

以上が、現在の営農・普及部門の組織と人員配置である。

ローア・アナンプラ灌漑計画は、上述した様な組織体制、人員構成により今日まで運営されてきた。現在までの数年間に亘る稲栽培技術の開発は全て日本工営の技術者によって開発された技術が普及され、LAIP 事務所独自の技術開発は成されていないのが現状であろうと想像される。何故ならば、現在の組織体制・人員構成では、プロジェクトの活動あるいは業務のほとんどは、事務手続きあるいは庶務的なものが大半であると想像される。

1-2 申請中の新LAIP組織体制

1986年5月に“Proposed Organization of the Project Office”(Proposal on Institutional Organization for Operation and Maintenance of the Project, Nippon Koei Co., Ltd. May, 1986, PP 10)として組織改革の要請書がプロジェクトよりナ政府に対して提出されているが、未だ承認を見ていないのが現状である。

要請された“Proposed Organization of the Lower Anambra Irrigation Project”の組織図は図2に示した様な体制を想定している。

また、新組織の営農・普及部門はAgricultural Divisionの下にCrop Production ManagementおよびAgricultural Extension Servicesの各課を設けるものとしている。

先ず営農部(Crop Production Management)の下に位置する各課(Section)は、上述した様に①Crop production Programme及び②Seed Multiplication Programmeに分れている。

各セクションの業務内容は：

- 1) Crop production management では、以下の様に業務内容を規定している。
 - (1) 年間作付計画等の立案
 - a 農業生産資材の必要量の見積り
 - b 作付計画に対する農民参加計画
 - c 作付計画の策定
 - d 稲作経営に対する必要資金見積り等
 - (2) 農業生産資材調達の見積り、およびそれ等の引渡し計画の策定。
 - (3) 農民参加計画の管理、および農民との生産契約の管理。
 - a 耕作権登録および登録農民の開場割当
 - b 農民との米生産契約の設定
 - c 契約農民に対する一般事務管理の指導
 - d 契約農民の協同作業促進の為の助言・援助
 - (4) 農業生産資材供給の管理、農民に対する技術サービスの実施、および手数料あるいは費用の徴収。
 - (5) 生産状況の調査と生産量の予測。

- (6) プロジェクト地区内の除草を含む植物保護の管理。
- 2) Agricultural Extension Service では、次の様に業務内容を規定している。
- (1) 水稲栽培技術演示圃場の設定、Leader farmers (キーファーマー) に対する訓練を含む年間普及計画案の策定。
 - (2) 種子増産農場 (約 25ha) の運営・管理、および将来普及種子生産の為の Foundation 種子の増殖。
 - (3) Zonal office に対する水稲栽培技術、普及技術および管理業務の指導・助言。
 - (4) 適正品種選抜試験、施肥試験、除草剤を含む農薬効果試験等の試験研究の実施。
 - (5) 水稲栽培技術書の作成、およびそれ等の農民への配布。
 - (6) 新水稲栽培技術の収集。

以上が申請中の新しい営農・普及部の主な業務である。

新営農・普及部に対する予定人員配置を見ると、プロジェクト事務所レベルでは：

Agriculture officer - I	.....	1 person	(Division chief)
Principal agriculture Spt.	.....	1 "	(For seed farm)
Field overseer	.....	3 "	(For seed farm)

Zonal Office レベルでは：

Zonal Leader	.....	1 person × 4 area =	4 persons
Assistant Agril. Leader	.....	1 person × 4 area =	4 persons
overseer	.....	3 person × 4 area =	12 persons

以上の様な人員配置および構成を想定しており、現状より多少増員されるという事であるが、本格的な“標準灌漑水稲栽培技術体系の確立”あるいは効果的な栽培技術の普及が実施出来るような体制とは言い難いと見られた。

1-3 1982~1988年のプロジェクト地区内の作付実績

次に、完成田を利用し、1982年より雨期作、1985年より乾期作が開始されており、その作付面積の推移、および単位面積当たり収量を示した。

年 度	耕作面積 (ha)	参加農家戸数	平均収量 (t/ha)
1982 雨期作	385	350	1.0
1983 雨期作	1,600	1,500	1.2
1984 雨期作	2,600	1,740	2.5
乾期作	35	-	3.0
1985 雨期作	2,000	1,800	2.8
乾期作	560	600	3.0

