東南アジアデルタ地域開発計画調査報告書

東南アジアのデルタ

昭和38年3月

海外技術協力事業団

序

政府はさきごろ中国、タイ、ビルマ、パキスタン及びインド政府の要請に基いて各国デルタ地域の開発計画に資するため、これらのデルタ地域を踏査し、土地および水の利用等の調査を行うことを目的とする調査団を派遣した。当海外技術協力事業団は昨夏設立以来開発途上にある海外の地域に対して、政府ベースによる技術協力を実施しつつあるが、その初年度のプランの一つとしてこの調査団の派遣がとり上げられたことは喜ばしいことである。調査団は出口勝美氏（農林省農地局調査官）を団長とし3人の専門家をもつて構成され、昨年11月20日羽田を出発し、77日にわたり現地調査を行つた。調査は国連の協力のもとに、各国政府関係者と研究、討論を行うとともに、イラワジ河デルタほか各デルタ地域を踏査し、期待通りの成果をおさめて帰国した。本書はその調査報告書である。

開発途上にある国々に対するこの種の協力は技術の国である日本として最も適切な国際協力の手段であり、また明治以来短時日のうちに技術革新を達成したわが国の実績を披露する上にも意義深いことであろう。われわれは政府の方針に従つて今後もこの種の調査団を各地に送りたいと思つている。

そしてこれらの国々の開発に少しでも役立ち、相互理解を深めることに寄与できればこれにまさる喜びはない。

終りに本調査の任に当られた調査団長をはじめ、団員の方々の御苦労にここに改めて感謝申上げるとともに、調査団の派遣に御協力いただいた外務省、農林省、建設省はじめ関係機関の方々に対しこの機会をかりて厚く御礼申上げる次第である。

昭和38年3月

海外技術協力事業団

理事長　渋　沢　信　一

東南アジアのデルタ

目　次

付表付図

1 まえがき

東南アジヤ地域は、現今の世界における政治経済上の一つの焦点的な存在となつている。これは、それら諸国が国内に包蔵している諸種の問題の重要さだけではなく、第二次大戦後に相次いで独立した諸国の動向が、世界の東西二大陣営の勢力のバランスの上に大きな意味をもつからである。

これらの諸国の現在および将来は、わが国の経済発展にとつても、きわめて重大な影響をもち、またわが国がこれら諸国に与える影響は、その歴史的な深い関係を顧みるまでもなく、かねてから注目されているのであるが、数世期にわたる欧米列強の支配から脱したとはいうものの、まだ多分に外国への依存度が高いこれら諸国の経済開発について、わが国が将来果すべき役割の如何は内外からの強い関心事となつている。

東南アジヤ諸国は周知のごとく農業国であり、米の生産及び輸出が国の経済を支えている。しかるに各国とも現在著しい人口増加を来たしておりこのまま放置すれば遠からず食糧の不足を来たすことが懸念されている。これは米作をもつて国の基幹産業となしているこれら諸国ばかりでなく、世界全体にとつても重大な問題である。しかもこの愁眉の問題に対する各国の対策はまだほとんどできていないといつてよい。

これら諸国で米作の中心をなしているのはデルタ地域であり、ここが人口集中のもつとも激しい地域でもある。したがつてこれらデルタ地域を今後どのように開発して行くかが東南アジヤの直面している問題を解決する一つの鍵ともいえるのである。

しかし、これらのデルタ地域には著るしい自然及び開発利用上の差があり、またそれらの実態については明らかにされていない点が多い。

したがつて、これらのデルタ地域の開発を進めるためには、まずその現況を明らかにし、その上で各デルタの実情に即した対策がたてられなけれ

このたび、政府が中国（台湾）・タイ・ビルマ・インド・パキスタンの諸国におけるデルタ地域の開発に関する基礎調査を行うに当つて、たまたま国連が企画したデルタ地域の比較調査の意味も含めて濃尾平野を含む5つのデルタ（6カ国）につき、地形・治水・土地利用・水利・農業などに関する調査を行つた。

海外調査は昭和37年11月20日～昭和38年2月9日まで、第1図に示す行程と付録Aに記載する日程行動により、各国政府のきわめて厚意的な周到な協力のもとに、船舶による水上からの視察を主とし、一部車輛による地点調査を加えて行われた。時期が冬の乾季という特殊の季節にあたつたため、雨季の実情に触れられなかつたという憾はあるが、雨季には土地も河川も大部分が水面下にあるという現地事情を考慮すれば、乾季にそれらを直接見ることができたという意味で、この季節は調査に適切な時期であつたといえよう。

なお、この調査は上記のとおり、国連の調査の意味も含めて行われたので、国連の極東アジア経済委員会（UN・ECAFE）の事務局員とオランダ専門家3名（治水利水・土壌・土地利用の専門別）が同行したが、近く開催される同委員会のデルタ開発に関するシンポジウム（Regional Symposium on Flood Contral, Reclamation, Utilization and Development of Deltaic Areas, 1963.7.2 ～ 10, Bangkok）における資料ともすべく、別途に詳細な調査報告書を準備している。

この調査報告書は、この調査結果をとりまとめたものであるが、これがデルタ地域の概観を伝え、また今後必要となるであろうところの具体的な調査に資することができれば幸である。

昭和38年3月

東南アジヤデルタ地域開発計画調査団

出　口　勝　美（農林省農地局）

永　井　卓太郎（農林省農業技術研究所）

大　矢　雅　彦（建設省国土地理院）

2 報告要旨

2－1 デルタの自然の特徴

2－1－1 濁水渓（台湾）、Chao-phya（タイ）、Irrawaddy（ビルマ）、Ganges（インド．パキスタン）の各デルタの間には、面積・土質・勾配・洪水・降雨などの自然条件に著しい地域差がある。

とくに面積において、ガンジスデルタは濁尾デルタの約100倍にも達する。

2－1－2 勾配は濁水渓デルタが約千分の1以上で急であるほかは、きわめて平坦であつて、Chao-phyaデルタに至つては5万分の1というほとんど水平に近い状態である。したがつて、この平坦さがデルタの土地と水の利用開発上の一つの技術的なポイントであり、その複雑の度合はデルタの大きさにしたがつて増大する。

2－1－3 土質は濁水渓が砂質であるほかは極めて粒子が細かい重粘土である。これは河川の勾配が極めてゆるやかであるのと、ラテライト起源の土壌が多いからである。これらの粘土あるいは埴土は雨季には泥濘化、乾季には固結する。

2－1－4 各河川とくに濁水渓とGanges河の侵蝕と堆積はかなり著るしい。このため、流路変遷あるいは河岸の地形の変化が著るしい。

2－1－5 デルタは扇状地、自然堤防、後背湿地、海岸平野及び干拓地などからなつている。各河川の流域には著るしい地域差があり、濁水渓では

大扇状地が発達するが、自然堤防や海岸平野は小さく、これに対し、Chao-phya, Irrawaddy などには扇状地はほとんどないが、自然堤防及び海岸平野は大きい。

2－1－6　自然堤防地帯は洪水時に冠水することが少なく、後背湿地は雨季には長期間にわたつて湛水する。このため、自然堤防に囲まれている後背湿地では自然堤防の比高が高いほど、洪水の水深が大きく、下流側より中流に近ずくほど洪水の水深が大きくなる。

Chao-phya の自然堤防は、もつとも高いところでは比高約4ｍであり、洪水時の水深も約4ｍに達するため、稲長4ｍ～5ｍに達する浮稲がつくられている。

2－1－7　自然堤防の末端より下流側では河川は沖積面を深く刻んで、流路も水位も比較的安定しており、洪水位は地面上最大0.5ｍ程度であるから、安定した水田地帯となつている。

2－1－8　デルタの海岸部は大部分が海の満潮面下の低い土地からなり、Irrawaddy, Ganges の海岸部では自然林におおわれている。デルタは海側へ、Irrawaddy では年々50～60ｍも進出して土地を拡げ、その土地にはマングローブが生育してそこへ土砂が付着して漸次地盤が高くなる。しかし、その高さは異常水位を限度とするから、その土地利用は干拓方式で行われる。Ganges デルタのうち Bengal 湾に面する海岸部を Sandarbans という。

2－1－9　デルタの海岸部から中間部にかけての河川は、その小さな支派川に

至るまで、複雑な感潮現象を示す。とくに、海岸部では、淡水源は降雨のみに限られる。

2－1－10　これらのデルタは熱帯または亜熱帯に位置するため、モンスーンによる雨季（5～10月）と乾季（11～4月）の別が顕著である。雨量に較べて気温は年間を通じて差が少なく、ラングーンの年較差は5°Cにすぎない。

2－1－11　雨量は年1000～2300㎜であつて雨季に集中する。また地域差が激しく、デルタ内部においても場所によつて1000㎜以上の差がある。モンスーン地帯の雨量と降雨日数の年変化は、日本など台風地帯のそれより著しく、この地域の稲作を大きく支配する。

2－1－12　上流部山地での降雨が河川で下流まで運ばれてくるのに約1～3カ月を要する。したがつてデルタではデルタに降る降雨によつてひきおこされる洪水に上流からの洪水がつづくことになる。デルタ地域の降雨は何れも稲作に不足であるので、この上流からの洪水が極めて大切なものである。

2－1－13　海岸と河川の感潮部にはサイクロンによる暴風・高潮が影響をあたえる。ベンガル湾岸の高潮（潮位5m以上）は、デルタに甚大な被害を与える。

2－1－14　各デルタとも土地利用に対する自然の制約は日本のデルタよりはるかに大きい。今後のデルタ開発にあたつて、この自然の制約

の大きさを十分認識してかからねばならない。

2－1－15　自然の状態とくに地形と洪水の状態を速やかにかつ正確に知るためには、水害地形分類図を作製することが望ましい。なおこの図の作製には現地調査とともに空中写真の利用が有効である。

2－2　デルタの土地と水の利用

2－2－1　デルタの広大な土地は、特殊の地形、土性及び水利の諸条件から、大部分が米作に利用されている。

2－2－2　デルタの水利開発の程度には、Ganges（インドならびにパキスタン）・Irrawaddy（ビルマ）・Chao－phya（タイ）の各デルタの間に、相当の差異があるが、その土地はまだいずれにおいても、ほとんど原始的な利用段階にとどまつている。

2－2－3　Sandar bans（Ganges の海岸部）では、最も不利な自然条件のもとで、開発利用の程度は最も後れており、今後の開発にまつべきものが多い。しかしそのうち、パキスタン領内においては意欲的な開発計画が大々的に進められようとしているのに対し、インド領内ではあまり積極的なものは見受けられない。これは、デルタが東パキスタンの大部分の地積を占めるのに対し、インドでは極小部分にすぎず社会経済的に特殊地域として扱われているからであると認められる。

2－2－4　Irrawaddy デルタは、下ビルマの中央部にあり、政治経済的には国の重要な位置を占めているが、その比較的恵まれた自然条件下

で、土地と水はほとんど人工を加えないままで利用されて、

2－2－5 Chao－phyaデルタは、地理的にも政治経済的にも、タイの中核的な地位を占めている。ここは、水利をはじめとする経済開発が最も進んでいるところで、なかには水運施設など意外に新らしいものもあるが、農業上の土地の利用は他のデルタとあまり変らないし、水の利用も大規模の基幹施設が整つている反面、支線以下の施設は不備でこれから着手される。

2－2－6 濁水渓デルタ（台湾）の水利開発と土地利用は、わが国の水準と同程度まで進んでいる。それらの多くは、戦前のものであるが、戦後の事業にも大いに見るべきものがあり、今後の発展にもきわめて意欲的である。

2－2－7 Ganges 等の大デルタでは、自然条件に応じて、デルタを上流部・中間部・海岸部の別に、そこの土地と水の利用の状態が異つている。

2－2－8 上流部では、河川の洪水位の上昇が数メートルもあり、それによる土地や作物の被害もあるから、過度の洪水の侵入を防ぎ、また田面における不規則な湛水を人為的に調節することも必要である。そのため河岸に堤防を設けているが、それはIrrigation embankmentという名の、水利目的を主とするものである。

2－2－9 中間部では、地形が平坦広濶であるから、雨季の河川水位の

上昇が少なく、適度に田面に氾濫するので、稲作上きわめて好都合である。ここでは、カンガイにも排水にも何ら人工的な施設がなくとも安易に稲作が行われている。

2－2－10　海岸部では、自然林を開拓した部分の、まだ地盤の低い土地（洪水による土砂の堆積が不十分のため）には堤防が必要である。そこは感潮河川に囲まれているので、カンガイ・飲料などの用水は雨水に依存する。

2－2－11　堤防は、一般に簡易な土堤であるから、それ自体も過度の高潮や洪水に耐えられないし、地盤の洗掘も激しいので、多くはしばしば決壊を繰り返してきたが、近年その強化策をとつているところもある。

2－2－12　カンガイ排水のため、堤防に局部的に開口があつて自由に外水の出入を許すもの、必要の都度人力でその一部を開閉するものなど、水門を備えないものが多いが、近年木造や煉瓦造りの水門に改められつつある。

2－2－13　降雨や洪水は年々必ずしも順調ではなく、しばしば深刻な旱害を被つている。そのため頭首工（タイ）。ポンプ（パキスタン）貯水堀（同前）などの水利施設が建設されつつあるが、農地への配水は依然として氾濫カンガイによつている現状である。

2－2－14　住居。寺院その他の建物や菜園などはすべて、自然堤防な

どの比較的高い地盤に限られる。また交通・運搬・通耕もほとんど河川を通じて行われるから、デルタの人口は大部分河川沿いの帯状の土地に集中している。

2－3　デルタの農業と農村

2－3－1　Sundarbansの周辺、Irrawaddy及びChao－phya Delta の農業は稲作一本のモノカルチャーで、それも冬稲（Aman）一作である。田植は行うが収穫まで殆んど栽培管理を加えず、まつたく自然に委ねた農業である。従つて収量は地力の指標ともみられ、Ha あたり　籾 1200 ～ 1500Kg 程度に止つている。土壌が重粘であるため水田の多毛作化は用水を得ても容易でなく、緑肥の導入さえ殆んど行われていない。例外的ではあるが、やや集約な栽培がChao－phya Deltaの専業的疏菜地帯等では見られる。

2－3－2　Irrawaddy Delta では労力不足等による耕地の放棄などあつて、作付面積が戦前より減少したため、反収は高まつたが米の産額はまだ回復していない。これに対してChao－phya Delta では、作付及び産額とも戦前の水準を上廻つているが、反収は停滞している。これは作付がデルタ周辺の不適地まで延びたためもあるが、土壌・降水量など立地条件が劣るためである。

2－3－3　渦水渓デルタは南方デルタとはまつたく対照的な集約、多毛作農業地帯で、北半では水稲の二期作、南半では甘蔗－水稲の三年輪作を主体として、その上に間作により更に 1 ～ 3 種の畑作物を入れる糊仔（のりつけ）栽培が一般的である。金肥の国産が十分でないので有

機質肥料の割合が高いが、掠奪農法の感が深く、地力の維持対策が問題となろう。機械化は余り進んでおらず、まだ足踏脱穀機が一般に見られる。

2－3－4 水稲は蓬萊種が主体であることは戦前と変りはないが、デルタの北半では在来種が可成り重視されている。一般に両種とも反収を上げて来ているが、在来種の増加が著しいため蓬萊種との差が狭ばまる傾向にあり、二期作が同一圃場で行われる場合に特にこの傾向が認められる。その原因は明らかでないが、戦前放置された在来種にも改良の手が加えられ始め、「台中在来1号」が普及したことも一因であろう。この短稈化した印度型稲は南方デルタの育種にも参考となるものと思われる。

2－3－5 南方デルタにおいても農業の技術向上を図るため、育種、施肥、多毛作化などについて試験研究は行われ、一応の成果を得ているが、農家とはまつたく隔絶された状態にあるため成果が殆んど活用されていない。品種の純一化さえ未だしの感がある。試験研究 面では作物の生理的把握を基礎としての進展が望まれる。

2－3－6 南方デルタの稲作は低水準ながら自然に調和した農家の処世法ともみられるから、個別的な技術改善は受付け難いと思われる。所謂栽培技術の向上の契機としてはまず水の管理（貯水と適期配水）が根本で、その上で施肥、深耕、除草、病虫害防除、機械化などの技術導入が可能となるが、技術相互にも関連があるので、綜合的視野の下に段階的に普及を図る必要がある。

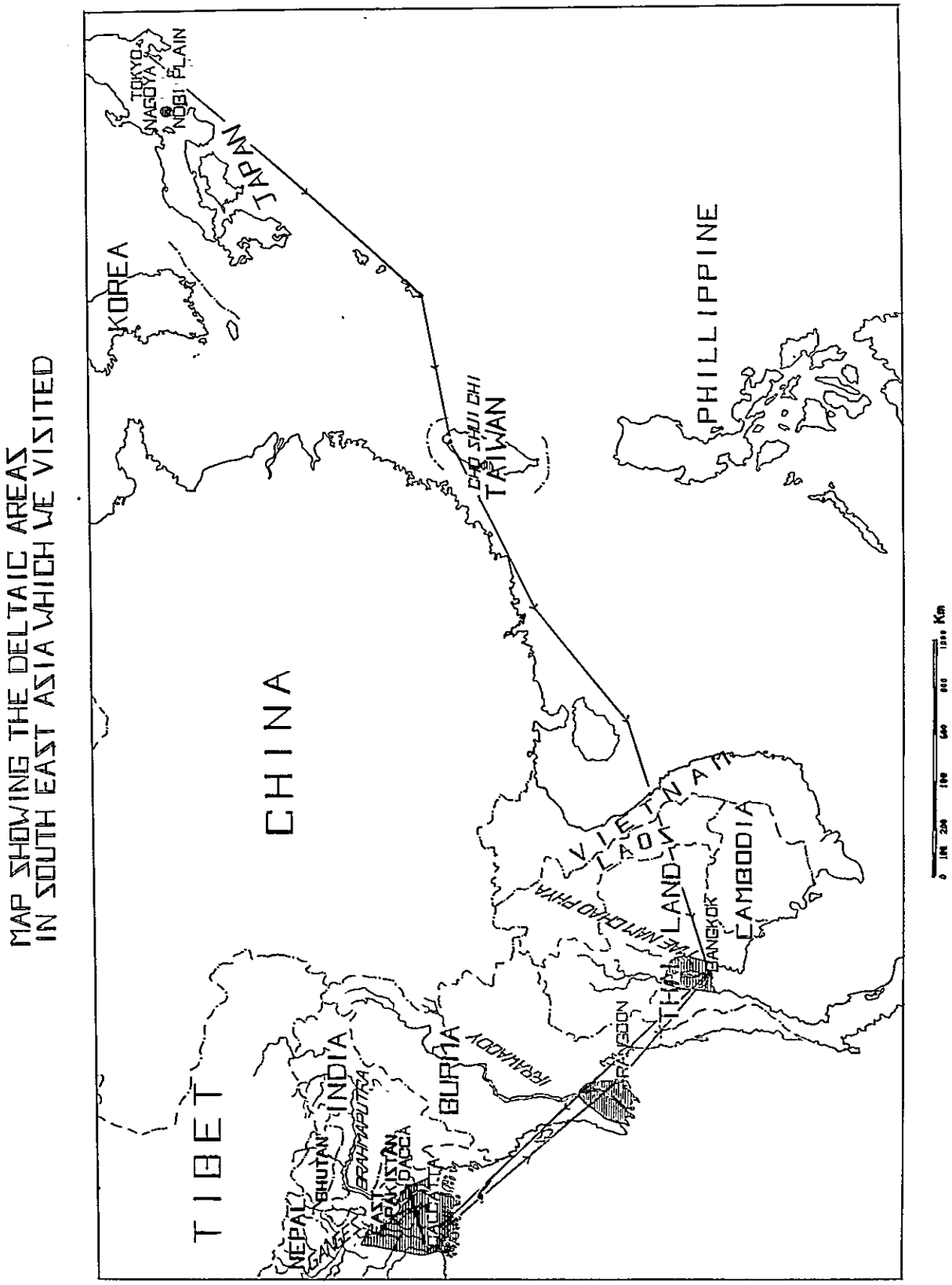
2－3－7 施肥は反収を高める上に必須であり、また速効的と思われるが、米価が比較的に低いから施肥量には限度がある。タイ国の試験成績ではこの限度内の少肥でも窒素、燐酸を併用すれば40％前後の増収を得ている。ＦＡＯが行つている日印交雑事業は品種の肥効性を高める目的であるが、現段階では選抜の目的を耐倒伏性強稈化におく方が現実的であろう。米質の改良についても若干の考察を行つた。

2－3－8 技術の普及に先立つて受入態勢を整えることが急務である。農家に増産意欲がみられないのは中間搾取が多く、労働の正当な報酬を享受し得ない故とされている。よつて各国政府は土地改革、季節的信用の供与、協同組合の育成、価格政策などにより農家の負債を一掃し増産意欲を作興するに努めているが、尚途上にあり、官民の間には隔壁が感ぜられる面もあるので、夫々の国情に適つた補助手段も考慮の余地があろうかと思われる。

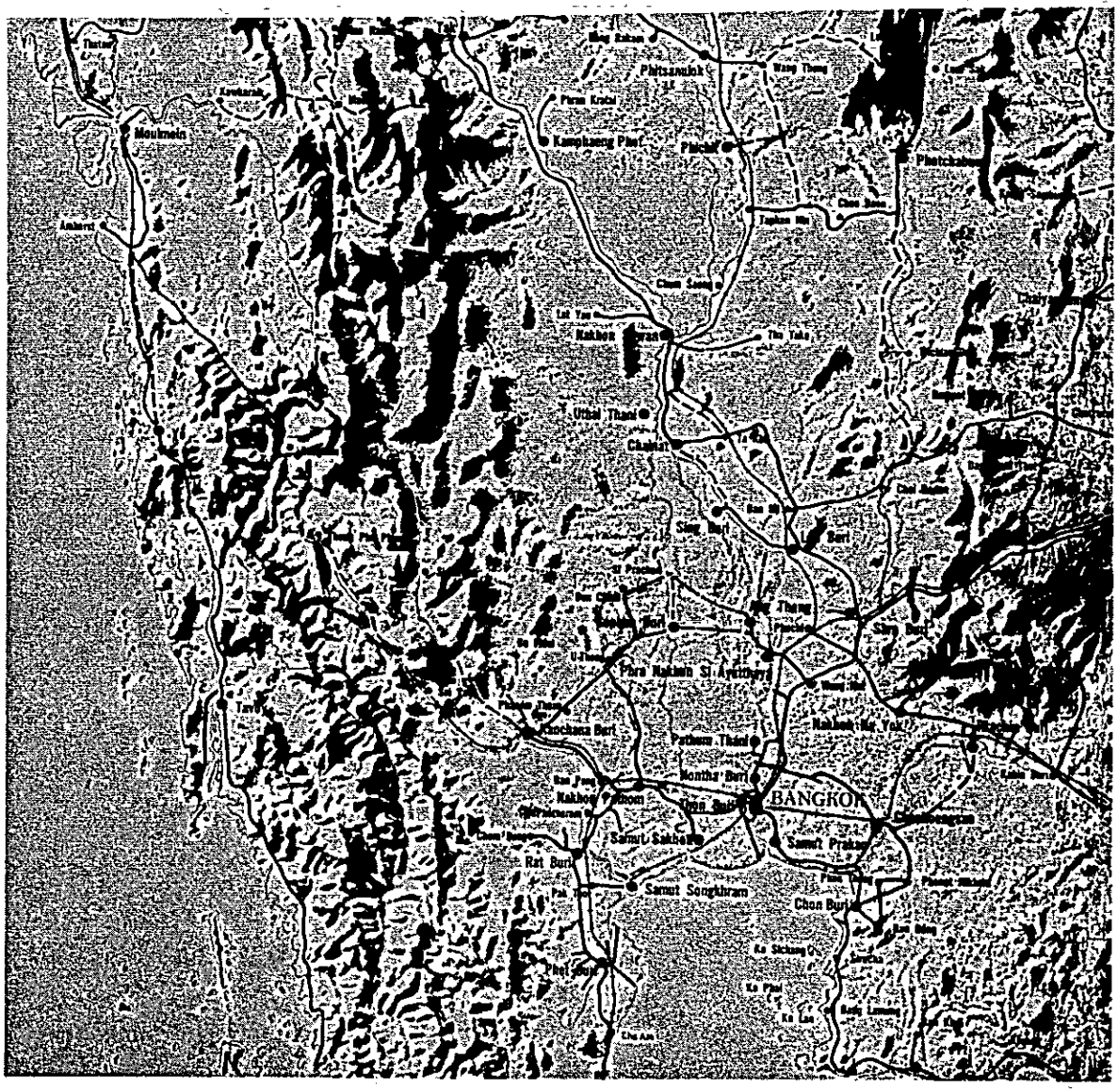
2－3－9 受入態勢を整えて技術の改善を推進するに際し、限られた人材と資金で全国一律に実施するのは容易でないから治水など農業基盤の整備を契機として地区を定めて綜合的に全対策を集中投入するのが効果的であり、わが国の行う農業技術援助に際しても考慮さるべき問題として提起した。

2－4 所見

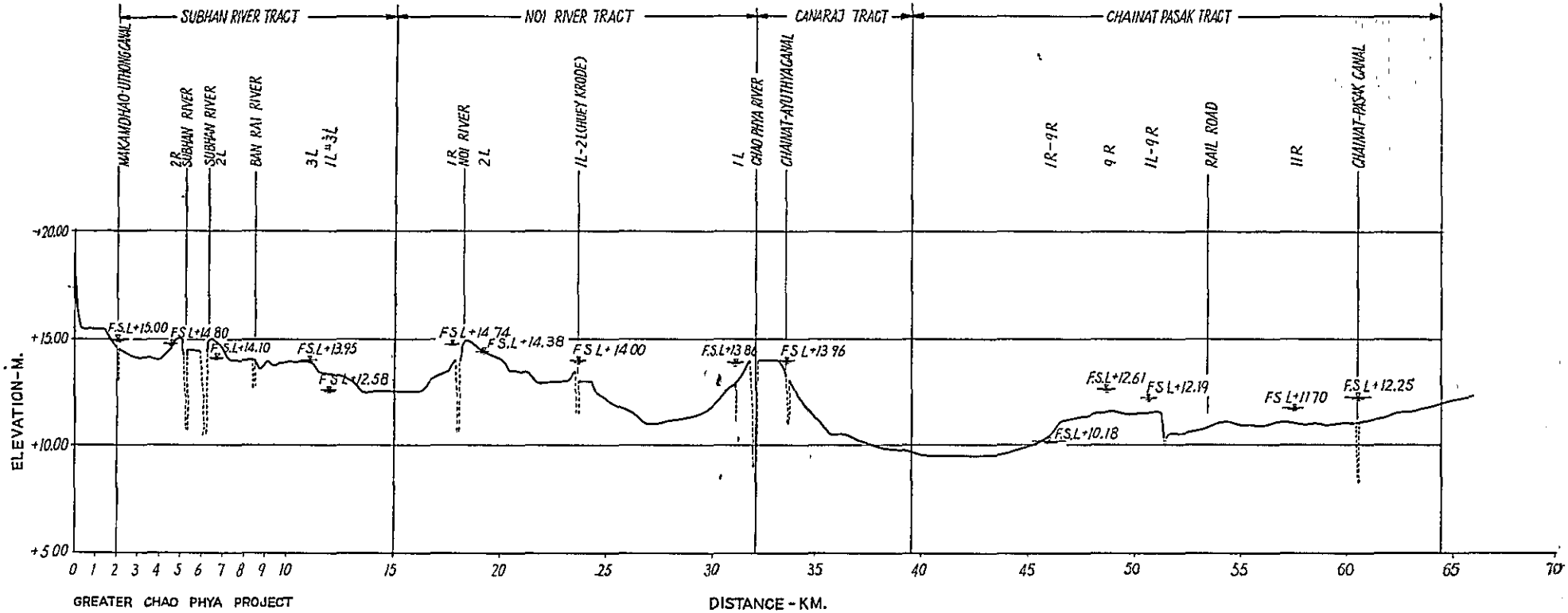
（第7章 123ページ 参照）



図－1　東南アジア調査地略図



図－2－1　チャオピヤデルタ　(タイ)



GREATER CHAO PHYA PROJECT
X.-S. OF NATURAL GROUND SURFACE
FROM WESTERN MAKAMDHAO-UTHONG CANAL (300 N, 2750 W.)
TO EASTERN CHAINAT-PASAK CANAL. (300 N., 1100 W)
SCALES { VERTICAL 1:100
HORIZONTAL 1:100,000

図第 2-2 チャオピヤデルタ上流部横断図 (タイ)

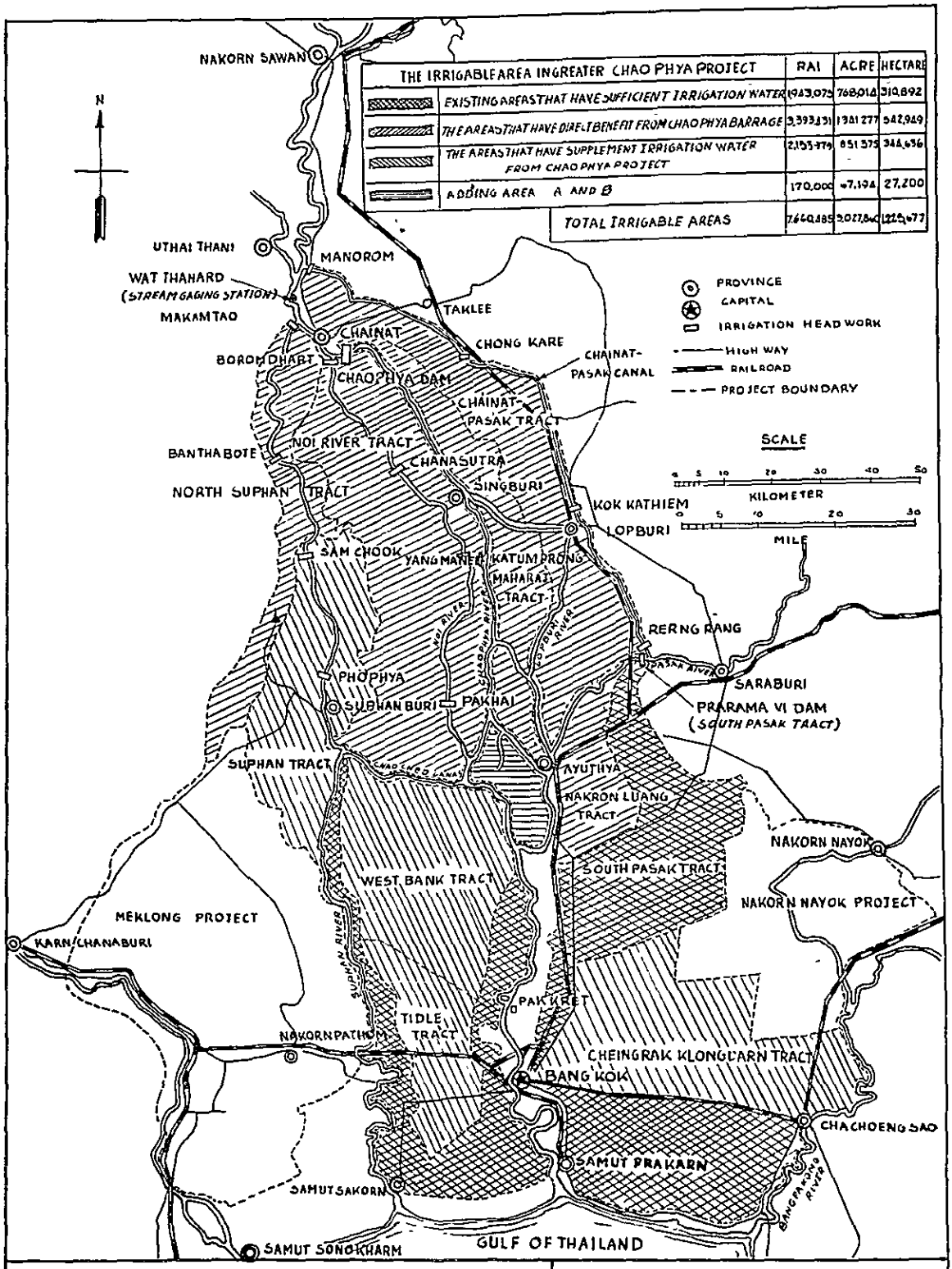


FIGURE 1

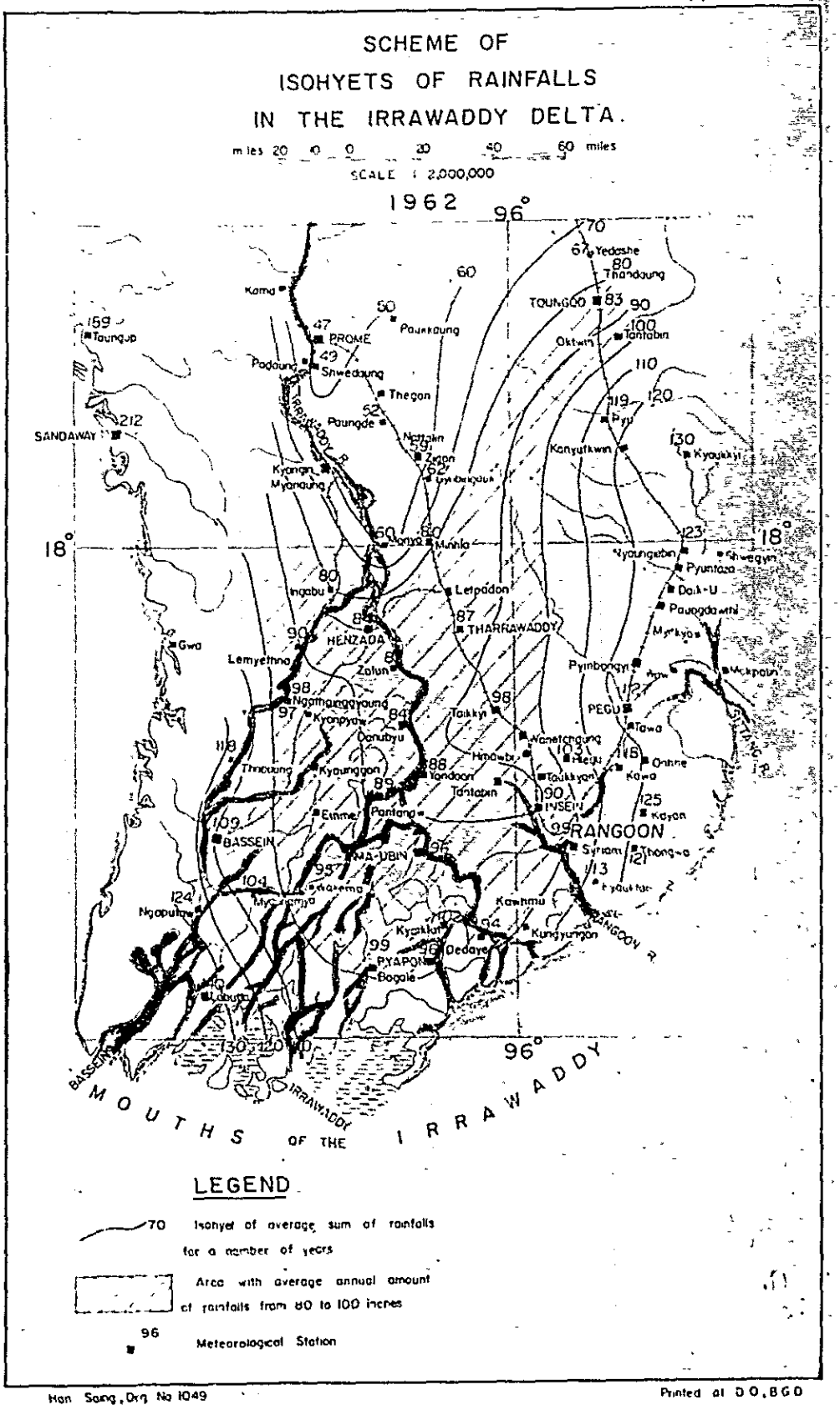
GREATER CHAOPHYA PROJECT MAP

SHOWING THE IMPORTANT PARTS OF THE PROJECT

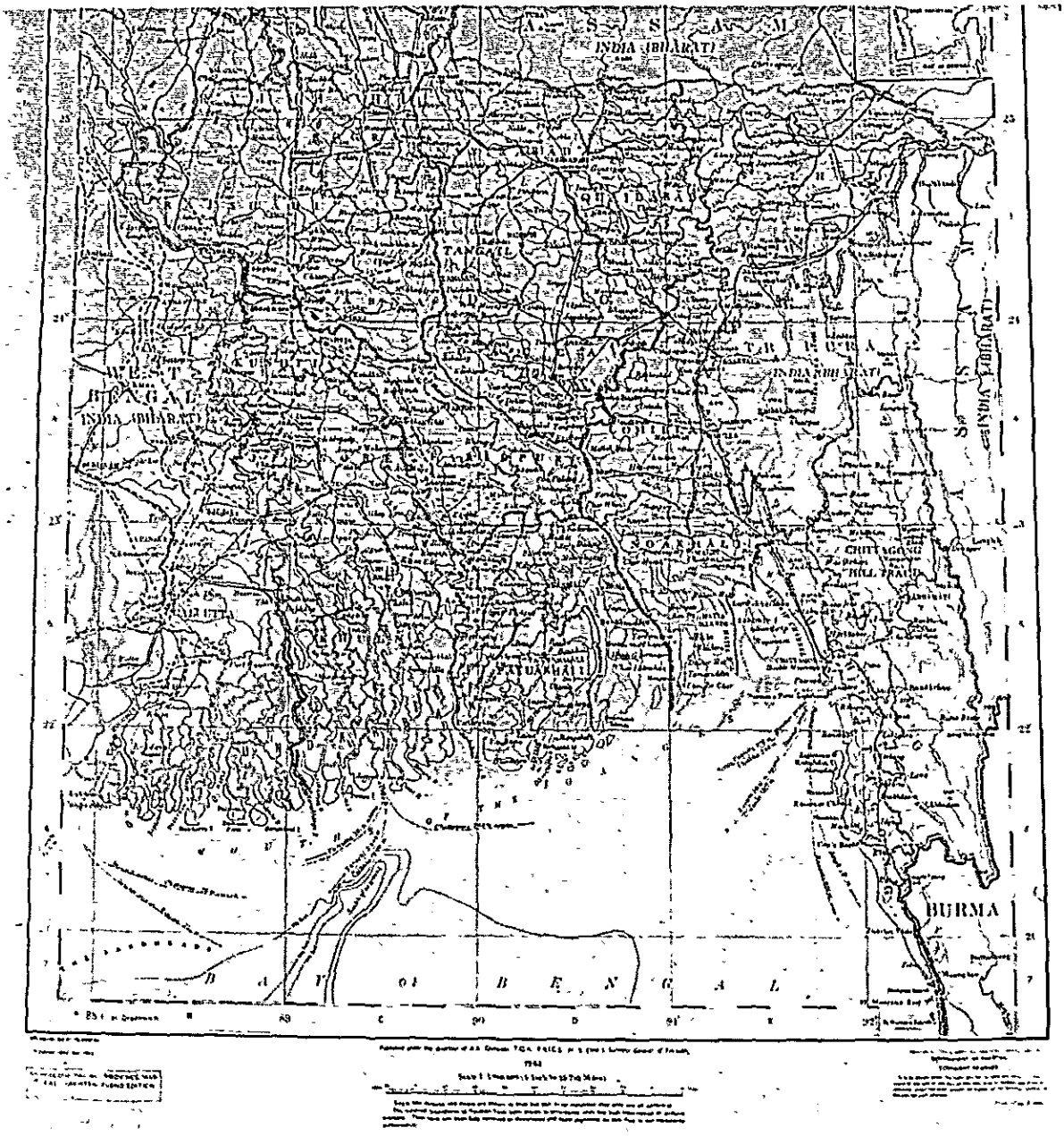
FROM SR. 8000½ TRANSLATED INTO ENGLISH BY OPERATION AND MAINTENANCE DIVISION, ROYAL IRRIGATION DEPT, THAILAND

