

#### (4) 農村総合開発における水管理

##### 1) 農村総合開発における水管理の位置づけ

###### (i) 水管理の定義

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

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

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

###### (ii) 農村総合開発と水管理

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

一般に開発途上国の場合には、開発の主目的に農業生産の増強をあげる場合が多い。これは、増産が住民の所得増加とその福利につながるという認識があつてのことで、後者に反するような生産の増強であれば、農村総合開発とは言えない。つまり住民を中心とした農村地域の改良でなければならない。

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

ii) 水管理の現状と問題点

(1) 用排水の現況

表-40は関係諸国のカンガイ状況を示したものである。ここで耕地率は国土全面積に対する耕地面積の割合、カンガイ率は耕地面積に対するカンガイ面積の割合である。一般に、カンガイ率は、イラン、イラクの例にみられるように乾燥地方で高く湿潤地方で低い。また日本、台湾の例のように水田地帯で高く畑地帯で低いのは当然の傾向である。しかし、開発途上国では水田地帯でもなお、この率の低い国が多い。すなわち、カンボジアの3%、ラオスの1%の例などが顕著である。

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

表-40 カンガイ統計 (ICID Bul, 1970より)

国	国土面積 (1000ha)	耕地面積 (1000ha)	カンガイ面積 (1000ha)	耕地率 (%)	カンガイ率 (%)
アフガニスタン	64,750	7,770	813	12.0	10.5
ビルマ	67,058	8,715	753	12.9	8.6
カンボジア	18,100	2,500	74	13.8	3.0
セイロン	6,561	1,665	333	25.4	20.0
台湾	3,596	896	537	24.9	60.0
印度	327,634	137,910	37,640	42.0	27.3
インドネシア	149,156	140,000	3,797	9.4	17.1
イラン	164,800	68,430	3,107	4.2	45.4
イラク	444,444	7,496	4,000	16.9	53.4
日本	36,966	5,996	3,390	16.2	56.6
韓国	9,850	2,312	763	23.5	33.0
ラオス	23,680	2,000	23	8.5	1.2
マレーシア	33,263	3,458	239	10.4	6.9
ネパール	14,080	2,023	59	14.4	2.9
パキスタン	94,671	28,770	11,971	30.4	41.6
フィリピン	29,968	8,296	960	27.7	11.6
タイ国	51,400	7,300	1,900	14.2	26.0
南ベトナム	17,326	2,750	269	15.9	9.8

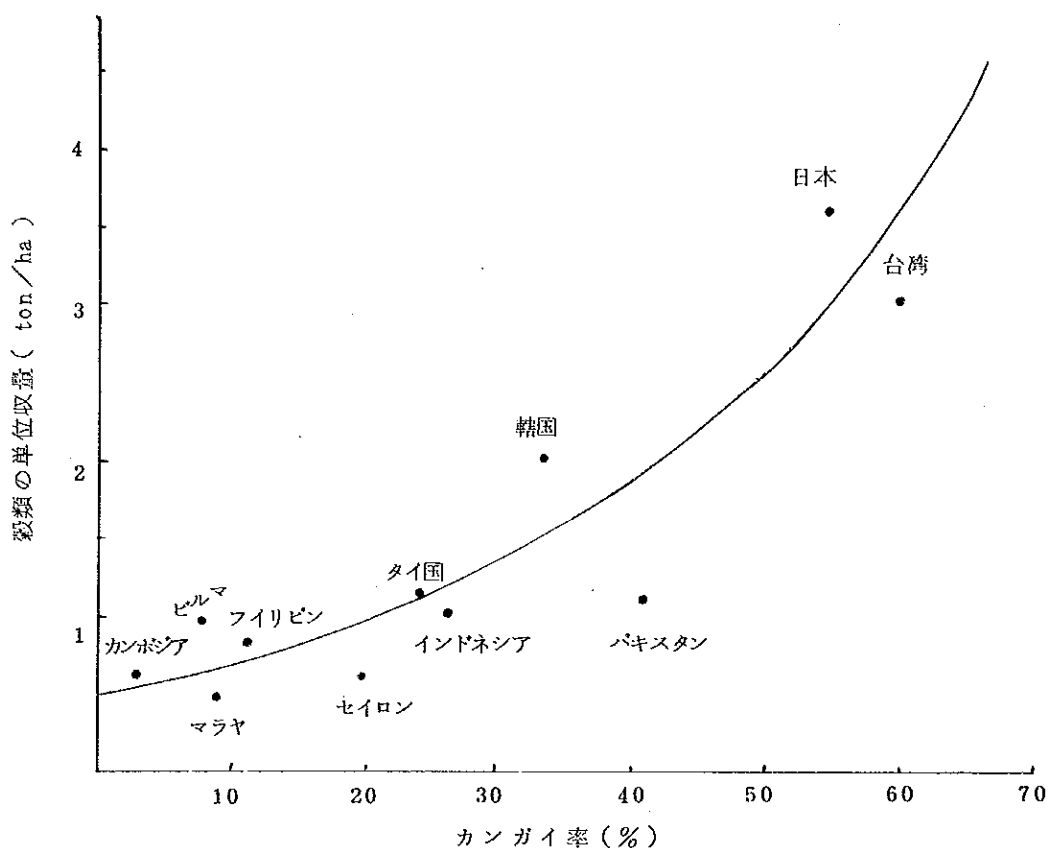


図-6 カンガイ率と穀類単位収量（世界の灌漑より）

図-6は各国のカンガイ率と平均収量との関係を示したもので、この両者は明らかな相関関係にある。すなわち、カンガイ施設が整備されているほど収量は高く、しかも2次曲線的な上昇を示している。すなわち、開発途上国における生産の停滞は、主としてカンガイ施設の不備に起因していることがわかる。

いま、代表的な例としてフィリピンについて考えてみることにする。全耕地面積830万haのうち約40%が水田である。すなわち、わが国と同様、水稲はこの国の主要作物である。畑に対してはほとんどカンガイされていないので、水田に限って考えると、そのカンガイ率は30%弱となる。そして他の70%は天水田である。

この国ではモンスーン地帯の常として1年は雨季と乾季に2分される。そして天水田では雨季だけに稲が作付けられる。それも耐干性の強い低収量の在来品種が極めて粗放な方法で栽培される。そしてその結果1t/ha以下でしかも不安定な収穫に甘んじているのである。

これらの天水田地域でもやはり水管理は存在する。つまり降雨を有効に利用する努力である。具体的には、畦畔を高くして30cm近くもタン水できるようにし、雨水を最大限に田面貯水する。すると、雨期には日雨量100mmを越える降雨が度々あり、減水深は10mm程度であるから、これで平年ならまず必要水量を満たすことができる。もちろん作付品種は草丈が1.5m以上になる在来品種で、この程度のタン水で被害を起すような弱いものではない。無肥、無防

除、無除草で、植付けと刈取りだけの栽培が成立しているのである。

住民の生活用水については、井戸を掘ったり、近くの川の水を利用したりしている。すなわち、多雨地帯なので水の絶対量が無いのではなくて、開発が遅れているだけなのである。この点からも、これらの地域の今後の開発の可能性は大きいといえよう。

さて、全水田の30%、約100万haがカンガイされていることになっている。しかし、このうちでもカンガイ施設が完備しているのは一部分であって、大部分は今後整備を要するものである。たとえば外国の援助などで、ダムや頭首工は完成し、幹線水路までは水が来ているが、支派線水路が不完全で水の制御がうまくいかない例が多い。

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

#### (ii) 開発の可能性

フィリピンの場合、前節で述べたように用排水の未整備のところが多いが、それでも戦前の宗主国アメリカからの資金や技術の投入、および戦後の海外協力や自主的な努力によって、現在では完全に整備された部分も相当ある。そして、これらの部分では、全国平均1.5 ton/haの収量に対して格段に高い3.5 ton/haを収穫している。しかも1年2作が可能であるから、年収にすると全国平均の5倍、天水田の7倍の驚異的な収量である。

もちろんこれは、用排水の整備だけによる結果ではない。高収量品種を導入し栽培方法を集約化する努力を続けて勝ち得たものである。しかし用排水の整備が無ければ得られなかったものであることは事実である。すなわち、天水田の用排水を整備することは、7倍の生産をあげるポテンシャルを得ることであると言えよう。さらに現在の品種や栽培方法を改良し、日本並みに1作5 ton/haの収量をあげ、1年3作を収穫することも夢ではない。現に試験研究機関で実施し成功しているものであるからである。

つまり熱帯の途上国では上記のように、用排水を整備することによって飛躍的な増産効果を期待できるものである。

#### (iii) 問題点と解決策

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

さて具体的な開発手段として、カンガイ組織を新設するオーソドックスな順序は、まずダムや頭首工を建設し、幹線、支線と水路網を組織し、末端を整備するとともに栽培方法を集約化していくこととなる。しかし、これには金もかかるし時間もかかる。仮に資金や技術が海外から得られたとしても、効果があがるのには数十年を要し、緊急の要請には応えられない。

そこで登場したのが水管理改良事業である。既にカンガイ組織が存在する地区の水管理を改良することによって、新規開発事業と同じ効果を挙げようとするものである。この事業はまずハードの面として、現在の施設を改良する。すなわち、用水路を補修改良して、漏水や越水などの水量損失を防止するとともに制御ゲートや調節ゼキ、量水施設などを完備する。末端のFarm ditchは、既存のものを改良するとともに、新設追加して適正な密度とし、適時適量の配水ができる体制とする。

ソフトの面としては、各農家に農業技術と水利用方法を指導し、水利用効果の向上に努める。同時に各区域の水使用量をは握して配水を集約化する。これにはコンピューターを使わないまでも、配水作業をルール化してカンガイ組織の運営を合理化する。

以上の実施によって、用水の利用率が高まり水量に余裕ができることとなる。そこで、これを利用して近隣の天水田へ配水してカンガイ面積を増加する。すなわち、水管理改良事業は、既カンガイ地域内の農民を指導して、その栽培技術を高めるとともに新規カンガイ面積を増加することを旨とする事業である。

もちろん農民の農業技術を高めることは、一朝一夕に可能なことではなく時間と忍耐を要する大仕事である。しかし、ダムや頭首工から建設する事業でも、いずれはここまでやらなければ効果は挙がらないので、少なくとも大規模施設の建設に要する期間は短縮することができる。それに、たとえ農民指導が進まなくても、中間の政府職員段階の水管理を改良しただけでも相当の効果が得るものであり、開発途上国が現在かかえている問題点を解決する有力な方策であるといえよう。

### iii) 水管理改良事業の手法

#### (i) 調査・計画の手順

水管理改良事業も基本的には一般の農業水利事業と同様の順序、方式で調査、計画すればよい。ただし、開発途上国においては単に構造物の新設・改良だけでは効果が薄いので、栽培技術や水管理など、農業技術のレベル向上に大きいウエイトを置かなければならない。したがって、これらの国では、わが国における調査よりも、社会・経済状況、特に農業経営関係に重点をおいたものとなる。

この事業に対する具体的な調査項目としては、降水量を中心とした気象状況、水源河川や既存カンガイ組織における流量などの水文状況、地形、土壌、農業状況、一般社会経済状況など

が挙げられる。しかし既存の資料が不十分で、自ら調査観測しなければならない場合が多い。特に農業状況や一般社会経済状況の調査は住民に対するアンケートの形式となり、言語の複雑さや、住民の教育レベルの低さのために困難を極める。

したがって、これらの調査は、自らすべてを行なうのではなくて、調査計画を樹て、現地技術者に主として実施させるようにすることが大切である。このことは単に調査の円滑遂行のためだけでなく相手国の技術レベルの向上に役立つからである。

調査が終り、資料が整うと、これを分析して計画を立案する。この場合、最も大切なのは、この地区が抱えている問題点の解明である。これが正確に行なわれると、おのずから対策は定まってくる。

たとえば、減水深測定結果と、取水量とを比較し、降水量や水路損失量を考慮すれば、用水過不足状況がわかる。これらの数値から用水不足の結果が得られたとすると、念のために、アンケートにおける農民感覚とも照合し、用水不足が、その地区の問題点であると推断する。もちろん、さらに用水不足の時期や程度、およびその原因を追求する必要がある。そして、これによって補助水源を新設するなり、水路断面を拡大するなりの方策が定まってくる。

逆に必要水量に対して取水量が過大な場合は、主として粗放な水管理が原因である。したがって必要に応じて水路の改修、制御施設などの新設をするとともに農民を指導して、その水管理を集約化する努力をする。そして節約できた水については、現在の用水路を延長し、あるいは Farm ditch を新設して新規カンガイ地区に配水する。

なお、開発途上国でも、水質汚染の問題もあり、また土砂流入などで多額の管理費を強いられている場合もある。資料の分析によって、これらすべての問題点を洗い出して対応策を樹てることが計画である。

#### (ii) 事業内容の経済性

計画内容については、その国の経済水準に焦点を合わせなければならないことは当然である。水路改修と言え、ただちにコンクリートライニング、末端整備と言え、日本式ほ場整備といった発想ではない。とにかく日本では政府の米の買取り価格が国際価格の数倍、収量は途上国の数倍、さらに手厚い政府の助成がある。その下で育った日本の技術は、他国にそのまま応用できるものではない。表-41はADBによる各国別の建設費の比較である。これからも明らかのように、開発途上国における建設事業費は、われわれの常識の1/10程度であることをまず念頭に置かねばならない。

また表-42は フィリッピンのマンガット地区を例として、事業内容の経済性を、その国の水価と比較したものである。ここで言う水価とは、その国で現在、新規に水源開発して利用できる水1  $m^3$  当りの価格のことである。これは多雨地方で開発が遅れている国ほど安いものである。日本では10円/ $m^3$ に達するが、東南アジアでは1円/ $m^3$ 以下が普通である。

表-42 カンガイ事業の建設費

(ADB Asian Agricultural Survey 1969より)

(単位: US \$ / ha)

開発 段階	国	カンガイ			開拓		ICID調査
		小施設	頭首工	ダム	開コン	干拓	
I	ラオス		30				
II	フィリピン	150	256				165~1050  四 68~255 米 290~800  1,050~1600
	アフガニスタン		270	500			
	インド	44	267	430			
	タイ国	6	150	360			
	パキスタン	100~ 250	西 262 米 525				
	インドネシア				600		
	セイロン		400	680	760		
	ベトナム		312				
	ネパール	50	150				
III	マレーシア			680	780		500~625
IV	台湾	200		1,200		3,000	
	韓国	78	690		1,000	2,500	
	日本	980	2,200	4,600	6,400	17,200	
日本を除く平均		100	300	600	800	2,800	

筆者注: 基礎資料は1960年代のものを使用。

他の通貨は1969年の為替レートにより換算。

この表は、水管理改良事業による効果を単に水量節減だけに限定し、その節減水量の価格と事業に要する費用とを比較したものである。まず左の欄には水管理改良段階を粗放な状態から集約な状態まで順に並べてある。そしてこれに対応する年間経費を算出し、累加していき、そのグラフを描く。一方最右欄では、現在1 ha 当り13,000m<sup>3</sup>の水を要していたものが、理想的な環境では8,000m<sup>3</sup>で済む、すなわち5,000m<sup>3</sup>/haが節約可能であると仮定する。すると水価を6セントポスとすれば5,000m<sup>3</sup>で300ペソとなる。すなわち、この場合は理想的な環境を作るのにヘクタール当りの年間経費300ペソ以下なら引合うこととなる。φ4, φ2, φ1, φ0.5の場合も同様である。そして、これらの直線と、年間経費曲線との交点がこの事業集約化の経済的限界を示すこととなる。

フィリピンの場合の水価をφ0.5とすればφ7が限界となる。すなわち、400m間隔(25m/ha)にFarm ditchを整備し、幹・支線水路には制御ゲートや量水装置および管理用道

表-42 水管理改良事業の経済性

COST BENEFIT RELATION ON WATER MANAGEMENT (BASED ON ABIS)

March 1969

Unit : Peso

No.	Stage of Water Management	Construction Cost		O & M Cost		Total Annual Cost Per Hectare	Cost Added	Water Requirement (Saved) Cu. M.
		Total Cost	Calculation *1	Annual Cost Per Ha. #2	Calculation			
0	Traditional method	0	-	0	Negligible	0	0	13,000 (0)
1	Operation following new rules on main structures	0	-	0	"	0	0	
2	Operation following new rules on lateral & sub-lateral including rotation by lateral or section	0	-	0	"	0	0	
3	Installation of C.G., T.O. and M.D. Along M.C. (Main canal)	150,000	C.G. 10 x P1,000 T.O. 100 x 300 M.D. 30 x P2,000 Others 20,000	0.5	"	0.5	0.5	
4	Installation of T.G. and M.D. along lateral and sub-lateral	240,000	T.G. 600 x P300 M.D. 100 x P600	0.8	"	0.8	1.3	
5	Establishment of communication system (Wireless)	300,000	Key station 5 x P40,000 Sub-station 20 x P 5,000	1.0	10% of construction cost	2.0	3.3	
6	Arrangement of access road for M.C., laterals and sub-laterals	450,000	M.C. 30 km. x P5,000 W43.5 m. Lat. 300 km. x P1,000 W=1.0 m.	1.5	"	3.0	6.3	
7	Construction of farmditches (400 m. interval = 25 m/ha.)	900,000	(25 m. x P1) + P5) x 30,000 ha.	3.0	"	6.0	12.3	
8	Automatic or remote control of main structures	1,500,000	Improvement of structures P300,000 wireless control P500,000 power supply P700,000	5.0	"	10.0	22.3	
9	Construction of regulating reservoir (Cap. 5,000,000 Cu.M.)	6,000,000	5,000,000 x P1. Pumps and Canals P1,000,000	20.0	1% of res. 10% of pump canal	25.0	47.3	
10	Rotation irrigation by farmditch	480,000	M.O. at F.D. 600 x P300 Improvement of F.D. 30,000 ha. x 10	1.6	"	51.6	98.9	
11	Canal and Ditch lining	45,000,000	M.C. 50 km. x 200,000 lateral 500 km. x 40,000 F.D. 50 m. x 10 x 30,000 ha.	150.0	"	150.0	248.9	
12	Pipe system for terminal portion	?	-	?	-	?	?	
13	All pipe system	?	-	?	-	?	?	
14	Ideal							8,000 (5,000)



EXPLANATION:

- NOTE:
- \*1: C.G. - Control Gate T.G. - Turnout Gate M.D. - Measuring Device  
M.C. - Main Canal Lat. - Lateral F.D. - Farmditch
  - \*2 Annual Cost is Calculated as: Construction Cost 30,000 Hrs. x 0.1  
30,000 Hrs. = Total Area of ABIS, 0.1 = Interest rate = Depreciation rate
  - \*3 Annual wage for two common irrigators ----- 2 x P180 x 12 = P4,320  
Sundry expenses (paper, pen, tool, material) ----- 15% = P648, Total = P5,000  
5,000 + 50 Hrs. = 100 P/ha. according to Taiwan's example  
In the Philippines we assume it as 50 pesos per hectare by more extensive way or by cheaper wage.
- EXPLANATION:
1. Traditional method needs 13,000 cu.m. of water per hectare 1.5 l/sec. x 86,400 sec. x 100 days 13,000 cu.m.
  2. Ideal system needs 8,000 cu.m. of water per hectare 13,000 cu.m. x (1-0.4) = 8,000 cu.m.
  3. Ideal system saves water 5,000 cu.m. per hectare 1/6 x 5,000 cu.m. = P 300, 1/2 x 5,000 cu.m. = P 100, 1/0.5 x 5,000 cu.m. = P 25
  4. Each crossing point of cost: line and price line shows margin of intensity



路をつけ、新しいルールによって全用水組織を合理的に運用するといった計画が経済的に妥当なこととなる。水路をライニングしたり、調整池を建設したりすることはこの範囲を出るわけである。

もちろん、この表は特定の地区を対象としたものであり、仮定条件も多いので、このまま直ちに各国に適用すべきではなく、単に考え方を示したものと理解されるべきである。しかし、便益費用率などと共に、このような考え方で事業内容を固めていくことも必要であろう。

### (iii) 事業の実施

水管理改良事業は、ソフト面の大きい事業である。したがって、調査、計画段階と実施段階との間に確然とした境界はない。調査・計画・実施が一体となり相前後して進行するものである。

たとえば、調査のために作った気象観測所は、そのまま組織運営の情報提供の基地になるし、その他の調査も大部分は継続して事業実施に利用される。用水取水点におけるルールを作成して運営を始めたとしても、最初から適正なものが期待出来るわけがない。運営しながら実施状況を調査し、試行錯誤を繰返しながら目的に近づくわけである。

構造物の建設にしても、多種多数の小規模なものが対象となり、全体としての限度がない。順次主要なものから手を付けて、それなりの効果を確認しながら進めていって永久に続くこととなる。したがって技術協力として最後まで面倒を見切れな性格のものである。そこで技術協力の対象として一この事業を考える場合には、その国の技術者を訓練して、彼等が中心となって事業を遂行していけるようにすることと、その活動環境を整えることが中心とならねばならない。

### (iv) 技術者・農民の訓練

一般に開発途上国では教育レベルが低く、高等教育を受けた者が現地の実務を担当する場合は少ない。しかし、フィリピンなど教育程度が高くて、多数の人材を得られる場合もあり、現地技術者のレベルは国によって大差がある。そこで、われわれの具体的な訓練対象としては、大学で専門教育を受けた者が望ましいが、現実的には高校卒で数年以上の実務経験のある者が中心に選ばれよう。いずれにせよ、水管理の専門家に育成するためには、作物栽培、カンガイ農業普及、土木、農業経済などの分野の素養のある者が望ましい。もし、これらの基礎学力のある者であれば、2～4週間の集中研修を実施すれば、相当な実力がつくはずである。ただしこの研修においても、単に室内講義だけでなく、現地で実際の作業を課しながら、身をもって体得させる必要はあろう。

基礎学力の無いものに対する訓練は、専ら現地作業による実習が有効である。それも、建設分野、普及分野、調査分野など、いくつかに分け、分業化した方がよからう。しかしこの場合にも、協力要員が引揚げた後のリーダーは必要である。したがって現地チームのリーダーは特