1986 雨期作	2,700	2850	2.8
乾期作	1,300	1,650	2.8
1987 雨期作	2,800	3,000	2.8
乾期作	480	500	3.1
1988 雨期作	3,300	4,500	3.0 (Expected)

参加農民に割当てられた圃場面積は、最大で 2ha/戸、最少は 0.5ha/戸であり、1988 年以降は 1,500~2,300 戸を各区画に継続して割当てる“固定化”政策を図るとしている。また、全参加農民の 50% をプロジェクト対象地域内住民に、25% をプロジェクト周辺部落農民に、残り 25% をその他の地域の農民とする予定としている。この分配方式の目的は、周辺農家への種々の波及効果、即ち栽培技術・増産意欲の高揚等を期待しての分配方法であろうと推察される。因みに、1986 年雨期作に際しての参加希望農民数は 5,000 戸と報告されており、本プロジェクトに対する期待と関心の高さを物語っている。

尚、現在までのところ、本プロジェクトの主な作付品種は、以下に示した品種が栽培されていると報告されている。

IR 14/16

BG-90/2

ITA212

ITA306

上述した各品種特性は別添“LAIP実施マニュアルⅡ(育苗指針)”の pp Ⅲ-26 に示した。

これ等の導入品種は全て多収品種(モダン品種)であり、IR-14/16 はフィリピン、BG-90/2 はスリランカ(Bangladesh とも言われている)より導入され、ITA212 および 306 はイバダンの国際熱帯農業研究センター(International Institute of Tropical Agriculture IITA)で育成された品種である。

1-4 水稻栽培の現状

プロジェクト地域内の灌漑施設の工事進捗と同時平行的に、水稻作付も 1982 年度より開始されたと報告されている。これ等の新しい水田は恐らく地味も劣り、報告によると 1982 年度雨期作では、385ha に作付され収量は 1.0t/ha であった。しかし、1986~87 では平均収量は ha 当たり 2.8~3.0t と急上昇を示している。また、作付面積では 1988 年の雨期作では 3,300ha に達している。これはプロジェクト・スタッフおよび日本人技術者のたゆまぬ努力の結晶であったと見られた。

現在、プロジェクトにおいて作成された水稻栽培指針(別添 4 および 5)に従って農民に対する栽培技術の指導が意欲的に展開されているが、前節にも既述した様に、政府の資金不足か

ら技術開発および普及体制の整備が完全に整っていないのが現状であると見られた。

他方、圃場整備された水田の農民に対する分配方法の確立が遅れているのではないかと推察された。現在の一作ごとの契約方式では、農民の土地に対する愛着は稀薄となり、水田の質的向上が阻害されているのではないかと想像される。例えば、水田の均平度は農民の意欲と強い相関が有るのではないかと推察され、現在作付されている水田の多くは非常に不均一である。これが除草剤の効果を低下させ、雑草の発生を多くしている。また、肥料の効果をも低下させていると見られた。

以下に、個々の水稻栽培技術について、Zonal officer よりの聞き取り調査の結果を述べる。

1) 育苗について

プロジェクトより発行されている育苗技術手引書では、育苗法の詳細について既に述べられている。

しかし、聞き取り調査によると、農家段階の育苗法は、協同育苗方式をとっている場合には割合にプロジェクトの育苗法を忠実に守って実施されていると見られたが、プロジェクト内でも個々の農家で育苗をする場合があり、非常に粗雑な方法がとられていると見られた。

a 種子予借

種子予借は①塩水選、②種子消毒、③浸種、④催芽の順で行う。種子選は農家段階では水選が一般的との回答を得た。また、指導書では種子消毒はベンレートで行う事としているが、農家の資金不足により、殆どの場合実施されない。しかし、催芽は一応実施されているようである。

b 種子量

指導書では、ha 当り種子量は 25kg/ha としている。しかし、プロジェクト内の実際の種子量は ha 当り 30kg、あるいはそれ以上であるとの聞き取り調査の回答であった。しかし、農家が個人で育苗する場合は、時として 60~70kg、あるいはそれ以上を播種することがあるとしている。種子量を基準より多くする理由として考えられる事は、種子の発芽率が低い、苗代での鳥害、均平の悪いの苗床が原因による苗立歩合の低下等が推察される。

c 苗代面積および様式

指導書によると、好適苗代面積は、雨期・乾期共に実質苗床面積で ha 当り 120~150m²、短冊形で踏溝を含めた苗代面積を 200~250m²、あるいは本田面積の 20~25% が適当であるとしている。