図－2-3　大チャオピヤ事業地区図

図－3-1　ビルマとイラワジデルタ



図－3－2　イラワジデルタ等雨量線図



図－4－1　カンブスデルタ（パキスタン，インド）

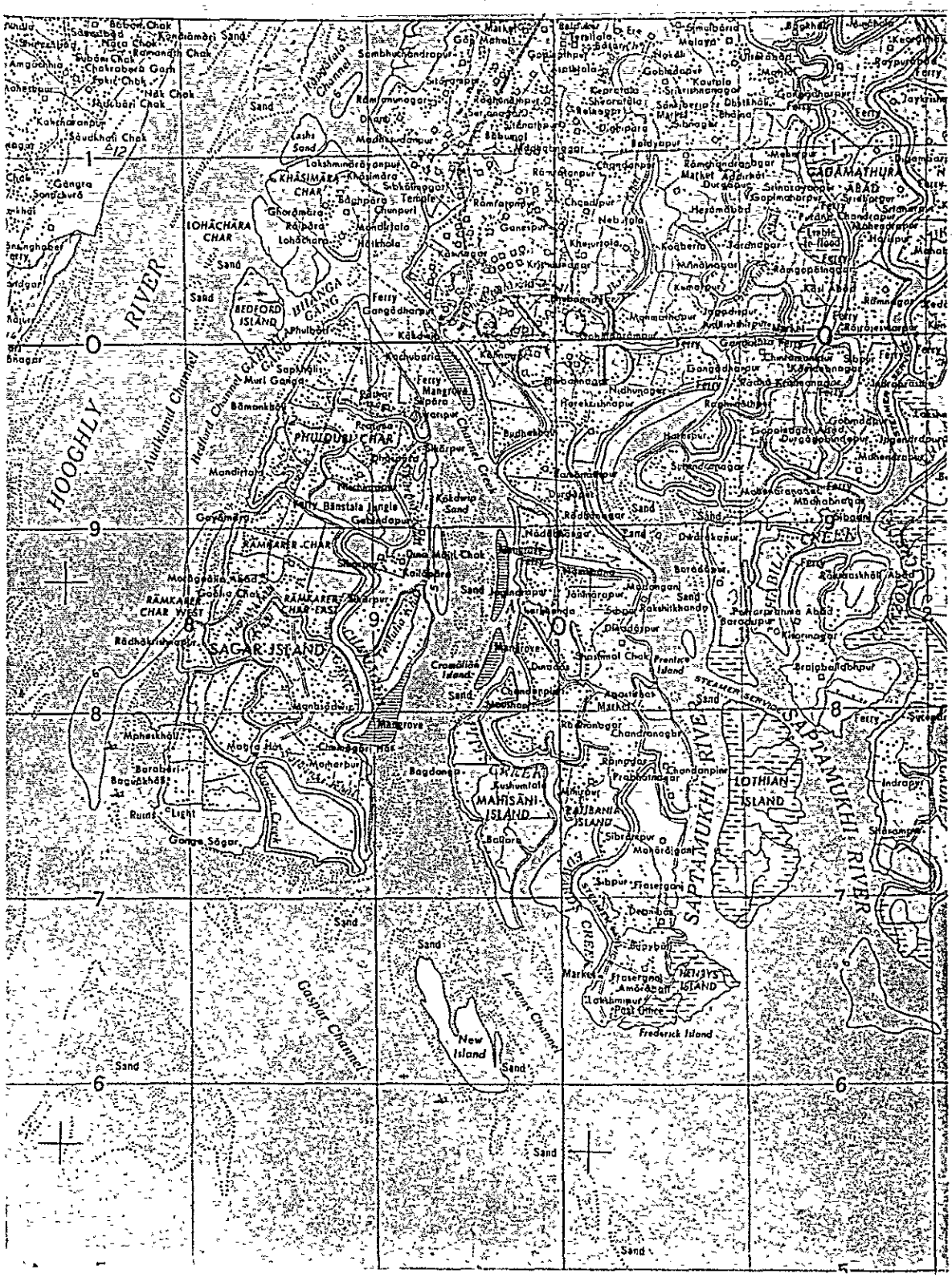
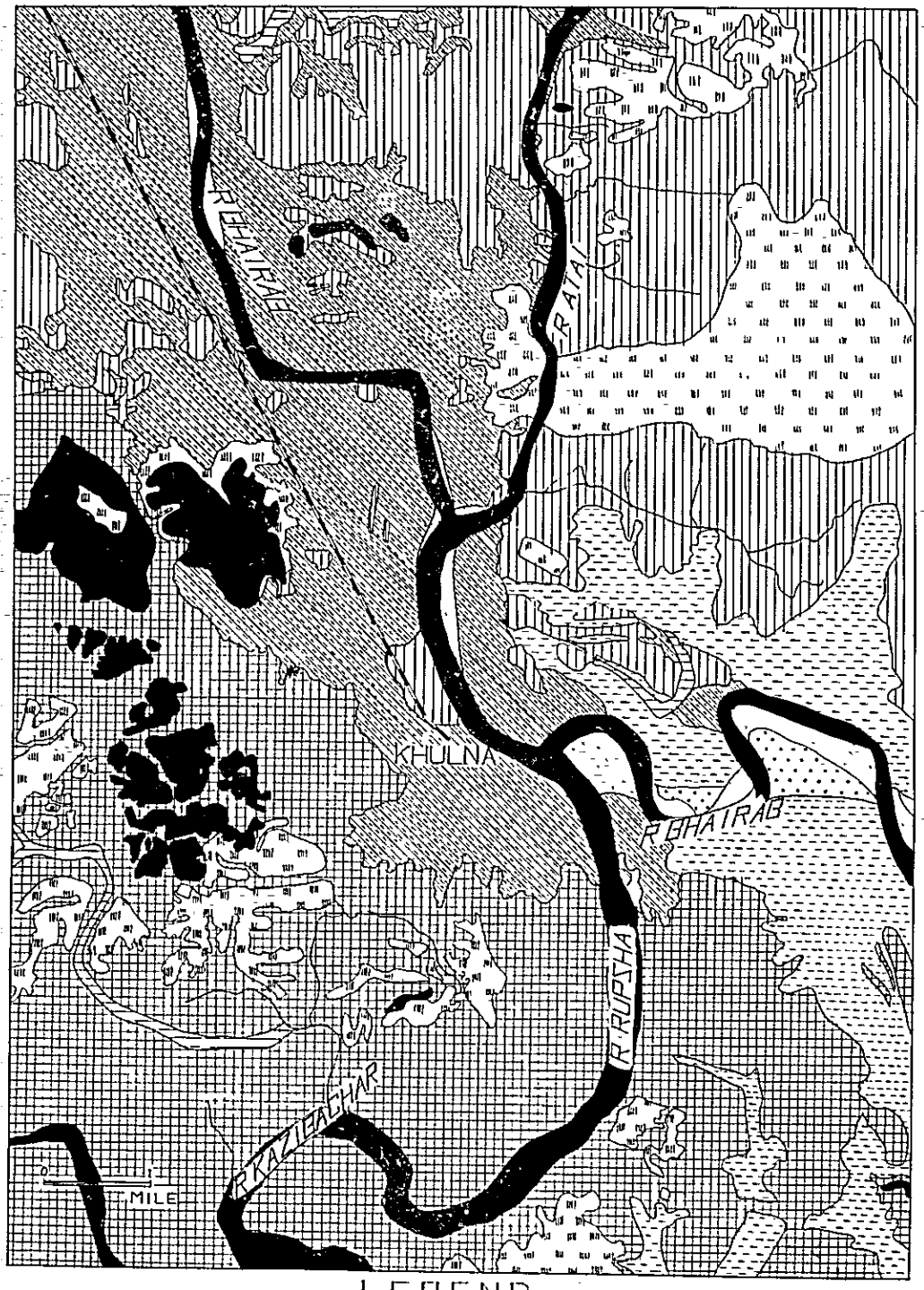


図4－2　サシグルバンデルタ（インド）

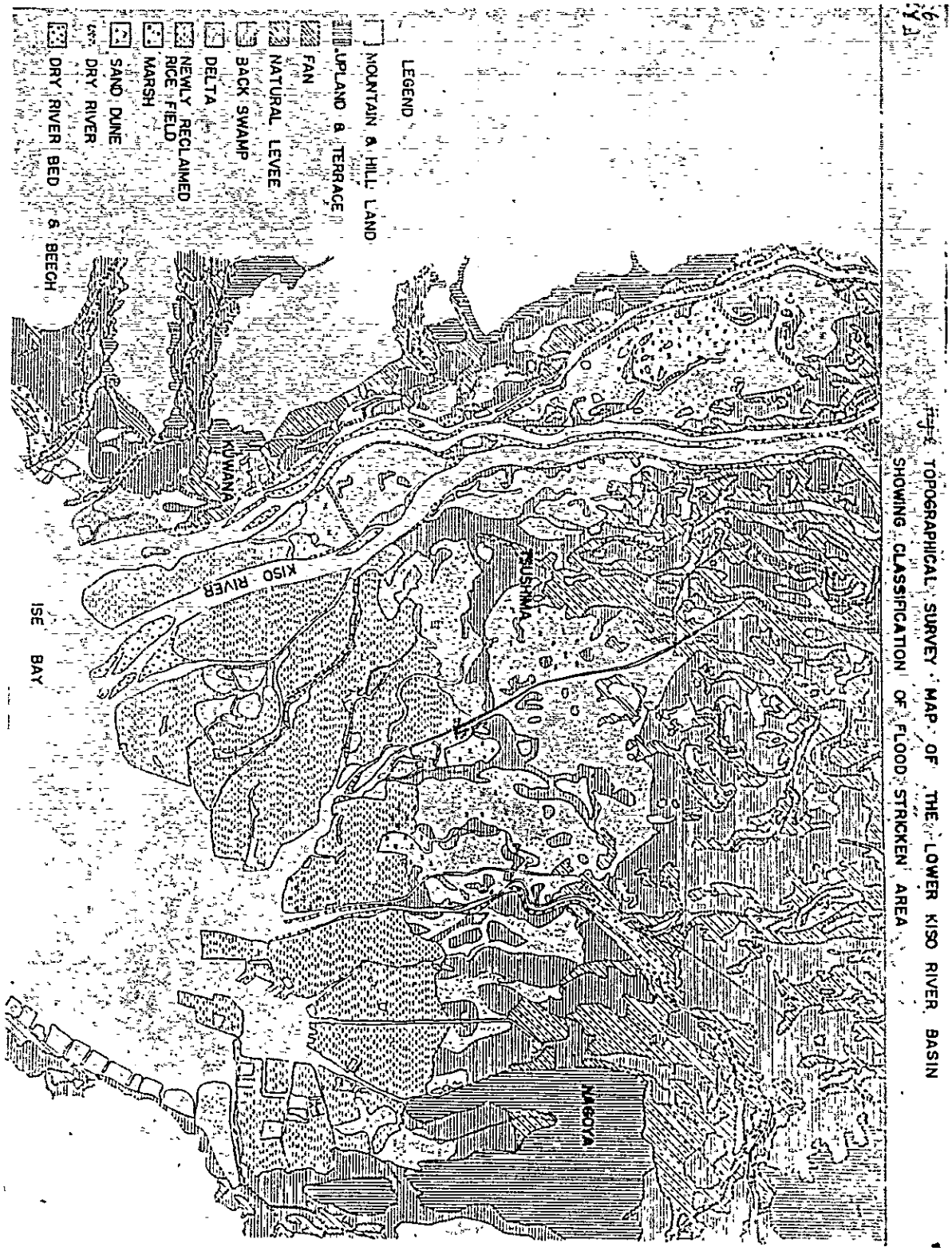
TOPOGRAPHICAL SURVEY MAP OF THE CITY OF KHULNA (EAST PAKISTAN) AND ITS VICINITY SHOWING CLASSIFICATION OF FLOOD-STRICKEN AREAS



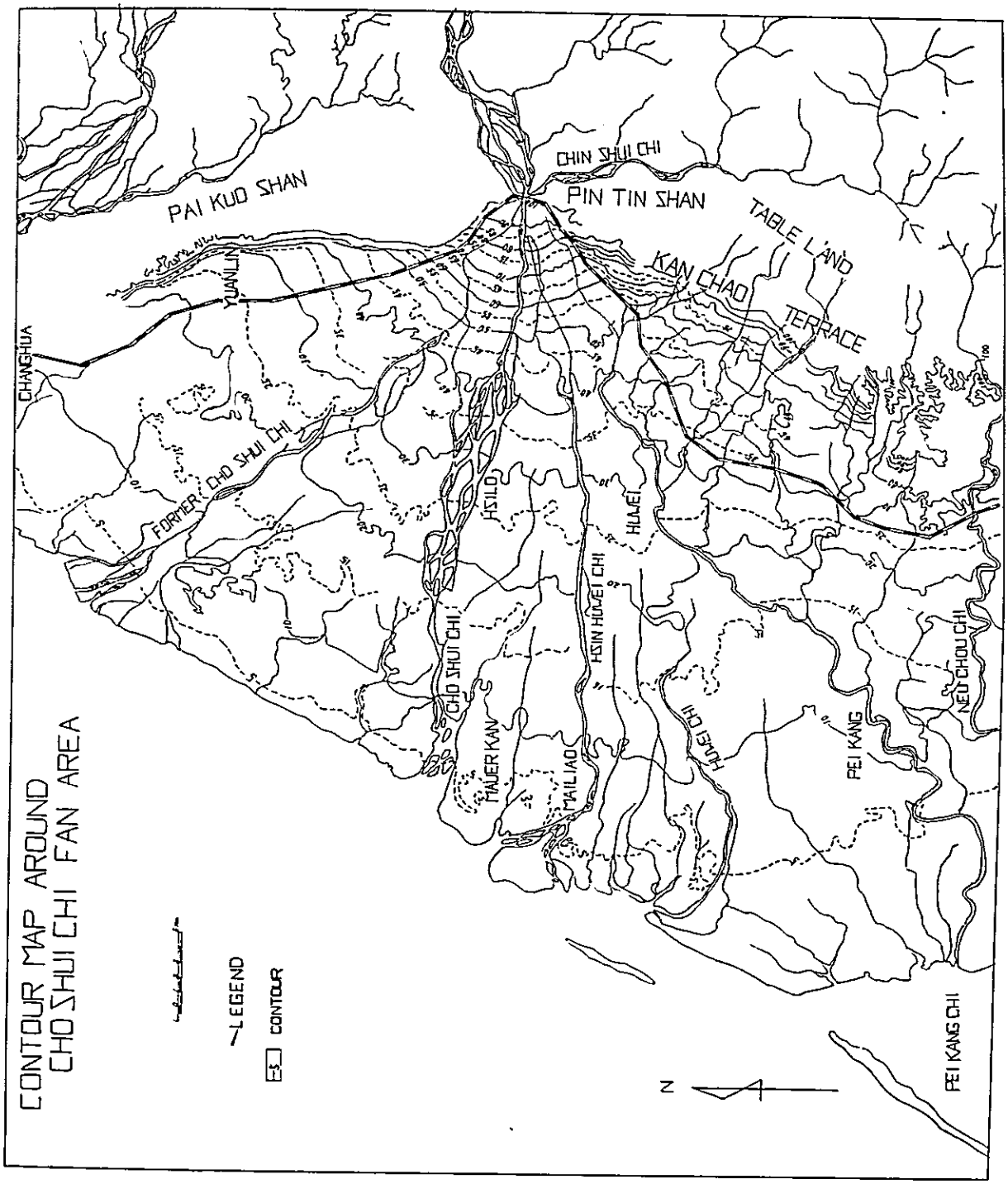
LEGEND

NATURAL LEVEE	SAND SPIT
UPPER DELTA	LOWER DELTA
MARSH in UPPER DELTA	MARSH in LOWER DELTA
DRY RIVER BED(LOWER)	DRY RIVER BED(UPPER)
FORMER RIVER CORSE	WATER SURFACE
RAIL WAY	

図 5　東パキスタン クルナ水害地形分類図



図－6　濃尾平野水害地形分類図



図－7　濁水渓デルタ等高線図

3　東南アジアデルタの自然の特徴

今回調査の対象とした濁水渓、チヤオピア、イラワジ及びガンジスの諸デルタはその自然に著るしい地域差が見られ、これらのデルタの開発にはこの著るしい地域差を充分理解しなくてはならない。

以下デルタの自然、とくに地形・洪水・気候を中心に述べて行きたい。

地形調査の方法は空中写真及び現地調査によつて水害地形分類図の作成を行ない、これによつてデルタの地形及び洪水の状態を推定した。第5図は東パキスタン第3の都市クルナ周辺の水害地形分類図である。

なお比較のため日本の木曾川下流濃尾平野も加える。

3－1　地形と洪水型

3－1－1　濃尾平野

濃尾平野には木曾、長良、揖斐の三大川が流れるが、木曾川の堆積力は長良、揖斐に比べてはるかに大きいため、濃尾平野は大部分木曾川によつて運搬されて来た砂れきによつて形成されている。

木曾川は御岳火山に源を発し、日本アルプスに沿つて南下、犬山より濃尾平野に出て伊勢湾に注ぐ川である。

上流部の山地は壮年期の山地で、高度が高く、急峻であり、地質も花崗岩などもろいものが多いため、山くずれ多く、河床へ多量の砂れきが供給される。又流路の途中にほとんど盆地がないため、大部分の砂れきは途中で止まることなく平野部にそそがれることとなる。濃尾平野は、このように堆積作用の盛んな木曾川によつて形成されて来たのである。

濃尾平野の地盤高は一般的にいつて東の方が高く、西の方が低い。これは東部よりにそそぐ木曾川の砂礫運搬量が西部に注ぐ長良川、揖斐川の砂れきの堆積量よりはるかに大きいこと、及び西部の方が下る

ような地盤運動があるためである。

濃尾平野の水害地形分類図を作成すると第6図のようになる。

台地は東部にのみ分布し、西部にはほとんど見られない。台地の高さは10～50mであつて、名古屋市の主要部分もこの台地上に位置している。この地域は如何なる洪水からも安全である。

平野の北部には扇状地が分布する。このうち木曾川の形成した犬山を頂点とする扇状地が最大であつて半径12kmに達する。扇頂部は海抜50m、扇端部は海抜10m、勾配は約3.3/1000である。扇状地は砂礫からなつており、桑畑などに利用されている。

扇状地より下流側には、現在の木曾川、旧木曾川本流及び支川に沿つて、自然堤防が発達する。

もつとも大きな自然堤防は一宮附近より津島市に達するものであつて、長さ22km、最大幅員3.75kmである。

これら自然堤防は砂質で、畑として利用され、洪水時冠水すること少なく、冠水しても排水は速やかである。

自然堤防と自然堤防の間、自然堤防と扇状地の間及び台地との間は後背湿地となつている。後背湿地は主としてシルト及び粘土からなり洪水時長期間にわたつて湛水し、ほとんどが水田として利用されている。

名古屋市、津島市及び高須町を結ぶ線以南はデルタの地域である。この線は先史時代後期または歴史時代初期の海岸線である。

国道一号線より南は大体16世紀以後に形成された新田である。

江戸時代における海岸線の海側への前進速度はかなり速く、木曾川河口で192年間に8.5km(44m/1年)庄内河河口で179年間に5km(28m/年)天白川河口で8.3年間に2.5km(30m/1年)である。

デルタの地盤高は低く大部分海面下であり、海面下の部分の面積は、

1852km²に達する。さらに－1m以下の所はその40%に達する。海面以下の土地の面積は日本の各平野のうち最大である。

これらの海面以下の土地は地盤沈下によつて生じたと思われる。1931年から1955年に至る間の地盤沈下量はデルタ部において30cm自然堤防地帯では北部で14cm南部で20cmである。

デルタの勾配は極めて緩やかで最小勾配は0.07／1000である。

木曽川は河川改修にもかかわらず砂の堆積著しく、下流部は天井川化の傾向にあり、両岸の土地の地盤高は本川に近づくほど高くなつている。

したがつて洪水時もし破堤すれば、本川より周辺部のデルタ及び後背湿地にあふれ湛水する。

名古屋港周辺には工場及び港湾用の埋立地が形成されており、地盤は比較的高く、＋15～＋35m である。ここでは洪水時冠水しても排水は速やかである。

このような地形要素と洪水との関係は洪水時破堤氾濫があつた時、常に見られるものである。なぜならば平野は洪水のくり返しによつて形成されたものであり、平野の微細な起伏とか砂礫の堆積状態は洪水の歴史を示しているからである。この考えに立つて、地形分類図より洪水の型を予測できるようにしたのが水害地形分類図である。

木曽川流域濃尾平野水害地形分類図第6図を完成して5年后、この地域は伊勢湾台風による高潮におそわれた。その時の高潮の侵入限界は干拓地の北限であり、海岸堤の破堤によつて翌日海水の侵入した限界はデルタの北限であつた。このほか、侵入方向、湛水深の深浅、湛水期間の長短など水害地形分類図が予測したものと同じであつた。

3－1－2 濁水溪平野（Cho Shui Chi）

濁水溪は中部台湾西海岸に位置する台湾第一の河川である。

濁水溪上流部の山地は、地勢は高峻、地質はもろい黒色頁岩が多くこの他ラテライト化した砂れき層が各所に見られる。この砂礫層も脆弱である。

河床勾配は極めて急であり、19／1000である。この他地震も多いこのような地形、地質及び地盤運動のためと、山地部における豪雨のため、山くずれが多く、多量の砂礫が河床に供給される。

このため、濁水溪はその名の如く、黒色頁岩の細かい粒子によつていつも黒く濁つているのである。この現象はとくに支流の萬大溪(Wan-Ta-Chi)とか陳有蘭溪（Chen-yu-La-Chi）においてははなはだしい。

このため濁水溪は林内附近を扇頂とする半径15kmに達する大扇状地を形成している。（写真1）扇頂部は海抜100m,扇端部は40mであり、4.6／1000の急勾配を示す（第7図）。

この扇状地はかつて、濁水溪が扇頂部を要として、流路を幾度も変えながら砂礫を堆積して形成したものであつて、主として砂礫よりなつている。扇状地表面には旧濁水溪流路の他、西螺溪、新虎尾溪及び北港溪などの流路が見られる。これらの流路は河道の変遷により現在は既に砂礫の上流よりの供給がほとんどなくなつているため、侵食作用の方が卓越しており、河道に近づくに従つて地盤高が低くなつている。

したがつて洪水時これらの川よりあふれた水はそれほど拡散することなく、大体河道にそつて流下する。

1959年8月7日、この地方には集中豪雨があり、平均日雨量417mm

場所によつては700mmを記録し死者200名を出した。

この時の洪水でも河道にそつて水が流下し広く拡散しなかつた。

扇状地部においては湛水深は浅く、0.3～2.0m、湛水期間は短かく15日～2日であつた。海岸のデルタ地域になると湛水深も深く1～2.5m、湛水期間4～5日であつた。

扇状地の末端は濁水渓沿いでは樹子脚（Shu-Tje-Chio）附近である。ここより上流側には礫が見られるが、これより下流側はほとんど砂となつている。

扇状地より西は自然堤防の地域となるが、木曾川よりずつと短かいこの地域特に左岸には河畔砂丘の発達が著るしい。砂丘の比高は約10mである。

自然堤防より西の地域はいわゆるデルタの地域となるが、濁水渓の場合、このデルタの範囲は極めて小さい。又その性格をみるとかなり砂質であり、地形勾配もかなり急（1.25／1000）であつてむしろデルタ・ファン的なものである。

地盤高はかなり高く、1.7m～10.0mである。河道、旧海岸線及び現海岸線には砂丘が発達する。麦寮（Mai-Liao）とか三姓（San-Hsing）などの町は旧汀線に沿つて形成された砂丘又は砂州の上に位置している。

この地域は雨量少く、乾燥しており、冬季の河川流量が少なくて河原が広く露出するときに風が強く、かつ砂粒が同じような大きさであるため、砂丘が形成されやすい（写真2）。

旧汀線より西側は干拓地となる。濁水渓左岸の地域では1932年以降形成された所が多い。

1932年から1957年の間に海岸線は約3.75km（150m／年）前進し

ている。

これら干拓地の地盤高はかなり高く、+2.5～+3.0mである。濃尾平野では海面下の地域が大部分であり、更に地盤沈下が見られるがここでは地盤が高いだけでなく、隆起運動(7cm/100年)が見られ、高潮に対する危険性は濃尾平野より少ない。

3－1－3　Chao － Bhya delta

タイ国の北部山地には、Ping, Wang, Yom及びNanの4つの河川がある。これらの河川は山地部を南え流下、Ping河とWang河はBan－Pak Wangで合流、Yam河とNan河はChung SaengでNan河とDing河はNakonn Sawan附近で合流する。

Nakonn SawanとChainatとの間は一本の河となり、これがChao Phya河と呼ばれる。しかしChainatより下流側になると再び分流が始まる。更にAyuthaga附近ではPasak河の水を入れてSiam湾えそそぐ

上流の山地は造山帯と造陸運動の中間的な性格の運動で形成された地域であつて、木曾川上流や濁水渓上流に比べて高度もあまり高くなく(水源は大体+1300m～+1000m)、勾配もそれほど急でない。またChang Maiはじめ流路の途中に盆地が多く、砂礫の流下をかなり止めるため砂礫の下流えの供給はそれほど多くない。

中流部は、西部は山地、東部はコーラート高原の西端、北部は山地南部はNakon SaWan附近に一つの狭さく部があつて、ひとつの盆地状を呈している。この盆地の基盤は侵食をうけた岩石であつて、その上に沖積層が薄くかぶつている。

Chainatより下流はいわゆるChao Phya deltaとなる。

このデルタは単にChao Phya河で運搬されて来る砂礫で形成された

ものだけでなく、西部からそそぐMae Klong河及び東部のBang Pak-ong河の運搬する砂礫も加わつた複合デルタである。

山地のふもとには小規模な扇状地がある。この地域はたいてい開墾されているが、立木が点々と残されており、開墾前の状態がこれより推測できる。

Chainatを頂点として4列の自然堤防が南えのびている。もつとも大きなものはChainat附近からAyuthaya附近にかけてのものであつて長さ145km、頂点の高さは1.7m、末端の高さは2mで、傾斜は極めて緩やかで、0.12/1000である。

自然堤防の比高は上流で2.5～3m、下流側で1.8～2.0mである。幅は上流側で5km下流側で8～10kmである。

Noi河ぞいにもそれほど大きくないけれど自然堤防が見られる。この地域は雨期でも冠水することが少なく、冠水しても排水は速やかである。自然堤防は集落、バナナ、ココ椰子などの畑に利用されている。

これら自然堤防と自然堤防の間は後背湿地となつている。後背湿地は雨季の洪水時には長期間にわたつて湛水し、かつ湛水深も深い。これらの後背湿地で湛水深はもつとも深い所では4mにも達するが乾季には水は全くなくなる。後背湿地は全部水田に使われている。水深の深い所では浮き稲(Floating rice)が作られており、洪水時には水位上昇速度に合せて一日2～5cmずつ生長をつづけ、草長4～5mに達するものさえある。

木曾川あるいは濁水渓の平野では自然堤防は砂質で後背湿地はシルトからなつているのが普通である。ところがChao Phyaのデルタでは地形勾配が緩かで洪水の速度が遅いのと、供給源の山地土じようがラテライト化していて粒子が細かいので自然堤防、後背湿地及びデルタ

の土は細かくて、重粘土となり乾季にはコンクリートの様に固くなつて耕耘は不可能に近い。

自然堤防より下流側は狭義のデルタの地域となる。デルタの地盤高は+0.5m～+2.0mであつて、勾配は極めて緩く0.02/1000にすぎない。デルタは雨季には殆んど冠水するばかりでなく、乾季にもかなり水が残つている。上流部で降つた水が下流で洪水の形となつて出て来るまでには1～3ケ月を要する。この点木曾川や濁水渓が数時間～1日で下つてしまうのと著しい相違である。

デルタにおいては雨季でも乾季でも水位の変動は少なく、せいぜい30cm位である。この点自然堤防に囲まれている後背湿地が4mにも達するのと著るしい違いである。

この様に平野の中でも、自然堤防、後背湿地及びデルタという地形要素の差によつて洪水型及び土地利用の状態に著るしい差を生じているのである。

3－1－4　イラワジデルタ

イラワジ(Irrawaddy)河はビルマ北端の山地に源を発し、アラカン山脈、シャン高原とペグー山脈の間を南下する河である。パコツク北方で最大の支流チンドウイン河が合流する。

イラワジ川の上流域の山地特にチンドウイン河流域の山地はヒマラヤ系造山帯に属し、高度も高く、傾斜も急であり、もろい岩石が多くかつ雨量が多く、降り方はげしいため侵食が盛んである。

それにもかかわらず、下流部にそれほど多量の土砂が流れて来ないのは流路の途中にバーモ盆地、カーサ盆地、マンダレー盆地などの大きな盆地があつて、かなりの量の砂礫がここで堆積されるためと思わ

れる。

マンダレーからミヤナウンまで、イラワジ河はアラカン山脈とペグー山脈の間を流下する。プローム市の近くに砂岩からなる狭さく部があるため、この部分も一つの盆地の様に見える。

ミヤナウンから南北290km 東西240kmのいわゆるイラワジ平野が広がる。

デルタにはいくつもの分流がみられる。このうち西のバセイン河と東のラングーン河は一部でイラワジ河と連絡しているけれども、別の河と見た方がよい。

この平野の高度は低い。平野の総面積31000km²のうち約5200km²は大潮満潮以下の土地であり、残りのうち5200km²が+03m以下である。

このデルタの勾配は極めて緩やかであつて、ヘンザダの高さが+115mであるから、そこから河口までの勾配は0.054/1000である。

平野内には数ケ所に丘がある。これらの丘は鮮新世、洪積世などのものである。これらの丘はラテライトで被覆されている。

イラワジ平野のうち、MyanaungからYamdOOnに至る間、それより下流よりはやや高くて、ここでは河は深い溝を刻んで流れている。その河岸の高さは6～9mである。（写真3）

デルタの上層部には6～9mの砂及びシルト層が堆積している。この層は縞状をしているが、これは各洪水時毎の堆積を示すものである。

河道及び旧河道にそつて多くの自然堤防がみられる。しかし、自然堤防の比高は木曾川流域濃尾及び濁水渓のデルタより低い。

自然堤防と自然堤防の間は後背湿地となつている。

木曾川流域においては自然堤防は畑に後背湿地は水田に利用されて

いる。しかし、イラワジデルタにおいては、自然堤防の低い部分と後背湿地の高い部分が水田として利用され、後背湿地の低い部分は水面あるいは湿地として残されている。

イラワジ平野の洪水は、一つは平野部にふる雨で、もう一つは上流から流れてくる水によつてひきおこされる。

上流のバーモにおける河川水位の変動は降水量の変動と一致している。したがつて、降水量のピークも河川の水位のピークも7月になつてあらわれる。ところが上流の水が下流まで下つて来るのに木曾川や濁水渓と異つて長い時間を要するので、下流部ではすでに降水量のピークが下つてからも上流からの水で洪水状態が継続するのである。

イラワジ平野の最下流部はマングローブカナゾウなどの森林におおわれている。（写真4）この地域の植生は地盤高と塩分濃度によつて支配されている。したがつて植生によつてこの平坦な土地を分類することができる。

この地域は時に激しい豪雨に見舞われるため、侵食がはやく進行する。

そこで、土地は垂直に上昇することが少なく、そのかわり水平に拡大するようになる。ここの海岸線の前進速度は割合に速く年50mの速さである。

前進の方法はまず海岸近くに砂州ができてマングローブなどの植生で固定され、ついで砂州背後のラグーンが次第にマングローブで被覆され、砂が堆積して海面より土地が高くなるのである。

9

3－1－5 ガンジスデルタ

ガンジス ~~デルタ及びサンダルバンデルタ~~ デルタ サンダルバンデルタ (Sundarbans)はガンジス ~~デルタ~~ プラ マプトラ ~~及び~~ メグナ河 ~~によつて~~ 形成されている複合デルタである。

