

B 作物栽培と水利用

4 カンボジアにおける作物栽培とかんがい排水

科学技術庁資源局 加 藤 泰 丸

ま え が き

1964年3月29日から5月4日までの間、「カンボジア国かんがいおよび森林開発計画調査団」に参加して現地調査を行なった際の調査結果をもとにして、カンボジアにおける作物栽培とかんがい排水について述べる。

I カンボジアの地域区分

カンボジアは、農業生産と水利開発の立場からみて、およそつぎのような地域に区分して考えることができる。

1. Mekong 河沿岸地域（デルタ頂部よりも上流部）

Mekong 河がデルタの形成を始めるまでの間の両側の地域であって、Mekong 河の直接の氾濫は少なく、むしろ内水がたん水する地帯とその背後の台地および丘陵地帯からなっている。水田は比較的少なく畑が多い。開発可能な土地がまだ相当に残されており、水利の点からみれば、今後本流あるいは支流にダムなどの適地もあり、それらと呼応して農業の進展が期待される。

2. Tonle Sap 湖沿岸地域

Tonle Sap 湖は Tonle Sap 河を通じての Mekong 河の逆水と、流域からの流出水のために、雨季にはその水面面積が乾季（約 3,000km²）の 3～4 倍（約 10,000km²）に広がる。

氾濫地帯においては、つぎの Mekong デルタ頂部地域の場合と同様に毎年雨季の洪水に伴って泥水からの養分補給がうけられるので、土壌も比較的肥沃である。洪水の氾濫域は水田地帯として開発され、たん水の状況や土性などに応じて栽培期間を異にする各種の水稲品種が作付けされている。

Tonle Sap 湖の洪水調節は Mekong 水域全体の計画と密接な関係をもち、将来の検討にまつべき問題が多い。Tonle Sap 湖の北岸には著名な Barai Occidental があり、現在その成果を発揮しつつある。南岸には事業実施中の Bovel 地区、計画中の Banam 地区およびすでに事業が完了している Mounng 地区など大規模なかんがい排水事業地区があるが、この種のかんがい排水開発に今後も期待が寄せられている。

3. Mekong デルタの頂部地域

Mekong 河の洪水によって運搬された土砂が現在も堆積作用を続けている地域であるが、ここはいわゆる Mekong 下流部の本格的なデルタとは若干性質を異にしている。すなわち、発生する洪水の時期と量が毎年かなりの変動を示しているので、作物の栽培からみれば、つねに水害と干害の両面の危険にさらされているとみななければならない。

この地帯の地形は、自然堤防と後背湿地に大別することができるが、前者は畑として、後者は水田として利用されているのが普通である。地味は毎年堆積する土砂のために概して肥沃であるが、堆積の少ない部分、もしくは粒子の粗い土砂の堆積する部分では、生産力も若干おちるようである。

この地域に対する水利開発も、根本的には Mekong 水域全体の水利調節問題の解決にまたなければならないが、毎年不規則に起きる氾濫に伴う水害防止ないしはこの地帯にかなり栽培されている減水期稲に対する水源確保などの対策として、比較的小規模な範囲を単位とする水のコントロールは有効な手段と考えられる。

また、畑地の生産力維持向上のために、洪水時に本川から泥水を引き込んで計画的な肥培を行なう colmatage（お泥かんがい）も、畑作振興対策としては重要な意義をもつ。

4. 海岸平野地域

Kampot 州を中心として展けた海岸部には、Mekong 河とは切り離された平野が形成されている。ここの低地部も水田として利用されているが、台地から丘陵部にかけては畑もかなり分布している。施肥技術の導入とあわせて、今後のかんがい排水開発の方向として、河川水のほか、地下水の有効利用も考えれば、Sihanouk-Ville 港を近くにもっていることでもあるので、今後発展の期待できる地域である。

5. 高原地域

高原部地域のうち、とくに Rattanakiri の周辺一帯は、現在道路も整備されていないために農業開発も遅れているが、今後の開発の見込まれる地帯である。なお、この地帯については林業の分野における利用開発の方法もあわせて考える必要がある。

II 農業生産の現況

1. 耕地面積

耕地面積を適確に調査した統計はないが、ほぼ 220～250万ha 程度と推定され、これは国土総面積の約12～14%にすぎない。したがって今後開発可能と考えられる土地の面積はまだかなり残されている。耕地の約60～70%は水田として利用されている。