他方、Zonal leader よりの聞き取り調査によると、苗代面積は本田の約 1/10~1/15 との回答であった。この指導書と実際の苗代面積の差は、種子量が実際には多く播種されるため、苗代面積を広げているのではないかと推察された。

しかし、プロジェクト地域外の苗代では、相当密播と成っており、苗質もあまり良いとは言い難い状態である。

苗代様式は指導書では、乾期作用苗代は Basin Type (低床式)あるいは Polder 式であり、両者ともに苗床幅 2.4 m, 踏溝 1.0 m (別添 4 参照)としている。また、雨期作の苗代は、高床式であり、苗床幅および踏溝は乾期作と同様式である。

現在、プロジェクトの苗代様式は一応指導書の様式を踏襲しているとの回答であった。

d 苗代準備法

指導書によると、苗代準備法は 2 つの方法を上げている。即ち、湛水状態で実施する方法と、乾田状態で準備する方法である。前者は雨期作、また後者は乾期作の苗代準備法として奨励されている。今回の調査期間中では苗代準備法の調査は時期的に不可能であったが、プロジェクト内では上述した準備法で実施しているとの回答が得られた。

e 苗代施肥

指導書の標準苗代施肥量は以下に示した。

標準苗代施肥量 (雨期, 乾期作)

肥料三要素	標準苗代施肥量	
	kg/ha	g/m ²
窒素	15	1.5g
磷酸	7	0.7g
加里	-	-

注：上記の成分量は踏み切り溝を除く実質苗床面積に対する施肥量を示す。

上記の施肥量は肥料の成分量で示したものであり、下に現物量と施肥時期を示すと：

現物肥料施用量と施用時期

現物肥料名	基肥		追肥**	
	kg/ha	g/m ² *	kg/ha	g/m ²
複合肥料 (N:P=15:15)	47	4.7	-	-
硫酸 (N=21%)	38	3.8	-	-
尿素 (N=46%)	-	-	17	1.7

注：* 上記の現物量は実質苗床面積に対する施肥量を示す。

** 追肥は苗の葉色が黄色に変化したら施用する。

指導書では、苗代に対する施肥量は以上の様に奨励されている。また、施用時期は、基肥は苗代準備時（耕起時）に苗床に混入する方法をとり、追肥は葉色が黄色に変化した時点で施用するとしている。

これに対し、Zonal officer の回答では、プロジェクト内の苗代の70~75%は無肥料であり、残りの僅か25~30%が施用しているとの回答であったが、施用量については明確な回答は得られなかったが、恐らく指導書の施肥量を下回る量であろうと想像される。

現在、移植が遅れている水田の苗は非常に老化が進み、また窒素不足から葉身は黄色を呈し、苗質は非常に悪いと観察された。この事は、移植後の活着遅延、分けつ数の不足となり、収量容器（単位面積当り穎花数）の不足をきたし、低収となる可能性は大きいと推察された。

f) 苗代管理

苗代管理には、①水管理、②雑草および病虫害防除、および異品種あるいは異常苗の抜取り作業等がある。

先ず水管理は、指導書には特別に記載されていないが聞き取り調査によると、雨期作の苗代では水管理は全く行なわれていない。また、乾期作では苗代の水が少なくなると灌漑をすると言う方法をとっているようである。

雑草および病虫害防除は、回答によると殆ど実施していないのが現状のようである。

異品種あるいは異常苗の抜取りも、殆どの場合は実施されていない。

g) 苗代日数（育苗日数）

苗代日数は指導書によると、20~25日とされているが、育苗日数は本田準備、即ち灌漑水が予定通りに来れば本田準備および移植は遅延することもないが、灌漑水の来るのが遅ければ自動的に育苗日数は伸びることとなる。本指導書には、苗代播種を灌漑計画に同調させて、段階的に播種していくと言ひ事は図示されており、恐らくこの広大なプロジェクトでは、その方法が取られているものと推察される。

既述した種子量と苗代面積では、指導書に示された様に好適育苗期間は20~25日であると考えられる。しかし、実際の作業は予定より遅延することがあると考えられ、それに対応可能な苗代面積の確保が必要であろう。

zonal officer の聞き取り調査の回答においても、育苗日数は通常4~6週間に渡り、時として8週間に及ぶことがあるとしている。

2) 本田準備および移植

1) 本田準備

本田準備は耕起、代かき、均平作業からなり、指導書（別添5）にも言及してあるように重要な作業である。耕起・代かきは雑草防除、基肥の作土への混入、あるいは均平作業を容易にするための大切な稲栽培の行程である。また、圃場の均平化は肥料あるいは除草