ガンジス河はヒマラヤのガンゴトリ山に源を発し、ヒンドスタン平原を西から東え流れ、ガンガ及びサンダルバンデルタを貫流し、ベンガル湾えそそぐ河である。

ブラマプートラ河はヒマラヤの北側のマノサルワル湖に源を発し、チベット高原を東え流れ、ヒマラヤを横切りアッサム平原からベンガル湾えそそぐ河である。

ガンジス河上流を形成しているヒマラヤ山脈は高度が高く、傾斜も急であり、山くずれ多く、土砂の供給が多い。

ガンジスデルタは多くの自然堤防がある。これらの自然堤防はガンジス河の現在及び過去の本流及び分流に見られる。（写真５）

過去数百年の間ガンジス河は流路を西から東え転じて来た。これはガンジスデルタ東部の地盤が下る運動があるからである。

ガンジス河デルタの西部の形成時代は古く東部の方が新しい。

東部（パキスタン）と西部（インド）とでは著るしい差がある。

1）自然堤防だけについてみるとN22°50′での高さは次の様に西部が高く東部が低くなつている。

河川名	位置	地盤高
Betna 河	西	4.8m
Kobadak 河	↑	4.5m
Bhaddra 河	↓	3.0m
Bhairab 河	東	2.4m

2）河岸には侵食によつて生じた崖が見られるが西部の方が侵食の

規模が大きく、かつ侵食箇所も多い。（写真６）

3）サンダルバンの平野面には多数の小さい支流が流れている。これらの支流は平野面を刻んで溝をつくつて流れているが、その溝の深さは西部の方が深く、東部の方は浅い。（写真６）

4）河川の形をみる河口部附近は西部の河川の方が東部の河川より大きい。ところが、やゝ上流になると東部の河川は徐々に幅を減ずるにすぎないが、西部の河川は、ある地点で急に幅を減じそれより上流は東部の河川より幅がせまくなつている。

これは西部の河川の河口部では、すでに上流から供給される砂礫がなくなつて、潮の干満による侵食がかなりすすんでいることを示すものである。

5）植生の状態は、東部の方が樹木はよく（写真７）茂つているが西部のものは樹木は低くてまばらである。これは東部では新らしい土砂の堆積がつづいていることを示すものである。

サンダルバンでは地形と洪水及び土地利用との関係は極めて密接である。

一般的に云つて集落、畑は自然堤防に立地し、水田は後背湿地に位置する。（写真８）

Kishorimohanpur 附近のデルタには旧河道の水の流れていた部分に当る凹所と河原にあたる高まりとがある。その比高は約50cmである。この地形の差によつて洪水の湛水期間、湛水深が異なるため栽培期間を異にする稲が作られている。

同様な現象を Goshaba でみることもできる。ここでも旧流路がみられ、そこは周辺の土地より50～70cm低くなつている。雨季には旧水路は水深1.0m ぐらいであり、その周辺のデルタは15～20cm

であるが、旧水路では湛水期が約2倍である。ここでもこの地形要素の差によつて栽培期間を異にする稲がつくられているのである。

上述の様にデルタの微地形は洪水型と土地利用を決定している。ここでは人類活動の自然えのよい適応をみることができる。そしてこの様な自然にあつた土地利用の状態は古い時代から続けられて来たのである。

この様な自然の著しい制約はここでは濃尾平野など他のどのデルタより強いのである。

3－2　気　　候

各デルタ間には気候上かなりの相違がみられる。Koppen の 気候区分によると各デルタの気候型は次の様になる。

濃　　尾	Cfa
濁　水　渓	Cw
チヤオピア	Aw
イラワジ	Am
サンダルバン	Am

3－2－1　気　　温

気温は濃尾平野と他のデルタとの間に著るしい差があるが、その他のデルタ間の差はそれほど大きくない。

濃尾平野だけは気温の年較差が著るしく、最低の1月と最高の7月とでは13.9°Cもの差がある。

チヤオピア、イラワジ及びサンダルバンでは年間を通じて気温の変化はほとんどみられない。たとえばラングーンでの最高気温と最

低気温の差は僅か4.9°Cにすぎない（第1表）

したがつて濃尾平野をのぞいて他の平野では植生、作物の状態に大きく影響しているのは気温の変化ではなくて、雨量の変化である。

3－2－2 雨　　量

各デルタの雨量の変化はかなり地形によつて影響をうけている。

濃尾平野の場合冬が最も少なく、夏が最高である。後者の場合、ピークは2つあり、1つは梅雨季の6月に、1つは台風期の9月である。8月はやゝ雨が少ない。このためカンガイに不自由することもある。しかしたまには台風や雷雨におそわれることがある。

濃尾平野の洪水は梅雨期に台風期より多い。1923年から1952年までの間の統計では梅雨によつてひき起された洪水は全体の41%であるが、台風によつてひきおこされた洪水は全体の21%である。しかし、梅雨による水はカンガイに対し、絶対に必要である。

濁水渓の年雨量は各平野中最小であつて、1078mm である。平野の各地に裸出砂丘があるが、これはこの地方の雨の少いことを示すものである。濁水渓の雨量の年変化は8月が最高で10月が最少であり、10月の雨量はほとんど0に近い。8月の降水量の大部分は台風によつてひき起されるものである。10月から1月までが乾季である。

チャオ、ピアデルタは西、北、東の三方を山でかこまれているため夏に気流が南のシヤム湾から入つてくる場合をのぞいて、雨の降ることは少ない。

バンコックでの雨量の年変化は11月から4月までが乾季で、5月から10月までが雨季である。全体としての雨量は少ない方である。

イラワジデルタの雨量は各平野中最高で約2800mmに達する。

第 1 表　各デルタの気候

デルタ地域	観測地		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均計
濃尾	名古屋	気温(c)	2.6	3.2	6.5	12.4	17.3	21.3	25.7	26.5	22.6	16.2	10.5	5.3	14.2
		降水量(mm)	51	68	113	151	150	211	181	166	232	166	87	55	1629
濁水渓	麦寮	気温(c)	15.4	16.2	19.9	22.1	24.7	27.3	27.9	27.3	27.1	23.9	21.7	17.8	22.6
		降水量(mm)	11	77	84	131	59	132	146	286	82	0	10	12	1030
チャオピア	バンコク	気温(c)	26.8	27.1	29.6	30.9	31.5	29.9	28.7	28.3	27.8	27.5	22.4	24.9	28.0
		降水量(mm)	23	25	33	48	173	163	175	185	295	198	53	18	1387
イラワジ	ラングーン	気温(c)	25.3	26.4	28.6	30.2	29.1	27.4	26.9	26.9	27.3	27.8	27.2	25.3	27.4
		降水量(mm)	1	7	2	102	310	544	591	513	437	200	82	25	2812
サンダーバンズ	カルカツタ	気温(c)	19.4	22.1	27.0	29.9	30.5	29.8	28.9	28.7	28.8	27.5	23.3	19.4	26.5
		降水量(mm)	6	42	27	29	175	271	278	309	288	141	39	5	1610

12月から3月までが乾季である。降水量の最小は1月で、最大は8月である。

サンダルバン（カルカッタ市）では乾季は11月から4月までで雨季は5月から10月までである。しかしながらサンダルバンにおける雨季と乾季の間の雨量の差はイラワジデルタの場合より小さい。

3－2－3 デルタ内部における降水量の地域差

濃尾平野においては、雨量は山地に近づくに従つて多くなる。海岸の名古屋で年約1600mmのものが山ろくの岐阜では年約1900mmとなる。同じような傾向は濁水渓平野でも見られる。

これに対しイラワジデルタでは、雨の量は海岸で多く、内陸へ行くにしたがつて少なくなる。すなわち、海岸附近での雨量は2500mm～3500mmであるが、平野の頂点附近になると1000mm～2000mmと減少する。（第3－2図）

このような平野内部での雨の降り方の相違は、各デルタ内の内水氾濫による洪水の状態に密接な関係をもつている。濃尾平野では地盤沈下の影響もあつて、これらデルタ内の雨によるたん水の被害が大きくなりつつある。

3－2－4 デルタの洪水と上流の降雨との関係

チヤオ、ピア平野の雨量は年1500mmにすぎない。これは稲作に対しては不充分である。この不足分は上流域での降雨によつて補われている。上流域で降つた水は約1カ月～3カ月かかつて平野部に到着し洪水となる。この水は稲作に極めて大切なものとなる。しかしモンスーンによつてもたらされるこれら上流域の降雨量は著るしい変化を来

たし、このため稲作の受ける影響は極めて大きなものとなる。

3－2－5　台風とサイクローン（Cyclone）

濃尾平野と濁水渓平野は時々台風におそわれる。濃尾平野の場合は河川よりの洪水よりも、台風の際の高潮による被害の方が大きい。これは海岸部の土地が0m以下の所が多いからである。濁水渓平野ではこの様な低い所がないため、主として河川洪水の方が被害は大である

サンダルバンでは時おりCycloneにおそわれる。サンダルバンでは潮位差が大きいため、満潮と低気圧が重なると、高潮を発生し、被害を生ずることがある。

3－2－6　降水量の年変化

濁水渓における降水量の年変化は次の如くである。

1941	2632 mm
1942	2137 〃
1943	1957 〃
1944	2975 〃
1951	2728 〃
1952	2546 〃

このように年変化ははげしく、ここにあげた数字だけでも少い年と多い年では1000mm以上もの変化がみられる。

ところが、この年変化は、チヤオ、ビアの場合はこれより大きくなる。そして降水量に変化を来たすだけでなく、降水日数にも大きな変化を生ずる。

このような降水量及び降水日数の年変化は、台風地帯の木曾川や

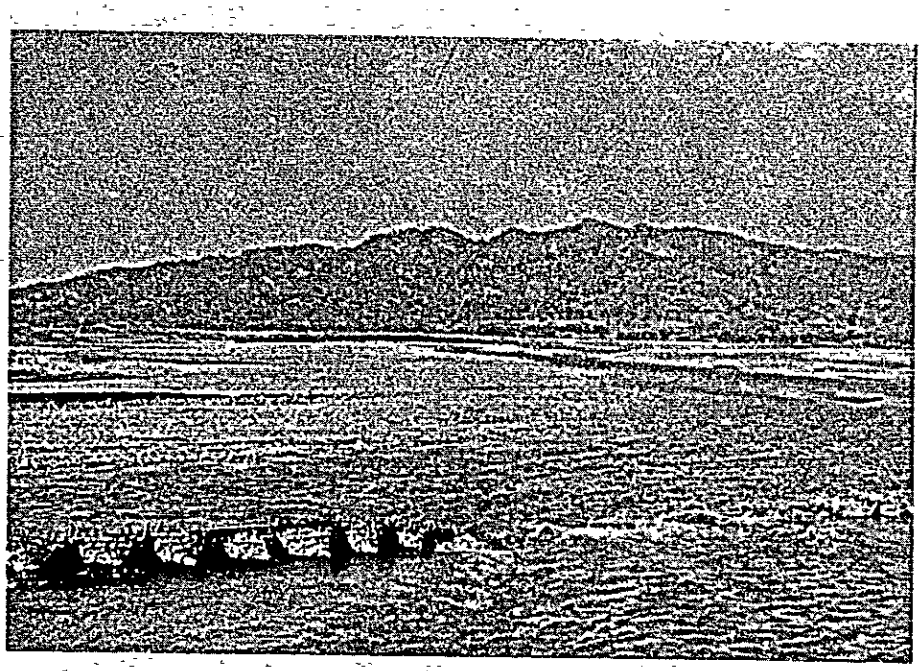
第 2 表　　デルタの地形と洪水の比較

デルタ別	地形					
	地形要素	土壌	地盤高	傾斜	大きさ	海岸線の前進速度
濃尾（日本）1,136km²	扇状地	礫砂	10～50m	3.3/1000	半径12km	4.4m/年
	自然堤防	砂	−0.5～10m	0.5/1000	長さ22km	(8.5km/192年)
	後背湿地	シルト粘土(40%以下)				
	デルタ	シルト粘土(40%以上)	海面下 185.2km	0.07/1000		
	新田	シルト粘土	−1.81 m			
濁水渓（台湾）	扇状地	礫砂	40～100m	4.6/1000	半径13km	
	自然堤防		10 m			
	後背湿地	粗砂				
	デルタ	〃	1.7～10m	1.25/1000		150m/年
	新田	〃	2.5～3.0m			3.75km (1932～1957)
		〃				
チヤオピア（タイ）21,600km²	扇状地	砂礫(小)		平坦	小	
	自然堤防	細砂	2～17m	0.12/1000	長さ145km 幅5～10km	
	後背湿地	粘土シルト				
	デルタ	〃 〃	30cm～2m	0.02/1000		
イラワジ（ビルマ）31,000km²	扇状地				小	
	自然堤防	細砂シルト		0.054/1000		
	後背湿地	粘土シルト		ヘンサダより河口まで		
	デルタ	粘土シルト	大潮高潮位より低い (5200km²) 0.3m(5200km²)			50m/年
サンダルバン（インド・パキスタン）11,900km² ガンジスデルタ（インド・パキスタン）123,400km²	自然堤防	シルト細砂	西部は高い 東部は低い	0.04/1000		
	後背湿地	粘土シルト				
	デルタ	〃 〃	西部は高い 東部は低い			

	洪水型					
地盤沈下又は隆起	気象的原因	水理学的原因	季節	侵蝕堆積	水深	水期間
沈下		河川洪水	6月	著しい侵蝕堆積	浅	短
14～20cm	台風	〃	7月	堆積(砂)	浅	短
1931～1955	前線	〃	—	堆積(シルト)	深	長
30cm	—	〃	9月	堆積(シルト粘土)	深	長
						—
	—	河川洪水高潮	—	堆積(シルト粘土)	深	長
隆起	—	河川洪水	—	著しい侵蝕堆積	浅	短
	台風	〃	8月	堆積	浅	短
	—	〃	—	堆積	深	長
	—	〃	—	堆積	深	長
	—	河川洪水高潮 高潮	—	堆積	深	長
		河川洪水	—	—	浅	短
		〃	—	堆積	浅	短
		〃	8月	堆積	最深(4m)	長
		〃	—	堆積	深	長
	サイクローン	河川洪水	—	—	—	—
		〃	—	堆積	浅	短
		〃	8月			
		〃	—	堆積	最深	長
				堆積	深	長
東部が沈下	サイクローン	河川洪水		西部で侵蝕大	浅	短
		〃		東部で堆積大	最深	長
		〃			深	長

濁水渓の流域より、モンスーン地帯のメーナム、チャオ、ピア、イラワジ、ガンジスの流域の方が大きいようである。これはこの地方の稲作に大きな影響を与える。したがつてこの点に関しては研究が必要である。

以上各デルタの自然とくに地形、洪水及び気候について述べたが、これを表にすると第2表のようになる。



写真－1　濁水渓の扇頂部

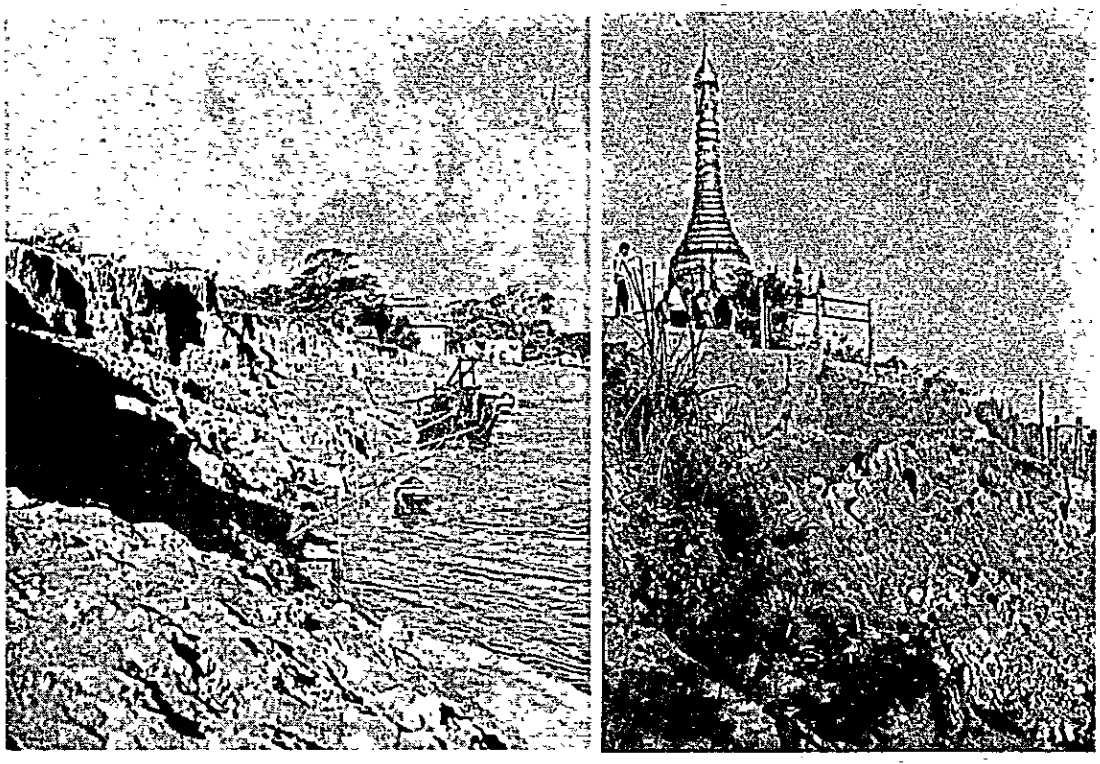
濁水渓は山地から出た所に半径13kmの大扇状地を形成する。河床にはこの写真のように大きなれきが多数みられる。

上流域は頁岩上りなる所が多くこの粉末のため河水は濁つている。　(本文 3－1 参照)

写真－2　濁水渓河口及び河畔砂丘

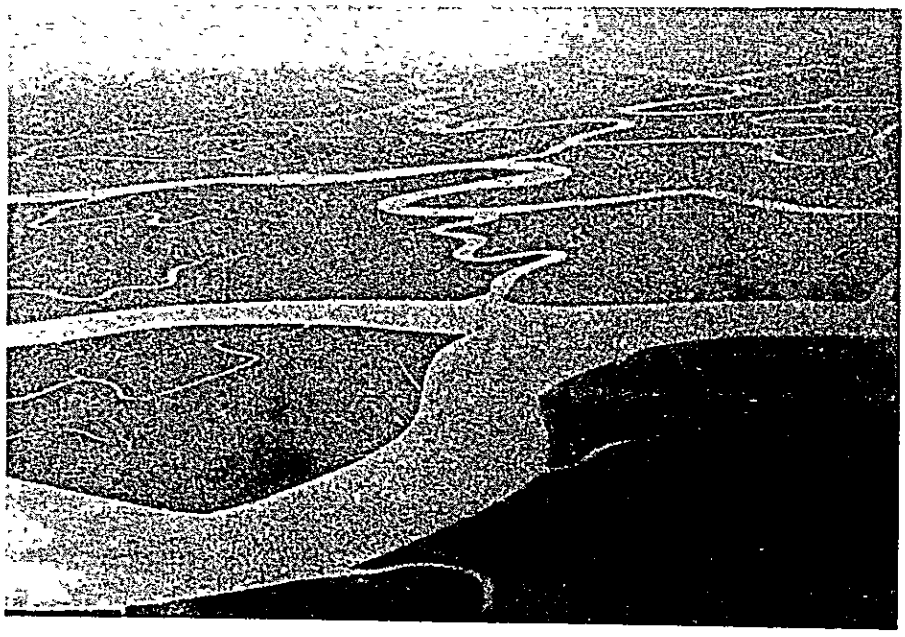
濁水渓は冬の渇水期には、流量少なく河口幅3kmが広い河原となる。河道の左岸には河道とほぼ直角すなわち、南北方向に河畔砂丘がよく発達する。

このような砂丘がよく発達しているのは上流から運搬されてくる砂の量が多く砂粒の大きさが均一であり、かつ風が強いためである。　(本文 3－1 参照)



写真－3　Henzada（ビルマ）付近の河岸

Henzada付近でイラワジ河は深く沖積面を刻み乾季に高さ約9mの崖を形成している。
大部分はクローム質の粘土であり、洪水毎にたい積したもので1mm位の互層になつている。
（本文 3－3, 4－1, 参照）

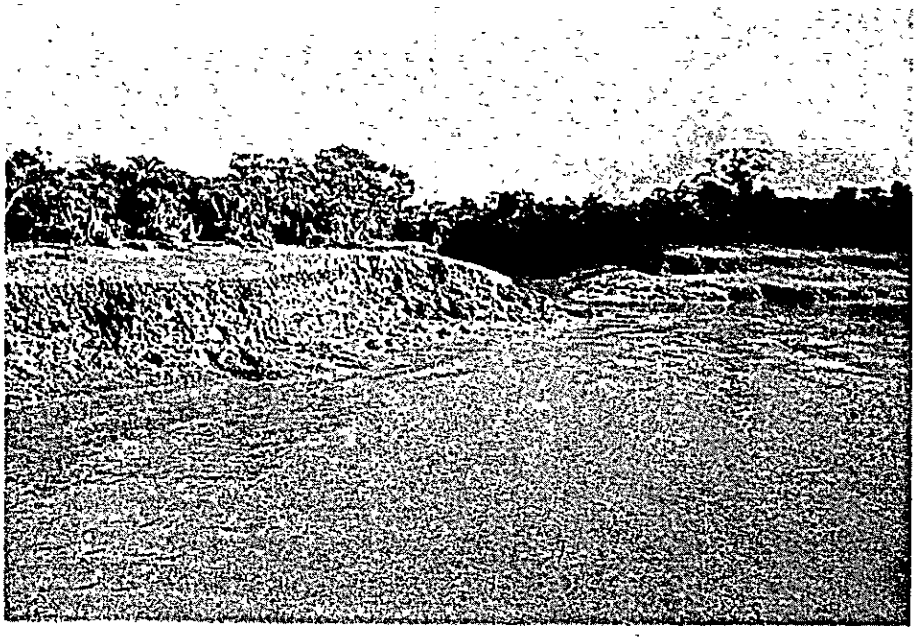


写真－4　デルタの海岸部（サンダルバン）

ガンジス河口は大小の流路が網状に拡がり沖積面をかなり深く刻んで流れる。これらの大小の島々の大部分はマングローブ、ニッパ椰子、カナゾウなどの密林におおわれている。
（本文 4－3 参照）

写真－5　デルタ上流部の地形（ガンジス河 東パキスタン）

河道にそつて黒く見える部分は自然堤防で、その左右の白い部分は、後背湿地である。自然堤防には洪水が河から氾濫する際右の白い部分に砂がたい積するため比高がやや高く、森林におおわれている。自然堤防背后の地はこのため排水不良の湿地となり、洪水時長期たん水する。ここは水田として使われている所も多いが、ところどころうす黒く見える部分は湿地として残されている所である。　（本文 3－1 参照）



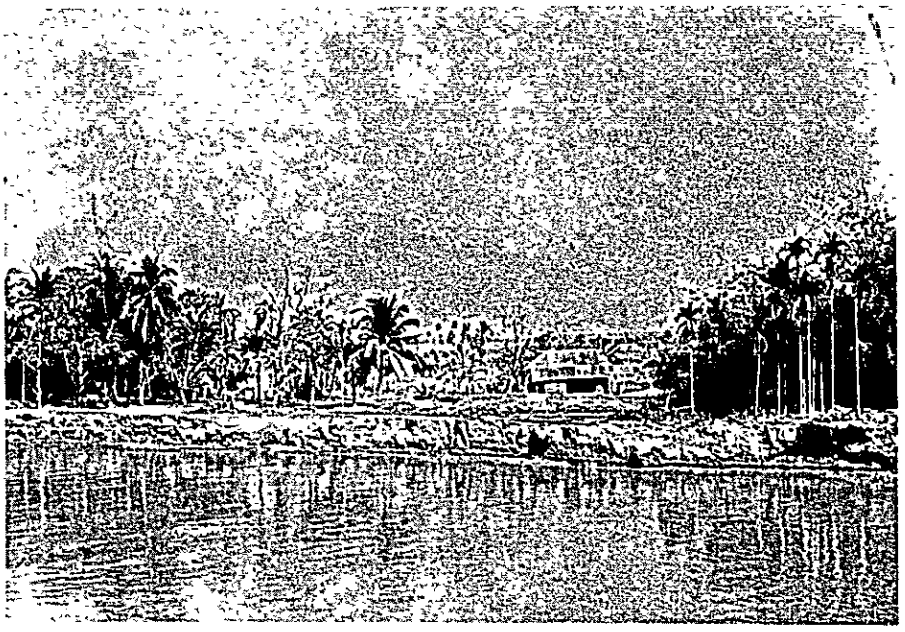
写真－6　フーグリー河支谷の侵蝕状況（インド・サンダルバン）

ガンジス河はかつては現在の流路よりずつと西側、すなわち印度のフーグリ河にそつて流れていた。その後地盤運動によつて流路が東へうつり、現在のようにパキスタンを通つてベルガン湾へそそぐようになつた。そのため、サンダルバンではインド側の諸川は上流より砂泥の供給がなくなつたため、海水の干満による侵蝕のみが強く働くようになり、写真にみられるように河岸はかなり侵蝕された。沖積面を刻んでいる支谷も深さ数mの溝を形成している。　（本文 3－1 参照）

写真－7　デルタ海岸部の原始林（サルダルバン，東パキスタン）

デルタの河口に発達する砂州が、海面上に頭を現すと、マングローブなどの耐塩性植物がこれを蔽い、その蔽によつて土砂の堆積が促進されて、デルタの地盤は除々に高まりつつ一層海中へ伸び拡がつてゆく。虎の密林で名高いこのような原始林がサンダルバンデルタの大部分の面積をしめているおり、それは濃尾平野の10倍の広さである。

（本文 3－1，4－1－1 参照）



写真－8　自然堤防と集落（パキスタン）

河川は沖積面を深く刻んで流れ、その両岸に自然堤防が沿つている。ここにはヤシなどの樹林とその間に集落が続き、その背後の低地には広漠たる水田が開けている。

（本文 3－1，4－1－1 参照）

4　土地と水の利用

デルタの多くは、世界の各地域における人間活動、すなわち産業や文化の発祥地であつた。この度の調査地域においても、濃尾デルタにおける名古屋・Chao-phya delta における Bangkok・Ganges delta における Dacca のように、デルタの中には古代あるいは中世以降から繁栄してきた都市があり、それらをめぐるデルタ地域の開発が進んできている。

しかしながら、各デルタの開発利用段階には、それらが属する各国家の一般的経済水準、あるいはそれぞれのデルタが各国家において占める地位にしたがつて、以下述べるデルタ内の土地と水の利用においても、きわめて顕著な開発段階の差異がみられ、それらの中には、まさに驚歎すべき事実も含まれている。ことに、デルタの大部分の地積を占める農業――そのほとんどが米作農業である――が、いまなお原始時代の形態そのままであり、したがつて、土地も水もなにらの人工的な手段を加えない、まつたくの自然のままの状態で米作に利用されているところがみられる。

4－1　土地利用

これらのデルタにおける土地の大部分は米作に利用されている。したがつて、これらのデルタの土地利用とは主として水田としての土地と、これに密接な関係をもつカンガイ水の利用を意味する。この土地利用形態が、これらのデルタにおける産業・交通・運輸・社会・文化の一切を支配しているといつても過言ではないであろう。

このことはまた逆に、米作がデルタの自然と社会に対して、実によく適合するように営まれており、しかも各デルタの土地利用の段階が米作のそれによく符合しているともいえるのである。

この意味では、これらのデルタに関する記述は、そこにおける米作そ

のものの記述に尽きるのかも知れない。すなわち、いかにして稲を植え稲を刈り、脱穀して搬出するか、ただそれだけのことに、デルタの住民の活動が集約されているのである。そして米作に土地や水をいかに利用しているかが、以下の記述の大部分である。

この度調査した4つのデルタのうち、西側の3つ、Sundarbans (Ganges)・Irrawaddy・Chao phya の各デルタは、それぞれの特徴をもつてはいるが、土地利用の形態では一応一括して論じ、いずれもその内部を上流部・中間部・海岸部の3部分に区別して、それらの各デルタに共通したところを説明するのがよいと思う。濁水渓については、外のデルタとは異つた開発利用の段階にあり、これはむしろ濃尾平野あたりに近いので、項を別にして記述する。

土地利用段階によつて順位をつけるならば、上記のデルタの3部分のうち、中間部はもつとも原始的な段階であつて、まつたく人工を加えないところの自然そのままの利用状態である。次に上流部は、河川の洪水に対する防護と利用のための処置をある程度必要とし、最後に海岸部は高潮に対する防護と用水の取得に最も人工的な処置を必要とする利用段階である。

したがつて、デルタの土地利用は、最も容易な中間部から始まり、次に上流部へ移り、最後に困難な海岸部に及んだのであるが、以下その順序に従つて記述を進める。

4－1－1　デルタの中間部

デルタの上流部を占める扇状地と、成長段階にある海岸部との中間で、狭義のデルタといわれる平坦部分を中間地帯（Intermediate-zone）または中間部と名づける。このような部分は、濃尾平野や濁水渓デルタのような小さなデルタでは、きわめて狭い範囲に限られるので、ほとんどその特徴を見出せないのであるが、Ganges のような大デルタにおいては、最も特色ある自然条件をもつており、また最も利用価値の高い部分でもある。しかし、その土地利用は、その地

形だけではなく、東南アジヤ諸国のように、雨季と乾季とが明瞭に分かれた気候条件のところにだけみられるところの、特色あるものである。

この中間地帯は、河川の洪水位と平水位との中間の地盤高をもつ広大な土地である。ここでは、雨季（６月～１０月）に河川の水位が上昇すると田面上 50 cm 内外の深さに河水が氾濫して、自然にカンガイ（irrigation）を行い、乾季（11月～４月）に河川の水位が下降すると田面の水は自然に排出して完全に乾田化する。この自然の水条件をたくみに利用して行われる米作であるから、これに適合した稲の種型を採用して、適時に作付と収穫を行う限りにおいては、何らの水利施設をも必要としないのである。また、河川の洪水がもたらすシルトまでが、唯一の肥料源となつていることも看過しえない重要な天恵の一つである。（写真－９）

このように、一般には水害の形で人間に作用するところの洪水（flood）や氾濫（inundation）が、ここでは天与のカンガイ、さらに施肥の効用までも果している。ただ播種または移植という農作業を除けば、その他はまつたく原始的な植物採取にも似た農業が、おそらく何百年、というより千年以上も変らないで、代々の農民に伝承されてきたこと、そして他の地域において進歩してきたところの農業が、その長い期間にわたつてこれらの農民や農業にほとんど影響を与えなかつたということは驚くべきことである。

これらの土地利用は、従来同様に、将来においても、なかなか変わらないであろう。それは、農民はそれを変える必要をさえ感じていないようであるし、各国家もまたこれらの地域を重要な穀倉（rice bowl）と認めていながら、生産性の低い現状を積極的に改善しようという意向をもつているとは限らないからである。恵まれた自然条件（後述）によつて、従来米作に大した支障を感じなかつた代りに、その条件に人工を

加えて、より高度に活用しようとする欲求がでてこないということは環境が人間を満足させ、沈溺させるものであるようにみえる。

このような地域は、全体がきわめて平坦な土地よりなり、そこを貫いている、河川の洪水も海湾の高潮も、水位の面ではあまり著しい高さを示さないところである。その地域範囲は、洪水や高潮の程度が季節的にも時間的にも変化するので、厳密には規定しがたく、その位置とともに多少は常に変化するのであるが、一般にはデルタ上部に発達している自然堤防の下端から、河川の感潮部の上端までの、デルタ全体の中では比較的狭い地積を占める地帯をさす。その特徴は、デルタ上部で自然堤防を形成するような粒子の大きな砂礫がこの地帯までは流下しないので、ほとんど均質のシルトがここに堆積するから、地形は河岸も内陸部もあまり高低のない平原を形成する。また、上流では河谷だけにコースを限られていた河川の洪水は、この地帯に下つて来ると、広大な（濃尾平野の何十倍）平原の全面に氾濫して、海のような広い浅い流れとなつて静かに流下するので、洪水位の上昇は平水位からせいぜい1～2m、流速も水位も、人畜にも作物にも被害を及ぼさないどころか、自然カンガイと自然施肥の天恵となるのである。さらに、海湾の高潮——Cyclone という暴風によつて起る——は、ベンガル湾など偏差3mにも達するものがあるけれども、その時間が比較的短いことと、海岸からの流路が100kmにも及ぶ遠距離にあることから、この地帯に達するまでには著しく減勢するので、ここらに大きな被害を与えることはまれである。

しかしながら、中間地帯の土壌は、水の場合のように恵まれたものではない。粘土からなるこの土壌は、乾季にこれを見たところでは、まるでコチコチの乾煉瓦そのものである。それで、乾燥状態ではどん

なプラウも歯がたたないし、雨期には耕起する能力も時間もないのであるから、田の耕耘は、ただ播種や移植の作業を容易にするために役立つように筋をつける程度の浅く狭いものに限られる。さらに、この地帯を占める Cat-clay の存在は、米作に大きな打撃となつている。長い乾季と浅い耕耘では、この酸性土層の処理はほとんど絶望的である。

この地帯の河川は、広大な平原を洪水敷とする大河の低水敷にすぎないのであるが、縦横網状に流路を結びながら、数十～数百メートルの幅、最大数メートルの水深で流れている。乾季に、直立の両岸にはすぐ平坦な田面が拡がつており、ところどころにクリークが深く田地の内陸部へ分岐している。（図－４・２）

４－１－２　デルタの上流部

デルタはもともと河川の生成物である。したがつて河川の洪水位より低い土地よりなりたつているデルタの土地を利用するためには、洪水の侵入を防止するための何らかの手段を必要とする。

デルタの上流部においては、河川はしばしばほしいままに流路を変更して、土砂の堆積と洗掘とを反復するのが、原始河川の常である（３－１，写真－１０）。Ganges, Irrawaddy などの河は現在でもこのような作用を行つており、それが地形や土地利用の上に明瞭に現われている。そしてその作用は、人工的にはとても対策をたてられないほどの大きな力で、地形の変更を不断に継続しているのである。木曾川や濁水渓では、現在の流路は安定しているのであるが流路固定のための治水工事が施される以前は、やはり同様不安定な状態にあつたのである（図－７）。

Ganges delta の上流部においては、河は無堤の河岸をやすやすと越えて、低地の水田をカンガイしているのであるが、その河岸には新しい侵食と堆積とが見られる。Dacca より下流の本流では、1924年に作製された地図にのつている中洲や河岸の村落が、今ではまつたく現地から姿を消し、新たに中洲が現われていたり、その支派川の位置が図とはまるで違つた位置に変つたりしているのが少くない。このように、デルタの地形は、現在でもなお年々大きく変化しているのである。そして、その対策もたてられてはいる（６－４－１）が、すぐに効果的な工事が実現するとは思えない。

ところが、Irrawaddy delta の上流部では、政府の Irrigation Department によつて、本流沿いに堤防が築かれていて、過去50年来、洪水がこれを溢流したことはないといわれる。それでも河岸の侵食が著しく、カーブの外側にあたるところでは最近９年間に500mも５回にわたり堤防を後退させており、それによる農地の流亡は年々何百ヘクタールにも及ぶであろうと判断される。なかでも、頂点(apex)にあたる Henzada 町（県庁所在地）では、河の侵食により町の存立が危ぶまれるほどであり、その対岸の Thaiyawaw では鉄道の駅が移転を余儀なくされた。この河でも、堤脚の侵食を防止するための護岸工事は何ら施されていないし、河道を固定させるための対策も必ずしも効果があるとは考えられない。（写真－11，12）

この河岸の堤防そのものはそれでも、木曾川中流部の堤防ぐらいの相当に程度の高いものである。その背後地の農地のカンガイはほとんど降雨に依存し、その余水は本流へ鉄管のサイフォンで排水されるか下流側の無堤の部分まで農地面を流下した後に河川へ落ちる。