2. 農家戸数と経営規模

農家戸数は、全体で約70万戸と推定されているが、さきの耕地面積をこの戸数で除してみる

と、1戸平均経営耕地面積は約3ha強ということになる。なお、これは全国平均数値であって、この国のもっとも進んだ水田農業地帯を擁する Battambang 州においては、数10ha以上の水田経営を行なっている農家がみられる。また、Mekong 河沿岸の肥沃な地帯では、経営面積は少なくとも集約的な農業を営むことによって相当な収益をあげている農家もみられる。なお、経営形態は大部分が自作農であり、耕地を賃借する場合があっても完全な小作農というものはないようである。

3. 主要農作物の種類、栽培面積、生産量

カンボジアにおけるもっとも重要な農作物はいうまでもなく水稻であるが、畑作物ではゴムとトウモロコシが重要な位置を占め、米とともに三大輸出農産物となっている。その他の農作物としては特殊なものを除き、ほとんどあらゆるものが栽培されるが、おもなものとしては、緑豆、大豆、棉、らっかせい、ひま、タバコ、胡椒、カボック、パルミラ椰子、甘藷、胡麻などをあげることができ、その他各種の果樹、野菜、あるいは、茶、コーヒーなどが作られる。ただ、乳牛の飼育がほとんど行なわれていないため、牧草その他乳牛用の飼料作物は栽培されていない。

乾季にはきびしい乾燥が続くが、ほとんどの畑がかんがいの施設をもたないため、手労働でかん水を行なっているごく限られた園芸作地帯、もしくは、氾濫たん水によって地力の回復ならびにその後のある程度の土壌水分の保たれるトウモロコシその他の畑作物栽培地帯を除いては、ほとんどが雨季における降雨を利用した年1回の作付けを行なっている。

また、施肥、防除などの技術が一般に普及していないので、特殊な地帯の特定の作物などを除いては作物の生産性は全般的に低く、とくに、燐酸、窒素の極度に欠乏した酸性の土壌が広く分布していることが目立つ。

主要農作物についての作付面積、生産量ならびに ha あたり収量は表-1のとおりである。

Ⅲ 水稻栽培とかんがい排水

1. 水田地帯の地域分類

水稻はほとんどすべての州で栽培され、その栽培面積の州別分布状況を示せば表-2の通りである。水田地帯は、地形的にみると、つぎのような4つのタイプに類別することができると思われる。

(1) 主として Tonle Sap 湖、Mekong 河およびその支派川の氾濫域内に位置し、氾濫水と雨水を利用して雨季に栽培する水田（主として低標高の沖積平野）。

(2) 主として Tonle Sap 湖、Mekong 河およびその支派川の氾濫域内に位置するが、たん水深が深いため、氾濫水の引き始める頃から乾季にかけて栽培する水田（主として低標高の沖積平野）。

作物栽培とかんがい排水

表-1 主要農作物の作付面積、生産量、ha あたり収量

作物名	作付面積	生産量	ha あたり収量
	ha	ton	ton
水 稲 (粳)	1,740,000	1,689,000	0.97
パ ラ ゴ ム (ラテックス)	41,680 (28,851) (3)	41,183	1.43
ト ウ モ ロ コ シ	125,025	182,000	1.45
緑 豆	35,615	20,660	0.58
大 豆	16,380	9,626	0.59
棉 (綿 実)	4,550	3,600	0.79
ら っ か せ い (からつき)	19,902	12,451	0.63
ひ ま (種 実)	6,200	4,664	0.75
タ バ コ (乾 燥)	10,185	6,000	0.59
胡 椒 (黒)	520	1,398	2.69
カ ポ ッ ク (種実なし)	1,828,300 (本)	6,453	-----
椰 子 (糖)	-----	47,373	-----
甘 藷	-----	29,401	-----
胡 麻	18,670	11,767	0.63