剤効果を促進し、また水管理を容易にし、引いては圃場全体の稲の生育は均一となり、多収を達成するための必須条件である。

しかし、現在のプロジェクト地域内の圃場は一部圃場の均平化が成されているが、大部分の圃場は完全とは言い難い。これは栽培技術以前の問題であろう。後述するが、現状では雑草も非常に多く、聞き取り調査では除草剤はある程度使用されているが、不均一な状態ではその効果も半減しているものと想像された。

OECPに提出された資料(1987. 5. 14付け)によると、現状ではプロジェクト内圃場の耕起期間は2ヶ月、圃場当りの耕起回数は1回のみとし、代かきを行わない計画とのコメントがあるが、今後栽培技術の向上を計る場合、耕起回数の増加と代かき・均平作業の導入、即ち好適本田準備法の確立が不可欠であると考えられる。

ii) 移植作業

移植作業は水稲栽培上最も重要な作業である。稲の生育環境とは、自然条件である温度、湿度、雨量、風、あるいは日射量とともに、移植作業による栽植密度、一株苗本数、移植深度等はいずれも稲の生育環境を決める重要な要素であると考えられている。

プロジェクト内の移植法は殆どランダム法であり、聞き取り調査によると、家内労働による田植えでは、栽植密度は割合が高く平均25株/m²前後である場合が多いと報告している。しかし、家内労働の中に占める雇用労働者の割合が増加するに従い栽植密度は疎植となり、雇用労働者のみの場合は11株/m²前後にまで疎植になる場合があると報告している。他方、指導書では好適栽植密度は雨期作および乾期作共に21株としている。

一株苗本数は、指導書ではFew seedlingsとされており、苗数2~3本/株であろうと想像され、これは現在の非常に粗雑な作業状態、あるいは不均一な圃場条件では過少な苗数ではないかと考えられる。聞き取り調査によると、実際の一株苗本数は5~6本/株としているが、これ以上の場合も有るとしている。

3) 本田施肥法および施肥量

一般的に水稲栽培上、施肥法および施肥量は最も重要な技術とされ、特に窒素は取量を強く規制していると言われている。

指導書では、圃場の土壌条件により以下の様な施肥量を示している。

(単位: kg/ha, 成分量)

肥料三要素	耕地整理時に表土を移動しなかった圃場	耕地整理時に表土を移動した圃場
窒素	80 ~ 100	100 ~ 120
磷酸	35 ~ 45	45 ~ 55
加里	—	—

次に、上述した肥料三要素の分施肥は以下に示した様な分施肥法としている。

表土の移動のない圃場あるいは透水の少ない圃場

(成分量, 単位 kg)

分 施 法	窒 素	磷 酸	加 里
基肥 (代かき時) *	35	35	35
基肥 (移植直後) **	15	0	0
追肥 (幼穂形成期)	30	0	0

注: * 15:15:15 の複合肥料のため、代かき直前に施用

** 上記の複合肥料の量では不足のため、移植直後に硫酸あるいは尿素で施用

上述した分施肥法は通常の圃場での、奨励施肥量および分施肥法であるが、表土を全て移動した圃場の場合は下に示した施肥法を奨励している。

作土を移動、あるいは透水の激しい圃場の施肥法

(%表示)

分 施 法	窒 素	磷 酸	加 里
基 肥	30	50	50
第一回追肥	25	-	-
第二回追肥	25	50	50
第三回追肥	20	-	-

注: 基肥および追肥の施用時期

基 肥: 代かき直前、又は移植直前に施用

第一回追肥: Most active tillering stage

第二回追肥: Young panicle initiation stage

第三回追肥: Just before heading stage

以上がプロジェクト内の奨励施肥法である。

4) 本 田 管 理

本田管理には、①病害虫防除、②雑草防除、③水管理等が主要なものである。

1) 病害虫防除

指導書によると、各病害虫の発生時期は示されていないが、防除時期として移植後5~20日の間、および移植後50~80日の間に防除が必要であるとしている。

主に発生する病害虫は:

a Stem-borers

b Case-worms

c Army-worms

d Some caterpillars

また、主に発生する病気は、Leaf-blightの発生が見られ、発生時期は移植後40日頃である。

上記の病害虫防除に対し、殺虫剤ではDimecron(1:1,000)、殺菌剤はDentate(1:1,000)を使用している。

ii) 雑草防除

指導書によると、主な強害雑草は以下に示した様なものである。

- a Graminaceous
- b Dicotyledonous
- c Millet grass (Ischaemum Rugosum) (Panicum Miliaceum)
- d Sedges (Cyperus Esculentus)
(Cyperus Microira)
(Cyperus Difformis)
- e Starchy tarpheta Cayennensis
- f Verbenaceae family