Chao－phya delta の上流端 Chao-phya 本流の Chainat dam は

国際的な規模のダムである。これは Great Chao－phya Project（6－2－1）の基幹カンガイ施設で、これに連繋するカンガイおよび航運用の運河・各種水門・閘門・溢流工・堤防などの既設の構造物と計画中のカンガイ支線水路とは、Chao－phya delta の農業を主とする地域開発に重大な使命を果すであろう。ここでは、上流 Cheng Mai 附近における Yanhee dam（1963年1月完成）による用水補給と洪水調節の効果もあるが、Chao－phya 河は元来比較的平穏な河で、治水上の問題はほとんど残されていない。ただ100年確率ぐらいの洪水に対しては、一部水田地域の犠牲において、計画洪水量 6000 m^3/sec を越えるものを処理することになつている。末端のカンガイ施設は今後施工される予定で、現在のところカンガイは氾濫によるのであるが、一部の盆地では水深4～5mとなるところもあり、そこは有名な浮稲地域（Floating rice）となつている（5－1－2）。

この地域では、上記のような新しいカンガイ諸施設の完備にもかかわらず、乾季のカンガイ用水は、米作のためにはわずかに全面積の $1/10$ 程度をまかなうにすぎないので、裏作としてはピーナッツ・麻・棉・大豆・イモ等が計画され、その技術上・経営上の準備が進められている（6－2－2）。

以上のいずれのデルタでも、上流部においては、よく発達した自然堤防の上に樹木が密生しており、集落もその河川両岸の森林の中に限られて位置している。そこでも、自然堤防を洪水が溢流するから、家屋は高床に造られ、あるいは浮屋（Floating house）になつている。また市街地全部を堤防で護つている例もあり、Henzada（ビルマ）、Chainat（タイ）などがそうである。（写真11，31，32）

4－1－3　デルタの海岸地帯

ここでいうデルタの海岸地帯は、第2表の分類による狭義のデルタのうち、さらに海岸に近い一部をさす。 Ganges や Irrawaddy のような大きなデルタの海岸地帯は、海岸の Mangrove などからなる原始林に蔽われた数多くの、海面すれすれの低い島々と、その上流内側にある開拓された、やはり低い島々からなる。これらの島々の大きさは大小さまざまであるが、 Ganges 河口の大きなものでは、優に濃尾平野全体が納まるぐらいの10万ha以上のものがある。

この地帯の土地は、森林の場合、まれに伐採され、なかにはパルプ原料とされて（パキスタン）いるものもあるが、大部分は海岸保安林の形で、国家によつて保存されている。それが、地盤高がH、W（満潮位）上1m程度に高くなると（3－1）農地として開拓することを政府が認める（写真－J）。これらの土地は、平常時には海面以上の高さの土地であるが、満潮位よりは低い土地、すなわち干拓地なのである。この干拓地には簡単な土堤が囲らされてはいるが、その高さも強度も著しく不足し、また岸の浸食が激しいために、中程度以上の高潮にはまず耐えられないと思われるような堤防である。（写真－13）

Sundarbans では、百数年来この種の土地利用が続けられてきたのであるが、 Irrawaddy delta では、ここ数年前から干拓地の開発が始まつたばかりである。これは比較的稀薄な農業人口をもつビルマでは低地の農地開発の要求がそれまで弱かつたことに理由がある。そこでも、 Sundarbans と同様に、海岸の大森林がすばらしい林相をなしているのであるが、その開拓が進められるような気運は今のところ認められない。ビルマには、デルタの上流部にも、奥地の山岳部にも未開発の土地がいくらでも残されているのである。

Sundarbans と Irrawaddy の海岸地帯の塩地は例外なく水田として利用されている。

米作に要する水は、感潮河川に臨んでいるために、降雨にたよるだけである。それで、乏しい水の利用については、ずいぶん苦心をしているわけで、土地のコンターラインに沿つて畦で数アールに細分された田があるかと思えば、何十ヘクタールもの大区画の一部の低い部分は湿地状態の貯水池となつていたり、さらに集落の中には、飲雑用水の池が必ず堀つてある。降雨による余水は、前記の土堤の一部を切り開いて域外に出し、後でそこを埋め戻すのである。もつとも、これに代る簡単な木製の樋門もあり、近年煉瓦やコンクリート製のものもぼつぼつ造られはじめている。（写真－14，17）

このように、水害に対しても、用水についても、不安定きわまるこの地帯の開発対策として、東パキスタン政府が行つている大築堤事業（6－4－1）には大きな成果が期待されている。（写真－15,16,17）

4－2 デルタの治水

4－2－1 河川洪水

デルタの上流部から中間部にかけて見られる特徴ある景観の一つは縞の模様のように平地を色どつている無数の森林帯である（写真－5,10）。それらはいずれも現在の河川に沿う自然堤防か、または旧河川の自然堤防の痕跡である。自然堤防は河川の洪水位以上には高くならないのであるから、洪水は時々この自然堤防を越えて、その背後の低地に氾濫する。そうして、洪水と自然堤防との間に保たれている高さのバランスが崩れると、河川は流路を変更して、新たな河道にそつて新しい自然堤防を築いてゆく。上記の森林帯の列はそのような河川の自由奔

放な流路の軌跡であつて、それがデルタ上中流部の全域に散在している。これを見れば、デルタ全部の土地が、そこを縫つて流れる大小の河川の洪水敷であり、乾季の河道である低水敷だけがときどき位置を変えているにすぎないのであるという感じをうけるのである。

このようなな河川の洪水は、わが国の一般の河川の洪水とはまるで違つたものであること、従つてその治水には相当に変つた考え方ややり方があることはいうまでもないが、そのうち最も著しい特徴は、洪水は水害をひき起すものとして警戒されるものではなくて、カンガイという天恵として年々待たれるものであることにある。この洪水は当然降雨と一緒に、あるいは前後して来るものであるから、熱帯のデルタでは、洪水とは人間・動物・作物・植物を潤おすもの、これなくしては万物が生きられないものとして、旱天の慈雨みたいに、人間にありがたがられるものなのである。

また、河川の洪水がもたらすものは、水だけではない。その水は年年莫大な量のシルトを運んで、氾濫する全域に沈澱させ、それが天然の肥料を水田に供給する。人為的に肥料を施さない、またもし施しても水とともに流去するような土地利用の状態であるから、この洪水中の溶解物と浮遊物は、これらのデルタの水田に対する唯一の肥料となつていることも、洪水のもつ第２の重要な特徴である。

しかしながら、このような洪水も、場所によつては、人間の活動に大きな脅威を与えることはさけられない。デルタ上流部における過度の氾濫、河岸の侵食などがそうであり、とくに、デルタ海岸部の感潮河川については、河川は水害と塩害とを与える期間があり、あるいはまつたく水害と塩害だけをもたらす廃物にすぎないような地域があることを、よく区別して理解しなければならない（４－１）。

4－2－2 高　潮

各デルタが面している海は、Bengal 湾（Ganges delta の海岸部 Sundarbans）・Martaban 湾（Irraddy delta）・Siam 湾（Chao-phya delta）である。これらは湾（Bay または Gulf）と呼ばれてはいるが、印度洋に続く Bengal 湾は黄海と日本海とを合わせたぐらいの大面積で、Martaban 湾もその一部であるから、わが国の伊勢湾とか東京湾とかの概念では計れないし、Siam 湾はマレー半島やボルネオ島などに囲まれた内海みたいな海ではあるが、これも日本本州ぐらいの大きさをもつのであるから、いずれもわが国の湾ではなく、むしろ海洋として考えるべきであろう。

これらの海湾に面するデルタの諸地点における、潮汐に関する正確な資料を入手することは今のところ困難であるが、Bengal 湾奥のカルカッタでは、潮差 3 ～ 6 m、高潮位 4.5 m で、これなどによると Ganges delta の河口から 100 km 内外のところでは、有明海（日本最大）ぐらいの 6 m の潮差があることが推定される。この海岸に起る高潮は、Cyclone という台風同質の暴風により、たまたま河川の洪水とが同調するときに最悪の状態が現出する。Cyclone は年間 4 ～ 7 回ぐらい、時速 60 ～ 160 km（17～45 m/sec）の規模で、遠浅の海岸や感潮河川の地域を襲うのであるから、その猛威はわが国の台風やそれによる高潮の場合とほぼ同等の強度と考えられる。

一方、Martaban 湾では、潮差 1 ～ 2 m、Cyclone の強さも、従つて高潮の高さも半分程度で、海の条件は比較的温和である。さらに Siam 湾では潮汐と暴風の条件は一般に温和で、ここでは高潮対策を別に必要としない。

Bengal 湾の、上記の Cyclone 高潮に対しては、海岸部の土地が自

然のMangrove の森林帯が、内陸の一種の防壁またはクッションの役目を果しており、その奥行は大きなところでは50km以上，正面幅300km に及ぶ広大な地域を占めている。これが Sundarbans の大密林である。

Sundarbans の背后には、このような森林を開拓した農地が開らけている。この土地はせいぜい＋1m（M，L，上）程度の地盤上であるから、高潮に対してはもちろん、平常の高潮位に対してさえ、海水の侵入を堤防で防ぐ必要がある。堤防はその全部が人力で築かれた土堤で、その高さは朔望満潮面上の余裕高1m以内であるから、高潮の大きなBengal 湾沿岸地帯では、破堤による開拓地の水害は珍らしくないといわれる。インド領内の干拓地で、1960年被災の堤防を復旧しているものでは、初めて大型の煉瓦による表ノリ面被覆工が施されているものがある（写真－18）。インド・パキスタン両国とも Sundarbans における堤防は現在国家管理となつているが、数年前までは、ともに地元住民の管理に委せてあつたから、現在する堤防の大部分はきわめて危険な状態にあり、また国家が修築しているものでも、異常の高潮を対象としていないから、この地帯の集落・農地ともに不安定であることは、わが国の干拓地の比ではない。もつとも、そこの農業も生活も数年に一度ぐらいの高潮水災は不可避のこととして、多年これを覚悟の上で営まれているようである。

河川やクリークのカーブの外側にあたつて、いたるところに著しい地盤の洗堀が進んでいるので、その上の堤防とともに河岸は年々後退せざるをえない。新旧の副堤（Spare dike）が、このために何重にも設けられているのであるが、粘土地盤のまことに情ないほどの洗堀に対して、副堤以外には何の手段もないという現状である。(写真－13)

堤防は初め水際から何十メートルか後退した線に、Mangrove などの樹林帯を前庭として築造されるから、その前庭の Berm が存在する限り、水流にも波浪に対してもいたつて安全な堤防なのであるが、激しい地盤の洗堀が進むにしたがつて、堤脚を洗われるようになり、堤防と土地が後退してゆく。

4－3　カンガイ排水

カンガイ排水も、自然条件そのままをたくみに稲作に利用してきたのが、Ganges, Irrawaddy などの Delta の農業であつた。カンガイは、降雨と河川の氾濫によつて、なにらの人工的施設がなくとも、大体の用がたりたし、たとえそれらの自然現象が農業の必要を時期的にも量的にも満たしてくれない年があつても、それは人為ではどうにもならないことで、ただ天の意，神の意によるものと考えられてきたのである。

このことは、なにもこれらの地域だけに限られたことではないけれども、現代においてもなお自然依存度が高く、それが農民の強い信仰心のよりどころとなつているようである。

ひとたび、大洪水があれば、村落が流亡したり、稲が冠水で枯れたり、また旱天が続けば人畜の飲料水さえ渇れるというような天災に類する悲劇がいまでもときどきこれらの地域で繰り返されている。

排水は、特別の施設がなくても、より安易に行われる。それは冬の長い乾季には、ほんとうに一滴の雨も降らず、連日強い日射が続くから、水を湛えている田の面からは、特に排水路や水門の施設がなくても、盛んに蒸発散が行われ、粘質の土壌が完全な乾燥状態になる。ただ、地盤の低い窪地だけが、永久的な湿地状態で残される。

そうであるから、このような気象と地形に適応しうる作物 —— 米 ——

だけが栽培されてきたのであるし、またその米の種型もこれらの条件によく合致するようにできている（５－２）。なかでも、タイの浮稲種が田の水深の著しい変化（１～５ｍ）にも順応できるような性質をもつていることなどは、自然条件と稲とがまことによく調和している事例である。そしてまた、自然との巧妙な調和を保つているのは、次にそこに住む人間そのものであるといつてもよいであろう。

この地域では、カンガイとは、余分の河川洪水が湿地へ浸入することを防止することを意味する場合が多い。たとえば、インド政府のIrrigation Department が Sundarbans で実施している事業は、デルタの島々を守る堤防の保守が主であり、一部排水口の改修を行つているし、ビルマ政府のIrrigation Department が Irrigation Embankment と称して築造し管理している堤防は、まつたく河川洪水に対するものである。このように、カンガイ排水施設の大部分は洪水対策を目的とするものである。

Sundarbans（インド）では、感潮河川からの取水が不可能であるから稲作のための用水はすべて雨水にたよる。その雨量の総量（1600 mm/年）はカンガイに十分であるが、時期的分布は必ずしも順調でないから、その調節がカンガイ排水の重点的対策である。不規則な降雨による過剰水は、堤防の一部を人力により切開することによつて行われるから、これが堤防の弱点となつて、外部からの塩水の浸入を許す危険がある。その排水口には簡単な柵工や木製枠などが用いられるものもあり、最近コンクリート製ゲートも政府によりようやく設けられるようになつたが、排水口の外部の土砂の堆積やそれに連絡する取付排水路の不備などの問題が解決をまつている。（写真－１４）

雨水は簡単な畦畔によつて田面に貯えられ、過剰水は畦を溢れて低位部え落ちるから、そこは湿地の状態で残されており、湿地の平時の排水はほとんど意識的には行われていない。これは以下の地域でも同様である。

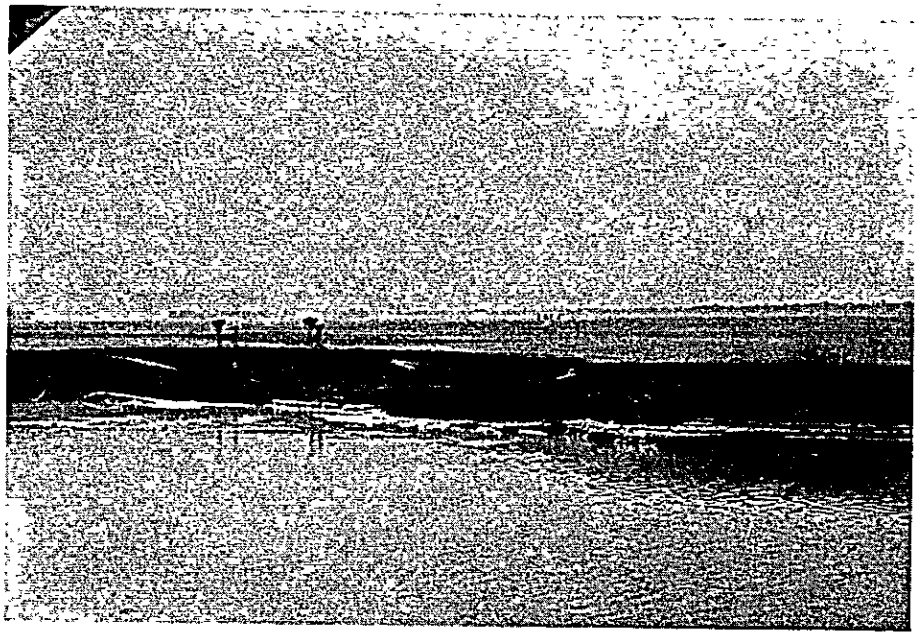
東パキスタンでも、上と同様の状態であるが、"Coastal Embankment Proejact"という意欲的な事業が、この地域のカンガイ排水や治水の改良に大きな成果をあげるであろう（６－４－１）。ここでは、支派川の一部を河口で締切り、これを内水面化する計画をも含む事業が進められている。しかし、その事業計画においても、カンガイ排水はすべて、自然の重力を利用する水利施設（水門・ブール・堤防等）に限られているから、計画はいずれも不完全である。このような低平地の水利を解決するためにはポンプの利用にまたなければならないに拘らず、まだポンプ利用が可能なほど、経済条件が整つていないのである。

Irrawaddy deltaでは、カンガイ排水施設としてみるべきものは、洪水防禦の堤防だけで、ただひとつの例外として排水門を備えた防潮堤防が海岸地帯に完成したばかりである。このデルタの上流部から中間地帯にかけて築かれている河川堤防は、下流側に開いた馬蹄形の平面配置をとつており、それによつて保護される島々では、上流からの洪水の浸入は防がれているが、下流側からは洪水が逆流浸入し、洪水がひくに従つて自然に排水する組織となつている。堤内の排水は不完全であり、用水も意のとおりにならないので、ここでも完全な囲繞堤と水門またはポンプの併設が必要であるが、そのような事業計画はまだ実現までには間がある。

このデルタの海岸地帯では、感潮河川に囲まれた土地における水の利用と排除については、まだ対策が具体化しがたい。

Chao phya（タイ）では、不足がちの降雨（年1,100mm）を補う必要もあつて、上記のデルタとは比較にならないほど、カンガイ目的の大規模の施設が整えられている（６－２－２）。それで、用水補給を主眼とするために、まだ多くの盆地状の低地が残されており、浮稲地帯を形成

していることが目立つのである。このデルタにおけるカンガイと舟運を目的とする各種近代的施設（水門・閘門・運河等）の普及は、他の東南アジヤ諸国の現状に比べると、刮目すべき高い水準に達している（写真20）。ここでは、河川洪水も海の高潮も、比較的温和であつて、カンガイ施設は洪水対策上の使命をほとんど負わされていないことが、他のデルタとは大いに異る点である。



写真－9　デルタ中間地帯の農地（12月東パキスタン）

ガンジスやイラワジの大デルタの中位部の広大平坦な土地は世界有数の穀倉である。その中を縦横無盡に網状のコースをそつて流れている河川は、雨季には溢れてこの農地の一面にカンガイ水と沃土を供給し、乾季には水位を下げて、長い収穫期を提供する。河川は岸の農地をこうして侵食することもあるが、天然の大水路として、デルタの米作を支え、また唯一の交通運搬路となつている。　（本文　4－1－1参照）

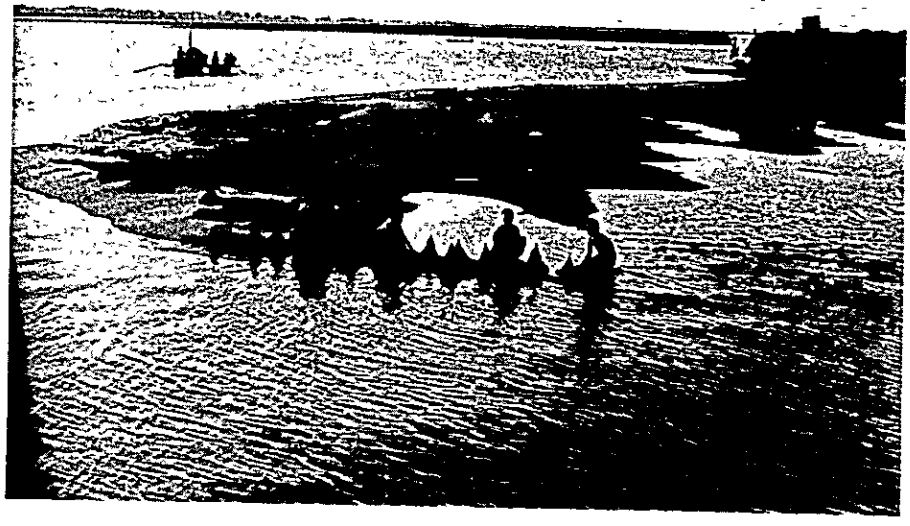
写真－10　デルタ上位部における地形と土地利用（12月東パキスタン，ガンジス河）

河川は洪水のたびごとに、新しい河道を掘り、古い河道を埋めて、流路をほしいままに変える。大きく彎曲した旧河道沿いの地盤の高い自然堤防上には樹林と集落が集まり、それ以外の低い土地はすべて水田として利用されている。これらの低い土地は、雨季に半年間も水に覆われるから、樹木も生えず住居にも適しないし、将来いつかまた河道となるかもしれないのである。（本文　4－1－3参照）

写真－11　デルタ上流部の河岸侵食（ビルマ）

Irrawaddy 河岸 Henzadaの町は河岸の侵食によつて危殆にたんしている。洪水の侵入に対しては町中に堤防があるが、その足下の崩壊に対しては対策がない。

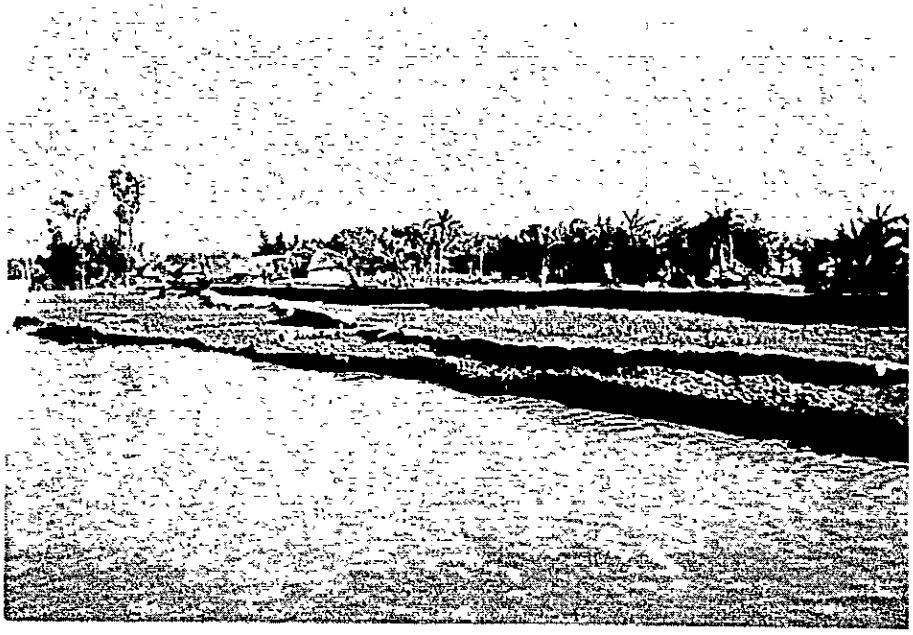
（本文　4－1－2　参照）



写真－12　デルタ上流部の河岸堆砂（ビルマ）

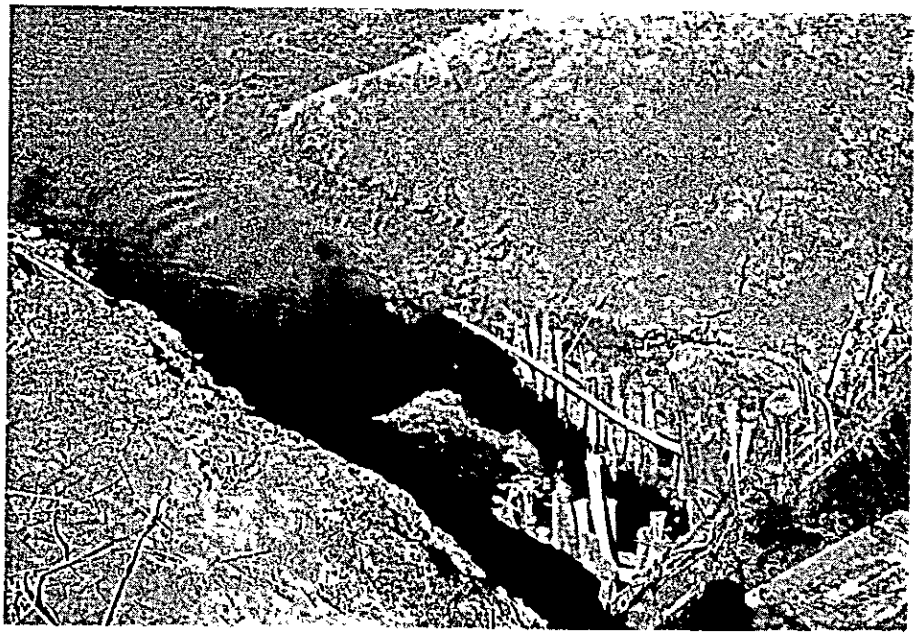
Henzada 対岸 Thirbwaw では、前に鉄道駅が移転するほどの侵食があつたが、今ではこのような堆砂がおこつている。砂でパゴタをつくる子供たち。

（本文　4－1－2）



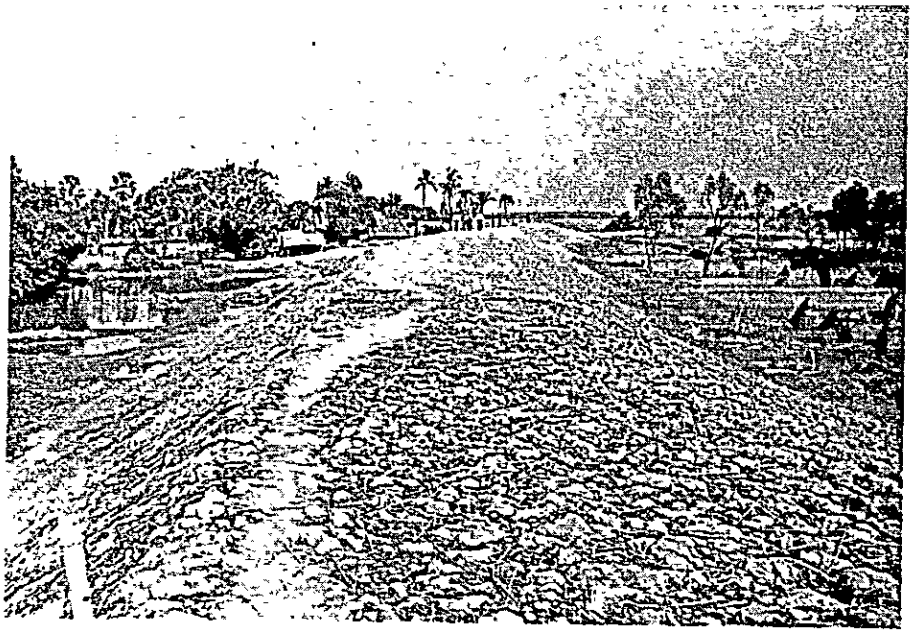
写真－13　海帯地帯の河岸堤防（インド）

ここでは、集落や農地を守つている堤防があけなく破られて、逐次後退してゆく。河川の侵食に追ひかけられて、人間も堤防と同様に不安な運命を背つて生きているようである。
（本文　4－1－3　参照）



写真－14　ドとシガラの排水門（Sundarbans インド）

堤防に囲まれた土地からの排水は、堤防を人力で切開した一時的な排水口を通じて、外側の河川へ排出される。近時、木製や練瓦製の排出門も作られているが、この国営原種農場(Goshaba)の排水口もまだ原始的である。（本文　4－1－3　参照）

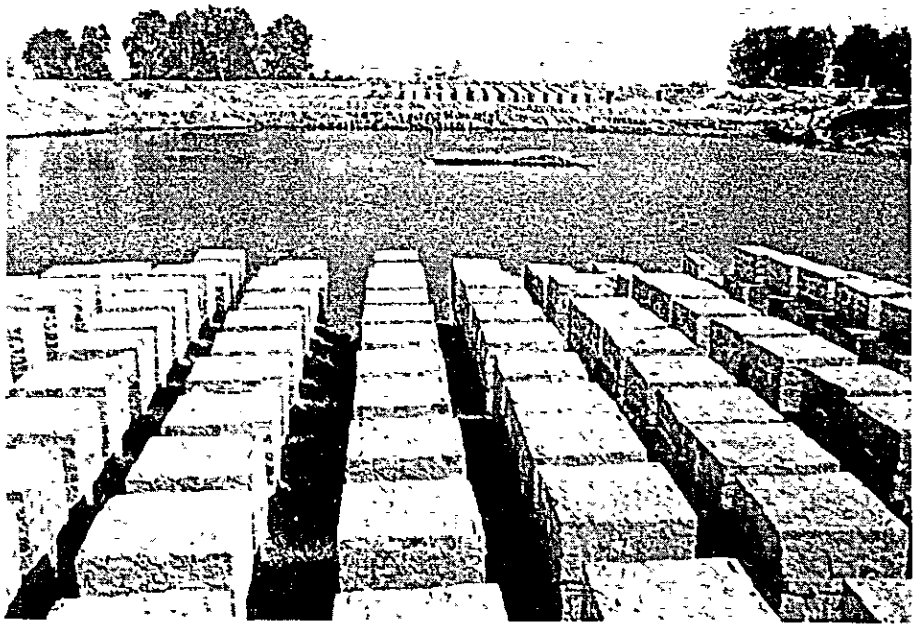


写真－15　新しく築かれた堤防（東パキスタン）

東パキスタンでは、ガンジスデルタを構成する数十の島々の周りに延長3000マイルの堤防を建設中である。しかし Coastal Embankment Project (WAPDA) と称るこの雄大な事業にも、技術的、経済的な種々の問題を胎んでいる。　（本文　4－1－3, 6－4－1, 参照）

写真－16　人力による築堤（パキスタン）

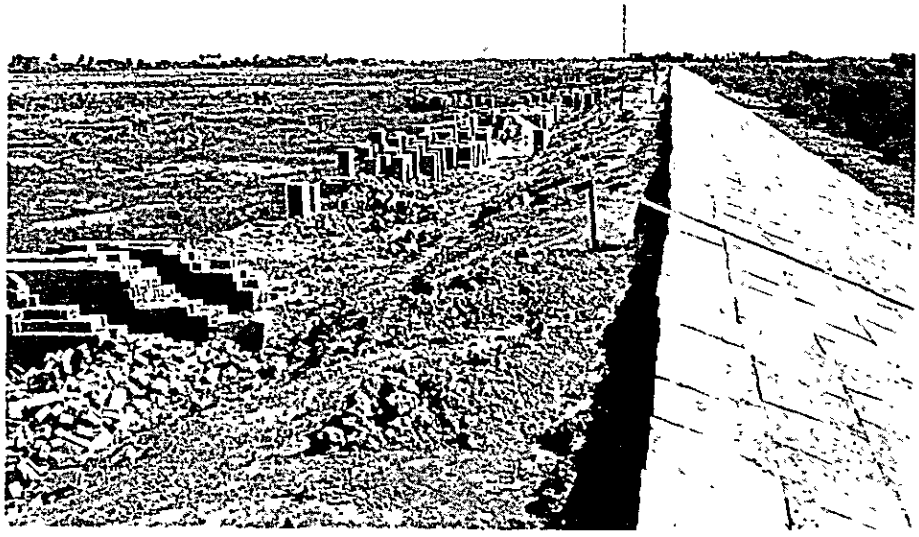
新しい堤防はこうして、水底から泥土を掘りとり小舟に積んで、一抱えづつの土を並べる素朴な方法で築かれる。　（本文　4－1－3, 6－4－1　参照）



写真－17　煉瓦を用うる土木構造物（東パキスタン）

デルタの中間地帯では粘土ばかりで砂利も砂も見つからない。この排水門工事の基礎には煉瓦のブロック、コンクリート骨材としては砂利の代りに砕いた煉瓦が用いられる。

（本文　4－3, 6－4－1　参照）



写真－18　デルタでは珍らしい堤防被覆工　（インド）

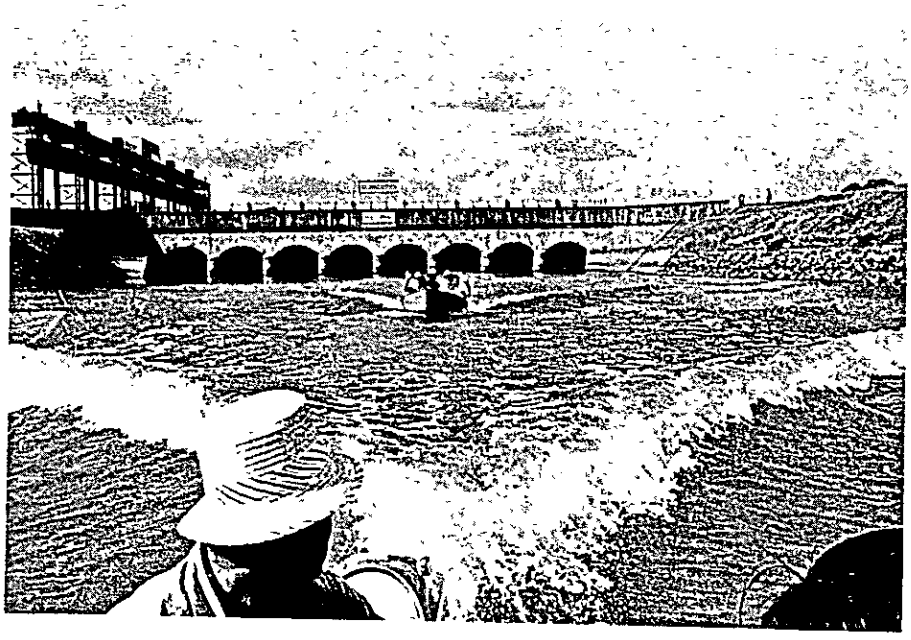
粘土の素朴な堤防ばかり見たなかに、ただひとつ、ここでは煉瓦ブロックによる被覆が念入りに施されている。初めて政府が手掛けた災害復旧工事である。

（本文　4－2－2　参照）

写真－19　デルタ海岸地帯における原始林と開拓地（Sundarbans, インド）

海岸地帯には，mangrove などの耐塩水性植物で蔽われた広大な密林があり、そのうち地盤の高い奥地の方から逐次開拓が進められている。

この森林はしばしば海水にされる低い土地であるが、土砂の堆積によつて高くなつてゆく。（本文　4－1－3,　4－2－2 参照）



写真－20　頭首工と水路（タイ）

タイには多くの近代的利施設があるうちで、ラマ6世ダムは、1922年建設、Pasak川から30 m^3/sec を取水して、South Pasak 地区10万ha をカンガイする。左はダム,この取水門から下流の70km水路は航路を兼ね4ヶ所の水門を備えている。　（本文 4－3, 6－2－2 参照）

5　デルタの農業と農村

5－1　農業一般

5－1－1　Sundarbans Delta とその周辺

Sundarbans は Ganges デルタの南部の海岸マングローブの保護林地帯の名で、その範囲はインド側では西 Bengal 州の 24 Parganas District のうち Alipore 及び Basirhat の両 Sub-district，パキスタン側では東 Bengal 州の Khulna District の南部に当つている。保護の目的は侵食防止であるが、地盤の形成がいまだ十分でなく無秩序に入植を許すと危険を伴うためと思われる。しかしインド側特に Diamond harbour Sub-dist では西端の Sagar 島を初めかなり開拓が進み、わずかのマングローブ林が南端に残されている。インド側では大木が点在する程度で、ひるぎの類（Rhizophora）やわが国でニッパ椰子と通称される Tomal（以下　何れも地方名）など、人の背丈をあまり越えない灌木が主体であるのに対し、パキスタン側は森林の美観を呈し、林相を全く異にしている。樹種は Sundari（Heritiera minor 又は H. fomes）が最も多く、これは家屋や造船の用材となる。

その次は、Gewa（Excaecaria Agallocha）で材が軟く箱やマッチの軸に利用される。また Pulp 用材となるものに Gara があり、官民半半の出資による製紙工場が Khulna 市にある。これら用材は許可制で、一定限量以内は切り出すことが認められている。地際から槍先のように気根を突出する大木の Keora や葉に棘のある Tomal、椰子の一種であるが樹幹を欠く Gol Pata 等が密生している所が多く、上陸しても奥に進入することは困難であつた。保護林であるから薪炭を含めても林産としては限度がある。乾季には密林間のクリークに漁民が入り原始的な漁獲が行われる外、鹿・野猪等の多少の狩猟も行われる。有名

な"Sundarbansの虎"も全域で2千頭は下るまいといわれている。Deltaの西南端砂丘地には漁民の季節的大集落があり共同して干魚を作つていた。彼らは遠くCalcutta方面から出稼ぎに来る由であつた。

農業は北から南下して Sundarbans の森林北縁迄到達した形であるが、この農業地帯の南端周辺が本調査の対象となつた。農作物としては冬稲(Aman)一本とみてもよく、他は自給的に豆類・芥子菜・蔬菜類を極小規模で作つたり、住居の周りにCoconut. Toddy椰子バナナ等を植えている程度である。稲作は殆んど移植法に依つているが、これは撒播法では生育初期に冠水の危険があるためで、苗代は比較的に高い所を選んで設け、揚水カンガイする。これは土壌が重粘であるため、乾燥後はまず耕起不能であり、雨季前の散雨を待つて耕起・播種したのでは間に合わないためである。整地は主に2頭1対の印度牛によるが、原始的な犂を使うから土壌の反転は殆んどできず、耕深も浅い。田植後は拾い草程度の除草を行う場合もあるが、収穫まで殆んど栽培管理を行わない。またある期間は、田が一面氾濫下におかれるので圃場に接近することさえもできないようである。従つて畦畔なども殆んどない田が多く、田植は乱雑な疎植である。(なかには割には条列の正しい所もあつた)。