(注) (1) 統計は 1962~'63

(2) 資料: ANNUAIRE STATISTIQUE DU CAMBODGE 1962による。

(3) パラゴム栽培面積欄の上段は植付面積、下段は採取中面積。

表-2 水稻の品種分類別栽培面積の州別分布

州 別	品 種 別	早 生 稲	半 季 節 稲	季 節 稲	晩 生 稲	浮 稲	乾 季 稲	計
Battambang		6	13,909	204,793	88,859	71,538	—	379,105
Kamptot		10,907	14,776	86,889	19,928	5	600	133,105
Kandal		50	10,929	40,934	14,267	17,136	14,880	98,196
Kompong Cham		7,457	24,760	60,375	42,415	3,820	11,184	150,011
Kompong Chhnang		3,105	14,852	22,954	9,829	10,105	7,560	68,405
Kompong Speu		566	18,542	72,585	7,212	—	—	98,905
Koh Kong		495	1,944	2,771	—	—	—	5,210
Kompong Thom		407	5,422	29,557	23,943	41,607	152	101,088
Kratie		296	2,068	6,683	—	—	903	9,950
Prey Veng		6,890	11,897	89,264	50,736	36,799	16,892	212,478
Pursat		938	12,020	15,648	10,150	2,711	—	41,467
Stung Treng		25	1,049	1,611	—	—	—	2,685
Siemreap		2,503	6,612	25,929	12,722	19,472	3,980	71,218
Takeo		7,223	15,260	103,175	31,710	24,270	16,339	197,977
Svay Rieng		8,372	47,934	71,567	19,474	933	1,828	150,108
合 計		49,240	201,974	834,735	331,245	228,396	74,318	1,719,908
比 率 (%)		3	12	49	19	13	4	100

(3) 氾濫域外に位置し、雨水のみを利用して栽培する水田（若干高い標高の沖積平野）。

(4) 台地もしくは丘陵部の間にあって、河川流水と雨水を利用して栽培する水田（主として

扇状地、谷底平野)。

これらのうち、(1)の場合が水源的にもある程度安定し、また氾濫水中に含まれる養分の供給によって肥沃度も高いため、生産量も概して多い。なお、(1)、(2)、(3)、(4)のいずれの場合においても、溜池もしくは河川取入堰から用水の補給をうける水田が部分的にはあるがみられ、それら水田における生産は他に比べて安定している。

2. 品種分類と栽培地域の特性

現在栽培されている品種は早生稲、半季節稲、季節稲、晩生稲、浮稲、減水期稲（乾季稲）などに分類されるが、それらについての栽培地域の特性はつぎのとおりである。

(1) 早 生 稲

日長感应性が比較的小さく、乾季作稲としても栽培される。砂質で地力の低いところ、かつ用水条件にあまり恵まれないところに作られる。収量はもっとも少ない。

(2) 半 季 節 稲

早生稲と同様砂質で地力の低いところ、また用水条件も充分でないところに栽培される。収量は早生稲よりは多いが、季節稲よりも少ない。

(3) 季 節 稲

壤質土壌で比較的低標高のところ、用水がある程度充分に得られるところに栽培される。収量は半季節稲より多いが、晩生稲よりは少ない。

(4) 晩 生 稲

壤質～植質土壌でかなり低標高のところ、用水が長期にわたって充分に得られるところに栽培される。収量は季節稲よりも高い。なお、晩生稲をさらに晩々生に区別する場合がある。

(5) 浮 稲

低標高の洪水氾濫域であって、洪水のたん水深が 2m 以上、ときとして 4～5m に達し、かつそれが相当長期間にわたって持続するところで栽培される。浮稲も生育期間の長短によって季節稲、晩生稲などに区分されるが晩生稲が一般的である。なお、生育期間とたん水深の間には相関関係があり、2～3m のところでは、6ヶ月程度の品種、3～4m のところでは、7ヶ月程度の品種、4m 以上のところでは、8ヶ月程度の品種が栽培される。1日の草丈伸長量は、ほぼ 20cm 程度が限度といわれ、したがって洪水時における1日の水位上昇がこれを上廻る場合には、浮稲といえども栽培がむずかしいといわれる。収量は一般に多いが、品質はあまり良好ではない。直播栽培方式によって栽培される。

(6) 減水期稲（乾季稲）

洪水が引きはじめる11月頃から苗代が始められ、12月に移植するもので、早生系統の品種がこれに用いられる。栽培地域は、乾季に入ってからでも用水の得られるところに限定される。

以上のことからわかるとおり、水稻の品種別栽培地域の分布は、地形、水利などの条件と密

接な関係をもっている。なお一般的に、生育期間の長い水稻ほど養分の必要量も多いと考えられるが、水田の養分供給能力の大小はさらに土壌の粒度組成と相関があり、大体の傾向として粒径の細かいほど肥沃であるといえるが、このような細粒質土壌は、また低位部にしてかつ水がゆっくりと長期間たん水するところに沈積しているので、結局、水稻品種の分布と自然条件との間の相互関連性は、表-3のように整理することができる。