以上がその主なものであり、これに対しStam-FおよびMachet(Butachlor)の使用を奨励している。

5) 収穫

収穫作業は全て手刈りである。しかし、収穫時期の決定は極めてルーズであり、時として、完全に登熟しない稲を刈りとっている事もあるとの回答があった。

また、刈取り時の株の高さは割合が高く、田面より10~15cmを残して刈取る場合が多い。

他方、品種混雑の圃場が非常に多く観察され、この場合は収穫時のロスは相当高い割合に成るものと想像される。また、高い割合での混種、劣悪苗による遅れ穂の多発、これと共に圃場が不均一であるため窒素の効果が均一でないため、出穂の幅は非常に大きいと想像され、これが登熟期の幅、即ち登熟不揃いを招き、収穫ロスを高めているものと考えられる。

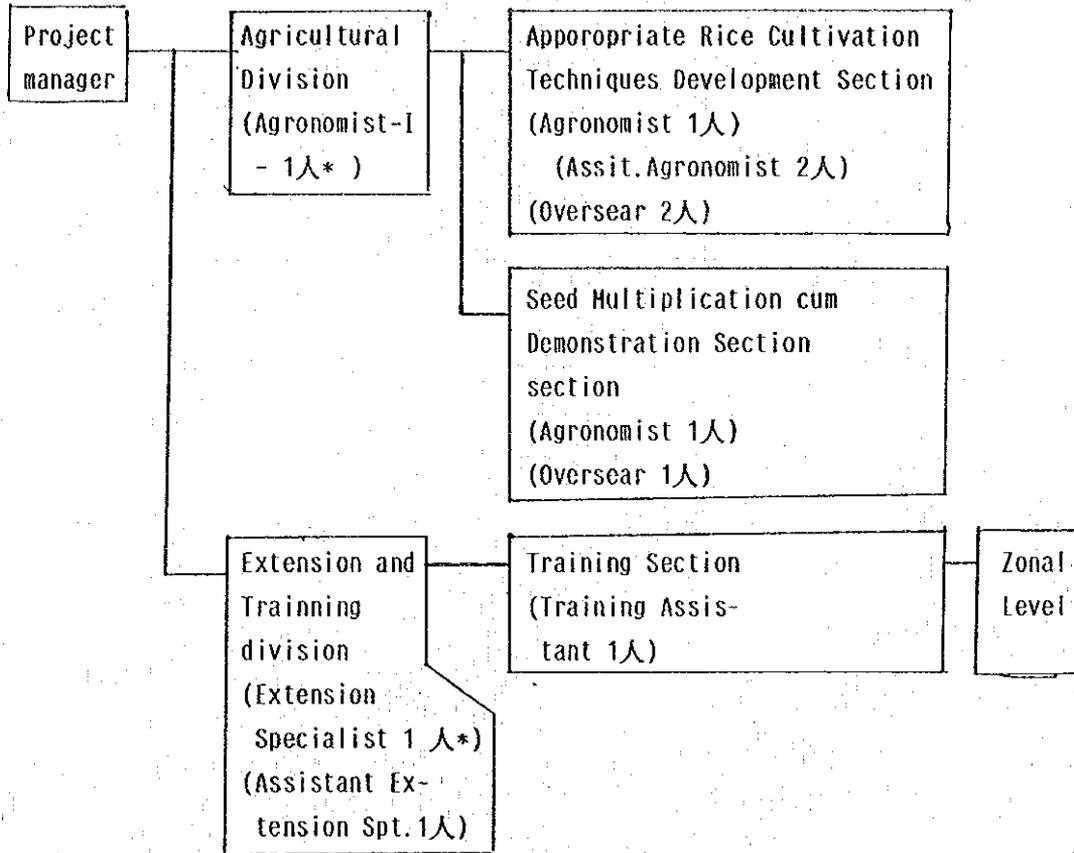
1-5 問題点と望ましい方向

以上に、管農・普及部門の組織および人員配置の現状、および現行栽培様式あるいは技術を述べてきた。

新しく基盤整備で完成した水田は3,800haであり、この広大な水田に対し、増収を目的とした水稲栽培技術を開発すると共に、普及活動によりそれを達成するためには、今後強力な組織力と技術力が要求されるであろう。