品種は何れもAmanであるから感光性が高く雨季明けの10月半頃より出穂し、刈取は11月中旬より1月に及ぶ。稲は長稈でもろく、無肥料でありながら殆んどが倒伏を呈していた。(パキスタン側のKhulna市南方では作柄がよく倒伏のない地帯が相当広範に認められたが、インド側では見当らなかつた。) 上陸調査地点はいずれも河川やクリークに近い所に限られたが、作柄は中以下と見られる所ばかりで、品種が雑駁であること、塩害に基くと思われる白穂や葉枯の外に白葉枯病及胡麻葉枯

病斑が目につき、下葉の枯上りが著しかつた。この原因は長期冠水と退水後の急激な乾燥の何れか或はその双方によると思われる。刈取は地上50Cm位の高刈りで、束ねて脱穀場に運び、3～4頭の牛に踏ませて脱穀する。(写真－22)。藁は唯一の家畜の飼料であり、燃料ともなるので大きな藁塚を建て、蓄え、Calcutta 等へ船で積出される。脱穀後に刈残した部分を再び刈取るのは二重手間であるが、乾季には他に作業がないこと、地際から一度に刈ると藁の部分が多過ぎ運搬、脱穀に非能率であるためである。全く地力に依存する稲作であるから反収は地力の指標で10アール当粗130～150Kg程度が一般である。苗の素質は殆んど影響なく移植時期が最も収量を左右する由である。

経営面積は開化の進んだDistrict の北部より一般に広いといわれているが明確な統計を得られず、インド側で調査したKishorimo hanpur村(約500戸の集落)では2.5Ha程度で、殆んどが小作であつた。地主はCalcutta に住み代理人がいて収穫の半量を小作料にとる由である。地主は10Ha迄の制限がある筈であるが、あまり厳密ではないようである。田植と刈入れの他は殆んど農作業がなく、裏作も殆んどできず、又他に雇傭の口もないため農村は全員潜在的失業者ともみられるが、如何に一年を暮し、かつ家族を増加し得るのか不思議な位でその生活力には驚嘆する外はない。耕すべき小作地のない者は季節労働者となり日当を得るのであるが、Diamond Harbour Dist.では多数の日雇が頭上に稲束を載せて脱穀場へ運搬する(写真－21)一方牛の群は傍の刈取済み圃場に放牧されているさまは印象的であつた。パキスタン側では刈取後冬耕を行う所があつたが、これは塩分を含む毛管水を絶つのが目的の由であつた。これは土性が耕起を許すところに限られる。用水が確保されれば稲の二毛作、三毛作も可能となるし、一毛作にして

も乾季の方が病虫害が少く作り易いことも体験されている（Daccaの日パ共同普及センター等）が作物の純用水量及び整地に要する水量の他に除塩にも可成りの水を必要とするから、この地帯の多毛作は極めて困難で水稲前作としての緑肥さえ全く入つていない。試作としては前作黄麻は見込があるが市場に遠い難点がある。また Aman 以外の秋稲（Aus）や春稲（Boro）もこの地帯には殆んど作付を見ない。かくてここは開発の出発点とも見られる原始農村地帯に止り、簡単な堤防による侵水防止が唯一の保護策で、現在の交通事情下では教育とか営農指導の手は及び難い状況であるが、これは Sundarbans 周辺地帯の場合で、北へ進めば黄麻の主産地があり、Dacca − Khulna 間にはローゼル等の栽培も見られた。又 24Parganas Dist.でも、その北部及びこれに続く Nadia DisT. は近郊蔬菜地帯でもあり1哩毎にポンプ場を備え、冬作も部分的に可能な先進地となる。日本農場（Ranaghata）はかゝる地帯にあるが、稲の平均反収は10アール当級280Kg（30 Maund／Acre）程度の由であつた。

5 − 1 − 2　Irrawaddy Delta と Chao phya Delta

ビルマとタイの稲作を全国的に概観すると、ビルマでは反収は戦前の水準をやや上廻る迄に回復したが、作付面積の方は労力不足及び戦災未修復のために減少し米産額も未回復である。これは下ビルマの稲作労力の担い手であつた印度人労務者の引揚げも多いが、国内治安の不安定から農民が都市周辺に移動したり低米価のため旧農地が放棄されているためである。一方タイでは稲作面積が拡大しすぎた感があり用水不足地等適地を越えて延びたのに対し、技術がそれに伴わず栽培が粗放化して反収の低下を来したとされる。戦前から明らかにこの傾

向があつたが戦後は更に停滞をつゞけている。ただし地域的には差があり、水準の高かつた1920～26年平均を100とした場合1947～55年の平均で全国では71に対し中央平原部では84に止つている。産額では全国で160、中央部で150程度となり、ビルマとは相反している。

両デルタ地帯はそれぞれ国民の米櫃（Rice Bowl）といわれる程、産米の中心地帯で、産額はそれぞれ国の33％[1]及び40％に当つている。反収は前者の方が若干高いがその理由としては耕地の放棄により比較的に条件のよいところが残つていることもあるが、降水量の多いことと稲作が新しいので水田の老朽化が少いためと思われ、稲作の技術水準には両者の間に殆んど差異が認められないばかりでなく、Sundarbans 周辺地帯に比較しても余り進歩の跡が認められない程であつた。

Irrawaddy Delta の東部及北部は既に刈取済みであつたが南部の水路添いには晩稲が可成り残つていてMyaungmya やBassein Dist. は既して作柄良好で倒伏も少かつた。但し作柄良と見た田に上陸して見ると、品種は雑駁で熟度も異り下葉の枯上りもかなり著しかつた。M農試の晩稲にはUfra病なるものも指摘されたがこれはネマトーダに起因するとされる。Henzada 南方で脱穀した籾を高く組んだ穂の上から落して風選している所を見たのは特異な感があつた（写真－25）。原種農場でも牛に踏ませて脱穀している状態で、中共より導入の田植器（写真－26）が配置されていたが、一見極めて粗朴なもので農場でさえ殆んど使用した痕跡が認められなかつた。　春稲（Mayin）の苗代を見たのはMaletto 1カ所であるが、デルタの農業

註1　イラワジ管区のみ．ペグー管区を加へれば60％以上となる。

は殆んど冬稲1作と見てよいようである。

Chao Phya Delta は前者に比し一般に開化が進んでおり自然水路を結ぶ人工水路も多数堀さくされ又大小舟艇が機動化されて水運の便が頗る良い。Chinat Dam の完成と Chinat − Pasak 運河の開通によつて水不足の東北部にも配水し得る段階になつたが支線用水路は目下施工中で直接増産に結び付く所迄は至つていない。稲は殆んど刈取済であつたが Bangkok − Ayuthaya 沿道には晩稲が見られ又 Ayuthaya 西北及西南の浮稲地帯には晩生種の立毛状況を視察し得るところがあつた。B − A 沿道では倒伏が甚しく、中には強酸性土のため立毛も疎ばらなところさえあり、品種は有芒・赤米等を混じ極めて雑駁であつた。このデルタは極めて平坦なため、排水が悪く、広大な浮稲地帯がまだ残つているが、分水計画の進展に伴い逐次減退する運命にある(写真・27)。

浮稲は3〜4mの水深迄耐えるが、それ程でなくとも1m程度の水深に耐えるものに深水稲(Deep water Rice 又は Long Stem Aman)があり、何れも冬稲の一適応型であるが、B − A 沿道にはかなり作付があるものと推定された。浮稲は直播であるが深水稲は直播・移植双方によるようである。浮稲の作付面積はデルタ氾濫地帯の30%程度と推定されている。全国的には直播の面積は15%程度でその70%は浮稲とされている。ビルマでは浮稲は少く深水稲と厳密に区別されていない。農具にも特に挙げるべきものはなく、脱穀も牛に踏ませている。タイ国一般の開発度に比し稲作の技術水準は取残された感が深い。戦前の土木事業として有名な南北 Langsit 地方の灌排水工事により荒蕪地が水田化されたが、排水とともに土壌の酸性化が進み反収が上らない。かゝる Cat−cley 地帯が可成り広範に存在していることも Irrawaddy Delta に比し不利な点である。

畑作物の作付は近郊蔬菜地帯の外には極めて少く多角化が将来の生

産性向上の宿題であることも(1)と同様である。Irrawaddy Deltaの北端に近いHengada地区では河の退水により川床の現れるのを待ち、そこに10～11月に玉蜀黍・落花生・蔬菜類を作付けている。発芽や初期生育に必要な水分を土壌が保つている間に整地を行わねばならないので原種農場にはトラックターセンターを設け、チエツコ製の小型ガーデントラクター約30台を集結していた。水田の耕起・代掻には余り需要(賃耕)がないが、畑作物には有効とのことであつた。この地区は川床に砂があり、乾季でも畜力耕起が可能であるが、問題はその速度である。太田氏(Okkyinの日本農機具センター)の見解によれば、日本式テーラーの方が便利でチエツコ製は附属品の少いのが致命的である由、また一台宛別地点に使用するより数台を一地点に投入し雁行させて耕起から播種・覆土迄一貫して同時に行う方が有利とのことであつた。Chao phya Deltaで印象的だつたのは蔬菜園の経営でAyuthaya西南方の浮稲地帯にもあり、Bangkok西方Damnoen Saduak運河沿いの所謂Mixed Farming地帯に集中して見られる。50～100Haを単位として堤防で囲い5米巾程度に縦雁木の高畝に作付ける。畝の間は水路としてこゝへ川から揚水しておき、水路には簡易な石油モーターをのせた小舟を押し歩いて両側の畝上に灌水し、唐辛子・人参・ニラ等多様の作付があつた。前年は西瓜をやつて巨利を得た由で、中国系経営主による企業的栽培が行われている。雨季には冠水させたままにして雑草を防ぎ、稲は殆んど作らない。(写真－28・29・30)

Bangkok西方では蔬菜園の周囲にマンゴや柑橘類の栽培も盛んに行われている。Irrawaddy DeltaではRangoon及びBasseinの両都市がそれぞれデルタの東西の端にあるのに対し、Bangkokはデルタの中枢に位置するため、交通至便なこともかゝる企業を発達させたものと

思う。ただし果樹の栽培はまだ粗放で、出荷に計画性がないと言われている。生産物はBangkok市の近代化した青物市場に運ばれる。Pasak河等の水路添いには減水を待つて斜面に穴をうがちそこへ蔬菜を栽培している所が多いが、水位に応じて段階的に播種期が繰下げられているのが歴然としていた。又筏の上にヒルガホ科の葉菜を培い筏を家に結んでいる風景もよく見られた。（写真－31）

内水面の漁業は生計の補助手段として相当のウエイトを持ち、水面の広いIrrawaddy下流には専業的なものもみられ、Malettoでは大規模な簀の築を設けて小魚を流れごと掬い上げ、甕に塩蔵している部落を見た。またBangkok東南の海岸寄りのところでは水田養魚を政府が指導していた。

養禽はChao phya Deltaの方に多いように見受けられ、また製塩は両デルタ共海岸近くで行われているがその規模はともにいたつて小さい。

マングローブ林はIrrawaddy Deltaの西南部に残つているが、Chao phya Deltaでは全く開拓し尽され僅かに海岸沿いに植林がある程度であつた。しかし、水路の潮止めが完全でないため水路沿いにはひるぎ類、Keora. Gol pata等が残存する所があり、塩分の指標の役割を果している。Bangkok西方の上述蔬菜地帯にも塩水はTachina河を通じて進入している。

5－1－3　濁水溪（Cho Shui Chi）デルタ

このデルタは台湾全島でも最も多産な農業地で、多毛作を特徴とするが、用水が重要な契機となつている。現在の本流である西螺溪の北側は彰化県に属し、典型的な水稲の二期作地帯であり、南側は雲林県に属し甘蔗の三年輪作地帯で、稲は第二期を主体としていた。しかし

水源の開発に伴い農家は甘蔗を捨てゝ稲の二期作に移るので製糖方面より苦情が出る由である。

作付率は彰化県で2.5.5、デルータ平均で2.3.3となるが、ほかに自給用短期蔬菜等統計面に出ないものもあると思われ、極端な場合には年に7種類の作物が同一圃場に入るといわれる。土地の高度利用のため糊仔（のりつけ）栽培が普遍的に行われる。これは刈取前の条間に次の作物を播付けたり移植するもので、本邦で麦間に蔬菜を作る場合のように、予めその条間を広くしておくことはない。稲の条を左右に分けてその間に豆類を播くとか、甘蔗・甘藷・瓜類等を植付けるのが普通である。また甘蔗の新植の場合には、始めの条間が広いので落花生と大豆を同時に播種する。前者は平面的に後者は立体的に生長するので共存し得る理であるが、更にこの前にニンニクを移植しておき、両作物が繁茂する迄の空間を利用したりしている。冬季尚温暖なため排水路にも蔬菜が作られたりして如何にもチマチマとせゝこましい農業が見られ、人口充満した島を象徴した感がある。

大豆は戦前台湾では不適とされていたが適品種の導入によつて栽培可能となり二期水稲後の冬作ともなつている。ただしデルタ地帯では余り重要性はない。水稲作が基幹である点は他のデルタと変りはないが、各期水稲の反収は南方デルタの2倍以上あり、もし2期の合計を実面積当りで算出すればわが国より更に高位にある。1960年度の生産状況は第3表のとおりで、これでは彰化・雲林両県を以て一応濁水渓デルタとした。彰化県の北部は烏渓（大肚渓）デルタに属するからやや広きに過ぎるが、大勢を知るには支障ないものと思う。これを通覧すれば、反収は第一期が高いが、作付の多い第二期の方が生産高ではまさること、また日本型で良質な蓬萊稲が印度型に属する在来稲よ

第 3 表の 1　濁水渓デルタに於ける水稲の生産　(1960)

区　別	作　期	作付面積	生産高（玄米）	収量 kg/ha	対実面積
		ha	トン		※
全　省	I（第一期作）	327,649	896,630	2,737	
	II（第二期作）	419,457	991,911	2,365	
	計	747,107	1888,541	2,527	3,593
濁水渓デルタ	I	68,456	211,416	3,088	
	II	92,477	250,025	2,704	
	計	160,934	461,441	2,867	4,029
彰化県	I	51,353	158,585	3,088	
	II	52,454	133,578	2,546	
	計	103,807	292,163	2,814	5,589
雲林県	I	17,103	52,830	3,089	
	II	40,023	116,447	2,909	
	計	57,127	169,277	2,963	2,719

※　生産高を田の登録面積で除したもの。彰化県では52,267haでやゝ過小であり、雲林県では62,244haとなつているので過大の憾がある。

第 3 表の 2　濁水渓デルタに於ける蓬萊・在来両稲の比較　(糯を除く)

区　別	作期	蓬萊稲 作付面積	蓬萊稲 生産高	蓬萊稲 収量	在来稲 作付面積	在来稲 生産高	在来稲 収量	蓬萊に対する比率
		ha	トン	kg/ha				%
全　省	I	205,790	582,166	2,829	114,834	296,969	2,586	91.4
	II	262,008	635,137	2,424	148,165	335,936	2,267	93.5
	計	467,798	1217,303	2,602	262,999	632,904	2,406	92.5
濁水渓デルタ	I	28,807	92,726	3,219	38,858	116,243	2,991	92.9
	II	54,940	153,065	2,786	36,745	94,904	2,583	92.7
	計	83,747	245,791	2,935	75,603	211,147	2,793	95.1
彰化県	I	17,227	55,502	3,222	33,423	100,904	3,019	93.6
	II	25,139	64,362	2,560	26,623	67,454	2,534	98.9
	計	42,366	119,864	2,829	60,046	168,358	2,804	99.1
雲林県	I	11,580	37,224	3,214	5,435	15,339	2,822	87.8
	II	29,801	88,703	2,976	10,122	27,450	2,712	91.1
	計	41,382	125,927	3,043	15,557	42,789	2,750	90.4

り両期とも反収が約7％程度高く、作付も多いが、その割合は作付で100：90、生産高で100：86程度で在来稲は意外に多く、特に第一期では蓬萊稲より多い。また地区別では、彰化県では両期とも在来稲の作付が多く、反対に雲林県では蓬萊稲が両期とも2倍以上作られている関係などが見られる。全省では蓬萊稲の作付が両期ともに多く合計した産額は100：52の比となる。それでデルタ北半の二期作地帯がやや特異な傾向にあるとも見られる。何れにせよ在来稲が戦後増加したのは嗜好性による外、環境条件の充分でないところへ稲作が延びたためと思われる。さらに注目すべきことは、両稲の反収が次第に接近して来ている点で両期作田において特にこの感が深い。第一期と第二期作は必ずしも同一圃場にて行われるとは限らないが、彰化県では田の登録面積52.2千haのうち、両期作田が51.8千haであるから、二期作の殆んどが同一圃場で行われていると見てさしつかえないことになる。この際、在来稲の反収は第一期では蓬萊の93.6％であるが第二期では98.9％となり殆んど差がない。戦前在来稲の品種改良は殆んど顧られなかつたが、戦後は在来稲同志の交雑も始められ、1956年には短稈で多けつ型の「台中在来1号」の育成を見た。これは耐病性もあり、おもに第一期用として全島既に7万haに普及している。蓬萊稲は戦後も育成の重点であることに変りなく、多数の新品種が出ているが作付の多いのは依然「台中65号」である。両稲とも、反収は漸増の傾向にあるが、在来稲の方の増加が著しいために差が狭ばまつて来た形である。ただしその理由は定かでなくなお検討を要する。

技術水準はわが国に近いと見られるが、肥料・農薬・農機具の使用はまだ比較的に少い。デルタの両県は自給肥料の使用量で全省の1.2位を占めているが、化学肥料の不足を有機質肥料で補つている形であ

る。生産者米価はわが国の½程度であるから、贅沢な資材の投入はできないわけであるが、足踏脱穀機が未だ広く使用され、在来稲の場合には一部に稲束の打つけ脱穀（華南式）さえ見られた。自動耕耘機の稼働は見かけなかつたが、近年使用され始め、彰化で700、雲林で400台程度導入されている由であつた。

甘蔗の栽培は逐次南部に狭められて来て、このデルタ地帯が現在の北限に近い。雲林県で15千ha彰化県6千ha計2万ha余が1960の収穫面積であつた。戦前の製糖王国の面影が残り、旧大日本製糖（虎尾）等の工場施設や収穫物運搬用の軌条がそのまゝ使用されている。製糖側としては現在以上作付が減退しないよう、稲や雑作の増収にも配慮を加えた間混作の方式を指導している。甘蔗の植付は年間可能であるが9～10月（2期稲の条間）11～12月（収穫後）及3～4月（1期稲の条間又は前作の収穫後）にそれぞれ⅓づつの植付を好ましいとしている。収穫は秋植は12～3月、春植は1～2月に亘つて行われ反収はha当70～130トンの間にあり、県平均75.6トンとなつている。虎尾では間作の利を考慮しha当70トン、砂糖にして8トンを8カ月で挙げることを目標に保温育苗を考案中とのことであつた。デルタの作物としては甘藷・落花生が甘蔗より多くそれぞれ54.7, 46.1千ha次いで蔬菜類15.3、小麦10.0、大豆6.1、玉蜀黍2.0千haとなつている。更に養禽、養豚を主とする畜産は副収入として重要なもので、デルタの総生産額は次表のようになるがこれは全省の2割強に当つている。

第4表　濁水渓デルタの農業総生産額　（単位百万元）

	総生産		普通作物		特用作物		園芸		畜産	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
濁水渓デルタ	4,203	100	2,778	66.1	731	17.4	247	5.9	447	10.6
内訳 彰化県	2,302	100	1,675	72.8	181	7.8	180	7.8	266	11.6
内訳 雲林県	1,901	100	1,103	58.1	550	28.9	67	3.5	181	9.5

〔1961版台湾農業年報より〕　1台湾元は米ドルの40分の1

上述の如く多毛作も殆んど極致に近付いた感があるので、地力維持に対策が充分でないと将来を誤る公算無しとしないが、本年急増した稲の赤枯病の発生には注意すべきものがある。前年（1961）より話題に上り始め、窒息病又は根焼け等と称されていた由であるが、本年は雲林県だけで8千haに及んだという。虎尾附近で視察した所では、わが国で見られるように滞水田とか日陰田の発病ではなく、日照充分の乾田であつた。その症状は極めて激烈で出穂はしていたが殆んど収穫皆無の状態で、根は黒く腐つてはいたが時期も遅くH_2Sの発生は確認できなかつた。このまゝ年々拡大しては大問題であるので、台北の国立農業試験所が中心となり、綜合調査に乗出しているが、現在までの所H_2Sの認められた所はない由であつた。

堆　肥の使用はわが国に及ばず、藁は100kg 55円程度で大量に製紙工場に運ばれていた。近年マッシュルームの栽培が流行し罐詰として外貨獲得の一助ともなつている由であるが、使用済の藁が冬作にすき込まれるので好ましいと見られている。有機質肥料が比較的多く使用されていることもあるが、その程度では水田の老朽化防止にはならないであろう。

調査年は農地改革の完結年で、桃園には立派な資料館があつた。詳細には触れぬが、これで農民の大部分が自作農となつたわけである。ただし農家の経済は多毛作、豊産であるにもかかわらず、決して楽ではないようで61～62にわたつて行われた標本調査の結果では、第5表のように農家の収支が赤字となつている所が少くない。本表の収入は各作物の平均市価に基いて計算しているが実際の手取りはさらに少いものと推定される。

Delta地帯に限らず台湾では西岸の殆んど全域に亘り約5万ha の

第 5 表　　濁水渓デルタ地帯の農家の収支（1962）　　単位：台湾元（1/40米ドル）

区別	類別	農家収入 耕種	農家収入 副業	農家収入 農業以外	農家収入 計	農家支出 経営費用 耕種	農家支出 経営費用 副業	農家支出 経営費用 各種負担	農家支出 経営費用 計	農家支出 生活費用 経常	農家支出 生活費用 臨時	農家支出 生活費用 計	農家剰余	調査戸数
彰化	A	47,324	6,977	6,498	60,799	22,114	5,132	3,201	30,447	29,753	2,681	32,434	−2,082	122
	B	22,949	7,527	3,951	34,427	8,784	4,785	1,059	14,628	21,771	1,756	23,527	−3,728	9
	D	29,049	6,723	6,948	42,720	11,566	3,086	2,204	16,856	23,007	2,079	25,086	778	19
	G	22,237	4,932	7,424	34,593	9,065	3,729	2,227	15,021	23,746	735	24,481	−4,909	40
斗六	A	37,691	4,999	5,728	48,418	14,682	3,161	4,012	21,855	24,221	318	24,539	2,024	11
	B	31,917	5,045	5,439	42,401	12,221	3,760	2,410	18,391	25,947	2,341	28,288	−4,278	32
	C	22,282	3,485	4,936	30,703	8,089	2,295	1,008	11,392	21,013	525	21,538	−2,227	33
	E	23,552	7,552	13,556	44,660	9,432	4,744	1,585	15,761	26,468	108	26,576	2,323	13
	G	26,310	5,698	7,132	39,140	9,350	2,896	2,802	15,048	23,890	766	24,656	−564	15
嘉南	A	41,278	7,929	5,168	54,375	15,976	4,299	3,642	23,917	25,798	1,640	27,438	3,020	25
	B	22,974	4,361	4,754	32,089	10,302	2,415	1,060	13,777	21,156	1,000	22,156	−3,844	9
	E	43,523	9,263	8,077	60,863	16,591	6,476	3,171	26,238	29,953	2,466	32,419	2,206	197
	G	16,192	5,523	7,769	29,484	7,243	3,513	495	11,251	15,089	488	15,577	2,656	17

註　1）A．双期水田．　B．単期水田．　C．二年輪灌田．　D．二年輪作田．　E．三年輪作田．　G．旱地（未設灌地区其他）

2）副業は主に養禽・養豚による。　　3）斗六及嘉南は一村を除き雲林県に属す。

出所：濁水渓下游灌区農業経済調査報告（経済部水資源統一規劃委員会・1962）

干拓が計画されている。筆者が視察したのは新竹及び台南の2地区に過ぎないが、新竹では既に試験区を設け、農業改良場（旧新竹州農試）の現地試験地の形で稲及び裏作物を供試中である。水稲は両期作とも品種によつては良好な成績を収めていて、耐塩性はそれ程問題でなく、風に耐える特性が望まれる由であつた。台中改良場の見解では登熟歩合（松島氏）の高いものにこの特性が認められるという。裏作はまだ試作の域を出でず、防風の他に除塩の必要があり、高畝として畝間は湛水していた。干拓地には退役兵を定着させるのが目的であるが、成否はその営農意欲の如何にかゝつている。台南地区の干拓は養魚池を得るのが目的で農業には用水源が乏しい。苗床の霜除けのような被覆下に稚魚を集めて越冬させ翌春魚池に放つ由であつたが視察時沿岸一帯は宛ら広大な塩田状を呈していた。岸より2～3km離れて点々と連る海洲迄の海面を干して魚池及塩田の増反を図る計画である。

5－2　農村の印象

5－2－1　Sundarbans の近隣地区は、入植（それも人口の圧力による無秩序なものと想像される）の最先端であり、農村生活は極めて原始的である。電燈はインド側では Diamond Harbour, Port Canning の両町よりいくらも南下しておらず、又パキスタン側では Khulna 市辺りが南端であろう。蛇行、紆繞に委ねた自然河川が錯綜した水路網と

なり、交通路ともなつているが定期船の往来は極めて少く、手漕ぎ併用の帆掛船を利用している。パキスタン側では大陸風な曳船も見られた。Dacca − khulna 間の商業航路や Calcutta ～ Assam 州を通う貨物船はあるが、農村生活に直接影響はない。堤防の上が道路となつていて乾季には利用できるが、これは一輪中内部の交通に過ぎない。従つて農村は物質的にも、精神的にも外界から孤立していて、相互交易の必然性も高くないものと思われる。部落はあつても桟橋等船を付ける施設は殆んど見られなかつた。

家屋は土が重粘であるからこれをブロックに切り取り、周囲に積み上げて藁で屋根を葺いたものが大半で、鍋とか水壺、僅かの寝具、身体にまく布以外に家財らしきものを持たない。壁の外側には燃料とする牛糞をこねてはりつけ乾燥させているが、これは僻地に限らず Calcutta 市中でも到る所に見受けられる。50 cm 位の棒の周りに塗り付（写真－23）けて乾かす方法もあり、現金収入にもなり得る。飲料は溜池に雨水を蓄えるのが普通であるが、河水に塩分がなければその必要もない。前述K村には共同のポンプ井戸があつたが未だ数は少い様子である。自給の色彩が濃く、家の附近に利用し得る樹木、蔬菜を植えている。タディ椰子とパルミラ椰子は比較的に風土を運ばないためか、荒地寒村に目立つが、前者は幹に傷をつけ（タッピング）樹液を集めて粗糖を得る。醗酵させれば地酒ともなるが傷の多い老樹は痛ましい感がする。（写真－24）後者は未完熟の果実より果汁を集めて粗糖を作るのが目的である。

副食物として魚は重要であり、僅かながら牛乳も役畜から得られる。養豚はパキスタン側でも輪中地帯では見受けられず、又養禽も一般に少いようであつた。少し大きい集落には煉瓦造りの家が君臨し、又 Dacca から Khulna への道中ではトタンを使用した家居も見られた。

農村にはどこも子供が多いが、教育施設がこの地帯までのびるには尚年月を必要とし、義務教育も名ばかりである。現在の隔絶状況下ではそれも止むを得ないが、かゝる人口が増加し続けては重圧となるのではないかと案ぜられる程である。

5－2－2 Irrawaddy, Chao phya 両デルタの農家は木造で雨季に備えて床を高く上げている。簡素なものながら土屋より明るい印象を与える。

薪炭も出廻り、牛糞を利用することもないらしい。交通はIrrawaddyデルタでは自然河川によるのみで人口密度も高くないためかSundarbans周辺と大差ない状態であるが、定期航路はある。Chao phyaデルタでは分水の必要もあつて人工水路が早くから掘さくされ、水路網が四通発達しており、小舟に至るまで機動化されていてその数も極めて多く、小蒸気で二十数隻の荷舟を曳いて水路を上下する輸送業も成立している。舟運のため水位を調節する閘門施設が多数あつて灌漑局が管轄しているのも独得の発達であろう。水路の両側が店舗で埋り宛ら鋪道を行く思いのする所もあつた。又水面に浮く店舗もあり可成り農村部まで入つているので農村は町と結ばれた感が深い。（写真－31）寺院と学校が水路添いに点在して識字率も高いとされている。農家は自然堤防上の木立の中に連るのが両デルタ共一般的であるが、簡単な魚籠形の漁具を水路に下したり、柴漬けや建簗によつて魚を得るのも菜園や果樹の木立と共に自給的性格のものと見られ、農村の生活水準はタイに於いてさえ決して高いものではない。（写真－32）養禽は多少見られたが養豚には出会わなかつた。但しＦＡＯの調査ではビルマが食物の種類では東南アで最も豊富とされる由であり、タイ人も一般に口がおごると言われ

ている。

5－2－3 濁水渓デルタは規模も小さいので前記大河のデルタに見るような特色はなく、台湾平野部の一部であるから道路が発達しており交通を水路に依存することはない。甘蔗地帯では軌道の便もある。然し我国、例えば濃尾平野辺りと比較すると自動車の数は少く、東海道に相当する台北――台南国道でもさして道幅の広くない所へ籾や落花生を干していたりして地方的な性格が窺えた。農家は殆んど煉瓦造り、瓦葺で華南の生活様式を踏襲しており、大きな農家は中央部に廟を設け、祖先の霊位を祀る祭壇がある。生活水準は南方デルタに比し一段上位にあり、電化は略行亘り又教育も普及している。農閑期を欠くと思われる程の多毛作に加えて、養豚、養禽が副業的に盛んに行われ、家畜には保険もかけられている（作物には保険制度はない）。

海岸寄りの地帯には養漁池や塩田が数多く存在し些か景観を異にするが、これらは専業的に営まれるものであろう。

5－3 試験研究

Delta 地帯の技術改善に直接寄与するために配置された試験研究機関について簡単に述べるが、訪問したのはその一部に過ぎない。

Sundarbans 周辺、西 Bengal 側では Port Canning に州立農試の分場をおく外、デルタの西端 Hoogly 河沿いの Kakdwip 及南端近くの Manmathanagar（Gosaba の対岸）に原種農場があつて簡単な試験おも行つている。又東 Bengal 側では、Khulna に分場がある外二三の原種農場があり、さらにＷＡＰＤＡ直営の試験農場が２カ所あつて北部の Amla は Ganges － Kobadak 灌漑計画に直結した営農指導を、又南部の Satkhira

では塩水地帯の多毛作化について試験中である。両農場はFAOが派遣しているVan der Zijp氏が熱心に指導している。

Irrawaddy Delta ラングーン北郊Gogonに中央農研が竣工したが、米作改善としては以前からHmawbi（Insen地区）及Myaungmya（同名地区）農試がデルタ内東西の中心であつた。原種農場としてはHenzada及びBassein農場を訪問したに過ぎなかつた。

Chao phya Delta 米作に関しては近年独立したRice Departmentの管轄下にあるが中央農研はその設置を検討中で目下はBangkenにある農試、農大が実質的な中央機関である。土壌専門家のF. Moorman氏等の外人顧問がおり、病理の橋岡良夫氏もFAO派遣として駐在している。FAOでは病理・昆虫・作物生理の3部をもつ新研究所を同地に設立すべく協力中である。稲作試験場としては、中央平原部を対象としたものに8試験場があり中Hantra 農試は浮稲の研究を目的としている。

濁水渓、デルタ地帯の農業に直接関係をもつのは台中農業改良場及台南にある糖業試験所であろう。台北の国立農業試験所は嘉義の支所で普通作物の試験をしている。省立改良場は戦前の州立農試の後身で国立機関と二本建となつている。JCRRがこれらに助成したりして研究の調整に当つているわけだが現体制は必しもしつくり行つていない由であつた。

以上を通じ主な試験項目は品種改良（純系淘汰から交雑に移りつゝある所が多い）栽培試験（機械化おも含む）・肥料試験（緑肥を含む）多毛作化に関する試験等で、既に一応の成績を得ているが台湾を除いた南方デルタでは試験研究と農家の水準や意欲との間に大きな断層があるため、成果が殆んど農家に普及していない憾がある。農家と絶縁状態での試験研究は時に経済性に対する配慮を欠いたりして、形式的に流れがちであり、予算・施設を増強して研究の推進を図ることも困難なようで

ある。Hmawbi 農試についてみても、筆者が7年前に訪問した折と全く変化がなく、ただイタリー製試験用籾摺精米機械が導入されていたのが唯一の新味であつた。ただしこれを以て研究者の無気力のみを責めるのは酷であり、後述の諸対策が同時に調和を保つて推進されない限り現状を脱することは先づ不可能であろう。一般に圃場面積が広い割りに農機具が貧弱で、人員も少いが、特に主任に次ぐ中堅職員が欠けている。中には試験よりも圃場の運営だけで精一杯という状況の所もあつた。原種農場も面積が広いので採種量は相当ある筈であるが、交通事情や治安関係に妨げられて純良種子が充分に活用されていない。例えば Bassein 農場では管轄下28万ha のうち70%が純系とのことであつたが、それは採種量からの計算で、確認した者はいない。適品種の純良種子の普及こそ増産及び産米改良上殆んど唯一の可能性ある対策と思えるが、これさえ実行が容易でないのは農場側より農協の未発達等受入側に欠陥が多いためと思われる。

西ベンゴール州の文化の最前線に近い Manmathanagar 農場で粗放ながら耐塩性品種 SR-26-B を含む4品種の増殖を行い、併せて水稲の前作用黄麻の試験等を遂行していたが、州政府職員の労を多とせねばならない。Bassein 農場でも治安上職員は町から通つており場内にはトーチカを設け歩哨を立てゝいる状況下で、種子の増殖とともに施肥量試験を行つていた。

一般に試験成績は最終の収量で判定するに止り、その過程即ち育種では収量構成要素に分けた解析とか栽培では生育の生理的追跡とか生育相の把握等に関する理解が乏しく、従つて品種の特性についても明快な認識がなく、栽培試験にしても何が増収をもたらしたかを追究し兼ねる段階にある。病虫害に関しては殆んど未着手か研究歴が浅く、農家も殆ん

ど無関心なため発病があつても見逃される場合が多い。試験研究はこれから第二歩を踏み出すと思われるが、わが国の研究史に鑑みても一般の栽培水準と無縁では多くを望めないであろう。台湾においては研究は増産と直結して、農家の関心も比較的高く、参観日を設ける等わが国の地方農試に準じている。研究推進のため研究体制の再編も行われるかも知れないが、予算的拡充がまづ望ましく、蓬萊稲の育成で業蹟のある台中改良場さえ戦後新設された施設は見られず、建物は老朽化したまゝなのは意外な程であつた。赤枯病に関する綜合調査を契機として地力維持に関する研究が進み、多毛作の基準が立てられることを切望したい。

5－4　技術上の問題点

技術の改善には相互に関連性がある。例えば治水工事が完結し用水をコントロールできて始めて施肥も行われるし、その必要も生ずる理である。工事費負担のため増収の必要性も起ろうし、排水により乾田化させた後、無肥料栽培を継続しては土壌有機物の分解を促進して地力の減退を早める場合もあろう。施肥の効を挙るためには、深耕用農具も必要となるし、品種も代るであろう。増収確保には病虫害も防除せねばならぬが、畦畔ができてこそ田の見廻りも可能となる。また施肥により病虫害の発生は多くなるとみねばならない。新技術特に作季の移動はある程度集団的に行わないと却つて鳥害とか病虫害を誘発することも体験されている。従つて技術指導は有機的に行われなければならない。農業基盤の整備が技術面では最強の動因となるであろう。乾季の配水による多毛作化は悲願ではあるが、新市場の開拓とか流通の対策が伴わねばならないから差当つては水稲作の改善を先行さす可きであろう。