別に全般にわたる訓練養成をしなければならない。

以上のように特別な訓練計画のもとに、精選された技術者を組織的に訓練することは有効な方法である。しかし期間に制限があるので、知識の付与に偏って技術が十分身につかない部分もでてこよう。そこで、協力期間をすべて訓練期間と考えて、派遣専門家は単独行動をせず、常に現地技術者と協同作業することによって訓練することが大切である。ある期間毎にカウンターパートを替えて、出来るだけ多勢の技術者を訓練できるように工夫することが望ましい。

なお、水管理改良事業の主要点は農民の訓練である。農民が最終的にこの事業の鍵を握っているからである。しかし、言語・習慣の関係で、外人が直接農民に働らきかけることは極めて困難なことである。そこで現地人技術者を中心として、間接的に行なうより仕方がない。しかし、この場合も、訓練計画の立案には参画し、農民との会合には立会してその空気を察知し、結果を評価して次の訓練計画の参考にするなどの努力が必要である。たとえ言葉はわからなくても、農民に接触することによって、そのニーズを体得することができるものである。そしてこれが、この事業を真に成功させる鍵となるからである。

#### (V) 事業の評価

前述のように、この事業は全体を一括に完結して評価できる性格のものではない。普通の場合、一つのカンガイ組織を対象に、まず全体について粗放な接近をする。すなわち、幹線水路について、制御ゲートや量水装置を整備し、その運営を集約化することから始める。この場合の効果は直ちに明確に現われる。すなわち、地区内の配分が公正化され、部分的な用水不足や用水過剰が解消される。また、これによって節約される水量も測定できるので、前者による被害減少と、後者による新規カンガイの増産によって経済効果の測定は比較的簡単に行なわれる。

次にパイロット地区として、一部の数百 ha の区域を限って、モデル的に末端整備から農民の訓練まで完全な形で実施する場合がある。これは実験的な性格が強いので、この結果をもって全地域に拡大して考えるのは困難である。

一般には、この種の事業は、農民の要望が盛り上って実施するものではない。政府が便宜上パイロット地区を指定し、資金や技術をつぎこんで強引に実施するといった色彩が強い。農民は半信半疑、と言うよりは不承不承ついてくるが、積極的な意欲はない。したがって功を急ぐ政府が、あまりにも程度の高い内容を短期間に押しつけようとすればするほど両者のギャップは大きくなる。このような現実の下で、資金と技術と権力に物を言わせて、とにかく2・3年の間に相当な効果が上ったことになってしまう。すなわち、これだけの資金に対してこれだけの食糧が増産され、農家所得が増加し、しかも使用水量がこれだけ減少したとの報告が出る。もちろんこれは本当のことであろう。しかし、これは現地に定着したものではないことは明らかである。

フィリピンには、タガログ語で「コッコニゴン」という言葉がある。ばつと燃え上つても、じきに消えてしまう意で、日常生活によく使われる。このようなパイロット地区も、資金と技術と権力が退いた時には、もとに戻ってしまう例が多い。

そこで、農民訓練などソフト部分を含む事業では完全に農民に定着した時点で、定着した部分について評価しないと過大評価となる恐れがある。すなわち逆に、農民に定着するような内容を農民に定着するような方法で事業を実施する必要がある。

#### IV) 台湾の輪流カンガイ

##### (i) はじめに

開発途上国における水管理改良を考える場合には、台湾の輪流カンガイに対する知識と認識をもっていなければならない。それは、多くの途上国において、水管理の模範であり、その改良事業の目標であると考えられているからである。そして、確かにそれは水管理改良の世界的成功例である。したがって、その適用方法さえ誤まらなければ、新しい水管理改良の1つのパターンとなるものである。ただし、この方式を導入しようとして失敗した例も多いので十分な研究が必要である。ここでは末端水管理改良の模範例として、台湾における輪流カンガイについて、その実施内容、経過、効果および問題点について述べる。

##### (ii) 背景

第2次大戦後、台湾は日本から返還された。そして、その後、中国は人民共和国と民国に分裂して国府軍は追われて台湾に渡り定着した。その結果、台湾は極めて大きい財政負担を課せられることとなった。すなわち人口と、軍事費の急増である。もちろんアメリカ等からの援助はあったが、内部での生産力増強の要請は焦眉の急であった。

他の産業にこれといったものが無い以上、その目標が農業に向ったのは当然の経過である。日本の植民地政策の成功例と言われているように、戦前からすでに台湾の農業は日本の手で相当な改良がなされ、内地の生産性に近いものを持っていた。そして、気象状況は米の2期作にも適していた。ただ水だけが不足しているのが問題であった。

台湾の年間降水量はわが国よりやや多い程度であるが、耕地率（国土面積に対する耕地の率）は、わが国の16%に対して25%と多い。すなわち、単位面積の流域当りの耕地がわが国より5割も大きいのである。この傾向は台南付近の平野部で特に強い。具体的な例としては、台湾最大の用水組織、嘉南大洲では、大ダムの建設によって極力集水に努力しても、なお15万haの受益地域の1/3にもカンガイできない状況であった。

以上の背景の下で1954年のはげしい干ばつ被害を契機とし、その有力な解決策として取上げられたのが輪流カンガイである。そしてこれが水管理改良事業の草分けとして着実に実施に移され大きい成果を上げてきた。

(iii) 実施方法

台湾政府では輪流カンガイの実施にあたって、「輪流灌漑推進委員会」を中心とした組織を確立した。そして推行小組を執行機関として、具体的活動に入った、その組織は表-43のとおりである。

表-43 輪流灌漑組織系統表

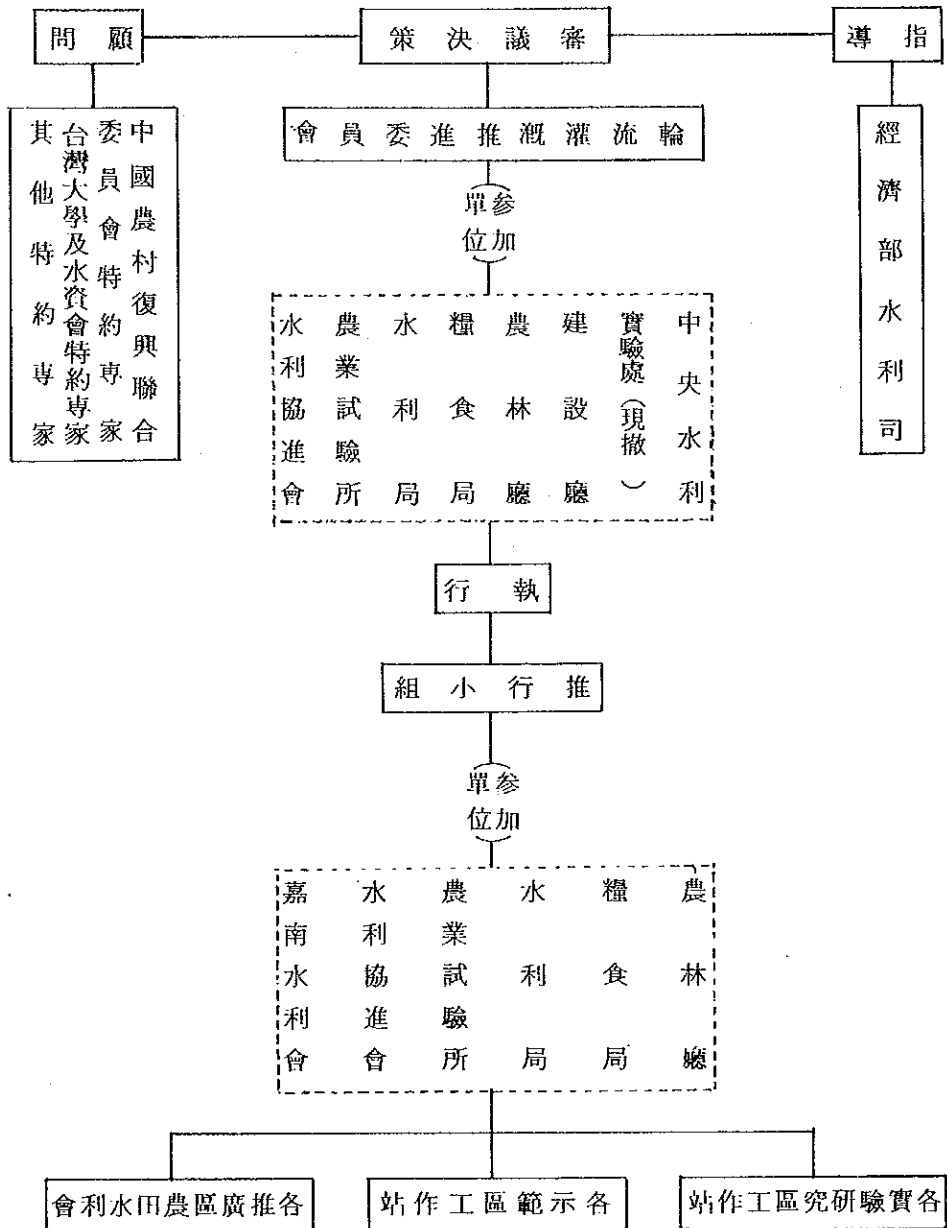
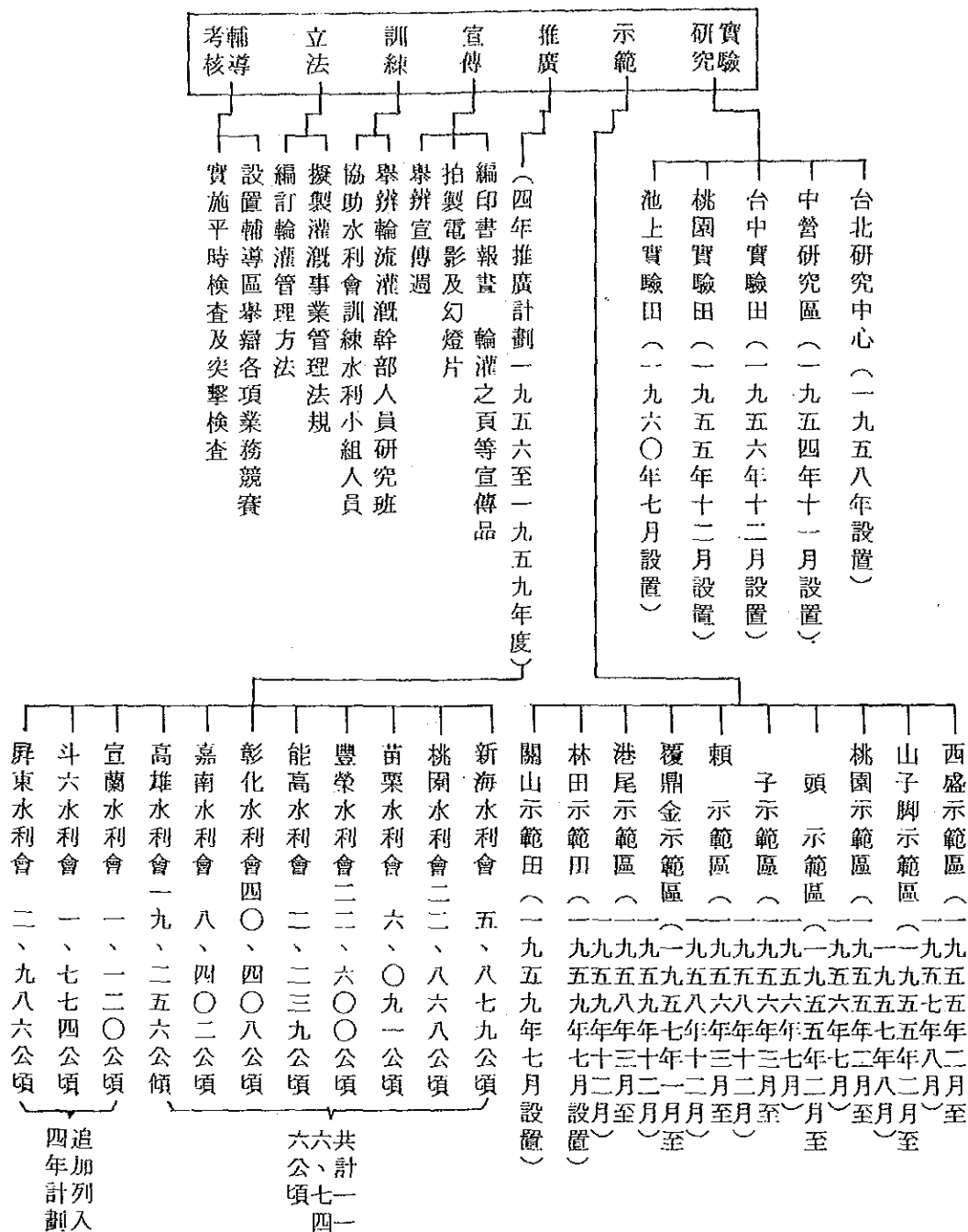
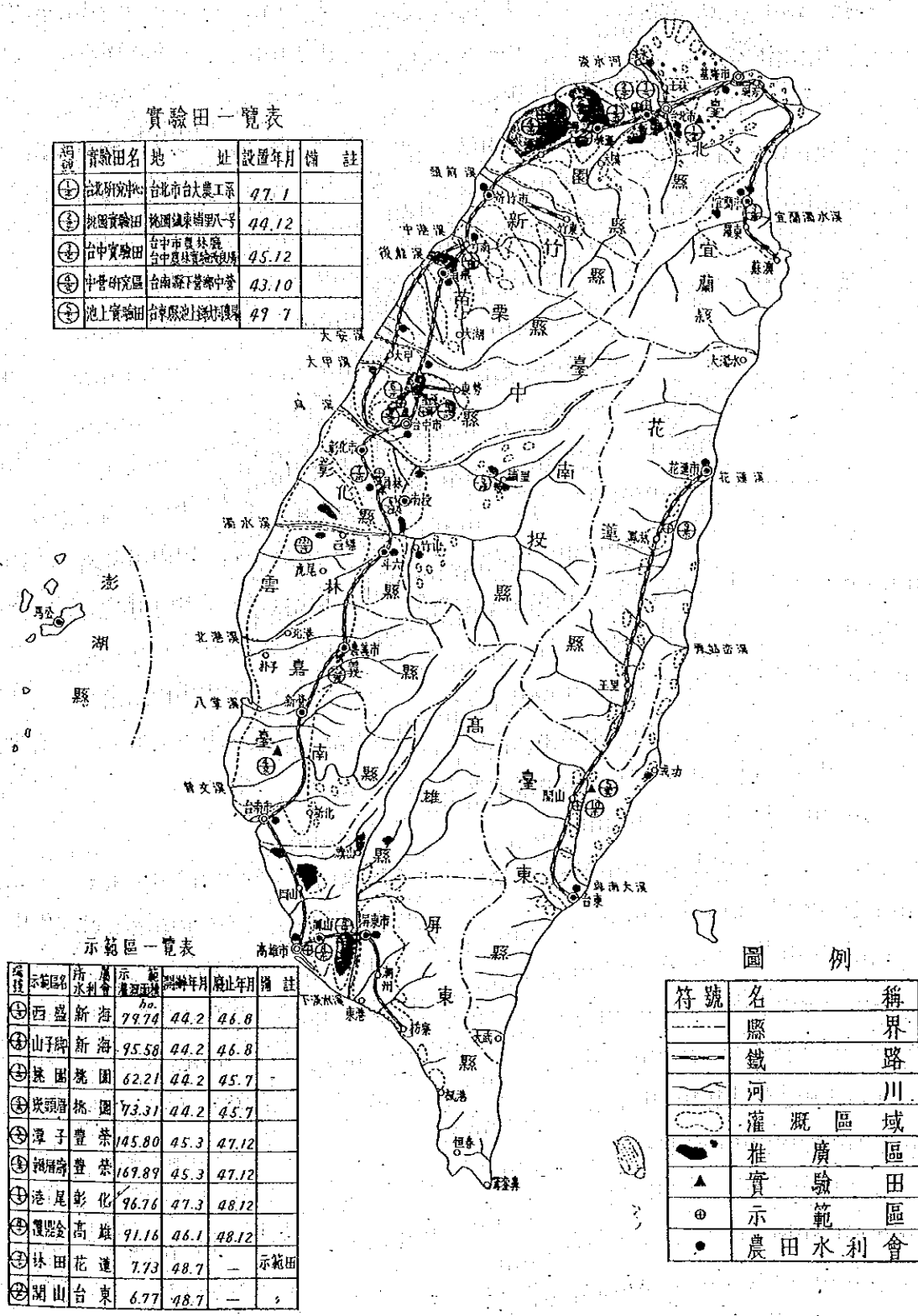


表-44 工作網目簡表



実施にあたっては、①実験研究、②示範、③推廣、④宣傳、⑤訓練、⑥立法、⑦輔導考核の7本の柱を立て、それぞれに精力的な活動を開始した。表-44・図-7に示したように、実験研究については、台湾大学内に置かれた台北研究センターを中心にして全国に5ヶ所の試験団を配置して実験研究に取組み、示範区すなわち展示ほ場を10ヶ所設置するとともに全国の水利会（日本の土地改良区地域連合会のようなもの）が農民に対する普及活動を行なう。一方、宣傳活動として各種の印刷物の発行、映画や幻燈会の開催、ラジオ・新聞などマスコミの利用と、

圖-7 台灣省輪流灌溉推行概況圖



實驗田一覽表

編號	實驗田名	地址	設置年月	備註
①	台北研究田	台北市台大農工系	47.1	
②	桃園實驗田	桃園鎮家嘴里八号	44.12	
③	台中實驗田	台中市豐林號 台中農林試驗改良場	45.12	
④	中營研究田	台南縣下營鄉中營	43.10	
⑤	池上實驗田	台東縣池上鄉池頭	47.7	

示範區一覽表

編號	示範區名	所屬水利會	示範灌溉面積 ha	開始年月	廢止年月	備註
①	西盛	新海	79.74	44.2	46.8	
②	山子脚	新海	95.58	44.2	46.8	
③	菜園	桃園	62.21	44.2	45.7	
④	炭頭厝	桃園	73.31	44.2	45.7	
⑤	潭子	豐榮	145.80	45.3	47.12	
⑥	湖厝	豐榮	167.89	45.3	47.12	
⑦	港尾	彰化	96.76	47.3	48.12	
⑧	潭寮	高雄	91.16	46.1	48.12	
⑨	林田	花蓮	7.73	48.7	-	示範田
⑩	關山	台東	6.77	48.7	-	

圖例

符號	名稱	說明
---	縣界	縣界
—+—	鐵路	鐵路
———	河川	河川
⊃	灌溉區域	灌溉區域
●	推廣區	推廣區
▲	實驗田	實驗田
⊙	示範區	示範區
●	農田水利會	農田水利會

あらゆる手段を動員する。また、担当者の訓練には特に重点を置き、まず中央で、全国水利会担当者を訓練し、彼等に地方の技術者の訓練を行なわせる。そして技術熟練の成果を競うコンテストを開くなど、訓練方法にも色々工夫がこらされる。さらに、これらの活動を組織的に実施するのに必要な立法措置をとること、および実施状況をは握指導し、これを評価することによって、さらに成長を高める。

以上の活動で注目すべき点は、ほとんどがソフトの分野であることである。当然、施設の改良はなされているが表面には出ていない。ハードの分野は補助的な手段に過ぎないと考えられているからである。参考にする価値のある点である。

#### (iv) 現地における具体的な設計法

Rotational Irrigation Development in Taiwan (Jul. 5, 1968) より、輪流カンガイ設計の手順と手法を次に紹介する。

### 配水組織の設計

#### A. カンガイ地区の調査

カンガイ地区の調査は、踏査、調査(地形、土壌、地下水位等)および資料収集(水文、気象等)から成る。また、地区内の要水量および用水量は、カンガイ事業の設計の前に十分検討しておくべきである。各輪区の大きさは、導水に便であるとともにエロージョンを少なくするよう適切に定められるべきである。この選定は、カンガイ施設やカンガイ地区の規模および水源の種類との関連でなされるべきである。土壌調査は、土壌と要水量との関係を求めるのが目的であり、この調査の結果にもとづいて適応作物も決定されることになる。

#### B. 輪区と単区の設定(図-8参照)

カンガイ地区全体に公平に配水するために、用水路は適切に配置され、制御施設が完備されなければならない。東南アジアの米作地帯では、人口稠密で、1戸当りの耕作面積は極めて小さい。

省農林部およびJ C R R(中国農村復興連合委員会)の調査によれば、台湾における1戸当り平均水田耕作面積は1.1~1.2 haである。農民が生計をいとむためには集約的農法によることが絶対に必要である。今まで一般に行なわれてきた掛け流しカンガイは、水争いをひき起し、水の損失が多かったが、輪流カンガイは、カンガイ利水の経済性と、農民の協業度を高めるのに最も有効な方法である。

輪流カンガイは、適時適量の水が適切な順序で供給される科学的管理法であるからすべての農民は、各人の水田に必要な適量の水を受けることができる。カンガイ組織は一般に幹線水路、支線水路、派線水路および支溝からなっている。丁度人体の血管のように支溝はカンガイ地区全域にくまなく延びて水田に直接送水している。過去においては、カンガイ事業の効率が悪く

なったり、一部地域が支溝の不足のために非受益になったりする例があった。この観点から、支溝の適切な配置の重要性が明らかである。

一つの輪区では、1回のカンガイ設計水量は1ヶ所の取入口から取水される。そして支溝を通じて各単区に順次カンガイされる。輪区におけるすべての支溝は、同一通水量に設計されるべきであり、単区もできるだけ同面積になるようにすべきである。一般に各輪区には取入口ゲート、量水装置および制御施設が設置されるべきである。

#### C. 輪区

農地を「輪区」と呼ぶ50 ha内外の地区に便宜上分割する。普通の土壌の場合には各輪区は $0.04 \sim 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ の用水量を要するに過ぎない。この水量は、簡単な設備によって、エロージョンの被害を避け、水路中の導水損失量を減ずるよう制御できるものである。