表-3 水稻の品種別栽培条件

栽培地の条件 品種別	水 利 (湛水期間)	地 形 (標 高)	土 壌 (土 性)
早 生 稻	短	高	粗粒
半 季 節 稻	やや短	やや高	やや粗粒
季 節 稻	中	中	中粒
晩 生 稻	長	やや低	細粒
浮 稻	中・長	低	細粒
減 水 期 稻	乾季に水の得られるところ	——	——

現状においては、用排水条件の不備ならびに無肥料栽培なるが故の地力の低さなどの理由で、雨季稻と乾季稻の1年2作は一般に行なわれておらず、2毛作は水利施設のあるところで小範囲に試みられているにすぎない。

なお、これら品種のそれぞれの栽培期間を図-1に示す。

Ⅳ かんがい排水に関する栽培上の諸問題

カンボジアにおける水稻生産を阻害している最も基本的な要因が一部の地区を除き、ほとんどの水田が整備されたかんがい排水施設をもっていないことにあることは、現在までに多くの人達から指摘されているところである。そのように、かんがい排水の条件が完備し

ていないということは、結局毎年水稻生産が、気象すなわち降雨の量とその分布に支配されていることを意味し、その結果、つぎのような形で各年次の生産を不安定なものにしている。

- a 降雨の量とその分布は、播種または田植を規制する。雨季の始まる時期が遅れると播種または移植の適期をのがすことがある。

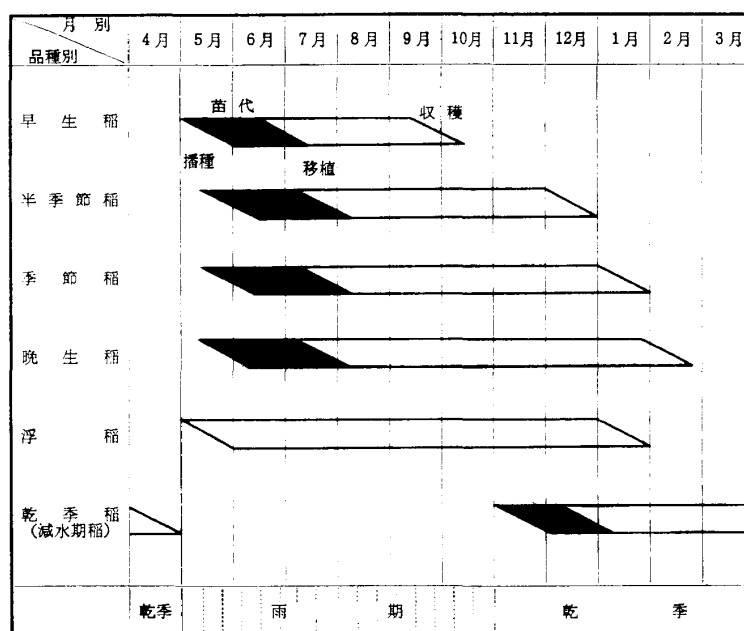


図-1 水稻の品種分類別栽培期間

- b 生育期間中における降雨が充分でないときは、干ばつ被害のため、減収はもちろん生育不能になることがある。
- c 生育期間中における降雨が過多であるときは、洪水による浸水などの被害がおこり、減収もしくは収穫皆無となる。なお、とくに直播栽培の場合、播種後生育初期の段階において土壌が過湿になると、発芽障害や生育障害をおこすので、地下水排除のききにくいところでは減収の原因となる。
- d 標高的に低く、また保水力の強い水田では、生育期間の長いすなわち多収性の品種を栽培することができるが、標高的に高く、また保水力の乏しい水田においては、生育期間の短いすなわち低収性の品種しか栽培することができない。したがって、品種の自由な選択は制約をうけている。
- e 多収穫をあげるためには、どうしても現在の無肥農業を施肥農業に転換しなければならないが、土地条件に応じた適正な施肥設計をたて、肥料の効果を充分に発揮させるためには、用排水が自由にコントロールされる状態になっていることが必要である。
- f 現在水稻の栽培は年1作が普通であるが、気候的には1年2作が充分にできる条件を備えている。しかしながらそれが行なわれない理由は、主として土地が瘠せていることと、乾季の用水が得られないということにあると考えられる。その両者はやはり相関連していることであるが、いずれにしても水源さえ準備されるならば解決されることである。