新規の作物に手馴れた稲以上の栽培技術を求めるのも無理かと思われる。

治水に次いで土壌改良が考えられるが南方デルタの重粘土を或程度膨軟化するには余程の投資を加えぬ限りまづ見込みはない。重粘土は水稲作には比較的困難が少いが乾季に畑作物を導入する場合の整地作業を甚しく難かしくしている。

デルタ形成時の海堆物に起因するCat-clay地帯はChao phyaデルタではLangsit地区を始め相当広範に存在するが、石灰や燐酸の投入による矯正は政府の強力な助成と指導に俟つ外はない。施肥は反収の向上を図る上に速効があるが米価が低いから安価な肥料を提供する道が開けぬ限り使用量には限度がある。肥効はNが最も高く、タイのCat-cley地帯は勿論、ビルマのMyaungmya, Bassein地方にもP_2O_5の肥効が極めて高い所が多い見込であるが、K_2Oは余り肥効が出ていない。比較的安価なRock phosphateが過石の代用となることがタイで確認され、又Bone mealがビルマでは手近な肥料と考えられている。何れも単独施用は割損となるからN源に緑肥が望ましい。タイでは1958年より地域別に多数の現地試験（農家の圃場を使用）を継続した結果、経済的施肥量は中央平原ではN 25.0 ～ 37.5 kg/ha又P_2O_5及びK_2Oは25.0 kg/haの基準を示している。

肥料サービスセンター（バンコク）の山口尚夫氏の見解では、これを20 kg/ha程度としているが、何れにせよこの程度の施肥量で最大の肥効を挙げるよう施肥法のみならず品種関係なども更に検討する必要がある。わが国における品種の生産性に着目してFAOでは日印交雑によつて印度型稲の肥効性を高める品種改良を推進してきたが、一般農家は依然として殆んど施肥を行つていないため品種の需要も起らず、又特筆すべき新品種の育成も聞かない。先に述べた如く台湾に於ける在来稲改良の成功例もあるから、差当つては印度型稲の中から少肥向適品種も選出乃至育

成するのが得策かとも考えられる。耐倒伏性は広義の肥効性の一要素であるが、印度型の強稈化には日本稲との交雑が有効と思われる。この際ただ一度の交雑に終らず、更に一回日本稲へ戻交雑することを提唱しておき度い。印度型稲も将来は或程度短稈化をみることになるであろう。

米質の向上は輸出国では特に望まれているが、農家の品質に対する関心は籾で取引する関係で極めて薄い。Bangkok の Chao phya 河沿いには近代的サイローも見られるのだから、将来協同組合による出荷が発展すれば玄米（又は精米）による取引も見込がないわけではなく、その暁には品質にも余程関心がもたれるであろう。玄米（籾にしても）千粒重は単に米粒の大小を表す指数としか考えられず、わが国における如く年柄や栽培技術による粒の充実度としては受取られていない。それで倒伏や葉枯れ等に対してもあまり警戒の念を起さないのであろう。

水の不足しがちな Chao phya Delta は勿論、Irrawaddy や Sundarbans 周辺においても出穂期前後頃から田面が涸れ始め下葉が著しく枯上る所が少くないと推定される。これは千粒重を低下させ品質を落す一因であるから、用水の調節がつかなければ品種の早晩性を検討することも品質の向上に役立つ筈である。

機械化としてはまづ脱穀作業を考えたい。足踏脱穀機が体質に合わない場合には直接動力脱穀機を導入してでも脱穀の改善を行わねばならない。

現在脱粒性の高い品種しか栽培されないが、収穫を適期に短期間で行うことは望めないから過熟となりがちで圃場での脱粒による損耗は想像以上と推定され、これを防いだだけでも少量の施肥を行つた位の効果はあるかと思われる。

直播栽培による機械化は用水の確保を前提とし、ビルマの如く労力不足の所では現実性があろうが、一般には多毛作化とともに検討すべき問

題であり、協業化を必要とする。

多毛作化には必要条件が多く又施肥をも要するが差当り水稲の前作としては緑肥を奨励すべきであろう。西 Bengal 州にては数年前より Dain-cha (Sesbania aculeata) 等の緑肥を奨励していたが、Sundarbans 方面では治水の関係もあり殆んど作付されていない。多毛作には多量の貯水を要するから稲作においても節水又は用水の配分を検討する要がある。現在 30 ～ 40cm の湛水を生育期に必要とする向きもあるが、水温を考慮してもわが国同様の水深で充分なことは鉢栽培で証明されるようである。

5 － 5　増産意欲の作興 [1]

台湾以外の南方稲作地帯における農家経済の低迷状態は夙に知られており、原因として地主による高率小作料の収奪、高利貸化した仲買商人による搾取等に禍されて労働の正当な報酬を享受し得ないことに長年間馴らされ、身分的にも階級として固定するに至つたことなどが挙られている。ために一般農家は現実を見究めて打開を図る気力を失い、如何に来世の幸福を得るかゞ人生観の根本をなすが如く、旅行中到る所でモスクや寺院の類に出会つたがその密度はタイ国に極る感があつた。よつてかかる農家に増産意欲を植えつけることが手始めで各国それぞれ教育の義務化や土地改革に乗り出し、治水事業等による農業基盤の整備、技術研究、普及事業（成人教育を含む場合もある）農業銀行や協同組合を通じての季節的信用の供与、国家機関や農協による米の収買（中間利得者の排除）、価格政策による物価の安定化等一環した対策を推進しており国際機関或は一国別の機関や顧問が援助を与えている。本調査団はかか

註[1]　本項については在バンコック FAO／ECAFE．塚田実氏の協力を得た。

る農政関係の専門担当者を欠いだし、又詳細に触れる紙幅もないのでほんの概観に止めるが、農家の受入態勢を整えない限り如何に大規模工事を施し、又試験研究を拡充しても増産効果は期し難いであろう。

印度では土地改革を終了したと言われるが、そこが文明の末端地帯であつたためか上陸調査したK村（73頁）では住民の殆んどがShare cro-pper であつた。これは小作人より条件が悪く毎年同一圃場の耕作さえ保証されていない者である。ビルマは独立以来土地国有化政策を開始し1953には法律を改正して推進に努めて来たが、その実績は全国の1割程度と見られ、多数の小作農による小農経営たる大勢を変更するには至つていない。配分される面積の経営が経済的に成立つかどうかが問題であるが、米作地では一般に4haで、これは一対の牛の働きうる面積（Yoke）以下とされ小作農は土地再配分前と略同じ面積の土地を与えられていることになる。

下ビルマでは1948年頃には全面積の約半分が外人を含む不在地主に占有され、投機の対象にされた苦い体験があるのに対し、タイでは早くよりタイ人自作農を育成して来たので深刻な土地問題は起らなかつたがデルタ地帯は小作の最も多い所で（自作農40％以下）、小作料は1/3の物納が多いとされている。しかし土地改革は特に重視されてはいないようであつた。

信用の供与は政府の資金総量が充分でないので農家を高利貸から解放するにはなお相当の年月を要しよう。最も進歩していると見られるビルマでも国立農業銀行及末端の村落銀行の供与する資金は全所要額300百万Kyatsの1/5程度と推定される。タイでは協同組合省を設けて信用の外にも米の輸送・貯蔵・精白等も一部で行つているが華商に対抗し得る域には達していない。普及事業とともに役人によつて行われているが組

織の末端即ち農家との接点に人を得ることが難しく又総数も十分でない。教育を受けた者（中には外国において）が定着し得る程には農村は魅力的でないであろう。そこで先進国の直訳方式の外に村落の寺院等で催される宗教的な集いの利用、中間利得者の再教育による転用、農村の長老の起用等それぞれの国情に適う独自の補助手段をも案出して啓蒙に努めやがては組合内部に指導者を持つ民営機関に育てる方向へ進める可きであろう。

営農資金の供与とともに生産物の価格如何は農家に対する最大の刺戟となり得るが、わが国の如き高米価による保護は国情に沿わないから中間搾取の排除、生産性の向上等により収入を増す他はない。農家の実際の手取価格は米質、地域、時期等によつても千差万別となり捕捉し難いが、西 Bengal 州及びビルマには支持価格がある。各デルタで比較してみると大体第6表の数字に近かろう。

第 6 表　農家の手取り籾価格推定表（1960基準）

国別	地方価格	円換算 籾100kg当	備考
西ベンガル州（印度）	6.8 Rupee/Maund	1,379	最低支持価格
	14 〃（精米）の市価	1,890 ①	Aman 稲の場合
ビルマ	300 Kyat/100 Baskets	1,152	SAMB の公定価
タイ	800 Baht/ton	1,392	
	(500 〃)	(871)	
台湾	490 元/100kg（玄米）の市価	3,085 ②	
日本	10,405 円/石（玄米）	5,202 ③	

註）①籾価を精米の$\frac{2}{3}$ ②玄米市価の70％ ③玄米価の75％として仮りに算出した。

ビルマでは食糧庁に当るSAMB（農業市場局）が籾の買付けに当り、輸出による利益を確保するために籾価を抑えているが（輸出米は業者もすべてSAMBより購入せねばならない）、農家の手取りはこの不当に安いとされる価格さえ下廻ることも珍らしくないようである。立毛を担保とした前借のある場合は勿論、SAMBの買付け開始まで待ち得ない農家が多いといわれる。

かくてはSAMBは農家を保護するより却つて籾商や地主に恩恵を与えていることになり、米価も金融と密接な関係にあることがわかる。

農業の多角化を図るため米以外の作物は比較的に高い価格で支持されているが、それでも農家は殆んど米作に依存しているのが、Irrawaddy Deltaの現実である。ビルマが籾の段階で経済価格と遮断しているのに対し、タイでは精米の段階で遮断しており、農家には有利といわれているが、交通の不便な所では必しも手取りがビルマより多いとはいえず、籾1トン当り400 ～ 500 Bahts なる通説通りとすれば表のようにビルマより更に低いことになる。

増産意欲の作興には上述の諸対策の綜合的実施が必要で一に政府の発意の強度にかかつている。或は人口の重圧下に或は外貨不足や国内治安に悩まされながら、過不足なく又根気強く推進することを求められるがその機構も多岐に亘るため一貫性をかき、形式主義やセクショナリズムに妨げられている面もあろうが、根本的な欠陥は他にあるかと思われる。これは一国の統治にも関連することで軽々には言及し難いが、印度のS. R. Sen[1]が夙に指摘しているところによれば、東南アジアの各国政府は農家をばらばらの状態に置くことを望み、組織化を好まぬとする指摘で

（注） Meaning of Technical Changes in Agriculture in Asian Environment. 1956 に Helsinki の国際農経会議で行つた講演で印度食糧農業省の Study in Agricultural Economics Vol II に収録されている。

これがため特別な資金を要しない協同作業さえ容易に実行できぬとしている。

国際機関や各国顧問の援助方式は先進国の正統的なものではあるが、受入国ではその国情や民意に適合するよう十分咀嚼する必要があろう。民意を測り兼ねているのは外人顧問に限らぬようである。又発展段階も常に考慮されねばならぬから我国に例を見る様な各県の条令等による上からの強制も参考になる場面があろうかと思われる。「Rice」の著者D. H. Gristはマラヤに於ける長年の体験から「何もせぬより何かした方がと言つた助成は無益で東方の民も西方同様無償で与えられるものより有償の物を貴ぶ」とその著を結んでいる。

5－6　農業技術援助について

東南アの稲作は産業とするより農家の処世法と見るべきものとされているが、自然現象に密着して低水準ながら歳月に磨かれた調和を保つており、個々ばらばらの技術改善では受入られる見込が少い。下手に揺すぶられては却つて迷惑であるかも知れず、「人生識字憂患始」と言う蘇東坡の詩句が想起される位である。稲作を渡世の術としつゝ来世を期する農家の意欲をかき立てるには限られた資金や人材で慢然と全国一律の施策をたてるより、一地区ででも動因を捉えて突破口とする方が速効的であり、それにはChao phya DeltaのChinat Projectとか東パキスタンのGanges－Kobadak Projectにその好例を見るように治水事業等の大工事が完結した地区に叙上の諸対策を重点的に集中し、可視的成果を以て他の蒙を啓くのを捷径と考える。わが国の構造改善の場合のように政府としては地域的公平を強いられる点もあろうが、経済援助による場合等では比較的現実性が高いのではないかと感じられる。Ranaghata

(西 Bengal 州) や Dacca の日本農場は正統的な技術滲透を期するものであるが、増収を見せるだけでは農家を動かす契機とはならない憾がある。目的が異るから止むを得ないが綜合対策を投入するには場所的にも根拠が薄弱である。これに対し前述の Amla や Satkhira の試験農場とか Chinat にある灌漑局の展示圃場等がこの目的に沿うが、営農試験や展示に止らず、生産助成や流通迄一貫した指導を集中する地区を設定すれば覚醒の効果が上るだろうし、農家が現実に潤えばやがて納税等の形で資金回収のめどが立つのではないかと考えられる。

最後に技術面に関してであるが栽培技術は構造物等の工事と異り、風土に適応しなければならないから、仮りにわが国稲作の反収が最高であつてもその技術がそのまゝ通用する筈はない。熱帯作物としての印度型稲を理解し、一方肥料とか用水に要する経費を米価とのバランスを勘案して経済に適う栽培体系を編み出すとなれば2～3年はすぐに経過してしまい、帰国の日が迫るであろう。多毛作化には多種の作物や品種の理解が必要となるわけで到底わが国の既成技術では間に合わない。試験研究機関に熱帯分室の設置を切望する所以はこゝにあり、国内で短日施設や温室等に巨額の経費を投じてなお面積的に不如意であることを思えば現地分室は経済的でさえあると見られるし、現地の試験研究に協力する等の方法で費用の一部を軽減する道もあるかと思う。農業の技術援助を一層効率化するためにこの際一顧を乞い度く特に申添える次第である。

写真－21　稲束の運搬（インド Namrkana－Calcutta 道）

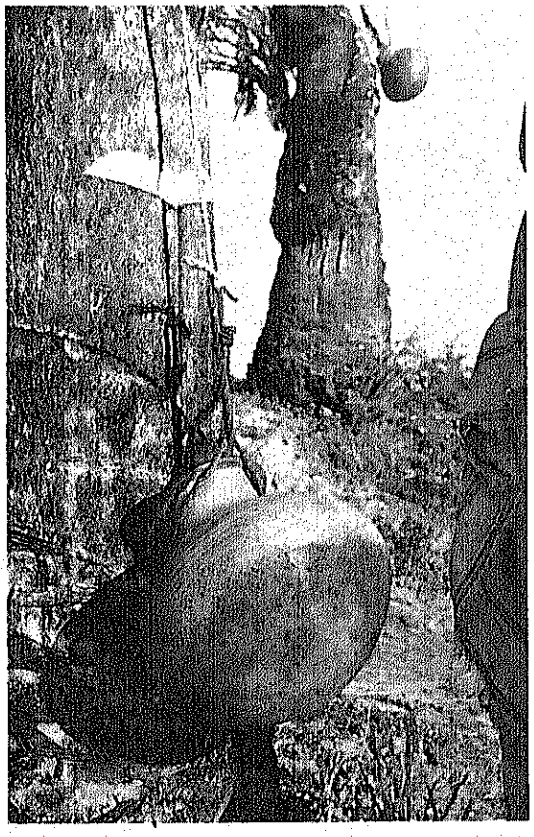
この附近では多数の日雇い労働者によつて圃場から住居近くの脱穀場に稲束が運搬される。こうして人間が牛馬のように働いている傍で逆に刈取済みの圃場には牛が放たれ、悠々と遊んでいる。　（本文　5－1－1　参照）

写真－22　牛に踏ませて稲の脱穀　（パキスタン，12月）

農業の機械化は、東南アジアのデルタ地域では、まだまだその必要性も可能性も見出しえないようである。たとえば稲の脱穀でも、半年近くも続く乾季に、こうしてゆつくり牛に踏ませることでことが足りるし、また稲の特性も、この脱穀作業に適するように脱穀しやすくできている。　（本文　5－1－1　参照）

写真－23　農家と子供と燃料　（インド）

土壁で草葺きの家の中は無暗、扉もない出入口が口をあいている。牛の糞は手で家の壁にはりつけて乾かせば、木炭のように長もちする燃料となる。　（本文 5－2 参照）

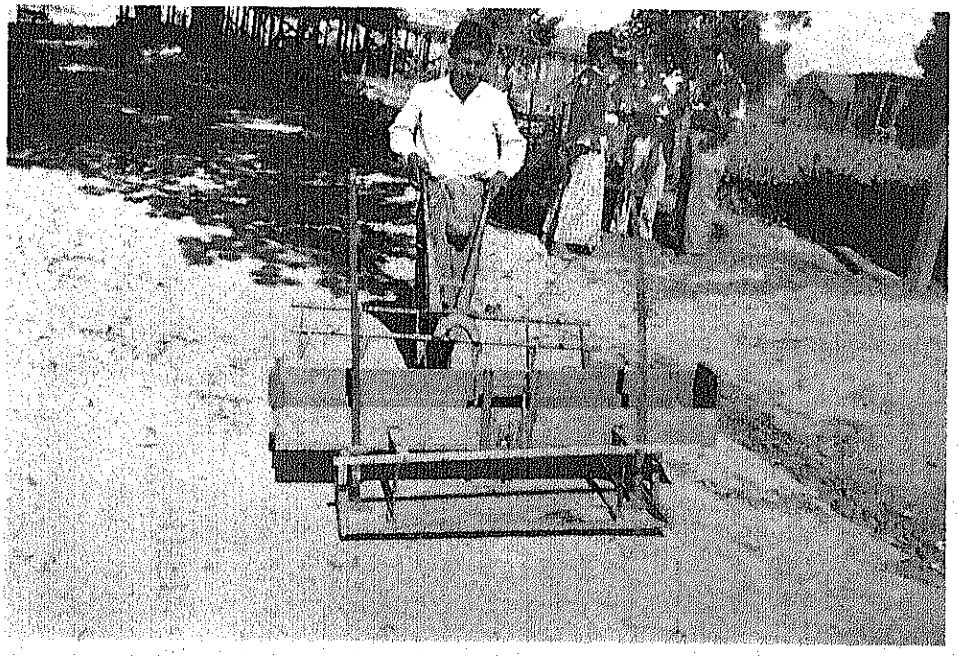


写真－24　Toddy 椰子のタッピング（パキスタンKhulna 地方）

ココ椰子やビーツル椰子（檳椰子）は栽培用の椰子であるがタディ椰子は風土を選ばず野生に近い、葉を除去した幹に切口を作り樹液を導いて翌朝集める。日中までおけば醗酵してしまう。液は煮沸して粗糖に固めるが酒にもなる。冬季が最も液量多く適期とされるが、かかる採取風景は寒村の象徴のような気がしてならない。　（本文 5－2 参照）

写真－25　籾の風選　（ビルマ）

すべての農作業は人力と畜力で営まれる。11月から5月までの長い乾季を利用して、収穫から脱穀・選別などの作業が、のんびりと行なわれる。機械を使つて急いでやる必要はないようだ。　（本文　5－1－2　参照）



写真－26　中共式田植器　（ビルマ）

田植に機械を使つているというので、Myangman の農試で見せてもらつたものは――箱の中に揃えられた苗を、ハサミで6束づつ掴み、足下の土に挿し込む仕掛け。1人で1日に2～2.4haの作業をするという。　（本文　5－1－2）

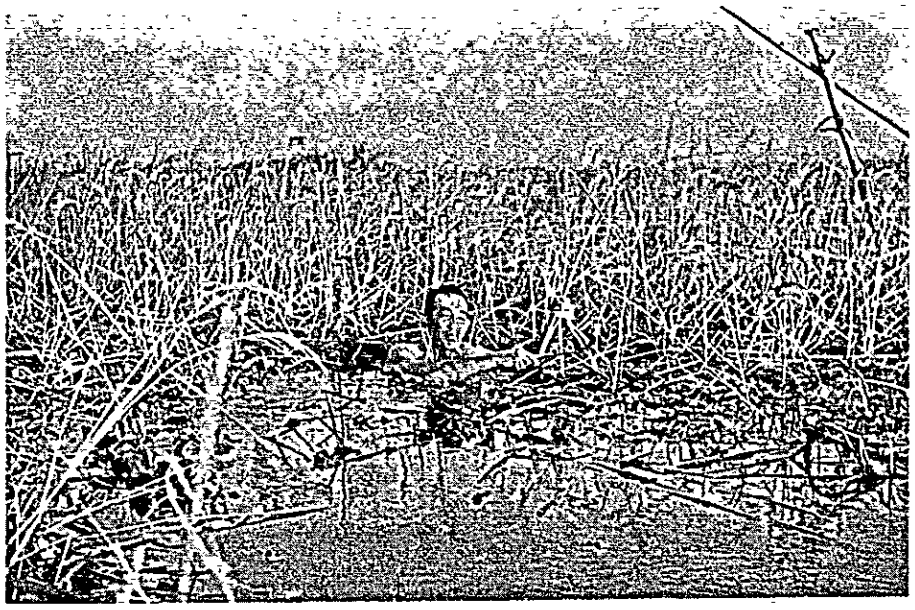


写真-27　浮稲の成熟　(タイ，12月)

Chao - Phya delta の上流部に浮稲地帯がある。稲の草丈は4～5mもあり、稲は水深の増加に従つて日に 2cm も伸びる。水がひくのを待つか、または舟の上から穂だけを刈取る。稲を刈るのは永井。　(本文 5-1-2 参照)

写真-28　蔬菜園の灌漑 (Ayuthaya 西南方30粁・BanKhlongsiughant 附近，タイ)

堤防で100ha程度を囲い乾季だけやゝ資本主義的な経営をしている。ここは深水地帯にあるので雨季には土地も冠水下におき稲も始んど作られない。本年はトウガラシを栽培しているが、前年は西瓜を作り巨利を得たという。　(本文 5-1-2 参照)

写真-29　水路用スプリンクラー　（タイ）
人は水路底の泥にぬかりながら舟を押す。　（本文　5-1-2　参照）

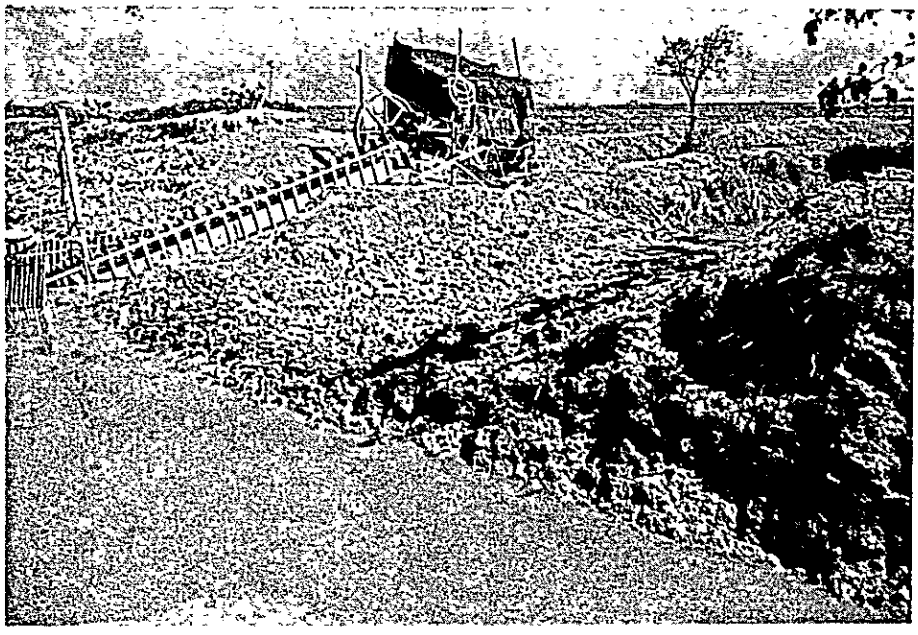


写真-30　カンガイ揚水機　（タイ）

乾季の作物にはカンガイを欠くことはできない。カンガイ水路への揚水は発動機起動のコンベヤー式揚水機によるがポンプに比べるといかにも効率の悪そうな機械である。

（本文 3-2, 5-1-2 参照）

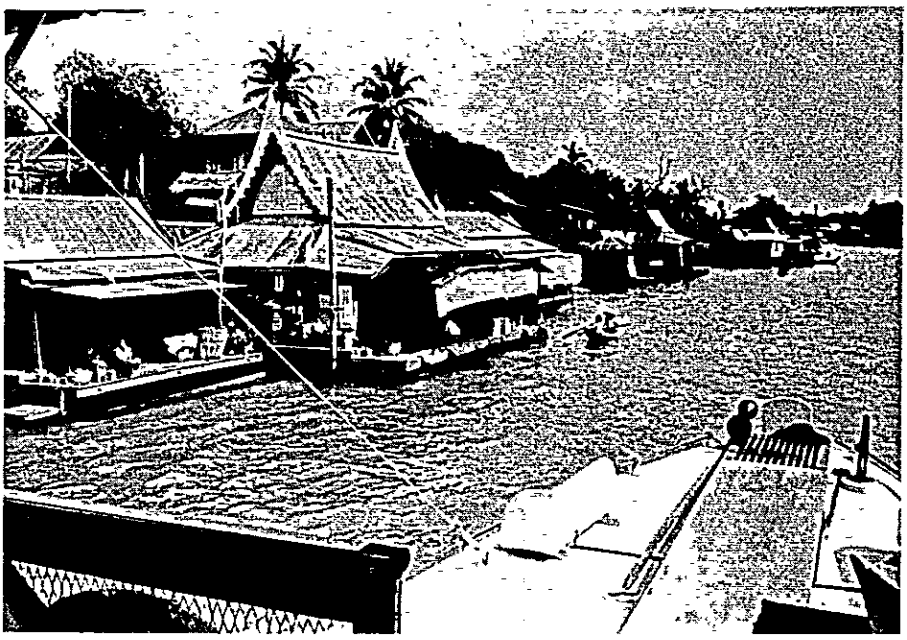


写真-31　水上の店舗　（タイ）

川はデルタの道路である。一切の交通運搬が川によるので店舗も住宅も川沿いに並んでいる。買物も行商も舟に乗つて。　（本文　5-5　参照）

写真-32　川沿いの農家　（タイ）

自然の堤防の上に高床の農家が並び水際の斜面には蔬菜が栽培されている。川の中の柴漬は魚を寄せるために設けられているが、こゝでも筏を浮かせてその上に菜菜を培つている。（本文　5-1-2,　5-1-5 参照）

6　各種開発事業（国別）

調査した各デルタの概況は、以上記述したところであるが、それらデルタが属する諸国における著明な事業をここに省録して、将来これら諸国に関する何らかの調査が行われる際の参考に資したい。もつとも、今回の調査範囲はデルタであるから、以下の事項もおおよそデルタまたはその周辺に限られるものである。

6－1　中華民国（台湾）関係

台湾における調査見学箇所（付録1）のうち、とくに関心すべきものとしては、水門ダム（Shiemen dam）の建設、濁水渓（Chosui chi）デルタの水利の開発ならびに管理、西海岸各地における干拓計画（一部試験干拓地の実施を含む）、地下水の開発利用および農地改革などがある。

6－1－1　水門ダム　(Shihmen dam)

台北市南方50粁、淡水江上流に工事中のロックフィルダム。目的は淡水江の洪水調節・5.8万haのかんがい・発電8.7万kw・台北市の都市用水。有効貯水量2.5億㎥、堤高133m、余水吐容量1.100㎥/secの規模。1955年着工、1963年完成予定。工事はアメリカの設計施工によるが、本島における最大の土木工事として、またその漸新な施設を誇つている。

6－1－2　濁水渓デルタの水利

台湾には、水利会という大きな農業水利事業管理団体がある。これは、日本統治時代から育成されたもので、わが国の土地改良区に比べると、耕地整理などの土地関係の業務を含んでいないが、大規模な団体で、その内容がよく整つていることに特長がある。

このデルタにおける嘉南農業水利会は、面積6万ha、組合員9万人、1923(大12)年設立、濁水渓本川から170㎥/sec の水を取水、3ケの取入口も水路も良好な機能をもつ。そのうち林内取入口（取水量

50㎥/sec)は1955年に改修されたもので、驚異的な荒れ川からの取水を巧妙に行つていることは注目に値する(写真－33)。その設計は、水位の変動のはげしい川水に対して、高水位においてはOverflow typeの、低水位においてはGatetypeの水門を上下に併設するもので、流砂量の大きな川における独特の機構を備えている。また濁水中のシルトを田面に客土するため、とくに濁水支川から取水したものを暗渠を通じて、清水支川からの用水と、混合させる機構をとつている。

この地区にはその外、貯水池、頭首工など戦前の施設をも含めて、近代的なカンガイ諸施設があり、土地の輪換・用水の輪番・土壌改良その他の活動を活発に行つている。

さらに特筆すべきことは、島内諸地域において、1958年以降、大大的に実施されている地下水の開発である。それは1,600本の深井戸を掘つて、約30億㎥の地下水を利用し、年間2.5万トンの米の増産を図るものとされている。雲林地区(水利会内)では、1958～1961の間に252の井戸が設けられ、5万haをカンガイしたと報告されている。その方法は、試験井を掘つたのち、深100～200m、径16インチのパイプを埋めて、毎秒500～2000ガロンの水をポンプアップするもので、アメリカの技術と機械を使つている。

6－1－3　干　拓

西海岸の諸河川河口に発達するTidal landの干拓に関し、政府の積極的な開発計画を進めており、その技術の研究に強い熱意をもつている。その目的は、退役軍人の入植用地の確保である。

現在の干拓計画地は、3カ所、面積合計1万haであるが、そのほか約1.3万haについても調査を進めている。そのため、政府は海面干拓計画委員会(Tidal land deuelopment planning commission))を設け

て、技術の研究や調査計画に当らせている。

候補地の地理的条件は、活発なデルタの発達による遠浅の海面で、しかも地先海中には海岸から数粁のところに砂洲があるというような有利な条件をもちながら、その反面、台風・多雨・用水不足などの不利な条件ももつている。

技術的には、日本統治時代の干拓の経験に加えて、西ドイツ・オランダ・日本の新技術を吸収することに努力を続けてきたので、その技術水準は相当高いものと見受けられた。とくに、新竹海埔（干拓）地における試験干拓地（全地区面積1,600ha のうち、80ha を試験的に造成1959～60 施工、写真－34）における干拓工事と水稲栽培の成績は、台湾における先駆としてだけでなく、わが国の技術に対しても示唆するものをもつている。すなわち、反当8万円相当の安い建設費、前進的道水路ならびに土地区画、防風林、米収量48.00kg/ha（3.2石/反）などである。また、干潟地盤の堆積上昇を促進するための方法で、拘泥堤としての捨石工・柵工あるいは紅樹（mangrove）の水際植樹などによるものが、試験的に実施されているのは、オランダの工法を徴つたものであるが、一般技術に対し、きわめて研究的な積極的な意欲には、将来大いに注目すべきものがあると思う。

6－1－4　防風林と砂防

西海岸側では、9月から4月までの8カ月間にわたつて、風速10m/sec以上の季節風が吹き、海岸の砂質土地帯における農業に支障を与えているが、その対策として、戦前から農地防風林の研究が進み、つぎの要領で良好な成績をおさめている。

樹種は Caterina と Saspania、樹帯の間隔 80～100m、巾5m、高さ10m、樹は3～5列におおよそ1mおきに植える。その効果は、米の場合20

～30%の増収がある。

防風林はまた、砂防にも適用されている。デルタの沖に列島状に連なる砂洲は、以前きわめて不安定で、絶えず移動や消長を反復してきたのであつたが、戦後これらの砂洲の安定策としての植林が功を奏して、海中の砂洲が立派な森林帯となつていることは注目に値する。その方法は、まず紅樹（潮に強い）やサボテン（乾燥に堪える）の類を植え、幾分砂の移動を圧えた上で、Caterina や Sapania の類をなるべく巾広く植林する。これらには砂の移動により埋没するものもあるが、植樹を何回も追加することによつて、遂には生長を続けるものがある。樹群のうち一部は枯死しても、その犠牲で、その風下にある樹群が保護されて生長してゆく。（写真－35）

海岸の耕地防風林は、新しい干拓地においても採用されている。（写真－36）

6－2　タイ関係

タイにおける主なる事業は、Yanhee dam, South Pasak Irrigation Project, Klong dan Drainage Project, Chainat－Pasah Irrigation Tract, Great Chao－Phga Project (Chainat), Meklong Project などである。

6－2－1　Great Chao－Phya Project

Chao－Phya delta の約4分の1、91万ha の水田を対象とする最新のカンガイ事業がこれである。計画は Chao－Phya 河の本流、デルタの首頂点である Chainat に大頭首工を設けて、既存2派川の水量を確保するとともに新たに人工河川（用水路と運河）を掘削して、新たに14万ha の農地に用水を供給するもので、事業は1951～1962間に工事費7千万ドルをもつて実施された。

その受益地区は、河川の氾濫と降雨に頼つていたのであるが、稲の栽培期の前半と末期には必ずしも用水に恵まれず、しばしば深刻な旱害を被つてきた。政府は20世期の初から、オランダ次にイギリスの専門家の指導によつて、この事業計画をたて、1940年に着工の予定のところ戦争により中止し、その後国連や世銀の援助をうけて1952着工、1961に完成した。

主要施設のChainat damは全長237m、12.5m巾の水門16連、巾15m揚程8.5mの閘門を備え、河の屈曲点をカットして設けられた。これによる取水可能水量は最大約1000㎥/sec、洪水量は6500㎥/sec(100年確率)である。次のChainat-Pasak Canalは延長32km、水深2m、流量275㎥/sec、中間に3ケ所の水門(閘門付)があり、その末端はラマ6世dam の上流に結ばれている。

これらの外、大小100数ケの水門や数百粁運河水路を加えて、この地区の幹線用水施設は完成した。しかしながら、支線の工事は今後に残されているから、カンガイの目的はまだ十分には達成しておらず、田面には依然として氾濫カンガイが行われている。(写真-37,38)

6-2-2 Ditch and Dike Project

この事業はGreat Chao-Phya Project(前節)の一環として計画されFAOから実施を勧告されたもので、内容は耕地整備事業である。1962のこれに関する法律では、政府(Royal Irrigation Department)は用水路(ditch)を農民のために国費で掘削する代りに、その下流側の農地のための用水路敷地を無償で使用することを規定している。

計画は、80万ha の水田に対して用水路を400~500m 間隔で国が機械力で掘削し、農民は各所有田の周りに畦畔(dike)を築き、さらにその内部を20~25cmの高低ごとに畦畔で細分するものである。

1963～1967の5カ年間に要する経費は4500万Baht（8億円相当）その効果は年間約1億Baht（18億円相当）と予定されている。この反当事業費が約100円にあたることは、わが国の同類事業の場合と比較して、よく検討する必要があろう。ちなみにこの工事はアメリカ製の大型ditcherを120HPのトラクタに曳かせて施工される。(写真－40)

6－2－3　Yanhee Dam

タイの北部Chiengmai市の南方約300km、Chao-Phya河上流に発電・カンガイ・洪水調節・水運などの多目的のダムが建設された。貯水容量122億m³、洪水調節容量500m³/sec（6500m³/secのうち）をもち、堤高130m、満水面積200km²、水面長200kmをもつ大型コンクリートダムである。発電（1.6億KWH/月）を主とし、渇水量400m³/secを確保して、乾季の用水に不足しているChao－Phya河の流域をカンガイしようとするものである。その電力は主としてBangkokに送られ工業開発の動力となる。これは、タイが誇る最も近代的な大開発事業であつて、1963年1月完成、同年中の発電開始が期待されている。

6－2－4　South Pasak Project

タイにおける最も古い大規模カンガイ事業でChao－Phyaの支派Pasak川に頭首工（Rama 6世ダム、写真－31）を設け、左岸へ30m³/secを取水し、延長約65km、幅員30m内外の導水路を通じて、南Pasak地方の水田10万haをカンガイしている。水田地区内では、2km間隔で支線水路が配置されている。事業は1915～1922の施工に係わりすでに40年の実績をもつているが、カンガイの目的は達したのにも拘らず、米の生産は必ずしも増加していない。しかし旱害を回避したことだけでも偉大な功績であつた。今後、末端配水施設の完備と土性（強酸性土）の改良とが残された課題である。

