成に

より、安い料金で機械が使用できるような体制の整備とともに有利な農民金融、手厚い援助等の政策が必要である。また農民が機械を入手しやすいような所得段階になることがIRDの一つの目標ともなる。

④ 農村慣習：相互扶助等に見られる立派な農村慣習はIRDにおいてもよく生かさねばならない。しかしこれらの地域では一般に水牛等の飼料用地として畦畔などの所有観念が少なく、どこで刈ってもよい。また水田刈跡には自由に放牧してよいのが原則で、雨期の稲作期間だけは放牧しないのが慣習である。したがって放牧した水牛が水浴のために掘った穴が水田各所にあつて作業の障害となっている。これらの慣習は二期作等の進展により自ら改められるであろうが、その対策については十分検討しておく必要がある。

⑤ 利用組織：現代は組織革新の時代であり、新技術もそれを使いこなす組織の存在によって可能となり、それによって新しい技術の開発も期待されるといわれている。農業が他産業と比肩しうる産業に近づくためには農民の組織化が是非とも必要である。しかし現実には機械の共同利用は我国でもそうであるようにその実現は仲々困難である。現に比較的トラクタがよく利用されているタイやマレーシアでは貸貸業者を通ずる利用が盛んなようであるが、本来は農民自身による利用組織の育成が望ましい。このためには良いリーダーの発見が先決であり、組織の維持のための財政的な援助も必要となる。

(ii) 品種、農作業の問題

① 品種：在来品種の多くは現地の条件に見事に対応してきたものであるが、その収量は低く、かつ機械作業に不適なものが多い。例えば稲の桿長はインドでは90～150cmでその巾は60cm(日本の場合は30cm)で機械の対応が難かしい。また人力脱穀が主であったため脱粒しやすいので、機械収穫の場合に大きなロスが予想される。また在来品種は籾ガラが非常に硬く、脱穀機等の部品の摩耗が多いといわれる。したがって新品種の導入にあたってはその多収性とともに機械化を前提とした品種の育成が必要である。

② 農作業：これらの地域の耕耘作業は土の特性による作業適期の短いことから粗雑になり勝である。このことはトラクタ耕になっても継承されているようで、請負作業の多いこともあって、トラクタの耕耘能率は異状に高能率である。田植作業も慣行としての請負田植や収量には無関心な農業労働者による場合には乱雑で疎植になりやすい。このようなことから生育が不揃いとなる場合が多い。機械作業は作業条件が統一である場合には、その能率も良く、トラブルも少ないので、集約的な管理作業や能率よくロスの少ない収穫作業を機械で行うためには、農作業の統一化が図られる必要がある。この意味で、理想的には一貫的、総合的な機械化が望まれる。

(iii) 農業基盤整備の問題

① 農業水利：これらの地域における水のコントロールは農業の生産性を向上させるた

めに最も優先すべき技術的な問題と考えられる。しかし、かんがい、排水のための基幹的施設の整備は一応進みつつあるが、建設のための費用も大きく、未だ十分であるとはいえない。また基幹的な施設が設置されても、それが末端のホ場で有効に利用されていないことが大きな問題とされている。ホ場での水管理が十分に行われることは機械化の前提条件であり、とくに排水が不十分な場合にはホ場への機械の進入は不可能となる。

② ホ場整備：農作業を機械化する場合に、ホ場区画が不整形で小さい場合には、残耕部分の比率が多かったり、作業能率が上らなかつたり、事故等も起りやすい。また、ホ場の用排水が完備されずかけ流しに依存するような場合には十分なホ場の水管理を行うことはできない。そして施肥等の管理作業にも意欲が湧かないこととなる。これらの地域の土性の改善は大きな課題であるが、今のところはホ場の水管理によってのみそれは可能であろう。即ち、土の硬すぎる状態はかん水によって改善され、軟かすぎる状態は排水によって改善される。我が田に水を引くために他人の田に溝をつけることが慣習的に認められているような所もあるというが、機械をホ場に入れたり、諸資材や収穫物を運搬するにあたって、密度の問題はあろうが、水路と同様に耕作道の整備も機械化のためには是非必要となろう。

以上のように農業の機械化とホ場整備とは密接な関連があるが、これらの地域で本格的なホ場整備は全く行われていないといってよい状態である。最近、タイではオランダや台湾の協力で大規模なホ場整備が発足しようとしており、その区間も長辺120～200m、短辺40～60m程度で日本の場合よりも大区画である。しかし、一般には5～10a区画の方が段階的には有利であるといわれている。

③ ホ場の土：これらの地域のほとんどの土は別名モーメントソイルともいわれる。即ち作業に適する土壌水分の範囲が極めてせまい。少し水分が少くなるとコチコチとなり、少し水分が多くなると軟弱化してしまう。図-4は3日間の湛水状態を経た後に落水してその後の地盤強度の上昇状況を調査したものである。変動中の特に大きい部分は、農作業の影響の及ぶ作土層であるが、この土層は浸水すると極端に軟かくなるが、乾燥すると非常に硬くなるモー