各輪区の農民たちは、自分等のカンガイ組織の維持管理を行なう自治体を組織する。隣接農民に盗水されないように、輪区の境界には、排水路、用水路、道路または自然の地物が一般に利用される。各区の形はあまり長細くてはならない。それは長い支溝が必要となり導水損失の増大と水利紛争の原因となるからである。

各輪区はいくつかの小さい単区に分割される。その面積は10 ha内外である。この単区がカンガイ組織の基礎単位である。カンガイ組織において満足すべき配水を行なうためには、輪区の分割と、用水路の設計を綿密適切にやることである。何故なら、これらは将来の運営効率に直接影響を与えるからである。

#### D. 輪流カンガイにおける用水路改良で考慮すべき主要点

- (1) 幹線水路、支派線水路の位置は、すべての輪区のカンガイが可能なように定められねばならない。
- (2) 支派線水路の設計は、輪区を分割した時の原則に応じて行なわれねばならない。
- (3) 支派線水路の位置や配置は単純にすべきである。
- (4) 支溝の延長は2 Kmを超えてはならない。
- (5) 支溝は、導水損失が最小となるよう設計すべきである。
- (6) 用水路は排水路と分離すべきである。
- (7) 輪区の入入口は派線水路に設け、量水施設で支溝への流入水を量水する。取入口は直接幹線水路や支線水路に設置すべきではない。
- (8) 支溝の設計水位は、輪区内最高位の田より10 cm程度高くすべきである。
- (9) 地形や経済状況が許せば1つの取入口を、数個の輪区の共用としてもよい。
- (10) 交通問題も、配水や補修を円滑にするために考えなければならない。

#### E. 用水路通水量の決定

輪流カンガイにおいては、支溝は全延長にわたって均等通水量で設計する。水路の通水量は



シロカキ用と田植に必要な水の双方を要するシロカキ末期に最大となる。それで水路の最大設計通水量は、シロカキ用水と生育用水に導水損失を加えたものとなる。すなわち支線水路の設計通水量は、水路の区間毎に各輪区の必要水量に損失水量を加えたものとする。

水路の設計通水量は次式によって計算される。

$$Q = \left( \frac{AP}{NT} + \frac{AW}{IT} \right) \frac{1}{1-L} \quad (1)$$

$$Q = \left( \frac{AP}{NT} + \frac{A}{10,000E} \right) \frac{1}{1-L} \quad (2)$$

A = カンガイ面積 (m<sup>2</sup>)

P = シロカキ用水量 (m)

N = シロカキ日数 (日)

T = カンガイ時間の1日当り秒数 = 86,400 秒

W = 1回のカンガイ水量 (m)

I = カンガイ間隔 (日)

E = カンガイ率 (ha/m<sup>2</sup>/sec)

L = 導水損失 (%)

Q = 設計通水量 (m<sup>3</sup>/s)

前記公式(1)および(2)は同一であるべきであるが計算条件によっては多少差異がある。(2)の方が、基礎資料が少なくてもよいので実際的であり便利である。次に実例をあげて設計通水量の計算の説明をする。

与件：輪区面積	54 ha
土壤タイプ	砂質壤土(0.005 mm以下の微粒子18%を含む)
シロカキ用水量	140 mm
シロカキ日数	20日
導水損失	15%

解答：E = 1,000 ha/m<sup>2</sup>/s (水田カンガイ率表から)

$$A = 54 \text{ ha} = 540,000 \text{ m}^2$$

$$N = 20 \text{ 日}$$

$$T = 86400 \text{ 秒}$$

$$L = 15\% \text{ または } 0.15$$

$$P = 0.140 \text{ m}$$

$$Q = \left( \frac{540,000 \times 0.14}{20 \times 86,400} \times \frac{540,000}{10,000 \times 1,000} \right) \frac{1}{1 - 0.15} = 0.115 \text{ m}^3/\text{s}$$

前記設計通水量は配水計画と密接な関係がある。この方程式で計算した水路断面は、実際の配水に必要なものより大きいはずである。何となれば有効雨量を無視しているからである。シロカキ時または緊急時広い地区に一時にかけ流しカンガイをするような場合、または長い早ばつ期の後に用水量を急に増加したいような時など、余分の水路断面が役に立つであろう。また土壤改良のために洪水を利用する場合にも水路断面の大きいことが必要である。

カンガイ率およびカンガイ間隔は土壤の粘土（粒径 0.005mm 以下）含有率別に次表によって与えられる。

粘土の重量パーセンテージ (粒径 0.005mm 以下)	カンガイ率(Q) ha / m <sup>3</sup> / s	用 水 量 mm / day	カンガイ間隔(I) 日
5 以下	500	17.24	4 - 5
5 - 10	700	12.34	5 - 6
10 - 15	850	10.16	5 - 6
15 - 20	1,000	8.64	6 - 7
20 - 25	1,100	7.67	6 - 7
25 - 30	1,200	7.20	6 - 8
35 - 40	1,300	6.65	6 - 8
40 以上	1,400	6.17	6 - 8

#### 制御施設および量水施設の改良

導水組織における調整構造物は、すべてのカンガイに必要なものであるが輪流カンガイには特に重要である。調整構造物とは、水を使用したり排除したりする場所に送水する途上で、必要な制御や計量するために各種水路に設置された構造物と定義できよう。それらは、水道における水栓や水道メーター、電流における電気スイッチ、電力計のような機能を果す。

##### A. チェックおよび配水構造物

チェック構造物は、チェックゲートやチェック板などを含む。これらは水路を横断して設置され水深を調整し、上流の水位を上げたり給水を止めたりする。

配水構造物は、分水ゲート取入口ゲートなどを含む。前者は幹線水路や支線水路の分岐点で給水を調整したり、配水したりするために設置される。時にはチェックの機能も果す。一方、取入口は、支溝の起点に設置される。一つのカンガイ組織には数多くの取入口があり、その支配面積はほぼ同じで水路の設計通水量も似ているので取入口の設計は標準化できる。取入口の

設計にあたっては次の原則を考慮すべきである。

- (a) ゲート閉鎖時に漏水がないこと。
- (b) 取入口の建設が容易であること。
- (c) 流量が変動する水路から、必要水量を完全に取水できること。
- (d) 取入口の操作が容易であること。

上記条件を満足させるために、PWCB（省水利局）はゲートの標準設計集を作り、有効に使用している。たとえばゲートの場合その部品は、扉板、枠、座、軸、ハンドル等であるが、特別設計の錠がゲートが自由に開閉されないようにハンドルに取付けられる。また、支溝の分岐点に分水ボックスと止水板を設置してチェック構造物としての機能を持たせるなどの工夫がある。

## B. 量水施設

量水は、カンガイのために十分な水があるときや特にカンガイ用水の必要がないときは重要なことではないと考えられよう。しかし、耕地が増加しカンガイを技術的に改良し、より多くの用水を得るための水資源の開発に考えを及ぼせば必要なことである。水資源の経済的利用の観点から量水は非常に重要であり、適切に実施すべきである。それで測水方法や量水施設は常に検討し、改良されるべきである。量水施設は、取入口、幹支線水路の分水点および支溝の起点の近くに設置すべきである。しかし、もし幹線や支派線水路が非常に長い場合には、水路の導水損失を決定するために前記以外にも適当な位置に何か所か量水施設を設置する必要があることもある。

量水施設には種々の種類があり、それぞれに長短がある。だから設置場所の条件などを十分分析検討してから適当な量水施設を選定しなければならない。参考までに主要な量水施設の長短を次に述べる。

### 〔量水ゼキ〕

- 長所：(a) 精度が比較的高い。 (b) 建設が容易
- 短所：(a) 損失水頭が大きい。 (b) 沈澱物や水草の除去を度々行なわねばならない。
- (c) 接近速度が精度に影響を及ぼす。

### 〔パーシャルフリューム〕

- 長所：(a) 量水が正確 (b) 損失水頭が小さい（完全流とサブマージの両方とも測れる）
- (c) 量水範囲が広い (d) 沈澱がない (e) 接近速度による精度低下は微小である。
- 短所：(a) 建設に高度の技術が必要 (b) 建設費が高い (c) 水路の直線部分に設置されねばならず、取入口と組合わせることが困難。

### 〔潜りゼリ（定水頭オリフイスゲート）〕

- 長所：(a) 損失水頭が小さい (b) 取入口と組合せて使用できる

短所：(a) 沈澱したシルトや砂礫が測水の精度に影響する

改良定水頭オリフィスゲートは、量水が比較的正確であり、操作、観測が便利であり設置について位置や方向の制限が殆んどない。もし水路に十分なヘッドがあり流量があまり大きくない場合には量水ゼキが操作が便利で建設が経済的である点から適当である。もし、ヘッドも用水量も共に小さく、浮遊物があまり多くない場合にはサブマージドオリフィスを使用するのがよい。パーシャルフリュームは多くの長所を有するので、量水ゼキやサブマージドオリフィスの代りに使用することもできる。その理由はパーシャルフリュームは操作に特に利点があり、大流量の測定が可能であるためである。もし流量が比較的大きく、量水ゼキやパーシャルフリュームの設置や操作が適当でない場合には、カレントメーター測水所の設置が望ましい。

(各種量水施設の詳細については、量水便覧 (Water Measurement Manual) U.S. Bureau of Reclamation 参照)

#### 輪流カンガイに対するホ場用水量

水田カンガイの用水量は、4つの時期にわけて考えられる、すなわち、苗代期、田面浸潤期、シロカキ期および本田期である。その各期について記述する。

A. 苗代カンガイ：苗代面積は本田の約  $1/25$  である。苗代カンガイの用水量は、大したものではない。その一般的内容は次のとおりである。

- (1) 苗代準備の必要水量は約  $150\text{ mm}$  である。
- (2) 苗代期間は、第1作に対して約40日間、第2作に対しては30日間である。
- (3) 苗代カンガイは、全期にわたって4日間隔で  $30\sim60\text{ mm}$  の水深を与える。このカンガイは、隣接の水田がシロカキ用のタン水を始めると停止する。
- (4) 共同苗代は輪流カンガイと関連して特に推奨されるものである。

B. 田面浸潤カンガイ：その必要水量は、軽埴土、埴土および砂埴土で  $150\text{ mm}$ 、砂埴土は浸透度が高いので田面浸潤用の給水は行なわないで第1作、第2作ともに田植前10日間に与えられる。

C. シロカキ用水：必要水量は、軽埴土、埴土および砂埴土で  $30\text{ mm}$  である。埴土の水田には、シロカキ作業直前に施用する。砂埴土に対しては、浸潤用水と同時に給水するので  $150\sim180\text{ mm}$  が与えられる。シロカキの予定期間は、苗代準備期間とマッチさせるため一般に20日間と定める。

D. 本田のカンガイ用水量：土壌タイプによっていくらか異なる。過去のカンガイ実績および最近の試験結果を用いれば予備計画には十分である。カンガイ地区の土壌サンプルの分析によって、この配水計画のカンガイ用水量を求めることができる。カンガイ中に、もし水の供給と需要との間に不一致があれば、ただちにカンガイ水深を変更するのがよい。カンガイ方法の支

配要素は次のとおりである。

- (1) ローテーション間隔：ローテーション間隔は土壌タイプによって変化する。普通の土壌では一般に4～8日間隔でカンガイする。この間隔は水稻の生育時期には関係しない。穂ばらみ期および開花期など用水量が大きい時には、ローテーション間隔を短縮するかカンガイ水深を増加するのが実際的と考えられる。
- (2) 1回のカンガイ水深：これは、土壌タイプ、季節および水稻生育時期によって変る。台湾における経験では普通の土壌で、カンガイのための水路の水位が適当であり、輪区の大きさが適正であり維持管理の便宜を考えた場合、30～60mmのカンガイ水深が推奨される。砂質土壌の場合、われわれの初期経験では、ローテーション間隔を短かく、カンガイ水深を他の土壌より浅くして深層浸透損失を避けるべきであることがわかった。
- (3) カンガイ日数：田植後の水稻生育日数は、品種と気候によって差異がある。したがって、カンガイ日数もそれに応じて変化する。カンガイは稲が黄熟しはじめると停止されるので、カンガイ日数は第1作については大体110日第2作については95日である。

#### 有効雨量の利用

有効雨量とは、全降水量から田面に貯留できない過剰降雨を差引いたものである。有効降雨を適切に利用することは、天然水資源の経済的利用に大きく貢献するであろう。もし貯水施設があれば、有効降雨の利用は更に完全なものとなる。また、輪流カンガイの間隔が長く、カンガイ水深が浅い場合には有効雨量は大きくなる。それは降雨を貯留する余地が田面に大きく残されるからである。普通、過去5か年間の日降雨量記録が有効雨量算定の基礎として用いられる。有効雨量算定の基準は、用水系統の規模、水源の種類、カンガイ方法およびカンガイ施設の状況によって異なる。

桃園（Taoyan）農田水利会の桃園用水組織で用いられる基準を例として次に示す。

- (1) 単日降雨（前日無降雨）が5mm未満の場合、用水は平常どおり供給する。
- (2) 日雨量が5-9mm, 10-15mm, 16-21mm, 22-27mm, 28-33mmの場合カンガイ用水を、それぞれ1日、2日、3日、4日、5日間停止する。
- (3) 日雨量が34mmを超えた場合には、6日間用水を停止するか、または、6日間隔ローテーションに対してカンガイを行なわない。
- (4) 連続降雨期間において、1日だけ降雨がなかった場合には全期間連続降雨と見做す。連続降雨期間の末日における有効雨量は、(2)で与えられた区分内の全雨量からその時期の水田消費量を差引いたものである。この期間後のカンガイ停止日数は残留降雨によって決定される。たとえば、4日間の総雨量が56mm、水田消費水量が $4 \times 6 \text{ mm} = 24 \text{ mm}$ であるとすれば、残留降雨量は $56 - 24 = 32 \text{ mm}$ となる。この32mmの水深は、(2)に従えば4日間降雨の末

日から数えて5日間カンガイ停止できるものである。

(5) 日雨量1mm未満は有効雨量として計算しない。

大用水組織においては、上記基準は、配水計画が降雨によって改訂される必要がある度に面倒な計算をしなければならない。簡便化するために嘉南(Chianan)農田水利会の烏山頭(Wo-shantow)用水組織では、約10,000haのカンガイ面積に対して次の基準を用いている。

(1) その月間30mm未満の日雨量は、1日あたりに平均化し、下例のようにカンガイ率を算出する。

$$h = \text{日消費水量} = 12 \text{ mm}$$

$$d = \text{日有効雨量(2月)} = 2.8 \text{ mm}$$

$$L = \text{用水路導水損失} = 2.5 \%$$

$$S = \text{6日間断における田面乾燥率} = 2.5 \%$$
 または 1.5日

$$\text{取入口でのカンガイ率} = \frac{8640}{(h-d)(1-S)} \times (1-L) = \frac{8640 \times 0.75}{6.9} = 939 \text{ ha/m}^3/\text{s}$$

(2) 30mm以上の日雨量は、検討の上有効雨量として計算する。

日雨量(mm)	用水取入口における配水量減少率(%)	配水減少日数(日)	摘要
40	20	2-3	土性によって変化
50	50	2-3	
60	100	3以上	

#### 用水路導水損失

この損失は2つの部分に分けられる。即ち、幹線取水口から輪区取入口ゲートまでの送水系統におけるものと、取入口ゲートから水田までの配水系統におけるものである。しかし、ここでは後者だけを取り上げる。導水損失は主として土壌タイプ、地下水位、水路の状態およびその延長や勾配によって異なる。正しい数値を得るには現地測定するのがよい。10か所の輪流カンガイ展示センターでの測定結果によれば、平均的な水路状態で、ふつうの浸透率の場合、損失は15%乃至25%の範囲である。輪流カンガイ改良工事完成後の用水組織では、この測定は、掌水人(カンガイ管理人)によって容易に実施できるものである。

#### ホ場用水量の計算

計算の便宜のために、日用水量の計算単位として100haをとり、下記公式を適用する。

$$Q = \frac{H \cdot A}{T} \times 10,000 \quad (1)$$

$Q = \text{用水量} (m^3/\text{day})$

$T = \text{間断日数}$

$H = \text{1回のカンガイ水深} (m)$

$A = \text{面積} = 100 \text{ ha}$

(1) 苗代用水量

(a) 苗代準備

$T = \text{準備日数} = 20 \text{ 日}$

$H = \text{必要水深} = 200 \text{ mm} = 0.20 \text{ m}$

$A = \text{苗代面積} = 1/25 \times 100 = 4.0 \text{ ha}$

$$Q = \frac{0.20 \times 4.0}{20} \times 10000 = 400 \text{ m}^3/\text{day}$$

(b) 苗代カンガイ

$T = \text{間断日数} = 4 \text{ 日}$

$H = \text{1回のカンガイ水深} = 60 \text{ mm} = 0.06 \text{ m}$

$$Q = \frac{0.06 \times 4.0}{4} \times 10000 = 600 \text{ m}^3/\text{day}$$

(2) 田面浸潤用水量

$H = 150 \text{ mm}$  (軽埴土, 埴壤土, 砂埴土)

$T = 20 \text{ 日}$

$$Q = \frac{0.15 \times 100}{20} \times 10000 = 7500 \text{ m}^3/\text{day}$$

(3) シロカキ用水量

(a) 軽埴土, 埴壤土, 砂埴土の場合

$H = 30 \text{ mm}$       $T = 20 \text{ 日}$

$$Q = \frac{0.03 \times 100}{20} \times 10000 = 1500 \text{ mm}^3/\text{day}$$

(b) 砂壤土の場合

$H = 180 \text{ mm}$       $T = 20 \text{ 日}$

$$Q = \frac{0.18 \times 100}{20} \times 10000 = 9000 \text{ m}^3/\text{day}$$

(4) 本田用水量

各土壌タイプ毎に下表の数値を用いて, 公式(1)によって用水量を計算する。

土壌タイプ	作期	間断日数(日)	カンガイ水深 (1回あたりmm)	
			田植から30日以内	田植から30日以後
軽 埴 土	I	6	2 1.6	3 6
"	II	6	2 2.7	3 8
埴 壤 土	I	6	2 2.7	3 8
"	II	6	2 4.1	4 0
砂質埴壤土	I	6	2 4.1	4 0
"	II	6	2 5.2	4 2
砂 壤 土	I	5	3 0.2	4 2
"	II	5	3 2.4	4 5

上記計算の結果、4種の土壌と4つのカンガイ時期における100haあたりの用水量をとりまとめると下表のとおりである。

作期	土壌タイプ	苗代期 (m <sup>3</sup> /day)	田面浸潤期 (m <sup>3</sup> /day)	シロカキ期 (m <sup>3</sup> /day)	本 田 期 (m <sup>3</sup> /day)	
					田植から30日以内	田植から30日以後
I	軽 埴 土	1.000	7.500	1.500	3.600	6.000
	埴 壤 土	1.000	7.500	1.500	3.728	6.333
	砂質埴土	1.000	7.500	1.500	4.020	6.667
	砂 壤 土	1.000	-	9.000	6.040	8.400
II	軽 埴 土	1.000	7.500	1.500	3.782	6.333
	埴 壤 土	1.000	7.500	1.500	4.020	6.667
	砂質埴土	1.000	7.500	1.500	4.200	7.000
	砂 壤 土	1.000	-	9.000	6.480	9.000

#### 取入口における流量の決定

前表記載の単位面積あたりの用水量を用いると、各生育段階の取入れ水量は、下記公式の適用によって容易に算出される。

$$Q = \frac{G \cdot A}{86400a} \left( \frac{1}{1-L} \right) = \frac{G \cdot A}{8640000} = \left( \frac{1}{1-L} \right) \quad (2)$$

Q = 求める流量 (m<sup>3</sup>/s)      G = 100haあたりの用水量 m<sup>3</sup>/day

A = カンガイ面積 (ha)      a = 単位面積 = 100ha      L = 導水損失率

〔例〕 1.35414ha (うち1.31460ha 軽埴土 39.54ha 砂質埴壤土) が1つの支線でカンガイされる場合、その配水組織内の導水損失が取入流量の20%とすれば、取入流量は下記のとおり算出される。



$$(1) \text{ 苗代用流量: } Q_1 = \frac{1.000 \times 1.354.14}{8.640.000} \left( \frac{1}{1-0.2} \right) = 0.1959 m^3/s$$

$$(2) \text{ 田面浸潤用流量 } Q_2 = \frac{1.500 \times 1.354.14}{8.640.000} \left( \frac{1}{1-0.2} \right) = 1.469 m^3/s$$

$$(3) \text{ シロカキ用流量 } Q_3 = \frac{1.500 \times 1.354.14}{8.640.000} \left( \frac{1}{1-0.2} \right) = 0.294 m^3/s$$

(4) 本田用流量

$$(a) \text{ 第1作: 最初30日 } Q_4 = \frac{(3.600 \times 1.314.60) + (4.020 \times 39.54)}{8.640.000}$$

$$\left( \frac{1}{1-0.2} \right) = 0.708 m^3/s$$

$$30 \text{ 日以後 } Q_4 = \frac{(6.000 \times 1.314.60) + (6.667 \times 39.54)}{8.640.000}$$

$$\left( \frac{1}{1-0.2} \right) = 1.180 m^3/s$$

$$(b) \text{ 第2作: 最初30日 } Q_5 = \frac{(3.782 \times 1.314.60) + (4.200 \times 39.54)}{8.640.000}$$

$$\left( \frac{1}{1-0.2} \right) = 0.744 m^3/s$$

$$30 \text{ 日以後 } Q_5 = \frac{(6.333 \times 1.314.60) + (7.000 \times 39.54)}{8.640.000}$$

$$\left( \frac{1}{1-0.2} \right) = 1.238 m^3/s$$

輪流カンガイのために用いる用水路の容量をチェックするためには、起りうる組合せの最大のものを探るべきである。すなわち、

$$Q_{\max} = Q_2 + Q_3 + Q_5 = 3.00 m^3/s$$

Chow Lee氏の論文の容量決定公式によっても同一の解答が得られる。

$$Q = \frac{A}{8.64} = \left( \frac{H_s}{T_s} + \frac{H_r}{T_r} \right) \left( \frac{1}{1-L} \right) \quad (3)$$