6－3　ビルマ関係

Irrawaddy delta では、Irrigation Embankment と称せられる河川沿いの堤防の外には、水利開発事業は皆無といつよいが、ビルマ全体としては新しい事業が続々と生れつつあり、わが国の立場でも関心が少くないところである。

現政府は、1961以降16年にわたる長期開発計画、その第1段階としての4カ年計画などをたてゝ、開発に積極的な政策をとり、これにアメリカ・イギリス・西ドイツ・ソ連・中共などの諸国や国連その他の国際機関の各種の経済技術援助協力が入り乱れて競合している形である。

土地や水の開発についても多くの事業が実施または調査計画中であるから、その概要を次に掲げる。

a）実施中の開発事業

Ngwedaung Irrigation Project（ダム、分水工、水路などによる1万haのカンガイ）、Kinda Project（頭首工の改修と水路の新設により、9000haのカンガイ）、Nyaung-U Pomp Project（Irrawaddy 河よりポンプによりパイロット地区500haに畑地カンガイ）、Washawing Irrigation Project（頭首工の新設により6400haのカンガイ）

b）計画中の開発事業

Sittang Valley Development Project（ソ連により調査計画に着手、河谷の上流の26万haの水田のカンガイと下流の34万haの排水と2期作カンガイのため、ダム7ケ所、ポンプ2ケ所により156万acre-feetの水を供給、洪水防止のため築堤その他を施す）、North Naiwan Irrigation Project（ダムにより4万haをカンガイ）、Yezin dam Project（ダムにより3万haをカンガイ）、Mondaing Modulating Reserver Project（ダムにより7000haの開田）、Cha-

ungmagyi and Chaunggauk dam Project（ダムにより1.1万haをカンガイ）

c） 調査中の開発事業

大小１０ケに及ぶ水利開発事業が調査中であつて、中には10万 ha の Mu 河沿岸のカンガイ事業など興味あるものが含まれている。

（以上20ケ余りの事業に関する計画概要書を入手保管している）

6－4 東パキスタン関係

東パキスタン政府は第２次５カ年計画（1960～1965）という水利開発事業を実施中である。その内容は次のとおり、

・水力発電	120.000kw	（1962までの実績	67%）
・カンガイ	200.000ha	（ 〃	27%）
・防潮堤	560,000ha	（ 〃	50%）
・排水治水	720.000ha	（ 〃	31%）

という雄大なもので、これらはWAPDA（Water and Power Development Authority）という各省から独立した機関によつて実施されている。

これらの中には他目的事業としての Karnafuli（発電８万kw・治水・水運）、Ganges-Kobadak（カンガイ排水14万ha）、Coastal Embankment（6－4－1）、Dacca Narayangani-Demra（カンガイ8万ha・治水）・・・・・・の Project のほか、大小の開発改良事業を含んでいる。

6－4－1 Coastal Embankment Project

デルタの海岸部の土地は、簡単な囲繞堤によつて高潮や洪水から守られているが、これらの危険な堤防を強化し、また入江やクリークなどを締切つて内水面化するのがこの事業である。

計画は、西はインドとの国境から、東はビルマとの国境にわたり、総数７３地区、その面積１４０万ha、堤防総延長5.000km、水門5200カ所よりなつている。

これらの土地は、干拓地の類で、潮の干満による内外水位差を利用して水門から排水するのであるが、地区内の排水路などの施設は計画されていない。地区では、道路皆無に近いので、堤防の道路としての効用も重要である。工事は一般に素朴な工法で行われる。

調査時は工事の最適期であるにかかわらず工事を休止しており、再開の様子が見えなかつた。

堤防は、その前後の土地から人力で掘り上げた泥土をもつて、手足で固めて築きあげられる。

6－4－2　小規模事業

前掲のような大事業には、欧米諸国人よりなる数十人のコンサルタンツや顧問団が計画設計を担当しているのであるが、日本より派遣されている4名の技術者は、その外の比較的小規模の事業計画を担当している。

地区数は、260が完了、計画または施工中のものが約80地区に及んでいる。その種類は、カンガイ・排水・洪水防禦・開拓などで、規模は小とはいつても数千haのものが多い。

6－5　インド関係

インド国内には多くの有名な大事業があるにも拘らず、東Bengalのデルタには、見るべき事業はない。

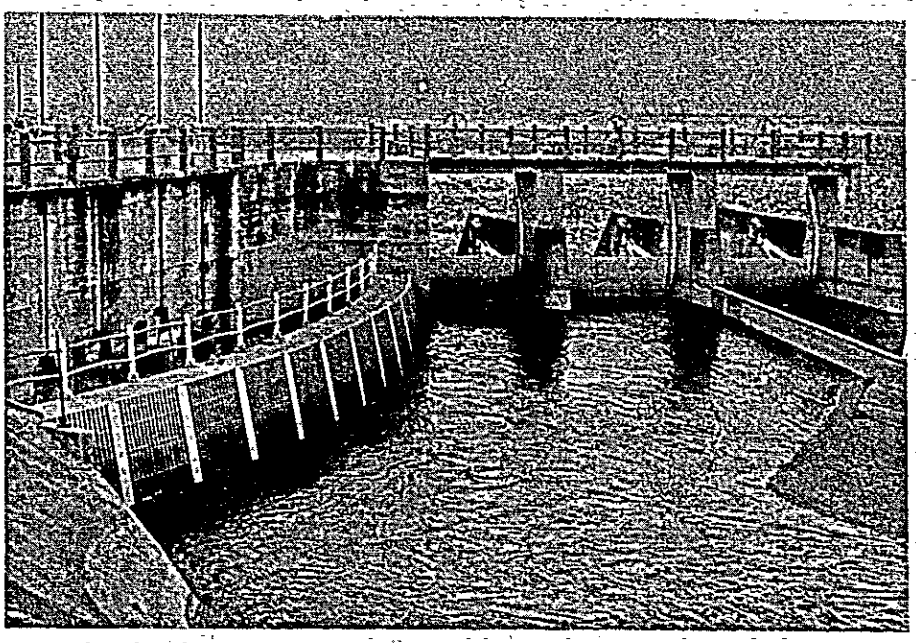


写真-33　濁水渓林内取水門　(台湾)

嘉南水利会(6万ha, 9万人)は、驚異的な荒れ川の濁水渓から170m³/secを取水している。これは3つのうちの1つの取水門で、取水量50m³/sec, 1955年改修。　(本文 6-1-2 参照)

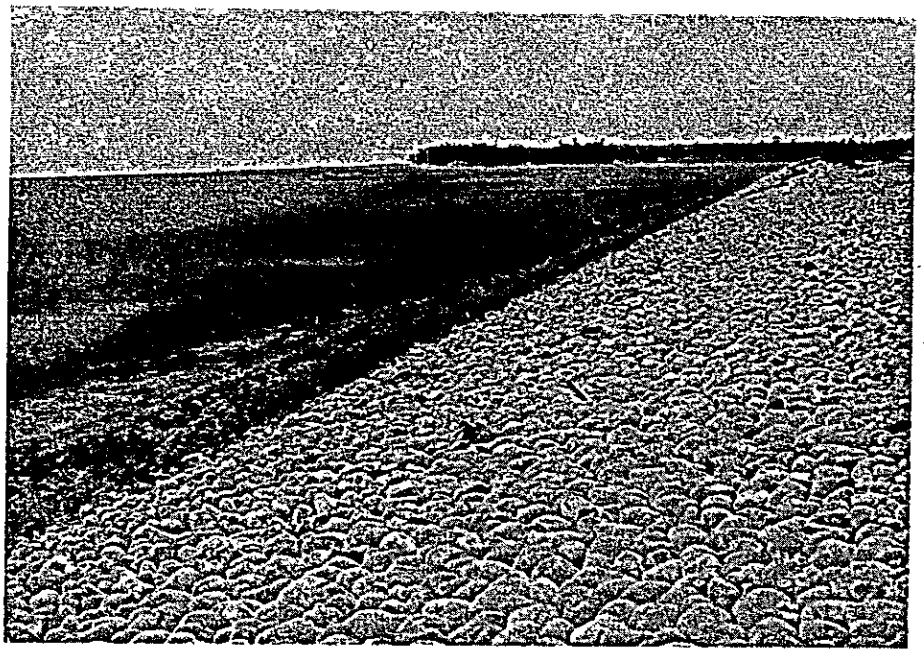


写真-34　干拓堤防の新型式　(台湾、新竹)

台湾の西海岸のデルタにはいくつかの干拓計画がたてられており、これらに内外の新技術を導入することに急である。とくに日本やオランダの技術に対する関心が強い。しかしこの新干拓地の堤防がゆるやかな前傾面を玉石で被覆するという簡単で安価な構造をもつていることは、むしろわが国の堤防技術に対して示唆するものをもつている。(本文 6-1-3 参照)

写真-35　海 洲 と 植 林　（台 湾）

デルタの沖合2～3kmのところに、砂洲の列島が発達し、移動や消長をくりかえす。戦后これらの海洲に植林が試みられ、砂洲の安定に成功した。　（本文　6-1-3参照）

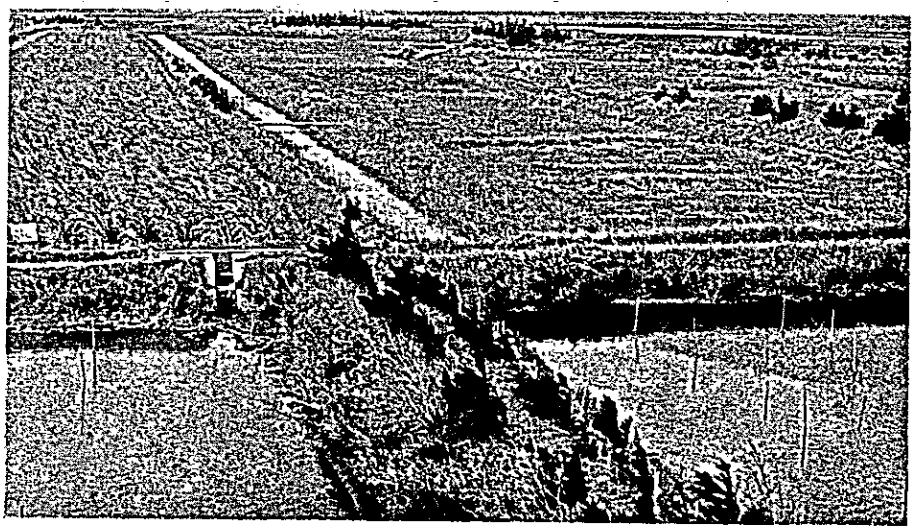


写真-36　海岸干拓地における防風林帯の育成　（台 湾）

耕地防風林の水田における効果は、ここでは高く評価されており、増収20～30％と聞いた。日本技術者の戦前からの研究の結果がここに生きている。　（本文　6-1-3　参照）

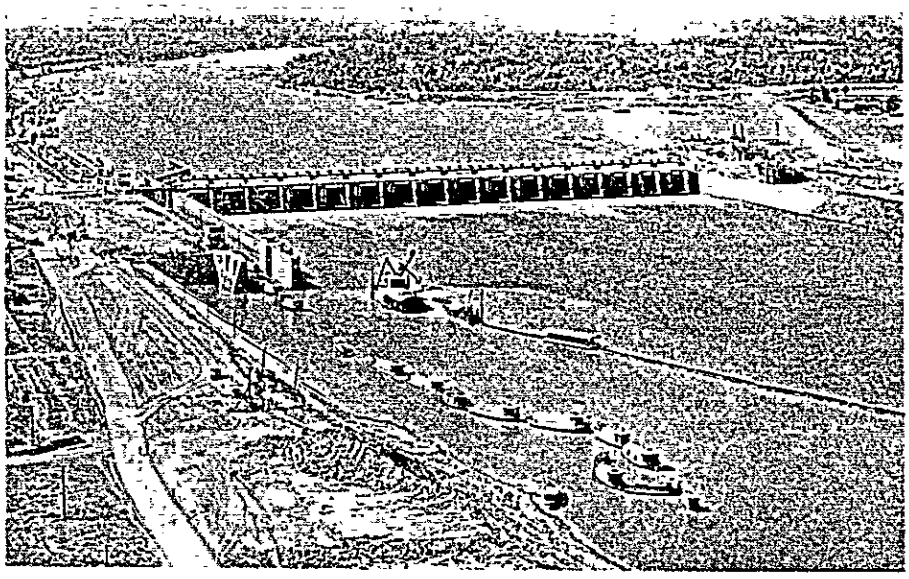


写真-37　Chainat Dam　(タイ，Chao-Phya 河)

Chao Phya (最大洪水量 6500m³/sec) の本流のショートカット部に1956完成，両岸へ 1000m³/sec を取水。　(本文 6-2-1 参照)

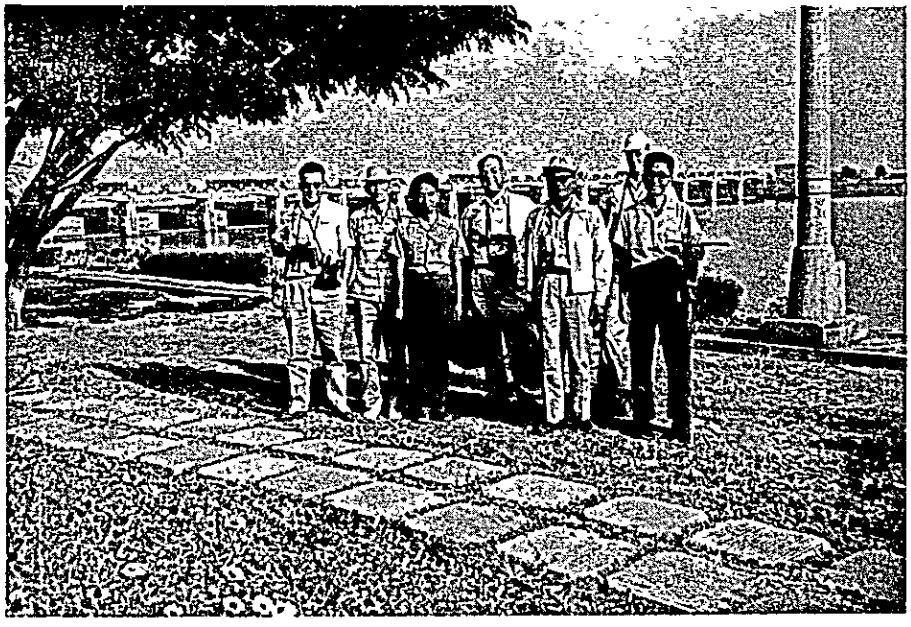
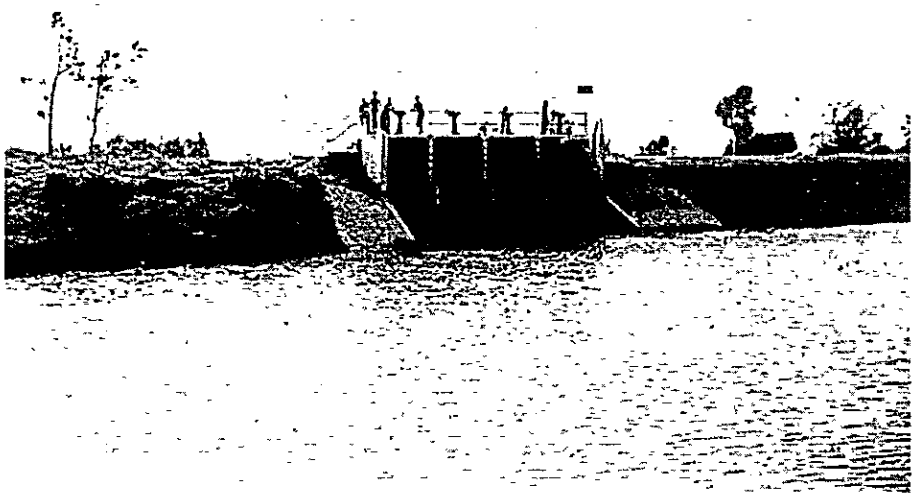


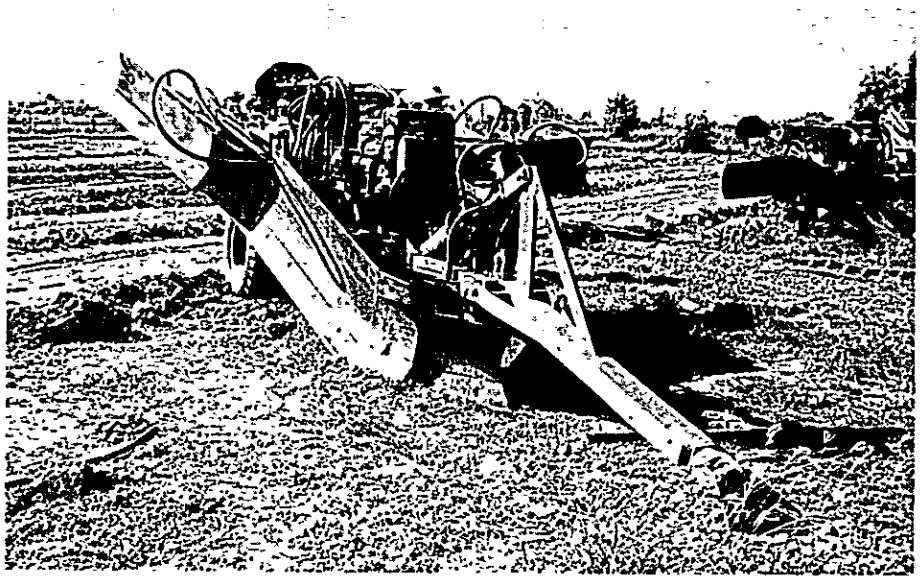
写真 38　Chainat Dam と 調 査 団

このダムは、タイ国が誇る新しい名所である。河岸には hotel その他の施設も新しく設けられ、近代的な風致地区をつくつている。



写真－39　幹線水路からの分水工　（タイ）

Chainat Pasak 水路に沿つてこのような分水工が処々に設けられているが、支線水路以下のカンガイ組織は未完成である。　（本文 6－2－1 参照）



写真－40　カンガイ水路用 ditcher （タイ）

Chao-Phya delta の 80万ha 余の水田に対するカンガイのため、主要河川に 12 か所の頭首工と幹線水路が設けられたが、支線以下の水路は皆無に近い。タイ政府はこのような強力な ditcher で、今後5ケ年間に80万haの水田における用水路を掘削する事業に着手しようとしている。　（本文 6－2－2 参照）

写真-41　カンガイ支線水路　（タイ）

南Pasak Project のうち Langsit 地区の第10号潅水路取入口附近

南・北 Langsit 地区にはかゝる用水路と排水路が交互に南北に平行して2粁おきに16本走つている。水路の長さは30～35粁に及ぶ。この両面の水田は Cat-clay で酸性が強いので生産性は高くない。

Siam Canals Land and Irrigateon Co. によつて行われたタイ国最初の大規模潅漑事業で1922年完工した。　（本文　6-2-3　参照）

写真-42　排水門工事現場と調査団　（パキスタン，写真-17 同所）

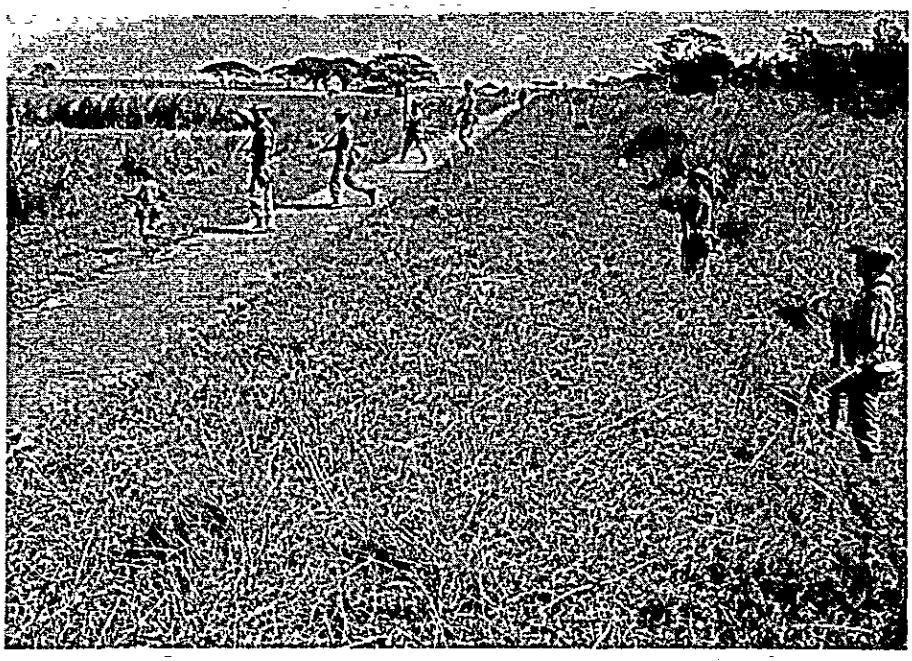


写真-43　調査団に協力する軍隊　（ビルマ）

ビルマの独立（1947）から15年、当時の民族運動・反政府運動からなるビルマ反乱軍の動きは、現在の軍政下でもまだ続けられている。ビルマ政府は調査の全期間を通じ装甲艇やジープに分乗した警戒部隊をもつて調査団の周囲を護つてくれた。

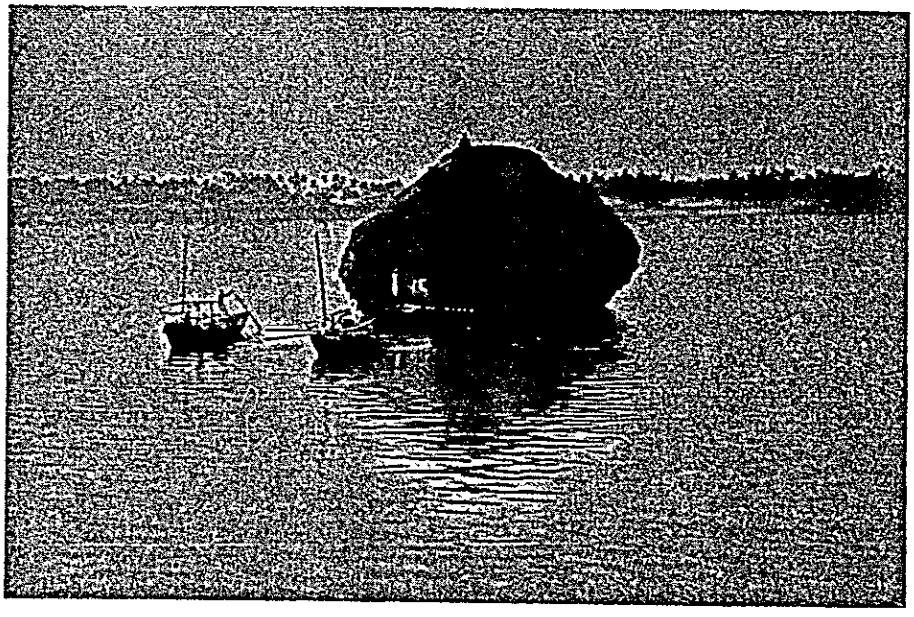


写真-44　藁　舟　（インド）

稲藁牛の飼料や燃料として、町へ売出される。うず高く積みあげた藁舟がカルカッタへ向つてフーグリー河を遡る。

7　所　見

7－1　開発改善の可能性

Ganges・Irrawaddy・Chao－Phya などのデルタは、全般として未開発の段階にあり、とくにそこの農業は過去数世期にわたつて少しも進歩したとはみえないほどに原始的であり、そこには大きな開発の可能性がある。それは、米の単位生産量がわが国の3分の1を下廻り、カンガイ排水施設や農機具の水準はきわめて低く、また農法も旧式で、肥料も施されないなど、それらの伝統的な農業は、農民の生活とともに、今後改善される余地が大きい。

7－2　自然と開発との調和

デルタの自然・生産・生活などはすべて、よく渾然一体の調和を保つており、それらは長い歴史時代を経て醸製されたものであるから、これらのうちどれかに改変を加えようとすれば、それら全体の調和の保持に慎重な配慮を払う必要がある。例えば、洪水対策を講じた結果として、洪水による肥料分に富むシルトの供給を遮断することになつたり、排水改良工事の結果として、水田土壌の著しい酸性化を招来し米の収穫を極度に低下したりするなど、一般の文明社会では予想されないような逆効果が、局部的な、または個別的な改善対策の結果として起つてくるのである。

このような地域における開発改良には、そこにおける自然と人為との諸条件の調和を保ちながら、その目的を達成するような方法と時期に格別の配慮がなされなければならない。

他の文明社会における効果的な手段方法を個別にこれらの地域に導入することは、必ずしもデルタの開発やそこの住民の福祉の増進には益しないのである。

7－3　生産増大と生活水準

タイ，ビルマなどの東南アジヤ諸国の人口は、第2次大戦前後から驚くべき増加を示しており、過去半世期における人口増加率が数倍に達する国が珍らしくないといわれている。一方食糧の生産の増加は、はるかに人口増加に及ばないから、深刻な食糧不足を来すことが懸念されるのである。これら諸国における米の主産地であるデルタ地域の開発は、この意味で最も重要である。

しかるに、デルタ地域における治水・利水などの農業開発事業の成果として顕著に現われて来るものは、農業生産の増大よりも、それを上廻る人口の増加である。この現象は、上記の農業開発の目的に沿わないだけでなく、かえつて地域農民の生活水準の低下を招来するという社会的な問題を新たにするのであつて、未開発地の開発という事業のデリケートで、かつ複雑な性格の一端を現わしている。このことから、"いつたい開発とはそもそも何であるか？"という開発の根本理念に対する疑念さえ生れて来るほどである。

社会文化の発達が一朝にしてならないことは、他のいずれの社会においても同様であるけれども、このような後進地域においてはとくに、人間環境の物理的な開発に併行して、人間自体の精神的な開化が進まなければならないこと、それには外部からの能動だけでなく、それが地域住民の内部からの受動を引き出すだけの十分の期間を通じて持続される必要があること。

二三のデルタ地域では、農産物の加工・流通をはじめとする経済一切が、デルタ外部の勢力、（例えばタイでは華僑商人）に支配されているから、米の生産の増大は少しも農民の収益に繋ながらない。それでは、いつまでも農民の自発的な生産意欲は盛りあがつて来ないであろうから

外部からの開発は、農民の生産活動と生活程度の水準の上昇にあわせて徐々に進められるべきであろう。

7－4　デルタ開発と基礎調査

デルタの自然・農業・農村その他社会経済文化の全般の状況は、まだ明らかにされていない。今回のわれわれの極く短期間のしかも地域を限られた調査でさえも、デルタに関する唯一のまとまつた調査であつたといわれるほどに、関係諸国自らさえまだデルタの実情をよく把握していない現状である。とくにデルタの開発計画の基礎となる水文資料に至つては、広大で複雑な地域のうち、特殊な都市付近におけるもの以外は、極めて乏しい。

今後、デルタ地域の開発を論じ、計画を作成するためには、相当長期にわたる組織的な調査が前提とならなければならない。

その調査は、地形・気象・水文・土質・植生・水利・農業（技術・経営・流通その他）・生活などの広範多岐な専門的分野にわたるであろう。

7－5　デルタの農業開発

デルタの農業は、自然の土地と水の条件に完全に支配されているので農業生産を増大する道は、まず生産基盤の整備、すなわち水害（河川と高潮）対策としての堤防等の治水施設、カンガイ排水の確保のためのダム水門・水路・ポンプ等の水利施設、土性改良のための物理的化学的対策などの充実にあることは、きわめて明白である。これらの整備事業は、すでに各国政府によつて、それぞれ計画あるいは実施されているが、その程度には大きな差異があり、また効果もまちまちである。

いくつかの大規模な農業開発事業は、欧米技術者の指導により計画設計され、すべて国家の財政支出と外資の導入とによつて運営されているのであるが、それらの事業は、農業生産および農家収益との間にバラン

スが保たれていないようにみられる。大規模開発が世界的な流行のような形で、意欲的に派手に実施されても、それは農業生産にはまだあまり反映せず、農民からの経費負担もないまゝで、水利事業の末端施設の完成まで継続されるのかどうか。農業がほとんど唯一の産業である国々では、事業と生産との関係は、わが国における同種の問題より、はるかに重要であろう。

しかし、Chao Phya deltaにおける農地整備（水路掘削と畦畔築造）の計画は、注目に値する例外的なものである。基幹水利施設の完成に続くこの事業が、最も近代的な安価な工法で実施されるのであるから、その成果には大いに期待すべきものがあり、一部では乾季の米作さえも可能となつて、東南アジヤにおける米作の大型機械化を、わが国より先に実現するのではないかと思われる。

わが国における大規模水田経営の土地条件が整わないでいる現在、これらのデルタでは自然のままでも機械化のための土地条件だけはでき上つているのである。

7－6　農業改良

デルタの原始的な農業が、水利開発などの事業に伴つて、次第に改良されてゆく過程で、次に必要なものは稲の品種改良である。現在の稲の品種は、自然のまゝの土地・水・気象の中に育つてきたものであるからこれらの条件が改良されて、乾季の強い日照の下で、人工カンガイを行い、肥料を施すようになつた場合には、その新しい条件下では満足な収穫をあげないであろう。といつて、日本の品種がそのまま熱帯の自然条件に適合するものでもない。

稲の品種改良に輝かしい実績をもつ日本の技術は、世界的にユニークなものであるから、上記の栽培条件の変化に応ずる稲の品種改良に日本

が期待されるものは大きい。この分野においてはパキスタンなどですでに相当の研究を積んできているのであるから、より充実した組織を関係各国に整えて、広地域にわたる系統的な品種改良の試験研究が進められるべきであろう。

それは、台湾に蓬萊米の形で進出した日本の育種技術の、さらに赤道へ向つての南下を意味し、フイリツピンに設立されたライスセンターを中心とする東南アジヤの米の改良にこれから日本技術が負う役割は増大するであろう。

農業の機械化は、まだ当分は進みそうもない。とくにSundarbansのように人口密度の高いところでは、農業労働は余つており、また機械を買う資力もなければ、たとえ与えられてもそれを運転する能力も組織もまだ備わつていない。国営の農場でも風選が行われている現状は、容易に変るとは考えられない。しかし、Chao Phyaにおける蔬菜園のように動力が使われ始めているところも見られるけれども、それは華僑農場における特殊のケースに限られており、一般の米作に適用されるようになるには、まだ相当長い年数を要するであろう。

7－7　デルタ地域開発の一方法

デルタ地域の一般的な未開発状態に急激な変化を加えること、あるいは部分的な開発事業を起すことは、必ずしも開発の目的達成に効果的でないことを前に述べた。地域開発は、現段階では、自然改造と人間の改造とが併行して、しかも徐々に進められることが望ましいと考える。

それには、未開発の一地域に特殊の地域社会を設け、そこで開拓に必要な一切の土木工事（治水・排水・カンガイ・水運・陸運など）を施すとともに、農業を主とする各種の社会経済上の諸施設を整え、その地域

の住民に対して、その新しい環境内で試験と教育普及を行うことである。それには、莫大な経費と長年月とを要し、とくに指導者群の質と量の確保に相当の困難を伴うかも知れないが、地域の住民が自ら新しい技術と施設とを活用するようになり、その成果が一般の他の地域に波及することになるであろう。例えば計画産児という一つの問題でさえも、このような特殊の環境の中でなければ実現できないであろうし、また人口対策なしでは他の一切の改善は効を奏しないであろうからである。

7 － 7

デルタ開発のいまひとつの方法は、交通運搬手段の改善である。いずれも大陸の一部をなし、本土とわずかに河川網を距てて近接していながら、まるで離島か山奥の辺境みたいに一般の文化から取り残されているのは、デルタが無数の河川によつて分割されており、雨季の洪水期には全面的に水面下となるから、水運が唯一の交通運搬手段である。

このような不利な条件を補うために、ある程度採算を無視してでも、公営の大小定期航路を頻繁に運営するならば、デルタの開発は急速に進むであろう。デルタの農民は、年に1回しか来ない米の仲買人の船に、経済も生活も一切を握られている。広大なデルタでは、定期航路の港までゆくには、手漕の舟で何日も、十何日もかかるところが多いのである。

7 － 8　デルタ住民の精神生活

日本人的な道義心や性急な性質がこの地域の人々に受け入れられなかつたことは、戦争の一つの教訓であつた。ここらの住民には強い宗教心があり、それが生活態度を貫いていることは、われわれの想像以上である。一般農民の間には、信仰に裏付けされた絶対平和・無斗争の精神が根強く、利潤の追求や財産の貯積さえ一種の罪悪視されるということも聞いた。現世での生活は貧しく、住宅は破れていても、来世の幸福のた

めに、寺院やパゴダは金色に輝かせているのだともいう。そのことを覗い知るには寺院を中心とする信仰生活を見るまでもなく、田舎の人々の柔和な表情だけで十分であると思う。

ブッダやマホメットの教義をいまも受けついでいるこの人々の信仰生活は、われわれには到底理解しようもないが、デルタ地域の開発には、それを無視してはならないように思われるのである。

そして、住民のための産業開発と称して、諸外国が競つて手を差しのべる各種の技術援助や経済援助が果してここの人々——為政者や経済人からはもともと別人種みたいにかけ離れた人々である——の真の幸福のために、真に役立つものであるか、そこからまたそもそも後進国開発とは何であるか、という疑念が起つて来るほどである。

7－9　日本の技術援助態勢

デルタが属する諸国では、戦前から各種部門にわたる専門技術者が活動してきたのであるが、戦後独立以後（タイは別）においても、国際機関を通じ、あるいは国独自の立場で、多くの欧米外人技術者がこの地域で活動している。ことにタイとパキスタンにおいて著しく、タイ農務省における２０余名のアメリカ顧問団、パキスタン水利電力庁（WAPDA）における３０余名の欧米諸国の顧問団とコンサルタントなどはその例である。彼らの多くは長期にわたり、潤沢な資金の裏打ちをもつて、しかも集団としての活動を続けており、各国内において強い影響力をもつていることが覗われる。

日本の技術援助については、全般の状況を知りえないのであるが、インドの Ranaghata の日本農場（Calcutta 北方）、パキスタンの Dacca 農試・日パ合同農業普及センター・WAPDA のそれぞれにおける日本技術者の援助活動の模様を知つた限りでは、政府ベースでの農業関係技術援

助に関して、おおよそ次のような配慮が必要であると考える。

7－9－1　現地事情の理解

気候・風土・土地利用・農業・社会環境・慣習その他に関する十分な予備知識が必要なことは、もちろんあまりに明白であるが、そしてそれなしには満足な仕事はできないのであるが、実際にはなかなか困難なことがある。問題はこれらの知識を得ようとしても、容易に資料が集まらないで、個人的に断片的な情報を探し廻ることさえしなければならないし、しかもその時間的な余裕がない場合が少くない。

これに対しては、国内に海外情報センター（例えば事業団に資料室）を完備し、求めに応じて随時資料の複製ができるようにすべきである。わが国各地の諸機関や個人の手下に、国内外で作成された貴重な文献資料が散在しているであろうが、それらの過去の知識や経験の蓄積を活用できないで、再び同じ努力を反復することがありはしないだろうか。

7－9－2　援助の態度

これら諸国の指導的立場にある人々の多くは、欧米諸国において教育をうけ、あるいは欧米的なものに馴染んできたのであるから、日本の学術は、一般教養とともに、まず欧米のそれと比較して評価されるのが常である。これらの人々にとつては、あらゆる意味で欧米化しているのが水準が高いのであつて、それに遠ければそれだけ水準が低いのである。したがつて、日本的なセンスとタイプで彼らに接しながら真に理解をかちえようとすれば、非常に長い年月を要するであろうしあるいは遂には不可能であるかも知れない。また、独立後日が浅い国々では、わが国の明治維新当時における神風連的な風潮もあるように見受けられるから、新興国家としてのプライドを尊重する態度で接する