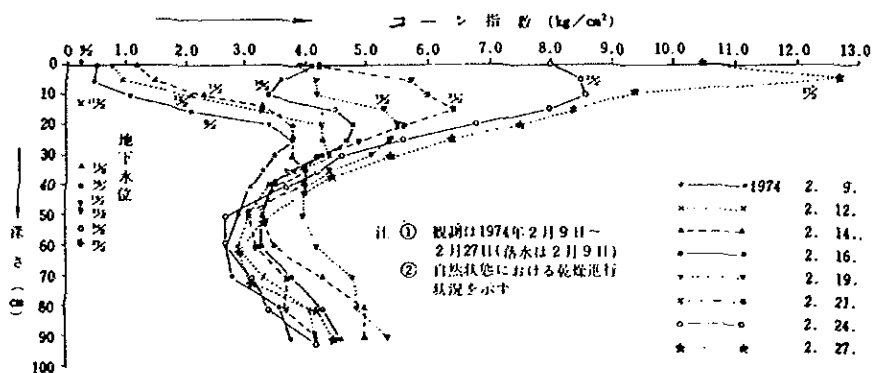


図-4 連続干天に伴う地盤強度の上昇状況(マレーシヤ、ムダ地区、江崎、八島)

メントソイルの特徴をよくあらわしている。

このような土では作業精度を高めることは困難であり、硬すぎる場合は機械の走行性に大きな問題が発生する。当面の解決策としてはホ場の水管理を容易、迅速化することによって、土壌水分を人為的に調節することで対応するしかないであろう。

④ 幹線農道：生産物の運搬やトラクタの移動等のために農業施設や市場とを結ぶ道路が必要であるが、現状はまことに貧弱である。このために大きな国家的な投資が必要であろうが、農業機械の稼働率の向上や生産、流通活動のためだけでなく、この種の道路は農村地域の社会的活動を活発化するためにも必要なものである。

(IV) 機械自体の問題

① 輸入機械：さきにも述べたように農業機械の国産化の急速な進展の予想される国もあるが、一般的に、あるいは各種農業機械の全般については未だ輸入機械に頼らざるを得ない現状である。輸入機械の欠点としては、一般に価格が高いこと、現地の条件に合わないこと、機構が複雑で農民の技術水準に適合しないこと、部品の供給が不円滑であること等が問題とされている。当面はこれらの地域の諸条件に適合した輸入機械の選定がなされねばならないが、基本的には国産化の努力が必要であろう。

② 機械の保守、整備：機械が導入されてもその保守、整備体制の不備のため、農機利用の本命である適期利用ができないのみならず、高価な機械をスクラップ化させるおそれもあり、機械の経済性を著しく損ずる。当面は農民の機械に関する技術水準の向上、故障しにくい機械の開発、サービス体制の整備が必要であろう。しかし基本的には近代的工業の結晶である農業機械の保守、整備に万全を期すためには、その国の工業技術水準がかなりの程度にまで高められねばならない。

(V) 技術全般に関する問題

① 教育、訓練：国により相違するが一般に文盲率が高く、農業従事者はさらに高い。機械化が実際の技術として農民全般に浸透するには、普通教育の強化と農業機械に対する取扱技能の訓練のための工夫が必要である。

② 普及活動：これらの地域における普及活動は極めて重要であり、大きな効果を発揮できる段階にあると思われる。しかし要はその対象となる農民の意欲にある。機械化に限ってみても、かんがい用のポンプの急速な普及にみられるように、農民が真に自分のためになると理解することにより、普及活動は真に現実のものとなるのであろう。

③ 研究：研究は教育、訓練、普及の基盤となるものである。これらの地域の研究機関による研究は純学問的な研究に走りがちであるといわれている。また現在のところ、農業機械化、畜力化についての目ぼしい研究は行われておらず、データは皆無に近いともいわれている。基礎理論の研究も大切であるが、現地の伝統や条件に適合した実用化技術とその適用のた

めの研究をのばすことが必要である。

(vi) その他の問題

以上のほか農業の機械化をはばむ伝統的な諸制度の改革や全般的なインフラストラクチャーの整備が必要とされる。

その他の問題として、これまでも若干ふれたところであるが、過剰労働力と農業機械化の問題について若干の考察を試みよう。

開発途上国の多くは第二次、第三次産業が発展過程にあり、総人口に対する農業従事者の割合は表-33 にみられるように先進諸国に比べて非常に高い。また小作農にもなれない多数の農業労働者の存在を考えると、単純な労働排出型の機械化を進めることは直ちに大量の失業者を生ずることとなる。このような場合の機械化は、当面どうしても機械でおきかえねばならない分野に限定されよう。そして機械化を進めるためには、増産品種などによって労働集約し、雇傭機会を増す方向で機械化することを考えねばならず、失業率を高めるような機械化は成立しない。