$Q$  = 水路設計容量 ( $m^3/s$ )     $A$  = カンガイ面積 (ha)

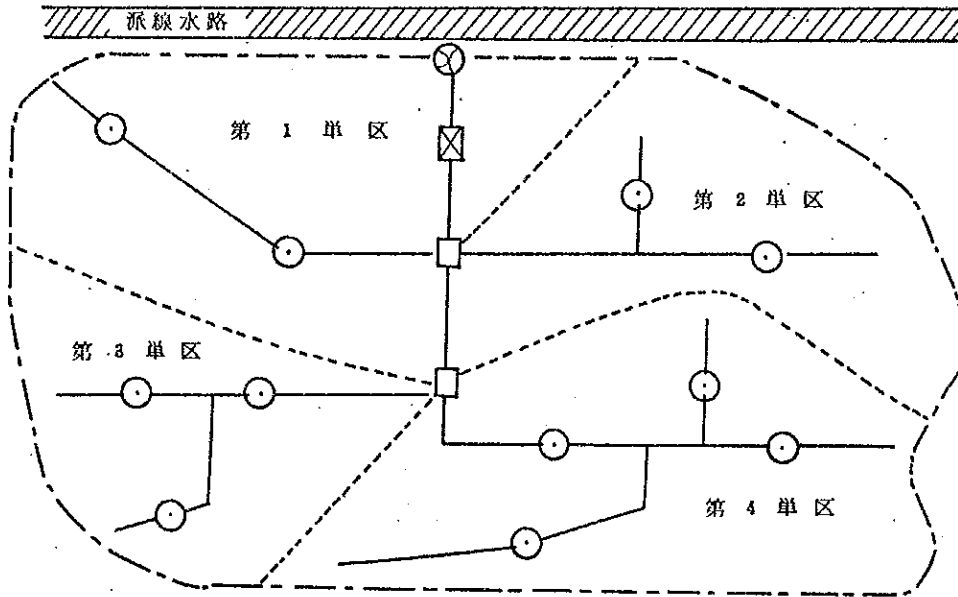
$H_s$  = 田面浸潤およびシロカキ用水深 (m)     $T_s$  = 田面浸潤およびシロカキ日数

$H_r$  = 本田カンガイ水深 (m)     $T_r$  = 間断日数     $L$  = 導水損失率

輪区の設計とその配水計画の例

図-8は、「単区」の分割，支溝および必要な制御測水構造物の配置を示す。また，表-45は，輪区の配水計画表の例である。

図-8 輪流カンガイ説明図



凡例 ①取入口ゲート    ⊠量水施設    □分水ボックス    ⊙小チェック  
 — 支溝    ..... 単区境界    - · - · - 輪区境界

表-45 配水計画表の例

輪区面積 (ha)		46.00								
単区名		1		2		3		4		
単区面積 (ha)		12.60		10.50		9.80		13.10		
奇数偶数番 (注)		奇数番	偶数番	奇数番	偶数番	奇数番	偶数番	奇数番	偶数番	
カンガイ時間 (時・分)		35-40		29-50		28-20		38-10		
輪番順位	カンガイ時刻	から	8.00 a.m.	8.00 p.m.	7.40 p.m.	7.40 a.m.	1.30 p.m.	1.30 a.m.	5.50 a.m.	5.50 p.m.
		まで	7.40 p.m.	7.40 a.m.	1.30 a.m.	1.30 p.m.	5.50 a.m.	5.50 p.m.	8.00 p.m.	8.00 a.m.
	間断日数	日付	月/日-月/日	月/日-月/日	月/日-月/日	月/日-月/日	月/日-月/日	月/日-月/日	月/日-月/日	月/日-月/日
	水深 (cm)									
1	5.5	38	3/1-3/2		3/2-3/4		3/4-3/5		3/5-3/6	
2	5.5	38		3/6-3/8		3/8-3/9		3/9-3/10		3/10-3/12
3	5.5	38	3/12-3/13		3/13-3/15		3/15-3/16		3/16-3/17	
19	5.5	38	6/8-6/9		6/9-6/11		6/11-6/12		6/12-6/13	6/17-6/19
20	5.5	38		6/13-6/15		6/15-6/16		6/16-6/17		

注 奇数および偶数輪流順位は，昼間と夜間交互にカンガイすることを示す。

〔例〕 第1単区を例にとって説明する。

3月1日8.00 am から3月2日7.40 pm までセットされた時間は昼間カンガイ用であり奇数番と呼ぶ。3月6日8.00 pmから3月8日7.40 am までは夜間カンガイ用で偶数番と呼ぶ。

#### (V) 評価と考察

輪流カンガイには次の長所があるといわれている。

- i) 用水の節減：旧来の掛流し方法にくらべて用水が平均25%節約される。
- ii) 公平な配水：掌水人に統制されて上流下流間での不公平がおこらない。
- iii) 干ばつ被害の軽減：供給水量不足時にも公平に配分することができるので局部的干ばつ被害が防止できる。
- iv) 一般農民の労力の節減：すべての水管理を掌水人に委任するので農民は他の仕事にまとまった時間をさくことができる。

この輪流カンガイの普及によって戦後20年間に台湾におけるカンガイ農業は飛躍的に向上し、その経済基盤の確立に大きく貢献した。ところが、この方法の最大の短所は、水管理に莫大な労力を要することである。昼夜をわかつた常に水門の開閉や各筆水田への取入れ作業を行わなければならない。そこで台湾では、輪区毎に、2人の掌水人を雇用してこの作業にあたらせてきた。ところが、工業が発達するにつれてその雇用が困難となり、輪流カンガイも労力面から危機に面しているという。

又一方で、開発途上国にこの方法を適用するには、集約的過ぎて実情に合わないことが多い。すなわち、生産性が低く、農家が貧困のために輪区で掌水人を雇う余裕がない。たとえ雇えたとしても、それによって節減された一般農民の労力を他に活用する道がないのである。掌水人を雇わないで、各農民が交替で運営に当たると混乱が生ずる。すなわち表6のスケジュール例でもわかるように昼夜の別なく分秒単位の操作が要求されるのに対し、時間感覚の鈍い農民にこれを求めるのは無理だからである。すなわち、開発の遅れた国に直ちにこの方法をそのまま導入することはできないものである。つまりこの方式は、先進国にも後進国にも適当ではないのである。

台湾が戦後20年間置かれていた中進状態の国情の場合に始めて適合したと言えよう。すなわち、農業技術や、住民の民度が高く、しかも工業発展が初期であるような特殊な場合のみ成功するものなのである。

今後、開発途上国の水管理改良にこの方法を適用しようとする場合には、この点を十分考慮し、その国の国情に合ったように内容を粗放化するなどの工夫を加えるべきであろう。

#### V) フィリピンにおける水管理改良事業

アジア開発銀行(ADB)がフィリピン政府の要請を受けて、はじめて水管理改良事業に技

術協力したのが1968年である。この技術協力は2年間続けられ、その後は現地政府が単独で事業を継続している。

筆者はこの最初の国際顧問団の団長として参画した。その活動状況は、今後のわが国の技術協力にも参考になるものと思われるので、その報告書の大要をここに抜粋し紹介する。

— アジア開発銀行技術顧問団報告書(1969)より —

I 概要および勧告

1. はじめに

本報告書は、水管理改良技術援助団の初年度事業の主要点をとりまとめたもので、各専門家別の詳細レポートは別途提出する。これらの成果は、単にわれわれ顧問団だけのものではなくて現地協力技術者や作業員の努力によるものである。ここに彼等および、公私ともに御協力をいただいたすべての方々に対して感謝の意を表する次第である。

最初に団長(カンガイ技師)と作物専門家が1968年7月26日にマニラに到着し、その日から事業が開始された。ついで水管理専門家が9月4日に、経済専門家が9月15日に、土壌・土地利用専門家が9月19日に到着し、完全操業に入った。

一方、NIA(国立カンガイ庁)は、予算や人事の関係で1968年末まで現地協力技術者(カウンターパート)チーム全員を揃えることができなかった。しかし、総合調整官と協力技術者団長以下15人の現地作業員の努力で、われわれの事業を円滑に実施することができた。1968年11月4日に協力技術者として経済専門家が、12月23日に作物専門家と土壌専門家が、1969年1月2日に農場開発管理専門家が着任した。

事務所はアンガット河カンガイ組織(ARIS)の取水口地点、ブラカン州サンラフアエル村にNIAが準備した。部屋や調度品および事務用品は、われわれの活動におおむね満足すべきものであった。

車が2台準備されたが、われわれの効果的な活動には十分でなかった。その上に2台とも10年以上経て故障が多かった。しかしNIAは特に必要な時には別の車を準備するなどの方法で問題解決の努力をした。

このようにしてわれわれの活動は1年間進行した。この間月報を11回、中間報告書を1回提出して刻々の活動状況を報告してきた。その上、重要事項については、アジア開発銀行(ADB)やNIA職員と毎月打合せを行なった。またADBの総裁・理事はじめ高級職員やNIA長官以下の職員もしばしば事業を視察された。したがってわれわれの事業の概要は関係者に熟知されているはずである。

2. 概要

「水管理」は2つの段階に分けられる。すなわち給水(組織運営)とカンガイ操作、(末端

運営)である。

前者は、貯水池、取水口、幹線水路、支線水路およびその付帯構造物の運営であって、主としてN I A職員が実施している。

後者は、末端水路の管理と、耕地への水の施用作業であって、農民自身が実施している。

前者は、供給側であって、工学的、水文学的判断で運営されるのに対して、後者は需要側であり、農学的、農場経営上の判断で運営される。したがって両者間には対立が起ることがある。それで、水管理の重要な問題点は、如何にすれば、この両者間に調利を見出せるかということである。

以上の観点から、われわれの事業は次の4本の柱にしたがって実施された。(1)パイロット地区運営、(2)全組織運営、(3)N I A技術職員の訓練、(4)農業普及活動

- (1) 末端における水管理改良の実施のために8カ所のパイロット地区が準備された。ここに集約的な末端施設が建設され、試験および展示活動が行なわれた。
- (2) 組織運営を改良するために、貯水池、取水口および用水路の運営ルールが作られ、量水装置や制約ゲートが新設または改良された。
- (3) N I A職員の訓練は水管理改良事業で最も重要な事項である。それは大部分の結果は人によってもたらされるからである。この1年間に2回研修会を開いて特定事業担当のカンガイ管理所長や技師をフィリピン全土から集め、水管理改良事業の円滑な実施に努めた。また現地作業所長や作業員に対しても会合を持ったり、現地で適宜訓練を行なったりした。
- (4) 農業普及活動が農民の教育と訓練のために行なわれ、試験ホ場や展示ホ場がこの目的のために作られた。われわれも、しばしば農民の会合に出席し、新しい農法やカンガイ作業を教えた。そしてパイロット地区に農民組合が組織され、だんだん彼等にわれわれの努力が理解されてきた。

いくつかの社会的、政策的な問題、たとえば、土地所有と小作制度、農産物価格の不安定さ、および法令の不整備などが、われわれの事業の円滑実施の支障となった。

これらは、われわれの責任外の問題であるが、技術的な問題点たとえば、資料不足、調査測量機材や通信施設の不備は、N I Aやわれわれ自身の努力によって何とかカバーしてきた。保守的な農民の態度を変えるためには、もっと時間をかけなければならぬ。

### 3. 勸 告

#### (1) カンガイに関するルールの確立とその適用

水管理を効率的にするためには実地に適用すべきルールが必要である。N I Aは現在の役立たないルールを廃し実地で十分技術的経済的検討を加えた上で、カンガイ実施のルールを作成すべきである。これらのルールは普及奨励され、その有効性についてはたえず検討と評価が加えられるべきである。

## (2) N I A 職員の訓練

水管理改良の最も有効な方策として N I A 職員の継続的訓練があげられる。これには次の2種の方法が推奨される。

(A) N I A 現場職員国内研修の継続 (B) N I A 技術職員の海外研修

## (3) 実施計画の検討

水管理改良事業の方式は、地域的にも時間的にも異なる。したがって実施計画は、着手前はもちろん、着手後も毎年検討評価されるべきである。

## (4) 組織内の施設改良

水管理だけでは十分な効果は上げられなく、施設の改良が基本的解決法であることが多い。管理道路、通信施設および現場管理所も末端カンガイ施設と同様重要である。場合によっては大きい貯水池を築造することが最良の解決策となることもあろう。

## (5) 農業普及事業の責任機関

農業生産性委員会 ( A P O ) が強化され N I A と緊密な協力の下に普及活動すべきである。農民組合は、集約的な農業普及活動によってそだて上げられるべきものである。

## (6) 新企画は新しいカンガイ組織にまず適用すべきである。

旧組織には旧来の慣行が多くこれを変更するのは困難である。たとえばカンガイ組合の組織、共同苗代および輪番カンガイの実施などは新しく完成した組織なら比較的容易に実施できよう。

# Ⅱ 業 務

## 1. パイロット地区運営

### (1) 実施範囲

全国で特定の8つのカンガイ組織の中で各1カ所のパイロット地区が選ばれ、これらが末端部分における水管理改良事業の基礎として準備された。

アンガット河カンガイ組織 ( A R I S ) におけるパイロット地区をわれわれの最重点目標としベニヤランダ河カンガイ組織 ( P R I S ) のパイロット地区を第2の重点目標に設定した。他の6つのパイロット地区は、われわれの指導訓練を受けた N I A 職員によって実施された。

次表は各パイロット地区の位置と面積を示す。(第1図参照)

パイロット地区

名 称	位 置	面 積
ア ン ガ ッ ト	ルソン島中部	680
ペニヤランダ	" "	460
マ ガ ッ ト	" 北部	300
サンタ・クルース	" 南部	508
カ ガ イ カ イ	" "	300
ハ ラ ウ ル	ビサヤ 西部	244
ピ ナ ハ ア ン	" 東部	720
リ ブ ン ガ ン	ミンダナオ島	300
合 計	8地区	3,512

## (2) 実施内容

### a) アンガットパイロット地区

全地区を3つに分割し、南部150haは、支コウ段階での輪番カンガイ用に、東部150haは、派線段階での輪番カンガイ用に、北部380haは改良タン水カンガイ用に準備した。

まず、南部150haで輪番カンガイの準備に努力を集中した。地形測量、土壌調査、減水深調査、気象観測などの基礎調査を集約的に実施した。ついで量水装置(5カ所)および制御ゲート(5カ所)が全取入れ口に完成した。またカンガイ集約化するために9.5Kmの末端用水路(支コウ)を新設するなどこの部分におけるすべての建設を12月に完成した。

次表は、ARISパイロット地区南部150haの主要改良点を示す。(第3図参照)

主 要 改 良 点

項 目	事 業 前	1 年 後
支 コ ウ 密 度	500~600m間隔	200~300m間隔
末端構造部の質	制御構造物のない欠陥水路	量水装置, 制御ゲート, チェック および分水 を備えた完全水路
カンガイ方法	旧来のカケ流しカンガイ	輪番カンガイ
配 水	不均一	均一
耕 種 作 業	原始的	改良

パイロット地区の他の2つの部分に対しては、各部分の入口に量水施設を設置し水路の一部を改良し制御ゲートを取付けた。

実地の試運営は乾期のはじめ(1968年12月)から開始された。しかし、完全実施のために地元のカンガイ組合の育成に努力を払っている状況である。というのは、カンガイ作業の大部分は農民自身によってなされるものだからである。実地運営は少しずつ前進している。

### b) ベニヤランダパイロット地区

アンガットパイロット地区と同様の方式がとられた。460haの地区に対して、基礎調査および末端施設の計画、設計施工が実施された。

全地区が支コウ輪番カンガイ用に設計された。量水施設12カ所の設置、末端用水路7.6Kmの建設と12.6Kmの改良および排水コウ5.2Kmの新設がなされた。

東部240haの試運営が1969年4月下旬に開始された。西部220haは1969年7月現在運営準備中である。新カンガイ方法についての農民の訓練も進行中である。

### c) 他のパイロット地区

パイロット地区担当のNIA職員は1969年1月に開催された第1回部内研修会で訓練された。彼等は自分達の地区へ帰って、パイロット地区事業にとり組んだ。

われわれは1969年2月と4月に各パイロット地区へ視察旅行を行なった。現地で担当N

I A 職員と打合せを行ない、助言した。

5つのパイロット地区では6月末までに建設工事が完了し、運営開始も間近い、ただリブングパイロット地区は、バダダ地区と途中で変更になったために遅れている。

### (3) 中間評価

A パイロット地区活動の効果は次のとおりである。

#### a) 試験効果

パイロット地区活動によって、ホ場段階で多くの貴重な資料や経験を得た。

#### b) 展示効果

関係農民は、われわれの作った施設を見、現場作業員と接触して、われわれの活動の意図や努力を理解し、だんだん関心を持つようになってきた。

#### c) 訓練効果

N I A 現場職員は、われわれと一緒に現地で作業するが、このことは最も効果的な現地訓練である。また、パイロット地区を部内研修会の訓練場としても利用してきた。

#### d) 計画効果

パイロット地区活動を通じて、われわれ自身が水管理について熟考する機会をえた。この経験によって今後の活動をより一層有効なものにするような計画を立案できるだろう。

B 問題点は次のとおりである。

a) 水収支については、全組織として考えなければならない。パイロット地区活動だけでは、水管理改良の効果を完全に収めることはできない。何故ならば、それは需要側だけで供給側を無視しているからである。

b) かりにパイロット地区運営が成功したとしても、その全面積は微々たるものであるので、それだけでは大きい効果は望めない。

c) パイロット地区内では極めて集約的な運営が可能であったとしても、もっと広い地域について適用できるとは限らない。すなわち、パイロット地区活動は、そのまま直接広地域に適用できないので、修正や簡単化をはかる必要がある。

### (4) 今後の見通し

a) 8つのパイロット地区は2群に分類するとよい、第1群(たとえば、アンガットとベニヤランダ)は主として試験、展示および訓練を目的に運営され、集約的なカンガイ作業や調査を続けるものとする。

b) 第2群は全組織改良の中心地として運営される。まず最適密度の末端施設をパイロット地区に最優先的に建設し運営する。ついで翌年には第2順位の地域に、そして翌々年には第3順位の地域に拡大していく、すなわち、パイロット地区は固定したものでなくてだんだん拡張していくものとなる。



c) 全組織としての制御も同時に改良すべきである。節水の最大のねらいはパイロット地区運営を如何にして組織制御と一致させるかという点にある。農民とN I A職員の管理に対する訓練をもっと集約化すべきである。

## 2. カンガイ組織の運営

### (1) 実施範囲

N I A と A D B の間に締結された技術援助協定 1.0 2 (b) によれば、組織運営についてはアンガットベニヤランダ河カンガイ組織の 2 地区全域に対して、適切なカンガイ排水による効果を増すために、実地の水配分管理の方法の計画開発および実施に関する技術勧告と援助を行なうことになっている。N I A 水管理改良計画の初年度には、これらの運営は、パイロット地区ほど集約的には行わない予定である。それは、現時点では現存施設や水源に制約されるところが大きいからである。

パイロット地区活動を数カ月間続けた結果、組織運営改良の重要性が認識されたので、次表の 8 組織全部を組織運営改良の対象にとりあげることにした。(第 1 図参照)

特定事業地区

組 織 名	州 名	面 積 (ha)
アンガット河カンガイ組織	ブラカン	30,930
ベニヤランダ河 "	ネヴァエツハ	19,900
マガット河 "	イサベラ	22,000
サンタクルース河 "	ラグナ	4,000
カガイカイ河 "	カマリネススール	2,300
ハラウル河 "	イロイロ	8,960
ピナハアン河 "	レイテ	2,400
リブンガン河 "	コタバト	10,000
合 計		100,490

### (2) 実施内容

#### a) アンガット河カンガイ組織 (第 2 図参照)

まずアンガット多目的貯水池運営を検討した。貯水池運営に関する資料を集収分析し、現地調査も行なった。その結果、アンガット多目的貯水池の運営ルール案を作成して N I A に提出した。この案に従って N I A が N P C (電力公社) と交渉するよう期待する。

1969年4月から6月までの間に幹線水路沿に 13 の量水施設を建設した。このうち 10 カ所は支線分水点に、1 カ所は B 支線の中流部に、2 カ所は南北両幹線水路の中流部に設置した。

すでに、両幹線水路の上流端に量水施設があるので、北部幹線については制御施設が完備し

たことになる。南部幹線については、さらに増設の必要がある。

全地域について現況作付体系の調査を行ない、これにもとづいて作付計画を作成した。そしてこの作付計画にもとづいて全組織運営ルールを作成した。管理担当者会議を何回となく行なうて、実際の運営について打合せを行ない、1969年6月2日から実施に入った。

6月末までは、量水施設の手直しや調整が必要なので、正常な運営は数カ月間の試用後に円滑に進むこととなる。

#### b) ベニヤランダ河カンガイ組織 ( P R I S )

P R I S に対する組織運営の改良は、A R I S に対するほどは集約的に行なわれなかった。量水施設として、支線分岐点には量水標を設置し、カレントメーターによる測定の結果得た Q-H カーブによって流量を求めている。

運営に対しては、われわれが助言し、試運用がこの雨期作から開始された。この地区では相当地の用水不足が予測されるので、次の乾期に効果的な運用が期待される。

#### c) 他の6地区

ピナハアン河カンガイ組織では現在中華民国からの派遣団の援助のもとに支線単位の輪番カンガイが行なわれている。ハラウル河カンガイ組織では R C P C C 資金によって量水施設や制御ゲートが設置されるなど改良が進んでいる。サンタクルース河カンガイ組織ではフィリピン大学農学部と協力して作業が進められている。マガット河カンガイ組織では、われわれの助言で運営計画が練られている。カガイカイおよびリブンガン河カンガイ組織でも全組織運営スケジュールが樹てられている。