ことが望ましく、外国人が指導者顔をすることは極力戒めなければならない。

7－9－3　農業の技術援助

農業部門では、日本国内で最近やつと始まつたばかりの農業近代化と、部分的には、あるいは単に知識としては、ずつと前にこの地域に導入されていた欧米の近代農業との時間的な前後関係が問題であろう。農業技術としては、日本式の多収穫の小農経営も意味があるが、従来極度に経営費の小さい原始的な農法にとつては、日本式農法による水利・肥料代・機械・労働に要する多額の経費がまず問題であるし、欧米の大農法を知つている人々にとつては、日本式の小型耕耘機による作業などは非能率にしか見えないから、経営面からは日本式農業に対して、大いに批判がでてくる。

農業用諸施設も農法も、東南アジヤの農業は、日本の現段階を飛び越えて、将来の近代化が進められるであろう。広大で平担なデルタの土地条件は、大農法に最適である。農業技術や資本装備の上からも、そこに小農式機械化経営が成立つとは考えられない。

8　あとがき

東南アジヤのデルタ地域には、これらのほかにMekongデルタがあり、それは地域中の最も代表的なデルタであるが、そこの最近の治安事情などもあり今回の調査地域から除外した。また日本や台湾のデルタと比較する意味では、同緯度に位置する黄河・揚子江・珠江などのデルタはより重要であるに違いないのであるが、それらを含めないで、限られた地域について、しかも一地域の現地調査に、それぞれ僅か数日という短い日数しか当てられなかつたのであるから、以上の調査報告は、デルタ調査の緒論に過ぎないという感想を自ら懐かざるをえない。それでも東南アジヤのデルタとは、おおよそ如何なるものか、そしてそれが現在如何なる問題を抱えており、将来如何に開発が進められるべきであるか、についての手がかりをうるために、またそれらの開発を進める上で日本が果すべき役割についての方向づけを試みるためにも、何らかの参考になればという気持でこの簡単な報告書をとりまとめた。

調査地域が属する諸国では、デルタ開発のためのこの調査の意義をよく認識してのことであろうが、それぞれ最大限の便宜を供与し、ことにビルマ政府は治安上の配慮から武装護衛隊を同行させるなど、デルタという特殊地域では普通の方法では到底不可能なこの調査の実施を援助したのである。各国政府ならびに直接調査に協力された方々に深い感謝の意を表する。なお将来の調査や連絡の便のため付録Cに関係者名簿を掲げた。

デルタに関する文献資料の乏しさは、この調査の一つの特質であつたしそれがまた調査の必要な理由でもあつたが、入手した資料のリストを、単に参考に供した資料とともに、付録Bに集録した。

調査対象となつた諸デルタ地域の開発利用の程度は、西 Bengal から東へ、Ganges・Irrawaddy・Chao Phya・濁水渓の順に高くなつていることが概観されるのであるが、さらにわが濃尾平野（デルタ）はそれらの頂点に立つている。したがつて濃尾平野は、東南アジヤ諸国からデルタ開発の一つの典型とみられているといつてよい。

しかしながら、濃尾平野も、伊勢湾台風の教訓をも含めて、多くの問題を包蔵しており、ものによつてはかえつて東南アジヤの最近のデルタ開発の実情から示唆されるものさえあると思う。それは、後進地域の一部では急進的な開発の始動がすでにみられ、しかもそれは先進地域を追い越しそうな気色をもつているからである。このことは、単にデルタについてだけではなく、国全体についても当てはまることであつて、わが国の対後進国活動において留意すべき事がらであろう。

この報告書は、内容あまりに簡単であつて、調査の概要を伝えるにすぎない。詳細は追つて公表される予定の Comparative studies on the Development of Deltaic Areas in South East Asia にゆずりたい。

東南アジヤデルタ地域開発計画調査報告書、付録

付　録　A、　調　　査　　日　　程

（時刻は何れも現地時間）

1962年 11 月 20 日(火)　1行8名14．40羽田発、那覇経由、18．07台北着。孫仁俊氏等水利局関係官多数出迎、淡園川菜餐庁にて海埔地開発規劃委員会事務局長江鴻氏主催の夕食会。第一大飯店に投宿。

11 月 21 日(水)　海埔地開発規劃委員会弁事処（事務局）訪問の後、水利開発計画事務局（WRPC）において説明会。午后復興大楼（JCRR）を訪い、張慶秋氏等より作物及土壌の説明を受く。夕刻行政院交通部長沈怡氏次いで経済部長楊継曾氏を訪問。（部長はわが国の大臣に当る）。部内にて楊部長招待夕食会。

11 月 22 日(木)　8.00 車にて、まづ桃園の土地改革資料陳列館を参観後、石門水庫（淡水河上流）工事々務所（所長W.K.Ku 氏）訪問、工事視察。午后新竹海埔地開発事務所（黄彩芳主任）および事業地区を訪問。新竹区農業改良場々長黄瀛沢氏同席。干拓試験地視察。新竹にて夕食、再び車にて夜中国道を南下、22．00 台中鉄路飯店泊。

11 月 23 日(金)　省水利事務局にて濁水溪開発計画につき説明聴取の後、濁水溪デルタの扇頂部（二水鉄橋）より清水溪合流点附近までを踏査、次いで西螺に至るまでの左岸を調査。この間永井は台中区農業改良場（王祖濤場長）訪問。台糖虎尾総廠第二宿舎（旧大日本製糖）にて夕食会宿泊。

11 月 24 日(土)　出口．大矢は麦寮の雲林海埔地聯合繁殖処を経て西螺河口迄干拓現場を視察。永井は虎尾総廠農務課長王友徳氏の案内にて附近の間混作（糊仔）栽培、水稲赤枯病の状況を視察後麦寮に至る。15.00昼食後朱益氏司会にて干拓事業の説明会。この間大矢は空中写真の調査。18.00 発 台糖新営総廠にて簡建勲副総廠長の招待会。 22.00 台南着、臨海大飯店泊。

11 月 25 日(日)　9.20 佳里に至り海埔委・台南工作站主任許明興氏司会にて干拓事業の説明会。小艇にて沿岸養魚池及び干拓予定地を経て頂頭額山（海洲）に上陸し、植林を視察。夕刻台南市、成功大学（元台南高工）を訪問。

臨海大飯店（宿舎）にて閻振興学長の招待会。

11 月 26 日(月)　車にて安平城及び台南市内を見物の後、11.00 台南発、嘉義糖廠にて昼食後、斗六・竹山・集々を経て濁水溪上流の地形を視察しつつ日月潭着、涵碧楼泊。

11 月 27 日(火)　朝間休憩、 11.00出発、沿道の茶畑・バナナ畑を視察、台中南郊の新官庁都市「中興新村」にて省政府議事堂等を見学、台中を経て14.00燈刻台北着、第一大飯店泊。

11 月 28 日(水)　水利局訪問、淡水江河口視察（出口）。台湾大学地質学教室訪問（大矢）。農業試験所にて徐水泉所長、林、謝、蔡数氏より試験成果の概要を聞く（永井）。午后宿舎にて調査内容の検討・整理。宿舎にて農村復興聯合委（JCRR） 委員蔣彦士氏の招待会。

11 月 29 日(木)　JCRR にて崔永樺氏等より米価政策・農家経済につき説明を受く（永井）。

Grand Hotel にて省水利局長鄧先仁氏昼食会。JCRR 会議室にて調査結果につき意見交換の後、国際大飯店にて経済部水利司司長朱光彩氏主催の歓送宴。会後楊部長の好意により空軍のため特別上演の京劇に招ぜらる。

11 月 30 日(金)　朝日本大使館に挨拶。泉水政次郎書記官より一般事情を聞く。　16.20小雨の台北発 朱光彩・江鴻氏等多数に見送らる。17.37 九龍着 Miramar Hotel 泊。

12 月 1 日(土)　13.20 九龍発、 14.40 Bangkok 着、安芸局長等に迎えられ、Palace Hotel に入り、打合せ。

12 月 2 日(日)　Royal Hotel に転宿。夕、水利局 Kapok 氏宅にて夕食会。安芸局長、J.Barret 氏等同席。

12 月 3 日(月)　ECAFEにて安芸、 Barret氏等とインド以降の旅程につき打合。塚田実氏に協力を請う。 U. Nyun事務総長に挨拶。 FAO 地域事務局にて Parthasarathy Peter Kung 両氏より Ganges – Kobadak 計画をきく。

12 月 4 日(火)　午前中ECAFEにて打合、国王誕生日前日にて議事堂前広場の近衛兵観兵式を見る。 19.05 Bangkok 発、 20.00 Calcutta 着、S.C.Roy 氏出迎、Grand Hotel 泊。

12 月 5 日(水)　西Bengal 州政府灌漑水路局R. Singh, N.K. Bose, B. Maitra 等諸氏と日程及経費につき打合。 午后 Hoogly 河畔より汽船 Mahadeo 号 (1800 トンの倉船)にて15.40 出帆下航 Sandarbans に向う。インド側同行者 Bose 氏外6名。

12 月 6 日(木)　小艇に移乗 Fairley Sands 南端附近に上陸、漁民の季節的集落及び附近の稲作を見る。昼頃東方水路に入り 14.30 Namkhana 通過、 Mangrove 林の間を東進、 18.25 Thakuran 河上に碇泊、

12 月 7 日(金)　9.00 抜碇少しく東進の後、小艇にてMangrove 林及び護岸工事中の Kishorimohanpur 村に上陸調査。 12.00 帰船、夕刻Johnson Chanell に入り 17.40Bidya 河との合流点に碇泊。

12 月 8 日(土)　5.50 小艇にてBidya 河を遡る。 7.40 Gosaba の対岸に上陸、州立Marmathanagar 原種農場及附近の寒村を視察し12.30 帰船。国境に向い Harinbangha 河近く迄東進の後、15.00 転針し帰路につく。 船上にて打合会を開き所要資料の蒐集を依頼。 18.45 投碇(位置は6日夜に略同じ)。

12 月 9 日(日) 7.20 抜碇西進し 13.00 Namkhana 着、 州政府の車にて14.15 発、途中Diamond Harbour にて護岸工事・水門を視察、 Calcutta・Grand Hotel 泊。

12 月 10 日(月)　午前中調査結果について協議、午后州政府S・C・Roy 氏の案内により、ジープにて市北方75km の Ranaghata に向い15.00 到着、佐藤幸平場長等より日本農場の事情を聞き、圃場視察の後、Harringhata の州立酪農コロニー経由帰館。 19.00 ～ 22.30ホテルにて打合。

12 月 11 日(火)　州政府灌漑水路局 Secretary に挨拶の後、(Singh 氏は不在)円卓会議室にて提出質疑事項及び視察結果につき意見を交換、午后も15.00 より再会。

12 月 12 日(水)　9.25 Calcutta 発、 Ray 氏見送る。 10.45 Dacca 着 G.R.Choudhury 氏等 WAPDA 職員及び斎藤氏ら日本側駐在者多数の出迎を受け、 Shah Bagh Hotel に入る。午后WAPDA 訪問。 Commissioner B.M.Abbas 氏に挨拶、打合後総領事館(竹中総領事)訪問。 15.00 Dacca Museum を見学。

12 月 13 日(木)　WAPDA にて Chief Engineer (計画) A Hossain 氏に面会し、関係官に紹介さる。引続き WAPDA の外国顧問団の事業計画説明を受け、次いで国立水理実験所見学(出口)。M. I. Chowdhury 教授につき地質の説明を受け、午后は航空写真を調査(大矢)。

FAO 派遣の Blackie 氏より農業及び援助の現況を聴取後、柴辻・杉山両氏の案内にて Dacca 農試及び日パ合同農業普及センターを視察、久納団長、中原、山本、市村諸氏に面会、合同宿舎にて夕食、体験を聞く(永井)。

12 月 14 日(金)　WAPDA にて Chief Eng. Embankment S. Haq 氏より沿岸の築堤事業につき概要をきく。 10.30 辞し、G. R. Chaudhury 氏同道にて Narayanganj 港に至り、Rocket Steamer, Kiwi 号にて Khulna に向う。 12.10 出帆、Ganges 本流に出で、Chandpur 及び Barisal 経由 23.00 頃運河路に入る。河面より盛んに霧が立ち、深夜遂に停船。

12 月 15 日(土)　早朝抜碇、13.00 Khulna 着。停船のため予定より約7時間遅る。K地区 Project Director, Emdad Ali 氏等出迎う。内陸水運局(IWTA)事務所に至り、機船 Azra 号及び Amina 号にケビンを取る。昼食後車にてK市北方 Dakatia Beel (湿地)に至り25号 Polder 築堤状況、強湿田の稲作を視察し 17.30 帰船。夜川沿いを散歩、樹下に多数の螢の舞うを見る。

12 月 16 日(日)　早朝 Sandarbans に向い出帆。沿岸の稲作作柄見る可きものあり。10.15 Mangrove 林に達す、樹高大にして森相美しくインド側と景観異る。 14 号 Polder に上陸、水田視察の後 18.00 Arpangasia 河附近密林間の狭水路に碇泊。

12 月 17 日(月)　5.00 抜碇。 15 号と5号(最西の大区)の中間水路を北上、4号及び1号 Polder に上陸、水門工事・塩害田等を視察。日没頃 Elachur 着。 FAO Van der Dijp 氏等に迎えられ、寒村の市を見て帰船し、 Dijp 氏より現地事情を聞く。

12 月 18 日(火)　両艇に別れ、車にて Satkhira 農場に至り、Dijp 氏等の案内にて耐塩多毛作 試験を参観の後、再び車で11.15 Jessore 空港着、 国内航空にて12.55 Dacca に戻り、Shah Bagh Hotel に入る。 15.30 より調査内容取まとめのため協議。

12 月 19 日(水)　WAPDA に至るも前日大統領到着のため面会予定乱れ、 11.30 漸く Affas 氏に面会、調査結果を報じ質疑・感想を交換、17.00 官邸にてK.M. Azam 総裁の茶話会あり、続いて総領事館にて竹中総領事の別宴。 Addas, Blakiee 氏等日外多数の来客あり盛会。

12 月 20 日(木)　7.00 宿舎を出発、空港へ。WAPDA 職員、斎藤、井上、木村、宇和川 又久納、中原、柴辻諸氏等多数見送らる。 8.35 Dacca 発、 9.15 Calcutta 着、空港内にて約4時間半待機。 13.37 出発、 14.05 Sandarbans 上空に達す。河川水路の蛇行 紆続する一大壮観に息を呑む。17.00 Rangoon 着、B. Ghose 氏及び Kanok 氏出迎う。車にて約15分政府宿舎 Kanbawza Palace 泊。

12 月 21 日(金)　国連TAB にW. H. Commings 氏、次いで大使館に生出農務官を訪問。 10.30 灌漑局の Dredging Office にて Ghose 氏司会の下に政府関係官から説明を受く。後海源餐庁にて Chief Engineer 主催の昼食会あり。午后は専門別となり、 Land Use Bureau にて V Pe Sein 氏等より土地利用図(出口永井), Aerial Survey Institute にて空中写真につき調査。(大矢)。

12 月 22 日(土)　Ghose 氏等の案内にて車で Henzada に向う。約1時間にて Hmawbi 農試着、視察せし後 12.30 Leptadan 駅着、支線にて16.10 イラワジ東岸の Tharra－waw 駅着、政府の汽船に移り、河岸の侵蝕状況を巡視せし後、18.00 Henzada に上陸、政府宿舎泊。

12 月 23 日(日)　早朝宿舎を発しジープに分乗河岸の侵食と Irrigation embankment を視察(出口)イラワジ河床上の畑作試験地並びに稲の原種農場(トラックターセンターを兼ぬ)を視察(永井)。Heuzada 発西岸の堤防上を南下しつゝ、侵蝕・築堤及び河床上の畑作等を視る。12.40 Danubyu 着昼食。14.10汽船にて同地発、本流を下り15.50 Yandoon に上陸。湾曲部の激甚な侵蝕を見る。これより約42哩を 下り 19.30 Maubin 着、出口は Rest House に大矢・永井は船内泊。

12 月 24 日(月)　早朝出発し7.30 Maletto に上陸、Yandoon 島の築堤・春稲の苗代、川魚漁並びに塩蔵等を視察、次いで Pantabut の陸軍基地に招かれ一酌す。昼すぎ Thongwa 島に上陸築堤及び稲作を見る。Maubin よりの同行者と別れて更に南下をつゞけ、14.45 Kyaiklat に暫時停船、中央寺院を見物。次第に沿岸に好塩植物多くなる。 20.05 Moulmeingyun 着、X－max eve で地元の聖歌隊約20名船に来り演奏合唱さる。船内泊。

12 月 25 日(火)　早朝出帆 9時すぎ Kyonmange に暫時停船の間背物市場を見る。昼すぎ Pyamalaw 河下流に達す。沿岸の樹相異り海近きを思わす。 13.40 大矢は海軍装甲艇に移りマングローブ林の調査のため別行動。 14.50 他2名は Labutta 着、小艇に移り Labutta 開発事業画を視察、部落の製塩所を見る。18.20 帰船、宿泊。

12 月 26 日(水)　5.00 出帆、 11.10 Myaungwya 着車にて農試に至り約2時間半視察、14.20 出発。 途中晩生稲の作柄良好地に暫時上陸。 18.30 Basseiun 着 市内を散歩し Rest House にて夕食後船内泊。

12 月 27 日(木)　車にて港より約15分の原種農場を視察、次いで市内僧院の Coir Rope (ココ椰子の繊維の製縄)を見た後、陸軍地区司令官に挨拶。道中の護衛を謝し又イラワジ管区 Commissioner にも協力の礼を述ぶ。船に戻り昼食後、13.20 空港発正40分間にて Rangoon に帰着、再び Kanbawza Palace に入る。16.30 より調査内容につき協議。

12 月 28 日(金)　大矢は7.00 出発、Rangoon 港施設及び河口迄 Rangoon River を視察。出口、永井は Okyin の日本農機具センター(JAMOSA)を訪い、太田、田中両氏より現況を聞く(横尾所長は帰国中)。又11.00 大使館にて根本参事官より政情等の説明を受く。 夕方 Ghose 氏の私宅を訪う。19.30 宿舎に Commings 氏及び Ghose 氏等地元の数氏を招き歓談。

12 月 29 日(土)　UN・TAB の C氏に挨拶の後、9.00 漁業局にて調査結果につき意見交換会あり、午后は Ghose 氏等の案内により市内及び北郊 Gyogon の見物。

12 月 30 日(日)　正午 Rangoon 発、 Ghose, V.Aung Khin 両氏見送らる。 13.38 Bangkok 着 K－anok 氏等出迎、Royal Hotel 泊。

12 月 31 日(月)　出口、大矢は安芸局長、永井は FAO に Parthasarathy, Chang 両氏を訪問。

1963年1 月 1 日(火)　大使公邸の年賀会に列席、在留同胞約250名参集して多彩。斎藤公使、有田参事官等に挨拶(大使は欠員)、又OTCA Bangkok 事務所の宗久仁氏に逢う。

1 月 2 日(水)　休 憩。

1 月 3 日(木)　王室灌漑庁長官 Director General M.L.X.Kambhu 氏を訪問後 Boonchob 氏より水利計画につき説明を受く。Thai Hotel にてB氏主催昼食会あり。午后出口は再び水利計画の説明をうく。大矢は Army Map Service を訪問、地図入手に当り、永井は Bangkhen の米穀局技術部に至りF.Moorman 氏等より土壌及び肥料関係の説明を受く。

1 月 4 日(金)　車にて Ayuthaya に向い、途中 Nakorn Luang 計画事務所に立寄り、灌漑工事視察。10.20 Ayuthaya 着、House Boat にて Pasak 川を東進、14.20 Rama 6 世ダムに到着、頭首工及び水路を視察、15.10 快速艇に分乗し、人工水路を Langsit 地区に向う。途中航路用閘門あり。18.00同地区第10号灌水路取入口に上陸視察、これより西進して Phra In Taie Gate事務所をへて、車にて 20.30 Bangkok に戻る。アジ研、友杉氏同行。

1 月 5 日(土)　市東南方、Klong Dan 地区の排水計画を視察。快速艇にて海岸に至る間 Ban Thapchang 駅近くの強湿田、精米所及び浚渫船等を視察して12.30 Klong Dan Head wark の事務所着。昼食後防潮水門・海岸道路(防潮堤)外の塩田、マングローブの植林・水田養魚等を視察、海岸道路を車にて Bangkok に戻る。全行程中、本日が最も暑い。

1 月 6 日(日)　7.40 発 Chinat Dam に向う。車にて Klong Priew Project の強酸性水田を見、Saraburi を経て、昼すぎ Rerng-Rang Headwork 事務所着、House Boat にて Chinat-Pasak 人工水路を北上しつつ灌漑事業の説明を受く。18.20 Chong Kae 閘門着、下船して車に乗換え19.35 Chinat 着 Chao Phya Hotel 泊。

1 月 7 日(月)　宿舎にて Chao Phya 分流工事の説明を受け頭首工を視察又附近の Briscoe ditcher 等を見た後、車にて Manorom 頭首工に至り、工事並に附近の裏作導入展示圃を見る。快速艇にて Sakae Krang 川を遡行し Vthai 町に至り昼食後再び南下、Makham - Tao, Noi 川取入口、River dyke system を視察して16.00 Chao Phya Hotel に戻る。

1 月 8 日(火)　House Boat にて Noi 川を下り、灌漑工事を視察。13.10 快速艇に迎えられ、Ban Hong Ok 附近の浮稲地帯を視察、こゝでは排水、刈取済み。更に Ban Na Khu Klang 附近まで進み、湛水下の浮稲晩生地帯に入る。日没後母船に戻り、19.15 Phak Hai 近くの閘門に達し、出口、永井は Rest House に、大矢は船に宿泊。夜寒を覚ゆ。

1 月 9 日(水)　House Boat にて Noi 川を南下、9.40 小舟の朝市賑う Sena に着、快速艇に分乗し Khlong Khut 沿いの浮稲地帯をよぎる。途中蔬菜経営地区に上陸せし後 Chao Phya 本流に出で、待機中の母船に戻る。13.40 Bang Pa In 着、昼食後夏宮の庭を拝観して、車にて16.10 Bangkok に戻る。18.30 Kambhu 氏邸にて招待会。

1 月 10 日(木)　大使館に永田農務官、午后よりJETRO 会館内肥料センターに山口尚夫氏を訪い調査事

項並びに農業事情につき意見を求む。

1 月 11 日(金)　終日ECAFEにて調査事項の検討。

1 月 12 日(土)、13 日(日)　休　憩。

1 月 14 日(月) ～ 31 日(木)　ECAFE 及び hotel にて作業。この間安芸局長宅夕食会。OTCA の夕食会(大戸理事到着)、在留同胞招待会、エカフエ昼食会等の催しあり。

2 月 1 日(金)　Maeklong 川流域の開発計画、Kanchana Buri (Kwai 川鉄橋・外人墓地) Damnern Saduak 人工水路沿いの蔬菜・果樹栽培地帯等の視察(永井)、夜 Boonchob 氏等現地側関係官を招待。

2 月 2 日(土)　大矢はアジ研友杉氏の案内にてメナム平野東部、Korat 高原西部の地形調査を行いし後、2月4日 Bangkok を発ち、5日帰国。

2 月 2 日(土)～7日(木) 出口、永井両名は引続き調査事項の整理・補足に当る。この間永田 農務官宅夕食会、大使館レセプション、肥料センター招待会 等。

2 月 8 日(金)　肥料センター山口尚夫氏の好意にて Floating Market. Wat Arun. 等を見物。

2 月 9 日(土)　10.45 Bangkok 発、Kanok 氏、山口氏、宗久夫人等の見送を受く。19.20 羽田帰着、大矢、外農林省、科技庁の諸氏に出迎らる。

付録B　資料目録

調査各地において入手し、また報告の参考とした図書、パンフレット、図面、地図等の主なるものをこゝに集録する。

これらの資料のうち、現に調査者または事業団資料室が保管しているものを B－1、その他の参考資料を B－2として区分した。

B－1

B－1－1　中国（台湾）

- Geological Investigation on the Ground Water Resources in an Around Tachoshuichi Fan Between Changhua and Yunglin Districts, Acta Geologica Taiwanica; C. S. Wang and C. S. Chen (1955)
- Chichi Common Diversion Project Cho Shui Basin Development
- 台湾地形　林朝棨　（1957）
- 台南州斗六郡草嶺の震生湖　川田三郎（1933）（地震研究所彙報　第21号2）
- Wu Chi Basin Development Project
- Ground Water Development in Taiwan, Provincial Ground Water Development Bureau, (1962)
- Preliminary Investigation on Recent Sediments of the Chiannan Coastal Plain, Western Taiwan; Memoir of the Geological Society of China, Chao-Siang Wang (1962)
- Problems on the Development of Hsin-Chu Tidal Land Hsin-Chu Tidal Land, Development Commission, Taiwan China;
- Flood Control in Choshui River Taiwan Provincial Water Conservancy Bureau (1962)
- 台湾の地形に関する若干の記録．地理学評論19巻2号　川田三郎（1931）
- 台湾における土地利用．資源科学研究所地理学研究室報告10　川田三郎（1931）

- The Water Resources Planning Commission, Water Resources Planning Commission, Ministry of Economic Affairs (1962)
- A Brief Introduction of the Taiwan Provincial Water Conservaney Bureau, Taiwan Provincial Water Conservancy Bureau (1962)
- 大濁水冲積扇地区地下水源勘査報告，合組地下水勘測隊編印
- 中華民国英文年鑑（1961 ～ 1962）
- 濁水溪下游灌区農業経済調査報告　経済部水資源統一規劃委員会　濁水溪工作処（1962）
- 150,000地形図（1924）台湾西海岸の地域
- Report of Taiwan Agricultural Research Institute for the Years 1946-61 T.A.R.I. (1962)
- Natural Environment and Crop Distribution in Taiwan. H.T. Chang JCRR (1961)
- The Need and Prospect of Further Improvement of Crop Production in Taiwan. H.T. Chang JCRR (1962)
- Basic Agricultural Statistics of Taiwan. Rural Economics Division, JCRR (1962)
- Upland Crop Irrigation Experiments in Taiwan (Chang & Shu, 1962)
- 雲林県海埔地海灘低潮線変遷図．
- 濁水溪デルタに関する水文資料．
- 石門水庫工程
- Brief Introduction of Chia-nan Irrigation Association.
- 員林大排水工程概況
- 斗六農田水利会概要
- 中営輪流灌漑研究区事業概況
- Flood Control of Tansui-River (TPWCD,1962)
- Brief Report on Taiwan Tidal Land (TLDPC,1962)
- Yunlin Tidal Land Works (TLDPC,1962)
- Planning Report on Hsin-Chu Tidal Land Reclamation Development Project (TLDC,1961)

o Flood Control in Taiwan (TPWCB, 1961)

o Land Reform in Taiwan

B－1－2　Thailand（タイ）

o 1/250,000地形図（米軍地図局）ほぼ全土

o 1/50,000地形図（タイ政府）メ・ナム．チャオ，ピヤ平野のみ

o Agricultural Statistics of Thailand, 1960
Ministry of Agriculture, Thailand

o The Soil of Thailand.
Rice Dept., Min. of Agri. (1961)

o Simple Fertilizer Trials on Rice in Cultivators' Fields in Thailand.
Rice Dept., Min. of Agri. (1961)

o The Great Chao Phya Project (Royal Irrigation Dept.)

o Demonstration Farm at Samchook Irrigation Project (Royal Irrigation Dept.)

o Manoram Irrigation Project (Royal Irrigation Dept.)

o Boromdhart Irrigation Project(Royal Irrigation Dept.)

B－1－3　Burma

o Geology of Burma

o 1/250,000地形図（1924測図）イラワジデルタの部分

o 1/50,000地形図　イラワジデルタの一部

o Sittang Valley Development Project 外20カ地区の水利開発計画概要.

o Irrawaddy河の水位記録（1960 ～'62）.

o ビルマ事情（昭36．在ビルマ日本大使館）.

B－1－4　Indo Pakistan

o Quarternary Geology of the Bengal Basin, East Pakistan and India;
James P. Morgan and William G Mcintire (1959)

o 1/250,000地形図（1924測図）サンダルバン．デルタ

o Means of Increasing Rice Production in East Pakistan.
Agri. Exp. Sta. Dacca (1962)

o Review of Half a Century of Rice Research in East Pakistan.
Agri. Exp. Sta. Dacca (1962)

o Multiple Cropping and Irrigation Farming in Ganges-Kobadak Project Area (Restricted) Peter Kung, FAO Agronomist (1961)

o Rice. D.H. Grist Longmans, Green and Co. (1951)

o Rice Cultural Trials and Practices in India.
Indian Council of Agricultural Research (1958)

o General Layout, Coastal Embankment Project, (EPWAPDA, 1961)

o List of Schemes prepared by Japanese Expert, East Pakistan (1962)

o Index Map showing the Rain Gauge Stations and Isohyetals in East Pakistan (1962, EPWAPDA)

o Water Development Programme (1962, EPWAPDA)

o Ganges Kobadak Irrigation Project (1962, EPWAPDA)

o Coastal Embankment Project (1962, EPWAPDA)

o Karnafuli Hydel Project (1962, EPWAPDA)

o Ground Water Development Project (1962, EPWAPDA)

o Dredger Fleet at Work (1962, EPWAPDA)

o Dacca-Kaptai Interconnector (1962, EPWAPDA)

o A Synopsis on Irrigation Schemes of Gachha, Basan and Tongi Unions (1962, EPWAPDA)

o Beel Pabla and Beel Dakatia Irrigation Schemes in the District of Khulha (1962, EPWAPDA)

B－1－5　東南アジア全体

o E. H. G. Dobby; South East Asia

B－2

o The Economy of Pakistan; Mushtaq Ahmad

o M. Uzair Banic Date of the Economy of Pakistan; W. N. Peach,

o Agricultural Marketing in Pakistan; Farooqui, Keaton

o 1st 5 year Plan, Gov. Pakistan, Vol. 1.II.

o An Economic Geography of East Pakistan; Nafis Ahmad

o Investment in Pakistan; U. S. Department of Commerce

- Rice Situation Pakistan; Ministry of Food and Agriculture
- Living standard in Pakistan; Pakistan institute of International Affair
- India and Pakistan Ageneral and Regional Geography; O.H.K. Spate
- Soil management in India; H. R. Arakeri
- Village improvement and agriculture by extension; A.K. Yegna N.A.
- Land Tenures in India. India Society of Agricultwal Economy
- Socio Economic Survey of 49 Villages; Dr. Karuna, Mukenji
- Use of Food Surpluses for Economic Development; V.M.Dandekar
- Agrarian Unrest in Southeast Asia; E.H.Tacoby
- The political Economy of Burma; J.S.Furnivall
- The Economic Development of Burma. Economic Dept. University of Rangoon (1958)
- Burma Facts and Figures; Longmans
- Human and Social Impact of Techlogical Change in Pakistan I II; Husain
- An appraisal of Pakistan first five Year Plan; S.A.Abbas
- An Economic Geography of East Pakistan; Nafis Ahmad
- Statistical Studies in Agricultural Economics Vol II 1956 Adviser. Ministry of Foodand Agriculture
- Proceednigs of the Regional Technical Conference of Flood Control in Asia and the Far East F.C. Series NO. 3
- Glossary of Hydrologic Terms. F.C. Series. NO. 10
- Flood damage and Flood Control Activities in A.F.E. F.C. NO. 1
- Multiple. Purpose River Basin Development NO. II
- Thailand Economics Farm Survey. Division of Agriculture Economics. 1953

- Aslatistical Review of Thai Agri 1954. Division of Agriculture Economics
- Agriculture Thailand 1961. U.S. Operation Mission
- Land Utilization of Thailands 1959. Division of Agriculture Economics
- Credit Problems of Small Farmers in Asia and the Far East. ECAFE/FAO (1957)
- Report of the FAO/ECAFE Center on Policies to Support and stabilize Agricultural Prices and Incomes in Asia and the Far East. FAO ETAP Report 887 (1957)
- Studies in Agricultural Economics Vol 2 Ministry of Food and Agriculture, India (1956)
- Studies in Economics of Farm Management in West Bengal. 1954 ~ 55 Directorate of Economics & Statistics, India & 1955 ~ 56

付録 C　調査関係人名簿

C－1　中国（台湾）

沈　怡（行政院交通部長）

揚繼曾（　〃　経済部長）

劉淦芝（台糖公司協理）

朱光彩（経済部水利司司長）

閻振興（成功大学々長）

湯麟武（　〃　水利工程系教授）

張劭曾（行政院海埔地開発規劃委員会）

江　鴻（行政院海埔地開発規劃委員会）

孫仁俊（行政院海埔地開発規劃委員会）

許明與（中国農村復興連合委員会，ＪＣＲＲ）

沈仁標（外交部条約司）

欧宜生（台湾省水利局主任工程司）

黄彩芳（台湾省水利局工程師）

蔣彦士（中国農村復興連合委員会，ＪＣＲＲ）

張德秋	H．J．Chang	中国農村復興聯合委員会（ＪＣＲＲ）植物生産組長
崔永梓	Y．C．Tsui	Acting Chief ＪＣＲＲ（農業経済）
李登輝	J．H．Lee	技正（　〃　）
陳麟詩		
徐水泉	S．C．Hsu	省農業試験所　所長
林国謙	K．C．Lin	〃　簡任技正（土壌肥料）
蔡進三		〃　（種芸）
謝順景	S．C．Hsieh	〃　（細胞遺伝）
黄瀛沢		省　新竹区農業改良場　場長
王祖濤		省　台中区　〃　〃
林克明		〃　技正
林宝鑫		〃　〃
陳毓宗		〃　技正兼秘書
王友徳		台糖公司　虎尾総廠農務課長
簡建勲		〃　新営総廠　副総廠長
馮家堯		〃　嘉義墾殖処　農墾実験区主任
朱　益		〃　海埔地墾殖実験所副処長
林大振		彰化農田水利会工務長

C－2　タイ国

M. L. Xuchat Kambhu	Director General, Royal Irrigation Dept, Min. of Agri.
Boonchob Kanchanalak	Hydrology Section, RID
Sutep Tingsabhat	do.
John Boonlu	Agriculture Section, RID
Pon Chakkaew	Chief, Chao Phya Dam
Sukit Visuwan	Chief, West Bank Project Engineering

C－3　ビルマ

B. Ghosh	Superintending Engineer, Delta Circle, Irrigation Dept.
U Kyaw Htoon	Asstt Eng, Irrigation Dept.
U Ba Than	Dist. Agr. Officer, Bassein
U Win Myint	Dy Director of Agr. Bassein
U Aung Ba	Executive Eng. Henzada
U May Ubyittu	Excutive Eng, Maubin
U Khin Maung Gyi	Chief Engineer, Port of Rangoon
U Aung Khin	Dy Research Officer, Agricultural Research Institute
U Aung Nyun	Geologist, Burma Geological Dept.

C－4　パキスタン

Khan Mohammad Azam	Chairman, Water and Power Development Authority (WAPDA)
B.S. Abbas	Commissioner, WAPDA
A. Hossain	Chief Engineer, Planning, WAPDA
S. Haq	Chief engineer, Coastal Embarkment, WAPDA
A. Latiff	Director, Water Investigation, WAPDA
G. R. Choudhury	Superintending Engineer, WAPDA

M. Abdul Wabed	Executive Eng WAPDA
Emdad Ali	Project Director, Khulna, Jessore
Talik Ullah	Asstt. Economic Botanist, (Cereals) Agri. Exp. Sta. Dacca
Afazuddin Ahmed	do.

C－5　インド

Ripudaman Singh	Chief Engineer, Irrigation and Waterways Dept., Government of West Bengal
N. K. Bose	Special Officer,
B. Maitra	Director, River Research Institute
A. K. Ray	Executive Eng, Irrigation and Water ways Dept.
H. K. Nandi	Director of Agriculture, Government of West Bengal
S. C. Roy	Addl. Director of Agriculture (Extension)
K. Sengupta	Joint Director of Agr. (Extension)
S. P. Sarathy	Hydrogrophical Surveyor Calcutta Port Commission

C－6　UN ECAFE

- Dr. Koich Aki, Chief Bureau of Flood Control and Water Recources Development
- J. M. Barrett, Bureau
- Kanok Pranich, Bureau
- Minoru Tsukada, Economic Affair Office

C－7　在外日本公館

日本関係であるから、付録A記載をもつて名簿に代えさせて頂く。