例えば、耕耘、かんがい等の機械化は耕地ならびに作付面積の拡大と増産のために必要であるから機械化を進めるべきであるが、田植や収穫等はとくに労働集約であるので、第二次、第三次産業が発展するまで機械化は進めるべきではないという意見もある。

しかし、以上は当面の現象であり機械化を段階的に進めることは大切であるが、以下の考察から積極的な機械導入の検討は十分な価値をもっていよう。

① 機械化というと直ちに労働節約と結びつきやすいが、機械力と人力の巧みな組合せによって、最高度の集約度を実現させ、土地生産性を飛躍的に向上させる可能性をもつ。従来の常識では労働力が不足になった段階で機械化の役割が発揮されると考えられたが、労働力が豊富な段階では反当収量の増大を目的とする機械化を検討すべきである。

このような段階での機械は単純、強力なものであればよく、複雑で精巧な作業は人力で補えばよいので、機械の能力は最高度に発揮され、かつ安い機械でよいこととなる。

② 第二次、第三次産業の発展、農業従事者の減少、そして農業機械化の進展は同時に発生してくることも考えられ、現在農業従事者が多いから直ちに農業の機械化が不可能とはいえない。

真の農業機械化を定着させるためには、その国の機械関連工業、流通機構等が高水準に達していなければならない。そしてこのことは農業機械化によって労働力の余剰を生み出すことによるのみ可能となる。

v) I RDにおける農業機械の役割

一般に農業生産の発展は耕地の拡張、ホ場設備などの土地基盤技術、品種改良、肥料、農薬、

機械、施設などを中心とする営農技術のほか輸送、流通機構等のインフラ整備、さらに研究、教育、普及等の基本的な問題と土地改革等の制度変革をまたないと容易に達成されないことは歴史のよく示すところである。

開発途上国では、一様ではないが農業生産発展のための変化がはじまっている。この発展を直接的に担う人々は農民であるが、農民はよい条件さえ与えられれば、進歩した農業技術の採用についても驚くような意欲を示しはじめていることも認められている。そしてその一つの要因として農業機械の存在がある。

農業生産の技術革新には生物学的革新 (biological innovation), 水文学的革新 (hydrological i.), 土壌学的革新 (pedological i.), 化学的革新 (chemical i.), 機械的革新 (mechanical i.) があり、これらが総合されて高度の発展が約束されるが、農業機械はその一翼を担うものである。

世界の農業近代化の歴史的展開は第1段階として伝統的農業の崩壊があり、第2段階として技術的集約農業の成立がみられ、第3段階として機械化企業的農業への発展がみられるとされている。またアジア各国の稲作の生産力水準 (ton/ha) は図-5のようにその国の人工かんがい率と見事に対応しているが、その技術適用の発展段階に対応して4つの段階に区分されている。

第1段階はLand stageといわれ、天水、洪水等の自然まかせで粳米収量は1 ton/haにとどまっている。

第2段階はWater control stageといわれ、かんがい、排水、洪水調節等の水のコントロールの可能な段階で、その他の技術革新なくして、かんがいによって2.5 ton/haの水準に達するとされている。

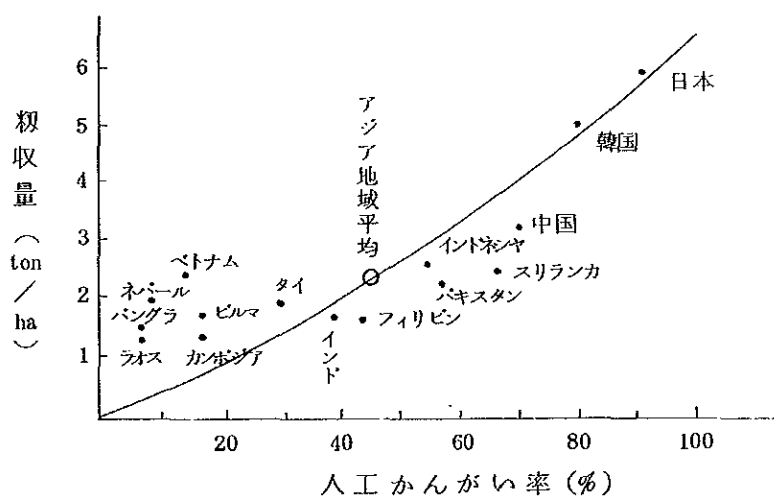


図-5 アジアにおける人工かんがい率と稲収量 (1971~75)
(FAO, Production Year book, 1972. 74)