これらの6地区と、われわれ A D B 顧問団とは、視察旅行や研修会をパイプとして結ばれている。

### (3) 中間評価と今後の見通し

量水施設の建設が作物成育期に制限されたために、全組織の運営改良の開始が遅れ、全般的には1969作物年度の雨期から運営に入った。雨期はその性格から組織運営改良によって大きい効果は期待できないので、この期間には主として研修訓練と、次の乾期に対する準備作業に終始した。

とにかく組織運営は広大な面積の水管理を容易に改良できる方策であることは確かである。組織改良に必要な投資額はヘクタールあたり10ペソ以下であるのに対し、ホ場単位の改良では30ペソ以上におよぶ。一方組織運営は、N I A 職員が実施するのに対して、ホ場運営は農民が行なっている。N I A 職員の訓練は容易であるが農民の訓練は困難である。したがって組織運営は水管理改良事業中で重点的に取扱われるべきである。耕種改善や農民組合の結成など特別の努力なしに組織運営の改良だけでも10%以上の水を節約することができよう。

### 3. N I A 技術職員の研修訓練

#### (1) 範囲と経過

6人の現地専門家と10人の作業員がわれわれと共に作業してきた。彼等は事業活動を通じて学んでいる。また他地区の職員も時々やってきて、彼等の活動状況をわれわれに報告し、問題点について討議を行ない、助言や援助を与えた。

以上がN I A 技術職員訓練の一面である。

また1969年1月および6月の2回N I A 職員に対する特別研修会を開催した。最初の回は、特定事業地区担当職員を対象とし、2回目には他のN I A 所管の主要地区の所長を対象とした。各回とも2週間を期間とし、全国から50名の技術職員が参加して無事修了した。研修内容は次のとおりである。

水管理に関する講義	41	時間
室内演習	12	"
野外実習	8	"
記録映画	4	"
討論会および試験	7	"
計	72	"

研修会用に250ページのテキストが用意された。

#### (2) 評価と今後の見通し

N I A 技術職員の訓練は困難ではあるが水管理事業を成功に導くために有用な企てである。われわれ外人専門家は、人数も少なく、奉仕期間も短かいので、長期広範囲の活動を行なうことはできない。またわれわれでは、土地の人々との意志の通や、旧来の慣習について困難性の多いことがわかってきた。それでN I A 職員こそがこの水管理事業を完成しなければならないのである。われわれは単に彼等の助言者であり推進者であるにすぎない。フィリッピン人は教育程度も高く、自身で自分達の国土を開発する能力を有し、しかもそうする意欲十分である。

この観点から最も効果的な水管理改良方策は、政府職員の訓練であると言えよう。すでに第1回部内研修会における参加者がそれぞれのパイロット地区で事業活動を実施して満足すべき成果をあげている。このような研修会が数年間継続されれば、主要技術者の大部分はよく訓練されてフィリッピン全土の水管理改良の実施に大きく貢献することとなる。将来、研修訓練計画を拡大することをここに強く勧告するものである。われわれの具体案は次のとおりである。

a) N I A 職員に対する部内研修会の継続

b) N I A 職員の海外研修：アジアにおける水稲作では日本と台湾が最も進歩した国である。両国とも長い歴史と豊富な経験を持っているのでN I A 技術指導者達は、これらの国で多くを学び自国に適用する方法を見出すことであろう。

#### c) 国際研修センターの設置

水管理改良は、開発途上国にとって重要な方策ではあるが、その方法を誤ると単に水管理が有効でないばかりでなく、厄介なものとなる。

開発途上国に対する水管理の技術援助は、政府職員の訓練から始めるべきであるが、まず管理職や政策立案者からはじめ、ついで各国で実施のために技術指導者に及ぼすべきである。外人専門家の派遣はその次の段階となろう。

#### 4. 農業普及活動

##### (1) 試験および展示ホ場

われわれは日本品種の野菜の試験ホ場を設けた。これは野菜が単に食生活の改善のために重要であるばかりでなく、農民が進歩した農法をとり入れるために必要な現金収入を得るためにも必要だからである。

この適応試験の結果として、きうり、トマト、なす、すいか、かぼちゃ、まめ、など大部分の日本の野菜は乾期に高い適応性のあることがわかった。多勢の人々がこのホ場を見に来て立派な出来ばえを賞讃した。そしてわれわれは彼等の求めに応じて種子を与え、栽培方法を説明してやった。

またわれわれは、A R I Sパイロット地区に水稻の展示ホ場を乾期に設置した。特別な苗を作る時間がなかったので、農民が育てた苗を使用した。それでも改良農法の実施によってC 4 (品種名)では4 ton/ha、I R 8 (品種名)では6 ton/haの高収量を得た。

1969年雨期から各部落に1カ所ずつの展示ホ場を開設しはじめた。これらは、高い収量をあげて、農民達に農耕技術の改良に意欲をもたせることとなろう。

##### (2) 普及活動

一般的な普及活動はA P C (農業生産性委員会)が実施している。われわれは、パイロット地区内の水管理に関してはA P C職員と緊密に協力して農法改良に努力してきた。すなわち農民グループに対して推奨農法をくり返し展示指導した。

その主な点は次のとおりである。

- a) 種子の塩水選
- b) 奨励品種の導入
- c) 共同苗代
- d) 浅水カンガイ
- e) 中干し
- f) 適正な施肥
- g) 除草

### (3) 農民組合

農民組合がなければ農業普及活動は困難である。しかし逆に強力な普及活動がなければ農民に組合を結成させるのはなお困難である。われわれは普及活動を通じて農民組合結成に努力してきた。われわれが10回以上も農民の会合に出席して、やっとA R I Sパイロット地区にカンガイ組合が結成された。現在彼等は毎月定例の会合を開いて、農法の改良、末端施設建設についてのN I Aに対する協力および水路の維持管理等について議論している。

またわれわれは農民に対する広報誌として「Ang Magpapatubig」(カンガイ者)を2カ月毎に発行している。1000部印刷して8つの特定事業地区に配布している。これによって農民達が啓蒙されることだろう。

### (4) 評価と今後の見通し

どこの国でも農民は保守的なものである。農民の習慣を改善することは、短期間では無理である。これをやるには忍耐強く徐々に努力しなければならない。性急に取り組むことは有効ではない。着実にやるべきである。

下記が現在われわれの普及活動の目に見えた成果であり、まだ緒についたばかりである。

- a) カンガイ組合の設立
- b) 1969年雨季にパイロット地域で奨励品種の選別された種子の播種
- c) 多数の農民がわれわれの展示ホ場を訪れ、その一部は種子をもらって栽培を開始
- d) 農民がわれわれの推奨するカンガイ方法に興味を示し始めた。

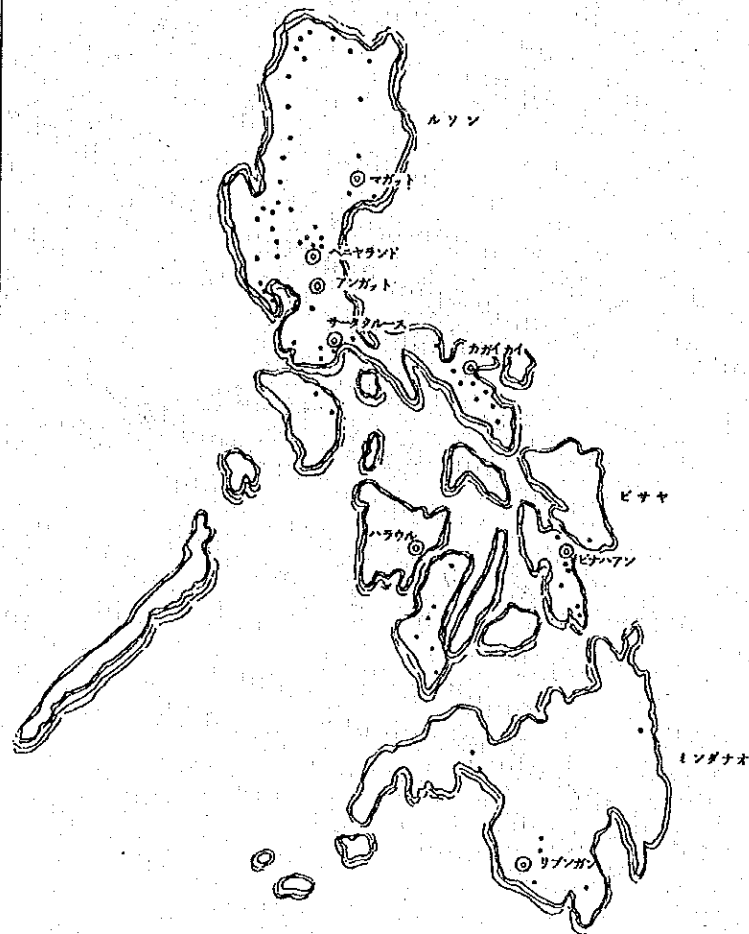
われわれの普及活動はすべてパイロット地区内に限定されてきた。もっと広い地域についてはA P Cの機構を強化し、農業普及業務を活発化すべきである。

## III 経済効果

省 略

第1図 NIAカンガイ地区

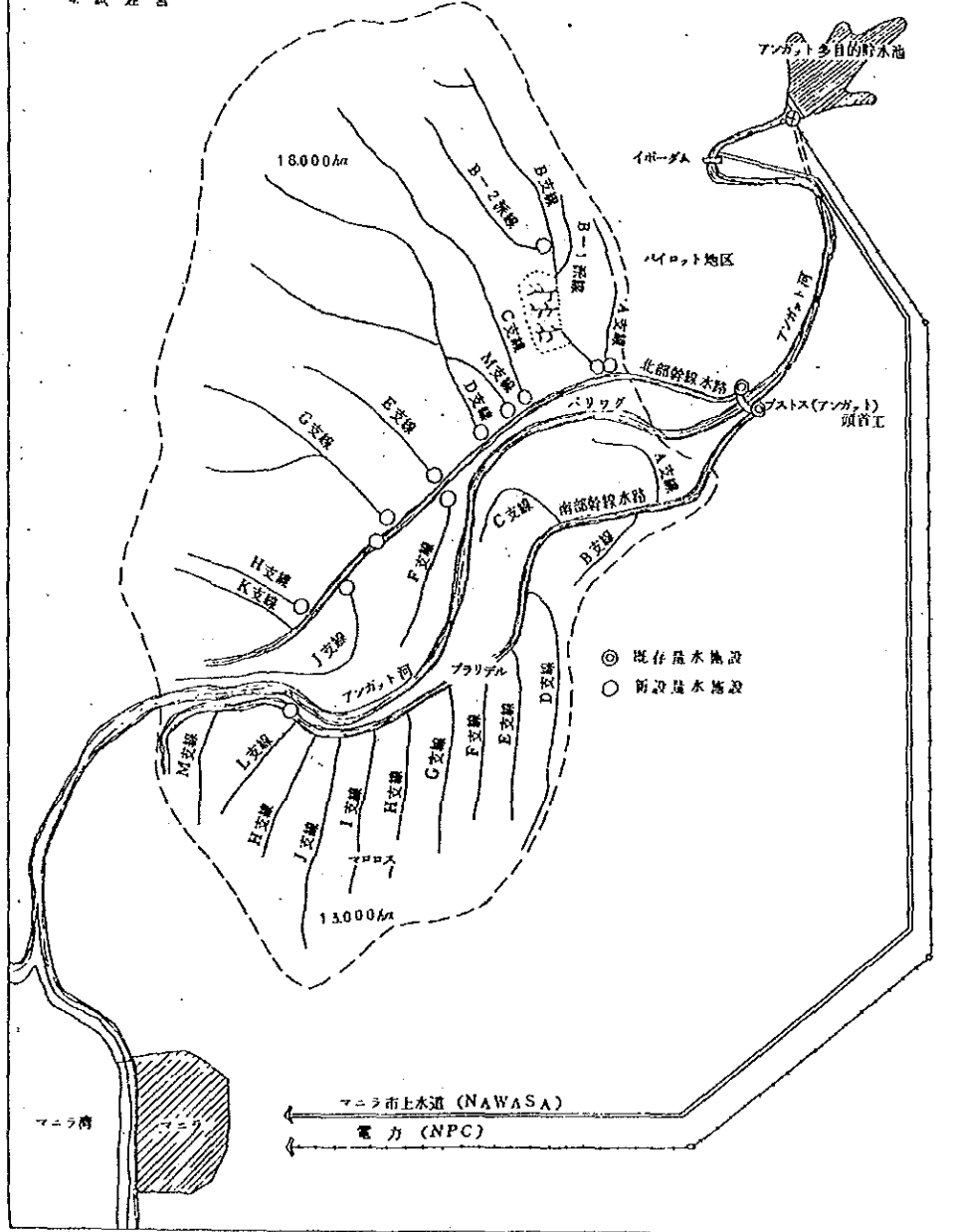
- ◎ 特定事業地区  
(8地区 100,000ha)
- 他のカンガイ組織  
(65地区 300,000ha/パイロット地区を含む)



## 第2図 アンガット河カンガイ組織 ( 31,000 ha )

全相統運営に対する初年度事業

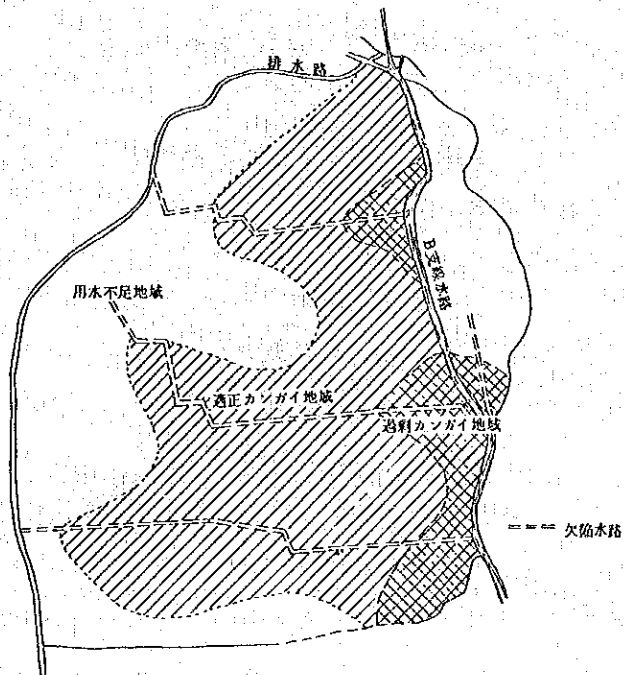
- 1 アンガット多目的貯水池運営の検討
- 2 幹線水路沿に量水施設の設置
- 3 現況作付体系の調査・振替作付体系の計画
- 4 試 運 営



第3図 ARISパイロット地区(150ha)

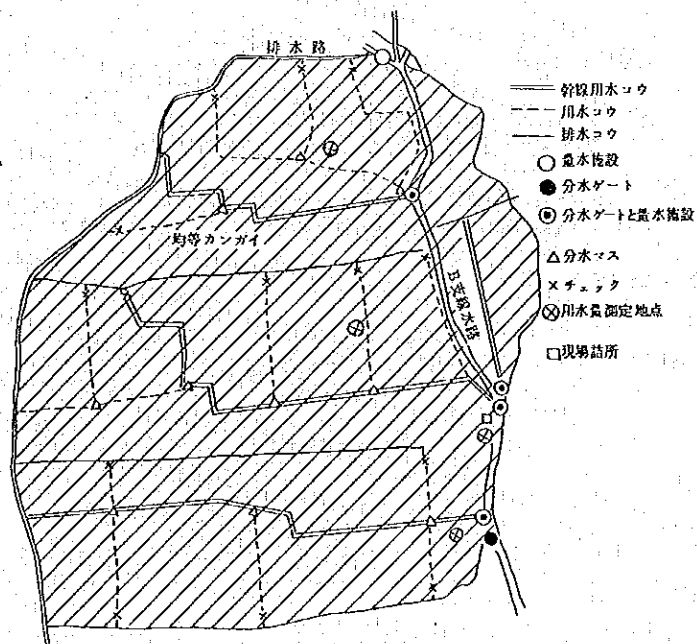
事業着手前  
(1968年4月)

1. 末端水路の密度が小さい
2. 末端施設の欠陥が多い
3. カンガイ作業方法が旧式
4. 配水が不均等
5. 原始的農法



事業1年后  
(1969年6月)

1. 末端水路の密度が大き
2. 完全な末端施設
3. カンガイ作業法の改良
4. 配水の均等化
5. 改良された農法





vi) 参考文献

- |   |          |           |
|---|----------|-----------|
| (1) 世界の灌漑   | 福田 仁     | 1974      |
| (2) 水管理改良事業について<br>(「農業土木技術講演会テキスト」全国農業土木技術連盟北陸支部)  | 湯川 清光    | 1972      |
| (3) カンガイ用水の水管理について<br>(「石川農業の研究」第3号 石川県農業短期大学)  | 湯川 清光    | 1973      |
| (4) 水管理の問題点<br>(「シンポジウム農業水利管理と電子計算機」農業土木学会応用水理研究部会)   | 湯川 清光    | 1975      |
| (5) 台湾省推行輪流灌漑工作報告<br>台湾省輪流灌漑推進委員会   |          | 1961      |
| (6) 灌漑管理  | 蔡 崔源     | 1971      |
| (7) Asian Agricultural Survey   | A D B    | 1969      |
| (8) ADB Regional Workshop on Irrigation Water management  | A D B    | 1973      |
| (9) Final Report on Water management Project in the Philippines   | A D B    | 1968~1970 |
| (10) Manual on Irrigation Water management  | A D B    | 1970      |
| (11) General Outline of Water management  | K.Yukawa | 1969      |
| (12) Rotational Irrigation Development in Taiwan  | 台湾省水利局   | 1968      |
| (13) Water management in Philippines Irrigation Systems Reserch and<br>Operation                            | I R R I  | 1973      |
| (14) Seminar on Water management and Control for Agriculture<br>Government of Japan with Cooperation of FAO |          | 1972      |
| (15) Symposium on Water management in Rice Field<br>Tropical Agriculture Reserch Center                     |          | 1976      |
| (16) Changing Water Control in a Taiwanese Rice-field Irrigation System<br>Canute Vandermeer                |          | 1968      |

## (5) 普及事業

### 1) わが国の発展途上国への農業技術協力と普及事業

わが国が1954年、コロンボ・プランに参加して技術協力を開始して以来、政府ベースによる農業技術協力が漸次増加し、最近特にそのテンポが増加する傾向にあるとともにその協力方式にも著しい変化が見られる。特に最近はプロジェクト方式による協力が増加し、その中でも経済開発のための総合プロジェクトに対する協力がはじめられている。

そこで普及事業協力の意義と役割を明らかにする意味からもわが国の開発途上国に対する農業援助の変遷を明らかにする必要があるように思う。けだし、当初、或いはある段階では普及事業が協力活動の中に必ずしも常に含まれてはいなかったからである。

以下、発展途上国への農業協力（アジア経済研究所）所載の後藤亮之助氏「農業分野における日本の技術協力」に主として依拠し、その変せんを跡づけてみたい。

これによると、わが国のコロンボ・プランによる農業協力は、タイプ別にいえば、①個別協力方式、②センター協力方式、③プロジェクト協力方式にわけられ、協力活動の変せん傾向からすれば①から②へ、ついで③のタイプへの漸次、協力の重点が移行している。

また、この変遷は必ずしも開発途上国の農業が漸次困難な課題を解決し、さらに高次或いは他部面の協力に移行したということではなく、これとは反対にむしろ開発途上国の農業開発が、当初の協力の形ではなかなか実効が現われ難く、より広汎かつ新しい協力を必要とする容易ならない問題であるとの問題意識の高まりの反映であると指摘されている。

もとより上述の個別協力方式やセンター協力方式は、今後開発途上国の行政的、社会経済的基盤が整備された場合、効果が有効に発揮されるものであるからその重要性は今後にあるが、現状ではその諸条件は容易に整っていない状態にあるのである。

なお、上述の変化を協力の内容からみれば、開発途上国の停滞にもとづいて、開発途上国の援助要請が増加し、さらにその援助の内容が多様化するとともに大規模化したことを意味している。以下個別にその性格をみれば、

#### (i) 個別協力方式

コロンボ・プランに加盟した当時のわが国の技術協力は、開発途上国の人材をわが国に引き養成することによる、相手途上国のマンパワー不足の解決に資することと、直接、わが国の専門家を開発途上国に派遣し、相手途上国のスタッフとなって協力するという、いわゆる個別研究生の受入れと個別専門家の派遣であった。これは協力経費や相手途上国の人材不足に対応する援助の当然の形であったが、これが量的に漸次拡大され、コロンボ・プラン以外の諸国にも拡張され、さらにECAFEなどの国連が行う技術協力にも参加するに至った。

個別協力方式による農業技術協力は、経費が安いこと、相手国の食糧増産への寄与などから技術協力開始10年間で全技術協力の3割を占めるに至ったといわれる。

しかし、発展途上国からの派遣生の研修も派遣員の動機が、母国の農業開発に対する気概と熱意よりも、将来への経歴づくりにあるとか、派遣専門家の試験研究、技術指導に従事する際、総ての不合理、非能率をきたす環境が本方式の限界となっている。しかし、本方式はある程度開発が進行しているところでは大きい効果を示すものと考えられる。

## (ii) センター協力方式

本方式は1960年当時の東パキスタン（現在のバングラデシュ国）首都ダッカ近郊に農業訓練センターが設置されたのが嚆矢である。これは日本の戦後復興から成長への移行期で、農業協力開始5年後であった。

代表的意味で上記資料により、やや詳しく紹介すると、この協力方式の特徴は、センター機能、業務を両国で共同企画して、責任分担を明らかにし、これによりわが国からは、器機類の供与と農業技術専門家の派遣とを行い、東パキスタン側のカウンターパートをわが国は受入れ研修する。施設および現地側人件費等は東パ側がもつ仕組みであった。