V 畑作物栽培とかんがい排水

現在自然的あるいは人工的に水利の便に恵まれたところは、ほとんどが水田として利用されているので、水利の点からみれば、とり残されたところが畑地となっている。Mekong 河沿岸で行なわれている colmatage (お泥かんがい) を除いてはみるべき事業もない。ここで土地ならびに水利条件から畑地を立地区分してみると、3つのタイプに類別して考えることができそうである。

(1) Mekong 河およびその支派川の自然堤防上に位置し、雨季には洪水がたん水する畑地。

ここは泥水による自然肥培効果があるため、生産力も比較的高く、トウモロコシ、緑豆、大豆、タバコをはじめ各種の畑作物が栽培される。洪水の前後を利用して2毛作が行なわれるところがある。

(2) 洪水氾濫域外にあって、台地、丘陵部にかけて分布する畑地。

ここは泥水による肥培効果がないため地力は一般に低い。ここでも多種の作物が栽培されるが、ほとんどが1年1作である。

この地帯での特殊なケースとして、不完全ではあるが人力によるかん水ならびに施肥を行なうて、この国としてはかなり高度な畑作を営んでいるところがある。Kampot の胡椒, Battam-

bang, Kompong Cham などのオレンジ, その他各州で栽培されている野菜などがそれである。

(3) terre-rouge, terre-noire の土地地帯に位置する畑地。

terre-rouge は Kompong Cham から Kratie にかけてかなり広範囲にみられるが, ここではパラゴムのプランテーションが発達して, 高い生産をあげている。

terre-rougeは保水性など物理性もよく, 開墾当初は肥沃度が高いけれども, 普通畑作を行なうと数年間で急激に地力が衰える性質をもつが, terre-noire は石灰岩を母材としているため燐酸の供給があり, 保水性もかなり高いので無肥栽培を行なう場合に適した土地で Battambang などでは古くからこの地帯に棉を生産してきた。terre-noire の地帯は今後, トウモロコシその他の畑作地帯になるものと囑望されている。

以上のように3つのタイプはそれぞれの特徴をもっているが, それらの地域における畑作の生産状況をみると, 水利条件について一番恵まれていると考えられる(1)のタイプにおいても, 雨季作の生育後期の水害, 乾季作後期の干害のため生産は不安定であり, とくに(2)のタイプの場合, 地力の低さも手伝ってその生産性は著しく低位である。

現在畑地で栽培されているい

くつかの主要な作物の栽培期間は図-2のとおりである。

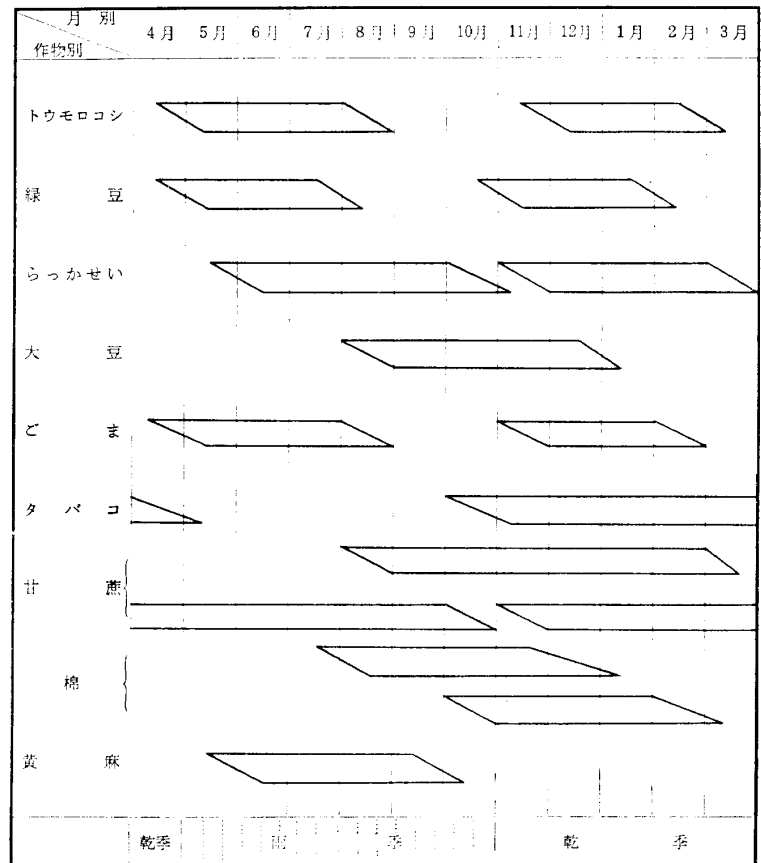


図-2 主要な畑作物の栽培期間

VI かんがい排水開発を中心とする農業生産安定向上の考え方

以上カンボジアにおける農業生産と水利の関係について述べたが, 生産の現状をみたところでは, それが決して高位に安定しているとはいえない。生産の低さの原因としては, 社会条件, 自然条件などいくつかのことがらをあげることができよう。しかしながら生産の高低を直接左右する条件としては, まず作物栽培に関する各種技術の未発達と, その発達を阻害している大きな要因としての水利の不備をとりあげなければならない。栽培技術の未発達といっても, 品