第3段階は Inputs stage といわれ、水の管理と他の技術革新の結合によって3.5 ton/haまで上昇できる段階である。

第4段階は Culti-method stage といわれ、農業の構造が改善され、その多様化がすすむとともに、技術的にも機械化などの高度の技術段階に到達して5 ton/haを越える段階されている。

これらの地域の農業の機械化はどのような形態をねらって行われるべきかは軽々には判断できない。そして機械化は段階的な発展をはかるべきことは異論のないところであるが、何れにしてもIRDの一環として農業機械が一つの役割を果たすべきものであることには議論の余地はないであろう。

以上は農業生産面における農業機械の役割についてふれたが、農業機械化のIRDにおけるその他の分野における役割にも着目する必要がある。

以上の見地から、IRDにおける農業機械の役割を要約すると以下の如くである。

① 人間の尊重：これらの地域における自然の資源は最高に利用されねばならない。このためには大いに働らいてもらうことが必要となる。しかし高温多湿の条件下において人力だけでホ場をはいずり回ることを要求することは人道上の問題であろう。

② 農業生産力の拡大：これらの地域におけるIRDの最重点の目標は農民の所得の向上にあり、そのためには農業生産力の飛躍的な拡大が図られねばならない。農業機械の適用により、耕地の拡大、既耕地の土地利用率の増大、既耕地の土地生産性の向上、生産物の品質の改善とロスの防止などが実現される可能性をもつ。しかしこれらのことが現実化されるためには、機械化のための問題点の解消、即ちIRDの実現がなければならない。

③ 関連諸分野への刺戟：これらの地域のいくつかの国ではトラクタの急速な増加により、機械化関連分野の変革への大きな刺戟となっているという。農業を実際に行う農民からの変革への要望はその実現性が極めて強い。また農業機械という新しい武器によって農業生産に対する誇りと志気の高まりがみられる。従来ともすると無気力ともみられたこれらの地域の人々に勇気を与えることが期待されている。このような意味においてIRDの底辺を支えるものとしての農業機械の役割は大きい。

④ 組織化の核：IRDにおける各種の農民組織成立の重要性は大きい。農業施設や農業機械の共同利用を通じて、それがうまく実現した場合には、各種の農民組織の発生の有力な契機となる。しかし、うまく実現するか否かが現実には大問題であり、現実に機械がよく使われているのは企業者の精神の旺盛な賃貸業者や富農層によって実現されている。したがって農民自身の組織による機械利用が定着するためにはIRDの努力がまずなされねばならない。

⑤ 他産業の振興：過剰労働力と農業機械化の問題は深刻であり、段階的な配慮がなされねばならない。しかし逆説的に考えると、機械化によるさらなる労働力の過剰は農業以外の

産業の定着，発展を促進するものとならないであろうか。IRDの大きな目標として農村地域における雇傭の拡大がいわれているが，これは農業分野だけでは不可能である。一国の発展も農業のみでは不可能であり，第二次，第三次産業の発展が不可欠である。現にこれらの地域の農民は案外兼業に熱心な実態があり，IRDによって各種の雇傭機会が有効化する可能性は大きいと思われる。

また，農業機械化と工業の関連についてはこれまでもしばしば述べてきたが，真に機械化が定着するためには，その国の工業水準の高まりが必要であり，農業機械は工業の発展を促進するものとして位置づけられよう。

⑥ 節約時間の活用：機械化による労働時間の節約は人間にとって余裕の時間を生み出す。生産的な見地からすれば，この時間は経営内容を高度化する方向にむけられて農業生産力をさらに拡大できる。また現在の農家の多くが指向している兼業機会の増大へと結びついて農家所得の向上に役立っている。しかしIRDにおいては生産面での発展とともに生活面での発展も大きな課題である。この点において機械化による余暇時間を生活，文化の向上のために有効に利用できる可能性を生むこともIRDにおける農業機械の役割とみることができよう。現状ではこれら地域の農民は十分すぎる余暇をもっているとの見方もあるが，生産への意欲の高まりをもっている状況での余暇は，その活用のための条件整備を前提として，より有効に活用されるものと考えられる。

主なる参考文献

- ① 昭和51年3月，国際協力事業団，開発途上国における農業機械化計画の手引，第1部
総論
- ② 同上，第2部 国別各論
- ③ 昭和52年1月，国際協力事業団，乾燥地農業開発基礎調査現地調査団報告書
- ④ 昭和52年9月，中野正雄，農業開発論，明文書房
- ⑤ 昭和44年8月，大野盛雄，アジアの農村，東京大学出版会
- ⑥ 昭和50年6月，農村開発企画委員会，東南アジアにおける農村開発
- ⑦ 昭和52年12月，国際協力事業団，タイ国メクロン川流域マスタープラン事前調査