その活動内容は、①主として相手国の農業技術普及のにない手である普及員を訓練する。また指導的農民の訓練をも行なう。②現地で普及可能な農業技術を確立する。③カンガイ用井戸の建設、ポンプの操作など基盤に係る機械化や耕作作業の機械化など特定目的の技術指導、であった。つまり (a) 人と物とを結合させた援助方式であったこと。(b) 相手国カウンター、パート及び日本人専門家の技術が普及員を通じて広く波及する。(c) 地域開発の拠点とするなど利点をもつ組織的な協力が一応確立されたことは大きい意味があった。

しかし、この新しい組織的協力方式も、従来方式を超える成果をあげることができたが、相手国の農業発展に画期的な影響を与えるほどには進まなかった。これは次の理由によるものとされている。

センターの努力によって普及可能な技術を確立しても、その普及は相手開発国の普及組織に任せられる。即ち普及員の質、その配置密度、普及組織とその運営の整備状況といった普及側の問題、農民の普及員に対する信頼度、普及員が農民に接触するための手段整備等農民と普及員とに跨る問題、さらに農業を自らの責任において行なう農民の資質や能力、所得や生活水準、資金、資材の供給体制とその流通、生産物の価格、販売加工システム、さらに、農民に対する或いは生産に対する諸々の保護行政、更に広くいえば、生産基盤の整備、社会基盤の整備などが、まことに低位にある中では、センターの活動が急速かつ広汎に波及することは望めないという結果に終わった。

その後カンボジアに農業センター、畜産センター（1962年）、インドに8ヶ所の模範農場（1962～1964）が設置され、1970年にはマレーシアに農業機械センターが開設された。

農業技術センターは技術開発のみでなく、そこに確立された技術の現地への普及を目的とするものであるから、この協力方式には当然ながら普及の問題が課題となり、普及担当の専門家

が派遣されている。

### (Ⅲ) プロジェクト協力方式

ある程度のひろがりを持つ地域の農業開発についての協力をプロジェクト協力といわれるが、これには色々の発展のパターンがみられる。

#### (1) 背景と経緯

1960年代中頃から、懸案の途上国の食糧問題が世界的不作を契機に国際的に本格的に取り上げられ、他方、貿易の不均衡と一次産品価格の悪化が開発途上国の経済を圧迫する等、いわゆる南北問題が国際的な大問題となった。他方、開発途上国の多くがとった急速な工業化の失敗もあって、開発途上国の農業開発が重要視されるに至った。このため多くの国際会議で、食糧問題の解決だけでなく広く経済開発の推進に当たっても積極的な農業開発が必要であることと農業開発での経済、技術分野の技術援助の強化が先進諸国に強く要請された。そして地理的に近いわが国への期待が強まった。

同じ頃、国内でも農業援助協力が真剣に検討された。これら一連の検討を通じて、従来の個別協力方式およびセンター方式による協力には予算的にまた効力にも限界があり、相手途上国の期待に十分には応ええないと考えられるようになった。

これに代る新しい方式としてプロジェクト方式による協力構想が固められた。

#### (2) プロジェクト協力方式の構想

この構想はその後今日に至るわが国の農業協力を踏襲され、わが国農業協力の特徴を理解する上に、さらに普及事業の必要性和その地位を知る上に有意義であるので簡単に紹介すれば、

- ① 対象地域；当面、東南Asiaとし、将来対象地域を拡大する。
- ② 対象分野；稲作分野、可能な場合にはトウモロコシ等一部畑作を含ませる。
- ③ プロジェクト数；当面は国別に1～2カ所、協力体制の整いしだい徐々に拡大。
- ④ 実施方針；相手国の自主努力を旨とし、現地諸条件、わが国としての事情に合わせ現実的な可能性に立脚して行う。
- ⑤ 事業内容；
  - (a) 中小規模のカイガイ排水事業などの土地改良。
  - (b) 適品種、施肥、農薬などの導入による稲作技術の改善。
  - (c) 普及技術者の養成訓練、普及指導組織の整備。
  - (d) 農民組織または農協の育成、農業信用、流通加工体制の整備。

以上(a)～(d)についてできる限り総合的に行う。

- ⑥ 事業の普及範囲；対象範囲はモデルの開発事業地域(1,000～3,000ha)であるが、周辺への普及を配慮する。

- ⑦ 資金措置；必要によりアジア開発銀行などの活用をはかる。(以下略)

いわば農業の総合的開発をかなり広汎な地域で計画実施し、農業技術の改善普及、技術普及者の養成、訓練、普及指導組織の整備、農民の組織化とこれによる自助努力の推進、農業信用の活用など、普及事業として直接担当すべきもの及び、その活動として密接に連けいし活用すべき事業が多く、普及事業の役割が極めて大きいことが窺える。

### (3) プロジェクト協力事業の内容と協力の現況

#### (1) 協力のしかた

プロジェクト協力事業が2国間協定により実施にうつされると、わが国はプロジェクトに必要な建設、農業用機械、実験観測等試験研究用機材、視聴覚用等普及活動機材の供与と建設、基盤整備、カンガイ、土壌肥料、栽培、普及等に亘る各専門家の派遣、反面、相手国のカウンター・パートの受入研修を行う、他方相手国は施設、設備の用意、カウンター・パートの人件費、運営諸経費を負担する。

#### (2) 協力状況

食糧増産に寄与する農業開発を目的とするとしても、国の発展程度、と主要目的の差異稲作のほか対象分野の相違などで、協力の具体的な内容や協力の型は多彩であるが、これは大きく6つに分類されている。

##### ① モデル農業開発プロジェクト

前述のわが国の農業協力構想に基づく方式である。協力対象面積は800～3,000 haで、その中に100～200 haのパイロット・ファームを設置し、カンガイ、排水などの土地改良、適品種の選定、施肥技術などの営農技術の改善、農民組織の育成および農業技術者の訓練養成などが総合的に実施されることになっている。ラオス・タゴン地区農業開発、フィリッピン稲作開発、西部ジャワ食糧増産プロジェクトはこの型である。

##### ② 村落開発プロジェクト

この方式は既存の農村を一括して対象とし、稲作分野以外に、養鶏、園芸などの作自分野を含めて総合的に指導するものである。従って事業の内容は、農道、カンガイ施設などの基盤整備はもとより、営農技術の改善・普及・農協の育成・加工・流通体制の整備さらに生活改善などの各種事業を単に総生産量の増大でなく、農家の所得増大と生活水準の向上を実現するよう整合的、総合的に集中実施しようとするものである。1970年のデワファ・インドのダンダカラニア開発プロジェクトの類いである。いわば限定された地域に対する総合農業開発(Intensive or Integrated Rural Development)といわれる協力である。

##### ③ 地域総合農業開発プロジェクト

1971年のネパール農業開発、1972年インドネシアのランボン農業開発のように、上記(a)および(b)の開発をわが国の1県にあたる以上の広汎な地域で実施しようとするものである。

いずれも相手国の普及組織を改善し、これを利用するほか、村落開発、拠点開発センターなどを活用し、広域全体に技術が波及するより各種事業を総合的に整合し、効率的に実施するものである。

#### ④ 農業教育および農業研究協力プロジェクト

1970年開始された、ベトナム・カントウ大学農学部、インドネシア・ボゴール中央農業研究所に対する協力のよう、開発途上国の農業教育や農業研究のレベルが低くこれが、その国々の農業発展の隘路になっている事実に鑑み、その面への開発途上国の努力に協力するもので、この協力はわが国としても熱帯農業技術の研究蓄積とその実用化を通じてプロジェクトにおいて活用する技術蓄積を豊富にする上からも必要となってくる。

(センター協力についての再説は省略する。)

以上、若干、詳細にわたり、今日までの農業協力の変遷とその内容の展開を見たのは、一国の農業発展とこれを通ずる途上国農民の所得の増大および生活水準の向上のためには、農業生産の物的基盤を整備しつつ、農業の保護、振興の諸制度を改善し、さらに農民の資質を向上し、その自助努力を推進するため、現地農民の中に深く、かつ密接に入りこむ普及事業が、生産、生活両面の指導を、他の諸施策との整合、調和の中で、効率的、意欲的に行うことが不可欠の条件になっていることを明らかにするためであった。

## ii) 農村総合開発計画の意義と農業普及事業の役割

### (i) 農村総合開発計画の意義

1) 東南アジアの農業開発の目的は、①食糧生産を向上させ増大する人口による食糧需要の増加に対応するとともに、国際貿易収支の悪化を防ぐための輸入の減少をはかり、同時に災害による不作に対応する。②工業原料等非食糧農産物の増加をはかる。③国民に対し農業面から雇用の機会をつくる。④国際市場の動揺から国内市場の混乱を防止するため農業生産を多様化する。⑤土地と水の如き基礎的資源を生産者によりよく改善し、農業資材および生産物市場における農民に対する不公平性を除去する。⑥農村地域の生活の質の改善に重点をおく農村経済の発展により包括的な解決方法を取り入れる。等であった。

しかし、これらの改善も地域的に限られ全域に亘っての効果が表われず、その結果大部分の開発途上国の食糧生産は改善されず、また、貿易条件も好転しなかった。農業面での労働力の雇用増大も人口の増加ペースに合致するほどのものでなく、農村地域における雇用の何かがより十分になり、またより生産的になったしるしが見られなかったし、非農業部門もまた、農業の成長および非農業部門の雇用に有効な影響を与える有効な連けいができなかった。そして発展は農村人口の3分の1をつんぼ座敷においたまま経過するという結果になった。この状態が今後も続くとすれば、活用資源の涸渇の中に増大してゆく人口を支えなければならない危機に遭遇

する状態に立ち至った。

2) そのため、来たるべき20年間、次の如き目標をとらざるを得ないだろうといわれる。  
(Asian Agricultural Survey p.208)

即ち、①農業の成長度を強力に増大させること。②現在の小農および零細農が、農業の成長と拡大に参加し、かつその恩恵をうけるようにする。さらに、③生産基盤を持たない膨大な農村労働者——(土地なき農民)——に適正な労賃を支払うことができるよう農業或いは農業センターで職を与える。④農業および非農業部門が相互に有効に影響しあうような連けいを実現すること、等である。

3) しかし、多くの途上国では少地多民、即ち農民1人当りの土地は狭少で拡大の余地は極限され、経営は小さく細分されており、小作農は小作権が不安定であり、生産物の正当な分け前をもらっていない。また小農は公的な信用機関を容易に利用できないし、新しい増収品種および肥料技術の採用は限られた地域でしか採用されていない。それは技術自身の適用性が限られていることと、市販農産物が小さい農家ではこれを取入れる経営的余裕がないからである。そして現金収入のほしさに、いずれは買わねばならぬ穀物を販売する、いわゆる窮迫販売の現実が広く存立している。さらに1つの農場の雇用の余裕は限られており、耕作期間外は雇用機会を決して大きくない。また、小農や農業労働者は一般に無組織であり、色々な社会的なハンディキャップを背負っており、反面、政府の価格、投資および交易に関する政策は、実際にはこれらのセクションに属する人々の物的な厚生に寄与するようには機能していないのである。もとよりこのような暗い状況は途上国全部ではないが、何等かの手段がとられない限り、将来、ほとんどの開発途上国の農村の貧困と農業の成長の困難さは変わらないだろうといわれる。これに対する対応策としては次の如き見解が見られる(前掲書)。

4) 即ち、今後農業の発展を成功させるためには、技術と慣習、制度の関係の理解と認識の上に農業の諸政策が組立てらるべきであるということである。土地利用と信用とは密接にからみ合っている。例えば、小農や小作農では、当然採用できる筈の新品種・肥料技術がなかなか採用できない状況であるが、それはその技術が最適の収量をあげるに必要な資本を投入して営農を集約化できないからであり、彼等には現金がないか、正式な金融機関の利用が制限されているからである。従って技術改善に先だって、所有権とか土地利用権を確立して信用度を高める必要がある。つまり制度・慣習の変革を、新しい技術を採用し生産する最終利用者に刺激を与え能率をあげる方向で行うことであり、その中味は、土地改革、土地再配分や水利権の確立、農業保護システムの改善、意志決定の上における農民参加、農村の発展と農業外雇用計画を確立することが必要である。

有用な技術の採用は、他方で投入を増加させ資金を増大させるので小農には不利であるため、農民側にとって不当な価格のゆがみが直されること、財政的な資金が大規模農家に有利かつ優

先に供給されることを是正すること、米や小麦のほか、適作物の栽培技術の確立とこれを可能にするインフラストラクチャの整備、優良品種、肥料、農薬、農具等生産資材の確保と配給、病虫害防除システムの確立等々が総合的に、中央、地方の分担と連けいの下に行われるべきであるとされている。

要するに、開発途上国の開発方途は、ある部門や部分的な解決に限定することではなく、農業の発展から広く農村の発展へと指向して、各行政、諸団体、技術、制度、組織および政策諸手段が成長の基本目標達成に役立つよう整合され、計画され、実施されることであり、そして総ての人々により豊かなより生産的な生活の機会を整えることである。この場合、東南アジアの大部分の国では、この戦略目標は当面、貧困の解決ということであろう。

#### (ii) 農村総合開発計画の領域

計画にもられる内容は極めて広汎にわたるが大別して①インフラストラクチャ（下部構造）の領域、②技術領域、③社会的領域である。インフラストラクチャ領域は、道路、開拓、治水、カンガイ、港湾、等であり、技術的領域は、品種、施肥、機械化、病虫害防除、農作物の改善およびこれらの基本を確立する試験研究や普及もこれに深く関連する。社会的領域に属するものは、教育、行政、市場、金融、税制、土地制度等であり、開発途上国では今後、原住民農業の開発が農業開発の焦点になり、かつ農業開発から農村開発へと進むに従って広汎になってくるであろう。

まず、東南アジアの開発途上国では、社会構造の中で農民の地位の低位、農民の多様な階層化と地主層の政治力の強大、農民の知識水準と意欲の低位、行政組織の不備、農民の無組織と協同組合の未発達等が特質であり、まず、農民的農業の発展のためには、農民が新しい農業技術を理解しこれを自らの農業活動として見習い採り入れる能力を身につけること、自らの衣、食、住、衛生、健康条件を改善することによって、営農活動をサポートする意欲と能力を高めること；生産と生活の普及事業を含めて、教育水準の向上への始動は早くから手をつけるべきである。次いで、農民的農業経営では、知識水準を高めるとともに農業のための公的な農業研究組織や、植防家畜保健組織、農業改良組織等のほか、農業協同組合、水利組合などの団体が必要である。また、農民の知識水準が上昇し、農業行政が確立し、資機材の供給がなされ、技術改良も実効を表わしてくると、流通、金融、価格が問題となってくる。

これら3つの領域は相互に没交渉なものでなく、互に他を前提とし、深く影響し関連しあうものである。如何なる事項を優先し重視するか、その関連はいかにあるべきかは、伝統的停滞から近代的農業への転換を指向しつつ、それぞれの地域の歴史や自然的、社会経済的諸条件に即して、組立てられるべきであろう。

#### (iii) 農村総合開発計画における農業普及事業の役割について

1) 農業改良普及（生活を含む）活動は、農民の農業および生活の発展改善について、農民



が自主的、積極的意欲を農民の中に培うことを基本にして、農民がこれを個別的或いは集団的努力によって近代的技術を理解し工夫を加えて自己の生産や生活の中にとり入れ、これを定着させることによって自らの経営の発展や生活の充実を実現させるとともに、条件の変化に対応し、創意工夫を加え発展充実を持続するという農民活動に対して、これに適切な助言指導を、農民の生活、生産活動の中で行うことである。

農村総合開発計画下での農民は総合的施策による物的、制度的な新しい生産、生活の条件の整備の中で、これを自らの経営や生活活動にその恩恵を享受し、利用して、経営と生活の充実、発展を実現する。このことの計画地域での統合が地域の経済的、社会的発展となり、国全体の発展に寄与するわけである。この場合の環境諸条件は、上述の計画によって実施される。行政的、財政的施策によるが、これを理解し、これを自己の生産活動や生活改善活動を通じて経済と福祉の実現をはかるのは農民活動である。

普及活動はこの農民自体の能力開発に参加介入することによって、農民活動の成果を拡大、持続させるところに任務がある。

2) 社会下部機構の整備、即ちインフラストラクチュアや、技術改良領域、社会経済的領域の整備の効果はそれ自体の計画および実施のあり方によって左右されるものであるが他方農民の活動の如何によってその成果に大きい差異をもたらし、その財政的効果が左右されるわけである。即ち、開発効果は法的、財政的手段による上からの施策と教育的手段による普及事業が農村、農家、農場という具体的場で結合し機能することによって、はじめて結実する。

一般に、開発途上国では、この2つの手段が調和しているとはいえない。また、それぞれの手段について特有の困難さがある。農民の立場から見れば環境条件の整備ともいべき上記諸領域の計画、実施もその国々の社会、財政的な困難さから進まないし、普及事業も、農村内部の複雑な伝統や農民の知識水準の低さ、これを担う普及員の特異性から活動の成果をあげる上に種々の困難さがある。

しかし、漸次、これらの諸国も、これを比較的手をつけやすい領域と手段から始めようとしている。例を稲作にとれば、試験研究によって開発された優良品種およびこれに見合う栽培技術を、現地の実情にあわせたものに改善し実証しつつ、これを農民が受け入れるための働きかけを、実行可能なカンガイ、排水施設を整備し、資金の信用供与等の行政施策を背景として農家への定着をはかる活動が進められかけている。

3) 農村総合開発、或いは農業総合開発計画のように、行政的、財政的な総合施策による諸条件の整備と、農民の生産、生活活動の推進が同時的に進められる場合には、とりわけ両者の計画と実施が地域の諸条件、計画の実施の度合いに即して、合理的に整合され効率的に進められることが極めて重要となる。このため普及分野としては、①全体計画の中での普及組織の位置づけが確立され、組織が合理的に整備されること。②普及員は、総合計画全体についての

正しい理解の上に立って普及活動の意義、任務、行動を確立する。③他の関連分野との連携いと協力および農民の理解と意欲の開発をはかる。ことが重要であるとする。

### iii) 発展途上国の普及事業の現状と問題点

今後、農村総合開発計画における普及事業を如何に考え、これが効果発現のためいかに組織づけ、その活動内容を確立するかは、1つは計画の目標に係わることであり、2つは普及活動のこれまでの現況と問題点を把握して、その上で具体的なあり方を考えることが重要である。その意味で、これまで収集した資料をもとに総括的にのべたい。

#### (i) 農業発展における普及事業の位置づけ

開発途上国の経済発展はその最大の産業部門である農業の発展を基本の出発点とすべきであろう。全就業人口の50～70%を占め、国民所得の30～50%を占める農業をそのままにして、第2次産業の導入発展はありえない。また、農民の立場からみたとき、その50～60%が農業のみではその生計がたたないのみか、自分の食糧自給ができない現実もあり、農家経済の観点からも大きい問題である。しかも現状は低い生産性とその停滞の中にあるのが一般といえよう。農業生産の大宗たる米についても、その土地生産性は零細規模の中で日本の $\frac{1}{3}$ ないし $\frac{1}{4}$ にすぎない。

#### 1) 農業不振の要因

農業不振の要因を農民自身を中心として、また、その他の生産環境を視点として見れば、

##### (1) 農民自身にかかわること

###### a 農民の教育水準

その文盲率は依然として高く、国全体のレベルに比べて農村はさらに高い。

インド南部のある集落で、デモンストレーション・ファームの展示板を読解できるのは、見学に来る階層でも40%で、60%は説明によって理解できるという。新知識を吸収し、技術革新をはかるための農民の知的基盤は脆弱である。

###### b 農民の意識が保守的である。

多くの農民は、いわばその日暮しである。これを許す熱帯の有利性もある。従って新しく物をはじめるといふ賭けを好まない。伝統的な農業の安定性にこだわり、保守的で用心深い。従って自分の利益になる確信のない限り新しい技術を受入れようとしない。

###### c 農民の組織

諸国の政府は、その育成に力を注いでいるが、折角できた組織もリーダーの不正や無責任体制、組織員の無規律で崩れていく。このため生産協力や、資材の入手や販売における協同体制が進まず、商人の介在と搾取を余儀なくされる。

###### d 教育への偏見と肉体労働の蔑視

教育は社会的地位の獲得のための資格の取得が目的で記憶が中心であり、生産活動のための知識や熟練能力を身につけることを軽視し、肉体労働を蔑視し、教育はそれをのがれる手段と考えがちである。

(2) 物的、制度的な生産環境にかかわること

a 農地改革

諸国は、旧来の土地所有制度を改革するため、農地改革を進めているが、力のある地主層の抵抗と脱法、被解放農民の無力と資本不足などで遅々として進まず、土地抵当などによる地主、金貸しへの再還流、兼併も生じている。大地主、その管理人、自作、小作、農業労働者の階層性がきびしくて、高い現物地代と低賃金の定着により、生産農民の意欲は低迷している。

b 土地基盤の整備

最も基本的なカンガイ用水施設の整備がおくれている。カンガイ用は20~30%。水さえ自由になればは農民の切実な声である。

c 農産物や資機材の流通、金融

農産物や生産に必要な資機材の流通、あわせて金融は依然として地主や商人に握られている。優良品種の流通が全く地主に握られていたり、米の流通は商人が独占している国もある。公社等である段階までは流通するが農家までの最終段階は商人という国もある。公的機関では時期を失すところもある。農民段階の不利はこの段階の不当な収奪によって激減される。公的信用も大規模農が優先する。

d 関連産業の発達

特に、農業生産にかかわる、資材、機材（肥料、農薬、機械等）の生産企業の発達が遅れ、量的に不足し、価格も高い。尿素的価格は日本の3~4倍という。こういう状況下で、政府は現物支給あるいは補助、融資制度を採っているところもあるが、適期、適量の流れに円滑を欠き、融資の償還も問題がある。絶対量の不足を背景に、横流しは普通化している。

e 第1次産品の輸出

開発途上国の貿易は一般に、先進国に1次産品を輸出し、代わりに工業製品を輸入する関係にある。近年1次産品貿易の比重は低下し、国際収支の悪化が資機材輸入に悪影響を及ぼしている。