種、栽植方法、雑草、病虫害の防除など個々の技術すべてが問題であるが、とくに決定的なものとは特殊な場合以外ほとんど無肥料で栽培していることである。

いうまでもなく作物の栽培は、それに関係する個別技術が、すべて有機的な調和を保ちつつ組み立てられてこそ、安定的に向上するものであるから、単に無肥栽培を施肥栽培に初り換えたからといってこと足りるものではない。その意味においても、まず施肥の効果を充分に発揮させるための水利条件の整備が不可欠である。

ただその際注意をしなければならないことは、現在の生産が低位であるといっても、それはそれなりにある種の自然的バランスがとれているということであって、施肥や水利改善によってバランスの一部をくずすことになると思わぬところにマイナスの要因が作用するかもしれない恐れがある。したがって、新しいプロジェクトを考えるに際しては、農業技術全般についての総合的な見地に立った検討が重要である。

以上のような観点から、カンボジアの農業生産を安定し、増大するためにとられるべきいくつかの措置を列挙してみる。

(1) 未墾地の開墾

現在の耕地面積は国土総面積の10数%であるので、今後なお開発可能な土地はまだかなり広範に残されている。政府も開墾奨励策をとっているが、ほとんどが手労働による開墾であるので進捗はおそいようであり、機械開墾方式の導入が望まれる。開墾地の大部分は畑地として利用されるが、既述のような理由で地力が急激に消耗してしまう。そこで現在は *terre-rouge* や *terre-noire* の地帯に力が入れているが、面積的に限界があることと、市場や輸入港からの距離が遠いというマイナスがある。

この国の輸出農産物のうちでもっとも有望とみられるとうもろこしの栽培地帯として、Sihanouk-Ville 港を間近に控えた Kampot 州の農地造成なども大いに意義があるが、一般に土壌が砂質であるため実現できないでいることに対しては、畑地かんがい事業の実施が望まれるところである。

(2) 既耕地における生産の安定増加

- a 土地利用率の増大、すなわち乾季における栽培を可能にさせる用水改良と、雨季作後期における洪水被害を防止するための輪中堤築造などの排水改良（水田、畑共通）
- b 多収性の生育期間の長い品種の導入を可能にさせる用水改良（水田）
- c 適期に播種、田植ができ、かつ土壌還元を促進するための早期湛水を可能にさせる用水改良（水田）
- d 海岸部における塩害防止のための用水改良（水田）
- e 低湿地における根部生育障害を防止するための排水改良（水田）
- f 減水期水稲の生産安定のための用水改良（水田）

- g 畑作物の生産を安定増大し、かつ施肥農業への切換えの前提ともなる畑地かんがい
 - h 畑地の地力を増大し、かつ雑草ならびに病虫害対策としての効果をもつ colmatage (Me-kong 河沿いの畑)
 - i 地力の維持、雑草ならびに病虫害対策としての効果をもつ田畑輪換を行なうための用排水改良（水田、畑共通）
 - j 用排水管理を合理的に行ない、かつ機械化農法導入の前提となる耕地整備と換地（水田、畑共通）
 - k 用排水条件の改良にともなう高度な農業生産を営むための栽培技術体系の確立（水田、畑共通）
 - 品種改良
 - 耕起、整地、播種、移植、間引、中耕などの方式の改良
 - 施肥技術の確立
 - 雑草、病虫害防除方式の確立
 - 輪作体系の改良
 - 機械化農法の導入
- (3) その他必要な措置
- a 試験研究、技術教育、および営農指導体制の確立
 - b 各種事業実施に対する財政上の措置
 - c 農産物の流通機構の改善

なお、これらに関して東南アジア諸地域全体に共通する解決策などは後章でまとめて論じられる¹⁾。

1) 総括討論およびシンポジウムのまとめを参照。