(3) 知的生産環境にかかわること

a 試験研究

農業とくに土着農民の行う零細経営では公的機関による試験研究成果が常に供給される体制が必要である。インドのADP地域の試験場、IRR i等の国際技術研究所の活動は別として、国々の試験研究はその研究内容や、地域的配置、施設内容、研究者の量、質において、

程度の差はあっても先進国に劣る。研究者はエリートであり、農村の現実から問題を拾い、これを解決して実用化する緊迫感と熱意が欠けているように思われる。

b 普及事業

後述するように普及組織がつくられ、普及員が配置されているが、現地の普及活動は十分とはいえない。要は普及員の数、能力、担当職務の多岐、多様化、普及資材の不足等隘路条件が多い。

(4) 農業発展方策

開発途上国の概ね共通している事項は

- a 近代農法の確立と普及
- b 農地拡大と有効利用
- c カンガイ施設の整備
- d 土地改革
- e 農業金融の強化
- f 輸出農産物の増産と市場拡大
- g 資機材の供給 等である。

国別には表-46の通りである。

表-46 アジア主要国の農業発展方策

国名	農業発展方策
バングラデシュ	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 農業生産対策（種子、肥料、農薬の準備と栽培法の改良）</li> <li>② カンガイ施設の整備</li> <li>③ 普及組織の改善</li> <li>④ 農業信用の拡充</li> <li>⑤ 地方制度の刷新と改善（1973～78経済5カ年計画）</li> </ul>
マレーシア	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 構造政策としての土地開発</li> <li>② " 土地改良</li> <li>③ 農産物価格対策一割の政府精米所への売渡価格の最低保証</li> <li>④ ゴム、ココナッツ等輸出農産物の高収量品種の改植</li> <li>⑤ 畜産、漁業の開発</li> <li>⑥ 農業開発研究所の設立</li> <li>⑦ 農民組合の設立と充実（普及部、経済部、信用部、統計部） （1975年第2次マレーシア計画）</li> </ul>

国名	農業発展方策
ネパール	① 耕地の拡大および基盤整備（6,300 ha） ② 土地の有効利用（130%→200~300%） ③ カンガイ施設の整備 ④ 技術改善に必要な資材の供給，農機具の改善による生産向上 （1976~80普及事業の効果的運営を通じての農業発展計画）
パキスタン	① 農産物価格政策 ② 農業資材の供給促進 ③ 農業金融（生産資材購入資金，機械・家畜の購入資金等） ④ 農地改革の推進 ⑤ 生産の拡大（高収品種の導入による農工間の所得較差の是正）
フィリピン	① カンガイ開発 ② マサガナ99式の営農指導拡充 ③ 高収品種の種子生産 ④ ねずみ撲滅 ⑤ 治山治水 ⑥ 道路整備
タイ	① 農家間および非農家間における所得拡大および配分の改善 ② 雇用機会の増大 ③ 人口増加に応じた適正価格での食糧供給 ④ 外貨の獲得 ⑤ 農民の土地所有の保証 （1976第5次農業開発計画）

これらの方策は上記 a, b, c あたりからはじめているのが実情で，すべてを同時併行に行うのが理想であるが，大きい変革をおこすというのではなく，それなりに成果があがる方策からはじめている。近代農法の普及という仕事も高収量品種の栽培法を農家に導入するが，その国の社会的，経済的バランスを一挙に破るということではない。その推進方法としては重点地域を推進していく拠点方式をとっている。つまり効果的なやりやすい方法を全国的に着手するという方法を進めながら，最近ではモデルというべきかなり広い地域を設定して色々な施策を総合的に講ずるいわゆる総合開発方式をとりはじめています。

国をあげての運動として進めている例は，

○インド 集約農業開発計画（Intensive Agriculture Development Program）

試験研究施設の充実，農民センターの設置，普及組織の強化，優良種子・機材の導入による米50%上昇，所得増，グループ結成を目標とする。

○フィリッピン 稲作増産運動(Masagana 99)

1 ha 40～55カバンの収量を倍増するスローガンのもとに，新品種普及，肥料・農薬の利用，信用事業，栽培体系の普及の充実を行っている。実施地区の普及員増，現地適応試験ホ，展示ホを設け，普及員は本運動のマーク入りのユニホームを着ている。

○ 同 部落開発(Barrio Development)

村落に組合を設け，将来農協に育成するとともに加入者のみが農地の解放をうけられる。村落に訓練センターをおき青年を訓練し，新しい経営方式をそだてる。普及員は農業技術員，青少年担当が協力指導する。

○インドネシア ビマス計画(Bimas Program)

本計画はインドネシアが展開している食糧自給達成運動で，集団指導による米増産の促進を意味する名称である。

本計画は，参加農家に対し，政府が肥料，農薬，種子の掛売りと生産費の前貸しを行い，濃密指導を行っており，各計画ごとに指導チームが政府農業専門家，大学スタッフによって組織されている。また農民グループの一員として普及員の指導をうけている。

(ii) 普及事業の歴史

国によって普及事業の歴史は異なっている。フィリッピンの1902年発足が最も早くインドネシア1910年，その他の諸国は1950年代である。フィリッピン，インドネシアは当時の宗主国アメリカ，オランダによるが，独立後諸国は普及事業を本格的にはじめた。

(日本も現在の制度は1948年である。)

いずれも戦後一応の落着をとりもどし，農民の貧困，困難な食糧事情がこの制度をスタートさせたこと，またその頃は農業開発が外延的开发から内延的开发(集約化)へと移行が開始された時期であり，技術指導の重要性が高まった時期でもあることによる。

また，大なり小なり，財源や方式のうえでアメリカの影響をうけている。バングラデシュ，インド，フィリッピン，ネパールはその典型である。

しかし，アメリカ方式の全面導入ではない。普及事業への期待する役割，普及員の質と量，行政機構，試験研究レベルの相違，大学教育システムなど，現実の中でそれはできないことであり，なすべきことではない。ただ，大学が普及事業に係ることになったこと。普及手段として，集約指導区の設定，デモンストレーション・ファームの設置，フィリッピン，タイ，ネパール等には，家政技術員(Home Management Technician)や青少年担当員(Rural Youth Officer)が設置されていることなどその影響である。—

なお，インドの組織は州により若干ことなるがアメリカに非常に近い。爾来30年各国と

も旧来の行政組織（たてわり）と新しい普及事業の調整・統一の経過があるが、一様に制度として確立していることはこの制度の有用さを示すものである。

### (iii) 普及事業の組織体制

#### 1) 普及事業の主体

この普及組織は、国によって、農業の技術指導のうち、作目により、業務により従来の官庁縦割の形が残っているが、一様に国の行政機関として進められている。国によっては、例えばフィリッピン大学、タイー大学・試験研究機関、インドー大学・試験研究機関などにおいても進められ、農業に関する普及事業は単純ではない。しかし、それぞれ調整の必要を認め調整を試みている国もある。

#### 2) 普及事業の管理機構

中央はその国の農業省に担当局が設置され、最近ではインドネシア—フィリッピンも同じ傾向がある—では外局的な扱いとなっている。

普及事業の管理中枢である局部は、職員の配置、管理、予算等の事情に限られている国と職員の活動内容、方法についての指導、職員の研修、訓練、広報などの機能を併有するものがある。インドネシア、バングラデシュ、フィリッピン、マレーシア等はこれに属する。インドは州（state）もこの機能をもっている。

しかし、いずれも、財政、人材などの理由で、その機能も十分ではない。

管理機能としての地方組織は、最末端の実施機関まで1～2の段階がある。フィリッピンを除き多くは県（郡）事務所の中に担当管理官が少数駐在する程度である。

普及事業の中で普及員の普及活動を援助、指導する専門技術員（Subject Matter Specialist）は、現地で解決困難な問題を研究につなぎ、研究成果の実用化とこれを普及員に伝達する、いわば普及活動の能率化と高度化を任務とするものであるが、バングラデシュ（準備中）を除き多くの国で設置しており、フィリッピンが最も多い。しかし、県段階以上に駐在しその人員も少ない。単に職階にとどまるところもある。財政、人材、の不足、普及活動の段階の低さの反映である。

#### 3) 普及事業の現場機構

##### (i) 普及職員の種類と職務内容

行政組織のなかで町や村の段階まで国の職員が配置されている組織は多くの国で普及組織だけであろう。普及員の名称とその分化は様々である。最も分化しているフィリッピンの例を示せば、

Farm Management Technicians (FMT)	
(これには I 及び II の職階がある)	4,100 人
Home Management Technicians (HMT)	500 人

Rural Youth Officers 2,000人

Information Officers (行政を含む) 1,500人

である。

その職務の内容は国により異なるが、一般に末端機関のため ① 技術指導、生産資材の供給、斡旋 ② 補助金等の行政事 ③ 生産物の検査 ④ 農業統計調査 ⑤ 資金斡旋等を掌理し、指導に従事する時間は非常に限られている。

(2) 普及職員の担当農家数

しかもその担当農家数も一般に多い。

次表に国別に示せば、

表-47 現地普及員1人当担当農家数

国名	現地普及員名称	1人当担当農家数
バングラデシュ	UAA	1500~2000戸
インド	VLW	1200戸
インドネシア	PPL	400戸
マレーシア	AT	900戸
ネパール	JT JTA	2000~2500戸
パキスタン	AEW	500~1000戸
フィリピン	FMT	500~550戸
スリランカ	AT	約1000戸
タイ	FW	約3000戸

(3) 普及員の資格条件

上表最末端の普及員の学歴は国によって異なるが、原則として四年制大学卒はフィリピン、タイ(一部)のみで、他は多くは短大又はこれと同程度の普及員研修機関の修了者、及び高校卒(インドネシア、マレーシア)である。短大及び研修機関修了者も実質は日本農業高校卒程度と考えられる。

これら末端の普及職員は、フィリピン、インドネシア、タイの一部では Extension Office があり、7~10人の普及員が集合している。その他は単独で、農業倉庫や農家の一隅で勤務している。概して特別プロジェクト地域では普及職員は濃厚に配置している。

現地の普及員は月に1~2回、県、郡などの直接上位機関の事務所に集合し、諸般の指揮監督をうけている。

(iv) 普及活動の方法

現地普及職員の数は少なく、担当農家は2000戸~3000戸に及ぶ国もあり、担当地域は



広い。加えて交通機関は乏しい。加えて農民は小作農民が多く文盲率も高い。農業への意欲も低く、普及活動を受け入れる能力は十分ではない。諸国がとりあげている方法を大別すれば

#### 1) 拠点方式

インドの Intensive Agriculture Development Program (集約農業開発計画) 地域、フィリピンの Barrio Development (村落開発)、タイのカンガイ開発地域、その他の国の開発プロジェクト地域などの地域に、普及員を重点的に配置し、あわせて、デモストレーション・ファームを設置し、農民の集合訓練施設の設置をはかり、普及の速度を早めるとともに周辺への波及をねらうもので、いわば農業開発の拠点方式を準じた考え方にもとづくものである。

#### 2) 拠点農家の設置

普及職員が農家への伝達をはやめ、また普及職員の活動を支援・協力させるために、いわば普及の現場の拠点になってもらうための農家を委嘱している国が多い。(インドネシア— Keyfarmer, バングラデシュ— Contact farmer, ネパール— Agricultural Assistant, タイ— Farmers Formen などある。

#### 3) 農民のグループ育成

### (V) 普及事業の当面している問題点と解決方策

#### 1) 共通的問題点

(1) 現場の普及職員の質が低く、また、新たに人員を増加することも困難である。

各国とも、斉しく訴えている。技術的能力、指導力も低い。一方新たに採用する人材の事前準備もおくれ、いきおい、低学歴者を採用してインサービス・トレーニングし職場内研修に頼らざるを得ない結果となる。これはもともと国全体の教育水準が低いこと、高学歴者が中央に偏在すること、現地職員の待遇と活動環境に恵まれないことなどによる。

(2) 普及指導の組織系列が多様で、総合性を欠いていること。

作目別に普及事業実施組織がことなる国、行政機関のほか大学、試験場が実施するなど命令系統が統一されていない。これは、中央集権で行政権の強いことによる縄張り争いを調整できないこと、中心の普及組織が米以外に弱いこと、大学にアメリカ方式が国内体制未整備の段階で入った影響による。

(3) 普及員の職務が多岐にわたり、普及活動に専念できない。

既に述べたところであるが、農業、農村、農家の発展段階からみて、一概に否定すべきではないが、最繁忙期に著しく活動が制限されることは事実である。

(4) 普及活動の内容に欠け、その伝達も円滑を欠いている。

開発途上国の普及活動では、優良品種、肥料、農薬、カンガイ排水施設の整備と水管理や普及などが当面の課題である。よって試験研究機関や資材産業の開発技術成果に負うところ

が多い。各国とも試験研究の推進に力を入れているが、その速度が普及活動に影響している。加えて両者の組織的なつながりの欠如があり、試験機関必ずしも現場技術のセンターになっていない。日本の比ではない。開発プロジェクトの技術協力 そのプロジェクトとして技術開発をせねばならぬし、またそれを利用できるが、一般では、普及活動の中に現地実証の施設をもたないと普及は非常に困惑する。

また、農民からの問題発掘も進まなくなる。

(5) 普及活動を進めるに当って、必要な農具、機材が不備である。

農家周囲のための機動力、展示施設、視聴覚機材、測定、実験器具、資料作成のための計算機、印刷用具は全くないといってよい。また、情報、資料がない。ために、普及の効率は著しく低下する。

(6) 普及方法が未開発である。

途上国の事情に応じた普及方法の開発がほとんどなされていない。組織化による農民の相互作用もない国でどのような普及方法が有効か早急に開発する必要がある。

(7) 生活改善の普及方法が改善されていない。

農民の家族経営の発展と生活の相互作用は、途上国の労働能率の向上と福祉の増進の上に不可欠である。フィリッピンを除き全く進んでいない。

(8) 専門技術員の設置がおくれている。

## 2) 開発途上国のとっている解決方策

各国別に見て、統一的に総括することは危険であるが、多くの国があげている事項は次の通りである。

(1) 普及職員の養成・研修の強化

人材を養成し人員を確保するため、多くの国がつとめている。このため施設の新増設を行っているところもある。このため世銀、アジア開発銀行、先進国の協力をうけている。

(2) コンタクト・ファーマー制度の確立

現地普及員の人員不足と農民の組織化に資するため、Contact Farmer 或いは Key Farmer の設置を制度化をはかる国が多い。この制度は運営がよければ将来、普及の浸透と農民の組織化に威力を発揮するだろう。農業開発の重点地域 — 国家的プロジェクト — から優先的に、漸次段階的に進められるものと見られる。

(3) 農民組織の育成

普及活動の受入れ組織として、また、農産物、農業資材の流通活動グループとして仕向けるねらいである。インドネシアのビマス計画組織、マレーシアの農民組合、フィリッピンの Barrio Association、ネパールの Suja 組合、スリランカの耕作委員会などがあげられる。農地解放の優先権と結合させている例もある。(Barrio Association) しかし加入

者も少なく、指導者の不足など急激には進んでいないのが現状である。

#### (4) 試験研究の強化

最近はIRRIの新品種のほか自国における新品種の育成、在来種の選択などによる開発が進んでいる。今後人材の育成、現地実用試験の強化充実へのウエイトの傾斜がのぞましい。また、国際協力が人材の養成、研究機材の供給、研究管理の面に必要となってくるのではないかと考えられる。

#### IV) 農村総合開発計画における普及事業の対応

農村総合開発計画は地域住民の生産性をあげ所得を増大し人々の福祉を増大することによって、貧困の奴隷から解放することを目標として、こまぎれの施策でなく、相当の広さの地域を適切に選定し、そこに、自然資源、投下資本、住民がそれぞれ最高の寄与を果すことができるよう、インフラストラクチャ、技術、社会の領域にわたる諸方策をその地域の実態と目標に即して、整合調整し、これを時系列的に合理的に配置計画し、実施するものとする。

従って、それぞれの計画は深い関連をもっており、また、多額の財政投資と住民の負担によるものであるから、農民の生産および生活並びに農村社会に膚を接して農民の諸活動がこの計画の意図と目標を実現するために、活発に推進されるよう、農民を対象として助言、指導する普及事業としては、特に次の諸点について留意し、計画・実施されるべきであるとする。即ち、1つは普及事業の効率をいかに上げるかであり、2つは、関連する部門との連けいをいかに合理化し総合効果を最大化していくかである。そして3つはこれらの活動効果を適確に評価して、実施を手直しし、目標実現を確保、促進する機能を普及事業の内及び外に持つことであると考える。

##### (i) 普及活動の効率的推進について

###### 1. 普及組織体制の整備

アジアの開発途上国は先述の通りどの国も普及組織をもっており、またその充実のため、それぞれの財政事情のもとに最善の努力を注いでいるが、その内容の充実には多くの問題がある。しかし、その中でも農業開発に活発な展開をはかろうとする諸国は例外なく普及事業の充実を進めておるか、またはその計画案をもっている。

###### 1) 普及事業主体の統合整理

開発途上国それぞれ若干の差異があるが、農業普及事業はとり普及組織でのみ総括し実施する形になっていない。かなりの国ではココ椰子、ゴム、紅茶、家畜、果樹、ジュート、甘蔗など貿易産品や所謂一般農事とは別の部門は、他の官庁やその専門の試験場が行っている。これは途上国の作物は伝統的農業生産と企業的農業の二つの分化があり、前者は普及事業として特別の活動を必要とするが、後者は経営主の能力や資本装備も高度であるため試験

場の技術的指導で十分であり、かつ適切であるとの理由から発足し、その継続固定をみたものである。

また、同じ農民的作目であっても、国による近代的投資を行った地域のその後の普及活動については、それを実施した責任官庁、公団が実施しているところがある。

たとえば、フィリピンのNiA(National Irrigation Administration)(国家カンガイ庁)では、その施工地域の作物についての普及はNiA自体で行っており、バングラデシュのWAPDA(Water Power Development Authority)(水資源開発公社)でもWAPDAの開発地域(カンガイ工事、用排水路整備)の米の普及活動は公社自体で行っている。これは、実施地域の生産増強はその財政的事情からも急がれること、栽培技術の面もカンガイ(水管理)と関連して特別の指導を要すること及び既存の普及組織ではこれを担当できるまでに発達していなかったこと等に由来するものであろう。

また、インド、フィリピン、バングラデシュにおいては大学も直接普及事業を行っているところもある。これは、アメリカ方式が直接入りこんだところや、大学の研究とかねて行ったことが基因になっているところもあることは先述した通りである。

新しい対象開発地域の普及事業の組織体制を考える場合、その従来からの分化をどのように考えるべきかは検討を要する。

この場合、農民的農業と企業的農業が截然としているところは、従来の分化を尊重するとしても、農民的農業にかかわる作目についてはその普及活動が多元的に行われることは可及的にさけるよう普及組織の業務として統合すべきであり、担当の行政官庁及び試験研究機関との関連も再確立をはかるべきである。とりわけ、土地基盤整備による多毛作化や多作物栽培方式(Multi Cropping System)が普及するところはこの検討と整理が十分事前に行われることが必要である。

## 2) 普及員の増員および普及員の構成の改善を行うこと。

一般に開発途上国における現地第一線の職員配置の密度がうすく、その担当業務が多岐にわたっていることは先に述べた。

しかしフィリピンのMasagana 99の重点対象地区では1人当たり担当農家は150～200戸、インドの集約農業開発地域は200戸、タイのカンガイ開発地域でも1000戸など、一般の地域に比して、かなり高い密度の配置を行っている。また、普及員の質や組合せに特別の配慮を行っているところもある。

また、専門項目について試験研究と関連づけて普及員の質的向上に責任をもつ専門技術員や、普及員の活動のあり方を指導する監理官(Supervisor)を配置しているところもある。

総合農村開発地域においては、農業はもちろん、農民の生産活動の推進、生活の貧さから

の脱却のためにも生活改善に責任をもつ生活改良普及員の配置，次代の農民の訓練にかかわる青少年担当普及員のほか，生産性向上を早期に果すため研究成果の現地適用を早め，普及員の現地の業務を通じての訓練（on the job - Training）を行うためにも専門技術員の増員や新設を検討し計画することが重要となる。

これらの普及職員増員と配置と整備は，総合開発計画の進展に併せて行うことが効率的であると考えられるので，国情も併せ考え，その年次の整備実施計画も必要であろう。

### 3) 普及員等の配置の合理的

総合農村開発地域には当然ながら既存の県や郡，或いは町村の行政組織があり，なかでも普及組織は町村まで何れの国も配置されている。

新しい普及組織は，まず開発地域の農業開発目標とその内容，例えば如何なる作目，農業経営をつくるか，生活部面の改善の具体的内容はどうかをふまえ，県（郡）普及所が普及事業の現業部面をどのように分担するかをきめ，さらに交通，通信事情，普及活動の方式等によって普及事業の側面からの当該地域における県（郡）及び普及所の組織と配置の検討がまずなされ，次いで，関連行政組織等の関係から総合的に検討し具体的に決定さるべきであろう。従来の行政組織の手直しで対応することが財政的要請から必要な場合もあろうが，普及活動の新たな展開の可能性を犠牲にしないことが重要である。

この場合，広報（情報の収集と配布）活動専門技術活動，Supervisor 活動の要員をどの段階に，行政管理と併せ配置するかの問題と現地第一線の普及所の形をどうするかは重要な問題である。とくに普及所は地域住民と密接して指導，助言するほか，職員がお互いに情報をうけ，また相互交換し，職場内で仕事を通じて資質を向上することによって活動効率をあげる必要があることを考えると，適正な人員 — 農業，生活，青少年訓練の担当者が揃う — をもった形にすべきであろう。このためには交通手段の整備が前提となる。

### 4) 普及活動のための関連施設の整備

普及活動を行う場合，地域内普及員の訓練施設，農民の訓練施設（生活を含む），試験成果を農家的ホ場条件下で新技術の実証と展示を行うデモンストレーション・ファーム，簡易な土壌調査等の検査装置などの配置をも併せ考えられねばならないし，さらに農村青少年センター，展示室（農村博物館）なども検討すべきであろう。生活改善施設も同様である。

### 5) 普及活動方式のシステム化（農民の組織化と普及活動基準）の推進

総合農村開発地域における普及活動は，その目標と諸事業が明確であること。集中的効率的に進められることが重要であること。諸事業の展開と密接な連けいの下に実施されるべきこと。とくに土地利用，農業生産，生活改善に新技術を移転，定着しなければならないことなどから，普及所の普及員数，その組合わせ及びその質が整備される必要は既述したところである。

さらに、農民の間に組織が適確に組み立てられ、これを通じて指導助言が円滑に流れ込むことと、農民の相互間における情報や知見の交換を通じて農民活動が活発にならねばならない。途上国の農民は保守的で組織化に積極性を欠きリーダーも欠如するといわれる。また組織化をはばむ要因も多い。しかし、農民の組織化はどうしても実現されなければならない。如何なる組織が適当であるかは、その地域の歴史的、社会的条件によって地域によって異なるであろうが、集落の慣習、水利組合、協同組合等既存の組織をも勘案して、事前に検討、設計され、農民に理解をえることが重要である。

その実例としてタイ国の普及活動の農民組織を紹介すれば、

農業省農業普局に所属するピサンロック県のプロジェクトの例では、同プロジェクトは15,901 Raiの耕地面積と1,200戸の農家を対象とするカンガイプロジェクト地域にまずプロジェクト・オフィスが設けられ、ここに11人の普及員——一般とは質が高い——が駐在している。農民の方は4人の農区長(Farmers Formen)があり、その下に2人×4組のContactor(連絡員)があり、2人のContactorごとに50人の農民が所属している。Project Officeの普及員は2週間に1回Farmers Formenを事務所の訓練所に招集し、当面の作物管理や次の準備事項について指導、訓練する。Farmers FormenはContactorに伝え、全農家に伝達させる。この2週間の間に普及員は現地を巡回しチェックと指導に当る。

この場合、指導効果を向上させるためFarmers Formenの任務を明確にし、選定も厳正にしている。即ち、

(任務) ㉑ 農民と政府の中だち、㉒ 4Hクラブ、農民組合、一般農家の相談相手、㉓ 新品種、新技術の普及、㉔ 病虫害発生・被害状況等の調査・報告

(選定) 村長が次の条件を考慮して選ぶ。

㉑ 一般農民より教育レベルが高い。㉒ 40才以下である。㉓ 行動力に富む。㉔ バイク、自転車等活動の足をもっている。

(手当) 活動手当を支給している者と無報酬(ボランティア)の二つの型があり、手当は年間500バーツ(約7,500円)程度である。

なお、フィリピンにも、村落開発(Barrio Development)にこれに似た例が見られる。

## 6) 農民の訓練

途上国が植民地から解放された後、農業振興が遅れている原因は多い。その最も大きいものに、農業を実際に行っている農民の資質の低さとその貧困な生活があるといわれる。シュルツも指摘しているように日本農業がアジアの中で高い生産性をあげているのは高い物的投入のほか、農民が身につけた農業技術とその背景をなす長い修学年数であるといわれる。

途上国はこの条件を欠いている。

農民の識字率は低く、その国の平均よりさらに低い。学校教育も低度で、新技術を理解できない。肥料の施用も機械の操作にも無知である。さらに、時間を守り、集団活動に入り、またそのリーダーとなる社会的訓練を欠いている。新しい技術を身につけ経営を考え集团的行動もできる近代的農業者として大きく欠落しているわけである。

総合農村開発計画地域の農民には、地域開発に理解と情熱をもち、膨大な投資に対する効果を生産面に結実できる農業活動と生活の向上を実現できる人間に育成する、いわば人間のインフラストラクチャが必要不可欠である。開発途上国では漸次農民の訓練をはじめ、そのための施設、要員整備、訓練課程の決定など整備されつつある。

例えば、インドにおける集約農業開発計画、インドネシアのピマス計画推進地域、タイのカンガイ地域計画、東パキスタン時代からバングラデシュが行っている総合農村開発計画（IRDP）等例外なく、農民或いは中堅農民に対し集合研修や巡回研修を長期にわたり反復し継続している。期間としては短期（1日～2日）、長いもので（7日～10日）。宿泊、通学色々あり、旅費、手当を支給する国もある。

また、訓練内容は、農業技術に関すること、農業機械の操作、農業の施用等を平易に指導する。そのための農場も持っている。なお、帰宅後の活動を規定し Supervisor が巡回確認している（バングラデシュ、タイ等）ところもある。

総合農業開発地域では、農民の訓練はその密度を高めねばならない。施設、要員、運営内容と、その効果の波及を普及員の活動と関連させて確認する等の有形、無形の施策がきめ細かく決められねばならない。

特にその施設の内容、カ所数は計画時に検討吟味されることが期待される。

#### 7) 普及員の訓練

上述の如く途上国は、プロジェクト実施地域には普及員の配置の密度は高く、質の高い人材を配置している。このことは、普及活動の効率の如何は普及員の数のほか能力によることの証明である。

元来、途上国の普及員は体を使い手を汚して、現場で農民を指導することを好まない。これは、普及員は他の公務員と同様恵まれた階層の出身者であり、学歴は肉体労働から解放される手段と考えていることと、具体的に助言、指導する実学的能力を欠いていることによる。研修の目標は、普及員に農業発展に寄与する情熱と認識を持たせることと技術を現地に適用指導できる能力を養うことにある。

東南 Asia について見れば試験場で発揮する作物の収量実績と農民のホ場の収量の甚だしい乖離の解消が農民指導の目標である。もとよりその理由は多いが、最も大きいものの一つは、試験成果を農家のホ場の自然やその条件にあわせて、これを実用化することのできる、

中間技術者（研究者）及び農家につなぐ普及員（Extension Worker）の低い能力であると、昨年のアジア農業調査も指摘している。これを解決しないところに、農民の不信をかい、普及員を信用資金の配布と回数に専念させているものだともいっている。

さらに、農民の生産性の上らない原因は、それを上げない社会的要因があるのではないか、農民の階層性、生活の貧しさ、習俗、社会投資の不足等、技術以外の問題がある。普及員はその知見を持つことが活動展開上重要となる。

総合開発地域では急速に近代的農業技術の定着をはかる必要があり、また、土地利用の高度化の可能性に対応して採用する作目の多様化、カンガイ技術の普及浸透等技術的課題は増加する。普及員の訓練は事前訓練（Pre-Service Training）や在職研修（In-Service Training）の如き formal な Training のほかに、on the Job-Training（仕事を通ずる訓練）がシステム化されることが必要となろう。また、国や県の行方一般的な公務員の研究訓練との調整等問題は多い。計画としては、試験場やその分場との連けい、研修施設、試作ホ、展示ホの整備、実験、実習機材、普及機材整備、宿泊訓練施設など、合理的に計画される必要がある。この場合、国や地域試験場、大学等と如何に連けいするかも効率と財政両面から検討を要する。研修と併せその活用のための人事戦略も重要である。

#### 8) 青少年訓練・成人教育

総合農村開発地域の将来の継続的發展を期するためには、次代を担う青少年の訓練に早くから、合理的体系的に着手しなければならない。このためには現地の実情に沿う目標と方法が理論的に検討されねばならず、それに沿う、施設、施設利用の研修、その他の行事が重要となる。そればかりでなく、集落、村における青少年の訓練が村の農業や生活との結合の上に組み立てられることが重要であろう。

なお、識字率の低い成人が総合農村開発計画に農民として戦列に加わるためには、最少必要な読み書き教育が必要であるか、その程度、その実施方法、これを実行する物的手段、制度的方法等を検討しなければなるまい。とくに、官用語と土着語の分離している国々において、特別の検討が事前になさるべきであろう。

#### (ii) 関連機関の整備

##### 1) 試験研究機能の強化

上述の如く現地農民の生産力・生産性をあげる方法は試験場が開発した技術のもつ潜在可能性を農民のホ場で実現することにある。試験研究で試験物のホ場で実限した生産の可能性を、自然条件や社会経済条件および人間能力条件のことなる農家のホ場で現実化するには、研究者と普及員のすぐれた能力と緊密な連けいが必要である。

国際研究機関と途上国の研究の連携のほか、国の中央試験場と地方分場、現地適応試験、現地展示ホ等の流れの中に、前段は研究者同志、中段は研究者と普及員の連携と相互の責任



と分担を明らかにすることが必要である。試作、展示ホの段階は普及員が責任者で研究者は協力者の関係になるであろう。ここの円滑の欠如が相互の不信を招来し、普及事業は技術に関しては根なし草となる危険がある。

総合開発計画では、この試験場の研究成果の確保と普及との連携を確保することが最も重要であって本場と支場の機能分担と責任を明らかにする研究計画と管理が基本となる。

このため地域に試験場の支場を設けること、その支場と普及員の技術訓練とのむすびつきおよび普及員の分担する試作、展示への助言指導等の仕組みは明確にしなければならない。この場合、従来の試験研究の地方組織があれば以上の考え方からその再編が必要となる。

さらに地域によっては、その地域で主体的に技術開発を要する作目もある。このためにはかなり基礎的な研究のできる研究員や研究設備をもった unit を別に強化する必要がある。

## 2) 指導、資機材供給組織、情報機関の整備

多くの国では、(a)種子センターともいふべき、優良品種の生産と配給機関、

(b) 病虫害防除所 (Plant Protection Center Plant Pest Control Center) 及び発生予察、防除組織が密度の精粗があっても、実施されている。

普及事業が円滑かつ効率的に行われるためにはこれらの整備と活発な活動が必要である。

総合開発地域では、とくにこれらの機関の活動が展開し維持される方策がとられることが普及事業の外部的条件整備として重要である。

なお、

(c) 農業協同組合が農民の信用・販売・生産資材の供給、加工等に農民自体の組織として開発地域全般に、組織的に確立することが重要不可欠であることはいうまでもない。

(d) 水理組合その他も同様である。

最後に、これらの普及に関連する機関および関係行政組織を含めて、地域開発の共同認識のもとに、協調連絡する協議会的な組織か、全体の総合委員の部会としてかいずれにせよ協議活動が必要であると思料される。

## 3. 普及事業の評価活動を定着させること。

膨大な人員と国家財政によって運営される普及事業はその効率を常に評価し、その問題点を摘出し、次の普及活動の展開に資する機能を持たないと、とかくマンネリ化する。

それは元来、普及活動が明瞭な事業成果の形でその活動成果の総てが表示されないことや普及員の活動が教育活動的性格が強いことにもよる。このため、組織の内部、外部にもこの評価を行うなんらかの機能を持つことが重要だと考える。その方法については、詳しい所見を持たないが、レビュー活動、評価を高めたコンサルタント活動とか、検討し、整備すべき点が多い。

主要参考文献

アジア経済研究所 齊藤一夫編 発展途上国への農業協力

〃 小倉武一編著 アジア農業とその開発

アジア開発銀行 アジア農業調査 (Asia Agriculture Survey 1976)

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 各国・総編

東洋経済新報社 G ミュルダール アジアのドラマー 諸国民の貧困の一研究 上, 下

東大出版会 川野重任編 アジアの近代化

## (6) 住民参加と農民組織

### i) 農村総合開発と住民参加の重要性

農産物の生産を急速に引上げることをめざしただけの農業開発政策では、都市とは区別された意味での農村におけるさまざまな社会・経済問題が解決できないことは広く認識されている。アジア諸国の食糧増産に寄与した「緑の革命」は、食糧危機を克服するという成果をおさめてきた。しかし、高収量品種の普及事業からとり残された上、市場経済の進展にともなう生活の困難に直面する貧農層が、広範に存在するからである。農村地域における若年層労働力の雇用問題、所得の停滞もしくは階層間格差の拡大、カンガイ施設の有無による地域格差などの問題が、顕在化しかつ深刻化しつつある。「緑の革命」が「赤い革命」をひきだす要因になるといわれるゆえんである。

このような事態のもとで、国連食糧農業機構、世界銀行、アジア開発銀行等の国際機関が提唱する農村総合開発 (Integrated Rural Development) は、多くの国で注目をあびている。第 I 部で述べたように、インドネシアおよびフィリピン両国においても、さまざまな角度から農村総合開発のすすめ方が検討されている。とりわけ、農業生産のみならず地域の社会・経済的条件を全体として改善するには、中央政府や地方政府の政策の立案と実施過程で、当事者である地域住民の参加が重要であることが知られ、指摘されている。このような住民参加や農民組織の重要性は、私たちが訪ねた行政機関における政策担当者が共通して強調していた点でもある。農村総合開発のにない手である農村住民の能動的な参加なしに、行政機関の施策だけで所期の目的を達することはできないからである。しかし、問題は農民を中心とする地域住民の主体的な参加をいかにして実現し、農村総合開発への大衆の組織的動員をいかにして可能にするかである。この点について、インドネシアおよびフィリピンでは、第二次世界大戦後に政治的な独立を達成したのち、各種各様の試みがなされてきた。しかしながら、いまだ十分な成果をおさめているとはいえない。州や県のレベルでも、住民参加の重要性に対する認識は国際機関におとらず深まっているが、現実への具体的な適用という点からいえば、試行錯誤をくりかえしながら、新しい方策を模索している段階である。

### ii) 政策上の理念と農村社会の現実

アジアの多くの国では、長い間、欧米の植民地支配のもとにあり、農民による食糧生産部門は軽視されてきた。農業政策といえば、輸出用の商品作物中心で、それもプランテーション方式による大規模農園の開発を促進するものであった。独立後、小農民による食糧生産部門の振興策がとり上げるようになったわけであるが、植民地時代の行政機構を遺産として継承しているので、農業政策を実施するための諸制度は、きわめて中央集権的に運営されている。そのため、末端の村落レベルにおける施策まで、当該地域の実情に応じて調整される余地が少なく、

画一的に実施されがちである。このような弊害の克服をめざす農村総合開発の立場からは、末端における各実施機関の総合的な調整や統合を可能にする体制づくりや、地方分権化が重視されるようになってきている。

他方、農村社会の住民、とくに地主や富農を除く自作農、小作農、農業労働者、手工業者などは、伝統的な慣行や生活様式を保持し、行政機関とはあまり縁のない暮らしをしてきた。また、水、土地、労働力やその他の生産要素の商品化もあまり進まず、市場経済の価格メカニズムも部分的にしか機能していなかった。このような条件のもとで、農業開発を推進するため、近代的な諸制度の導入や整備がはかられたが、農村社会の現実から遊離した形式的なものにとどまり、住民参加や農民の組織化という観点からみて、期待された成果を上げていない場合が多い。自らの地域社会を発展させるために、能動的な取り組みを行う住民間の内発的な意欲や創意工夫を、十分に吸収することができていないといえよう。

デサ（インドネシア）やバランガイ（フィリピン）の末端に位置する自治体も、住民自治の機関というよりは、上意下達的手段に転化してしまったといわれている。このような実情を改善するために、インドネシアでもフィリピンでも、住民大衆の自発的な参加を得られるような方向での、新しい制度や組織が検討されている。そこで、次に両国の農村社会の実態に即して、最近の動向をとりまとめることにする。

### iii) 農村社会における制度と組織の特質

今回のケース・スタディを行った地域における住民参加と農民組織の性格は、農村社会における相互の協力関係や村民の結合原理の特質からみて、次の三種に大別することができる。

#### (i) 血縁・他縁にもとづく共同体的な相互扶助の諸慣行

これは伝統的なインドネシアやフィリピンの村落において、今日もお多様な形態で行われているもので、作付期や収穫期におけるホ場での共同作業、家畜の放牧地や山林など共同で所有されている財産の共同利用、用水路や農道の建設などの共同事業のような生産的活動もあれば、宗教行事や冠婚葬祭などの日常生活にかかわる慣行もある。村落の歴史的な背景や生態学的な環境に対応して、これらの相互扶助の慣行が形成されているので、個々の共同的な活動の分野によって、住民参加の内容や組織のあり方も異なる。また、同じ共同作業の場合でも、地域ごとに名称が変わったりする。

住民のあいだに存在する伝統的な協力関係を、インドネシアではゴトンロヨン、フィリピンではバハニャンと総称し、独立後の国づくりの精神的な支柱としている。しかし、国家レベルではゴトンロヨン精神やバハニャン精神が強調されているものの、現実の村落社会では商品経済の浸透と近代的な諸制度の導入とによって、その役割りがしだいに弱くなり解体の過程にある。なかでも、生産活動における共同体的な諸慣行は、貨幣経済の進展とともに賃労働によ

って、代替されてゆく傾向にあるといわれている。

## (ii) 水系単位の水利慣行とカンガイ組織

欧米と異なり、アジアのモンスーン地帯では、農業に必要な水が過不足なく天水として存在する地域は例外的であり、何らかの形で的人為的な給水や排水を必要とする。水利施設が全くなく、天水だけに依存して営農している地域でも、カンガイもしくは排水のための施設を建設することによって、飛躍的な生産の上昇を実現できる可能性をもっている。その意味で、アジアの農業（とくに稲作農業）は基本的にカンガイ農業であるといえる。

インドネシアとフィリピンの両国では水田面積の50～60パーセントが、カンガイされているにすぎないが、今後このカンガイ率は引上げる事業計画がたてられている。両国とも古くから小河川の水利を中心に、小規模なカンガイ施設の建設と維持管理が行われてきた。バリ島のサブク Subak やルソン島北部のサングラハ Zangreja などのように、ヨーロッパ列強の植民地支配をうける前から、今日までつづいているとみられる水利組織も存在する。村落単位で小さな水系や微地形をうまく利用して形づけられた用水施設の場合、その建設や修復ばかりでなく年々の維持管理から配水労働に至るまで、さききのべた共同体的な相互扶助の慣行を基礎にした水利組織によって行われている。受益面積が50 ha 程度の施設であれば、公的な機関による援助をうけることなく地域住民の総意によって管理されているのが普通である。

農村社会における水利は、単に農業用水のみならず、洗濯や沐浴などの生活用水や村落工業の用水として役立っている。したがって、水利用のあり方は、農村社会の全成員にとって共通の関心事となっているのである。また、水は重力の加速度によって絶えずその位置を変えるので、個別的＝排他的な利用になじまないという特性をもっている。このことから、水利用に関する組織は、どの地域でも関係者の全員加入が原則であり、他の任意加入の諸組織とは異なっている。

## (iii) 農業開発のための制度と組織

「緑の革命」をすすめるために、アジア諸国では、高収量品種の種子・農薬・化学肥料・改良農具の供給、生産物の集荷、支持価格制度の維持、営農資金のための信用機構、新しい技術の普及事業等の目的をもって、農民を組織する試みがつづけられてきた。インドネシアについては、ビマス/インマス計画、農業協同組織 (BUUD/KUD)、農家集団 farmers group による普及活動である。フィリピンについては、マサガナ99/マサガナ・マイサン計画、サマハン・ナヨンとよばれる農業協同組織 (selda/compact farmer の組織化)、4Hクラブによる普及活動等である。

これらの諸組織は、西ヨーロッパに起源をもつ協同組合原理を基礎にして、政策的に設立されたものである。したがって、水利組織のような全員加入方式をとらず、希望者の任意加入によっている。多くの場合、公的な農業資材の投入、公的な信用供与、公的な普及サービスを行

うための近代的な制度や組織である。農村住民の生産や生活の必要から自発的に形成されたものではなく、開発政策の実施手段であるため、組織としての活性は公的な資材やサービスの供給水準に依存している。貸付金の返済率が年々低下し、新規の貸付を受ける資格のない人が増加するに従って、信用事業は停滞するという結果になる。これらの制度や組織については、別にくわしい報告があるのでここでは省略するが、全体として1970年代までめざましい勢いで伸長し、水稻の増産をはたしたが、ここ2、3年は壁にぶつかった状態であるといわれている。かりに無制限に系統資金や農業資材を供給できたとしても、それは農民の自発的な農業開発への参加とはいえない。

経済計画の主務官庁であるインドネシアのパペナス BAPPENAS でも、フィリピンのネダ NEDA でも、農民の組織化は全く新しい制度を創設する方式ではなく、現実の農村社会においてすでに存在し、一定の機能をもっている慣行や制度を活用することが、将来の農村総合開発にとってきわめて重要であると説かれていた。この説明の含意は、(1)、(2)および(3)の三種の参加や組織のあり方を統合する方向で、農村総合開発への住民参加が期待されているということであろう。

#### IV) 農村での問題点と展望

地方の州政府や県庁段階での農業開発の実施機関は、それぞれタテワリ行政のもとで調整をはかりあい、任意加入を原則とする農民参加の計画をすすめてきたが、参加する農民の階層は限定されがちであり、貸付資金もとどこうってきている。農業生産の増大だけでなく、所得の公正な分配、非農業部門と農業部門との統合、都市と農村との格差の解消を主たる目標とする農村総合開発の場合、全住民の参加がよりいっそう大切である。そこで、既存の村落共同体の諸慣行である前項の(1)と、農業開発のための諸制度である(3)とをつなぐものとしての(2)の水利組織の意義が注目されよう。

インドネシアのジャワ島では、伝統的な水利慣行を基礎にして、ミットラチャット *Mitrachai* とかダルマティルタ *Dhar matilita* という受益者が全員加入する水利組合の組織化が進められている。また、フィリピンでも農村の水利施設を維持管理している慣行上の組織に、改修のための補助金を交付して、共同水利組合 *communal irrigators' association* の組織化を図っている。その限りでは、住民参加と農民組織の比重は、自由な個人の任意参加を原則とする形態から、水系単位の住民が全員参加する形態へと移りつつあるように思われる。

はたして、水利用を基礎とする全員参加の組織が、農村総合開発の主体として十二分の能動性を発揮し、農村における生産と生活とを充実させて、都市の吸引力に対抗しうるかどうかは、今後の大きな課題である。アジアの農村社会が、潜在的にも顕在的にも、カンガイ農業という独自性の上に存立しているという前提を承認するならば、住民参加のあり方についての調査研究も、農業水利組織の延長線上にすすめられるべきであろう。