この様な事から、次に示すような改善策が必要と考えられる。

望ましい栽培・普及部門の組織図



注： * 日本人専門家のカルンターパート

1) 営農・普及部門の組織体制の改善・強化

現在および申請中の組織および人員配置体制は既に示した。

現状の営農部の組織体制は営農、即ち栽培部門と普及部門が一体化された体制と成っている。また、人員配置はプロジェクト・マネージャーの下に Agricultural Officer-1*

(注：*とはオフィサーの階級を言い、大卒で経験十数年)が配置され、その下に種子増産圃場の管理責任者である Seed Farm Manager(Principal Agricultural Super-intendent) 1人が配置されている。

Agricultural Officer-1は Division Chief の位置にあり、主な業務は種子生産農場および Zonal Leader の統轄である。

Seed Farm Manager は種子生産農場の管理・運営責任者であるが、この圃場はデモンストレーションの役目も果たしているとの説明であった。

他方、Zone レベルでは、Seed Farm Manager と同レベルで Zonal Leader 及び Assistant Zonal Leader が4地域に各々1人、計8人配置されている。Zonal Leader および Assistant Zonal Leader の業務は申請中の新 LAIP 組織体制で既述した活動・業務内容と殆ど変わらず、普及活動、農業生産資材の配布、その他庶務手続き等が主な活動内容である。

上述した様に、現行組織体制では水稻栽培技術を開発するための試験、あるいは研究体制は全く取られていない。他方、普及分野ではプロジェクト本部に本格的な普及部門が欠落しており、実際の普及活動は Zonal Level が実施していると見られた。

全体の現行組織体制から見て、灌漑および機械部門の体制に比較して、栽培・普及部門の組織体制が非常に弱体であると考えられる。後述するが、水稻栽培技術の開発およびその普及は基盤整備が終了以後、重要な分野であり、強化の必要性が望まれる。

この事から、次に示す組織体制が必要と考えられる。

また、既述した申請中の“Proposed Organization of the Project Office”によると、普及部門は上述した組織体制と同じであるが、栽培部の体制が Crop Production and Management の名称に成っており、試験研究の体制とは成っていない。この事から、上述した体制が好ましいと考えられる。

2) 標準灌漑水稻技術体系確立とその方向

コンサルタントによるプロジェクト地域内農民に対する水稻栽培技術の指導内容、および農家レベルでの実際の栽培技術レベルについて前項で述べた。

本項では、個々の栽培技術の問題点および改善の方向について述べる。

まず、“標準灌漑水稻栽培技術”確立のフローチャートを下に示した。

“標準灌漑水稻栽培技術体系とは、各生育時期における適切な栽培技術を駆使し、土地生産性の向上、および適切な労働力の投入・使用による労働生産性の向上が標準技術体系

である。その体系確立のためには、上述した各種の個々の技術確立が必要である。

以下に個々の現行栽培技術の問題点と今後の方向について述べる。

a 健苗育成技術の確立

稲作栽培を行っている多くの開発途上において、農民レベルでは育苗あるいは苗の良否は稲栽培上それ程重要ではないと考えられている事は、多くの稲栽培専門家によって指摘されている。しかし、日本では相当以前より“苗半作”（苗の良否は収量の半分を決定するの意味）と言われている様に、苗の重要性は栽培学的にも既に証明済みであり、多収のための健苗育成は不可欠な技術である。

健苗育成には、良質の種子の導入、種子予措、苗代準備法（苗代形式）、苗代施肥量、播種密度、育苗日数、苗代管理等が上げられ、これ等の項目について各々最も好適なレベルあるいは方法を決定する必要がある。

上述の項目の内、特に下に示した項目については“標準灌漑水稻栽培体系確立のための実証試験等が必要であると考えられる。

- i) 異なる苗代面積・播種密度が苗質に及ぼす影響
- ii) 苗代施肥量および施用時期が苗質に及ぼす影響
- iii) 異なる播種密度と育苗日数が移植後の分けつ発生に及ぼす影響
- iv) 育苗期後期の窒素追肥が移植後の分けつ発生に及ぼす影響

b 本田準備法の確立

本田準備は水稻生育上の基盤あるいは生育環境の基礎となる重要な作業である。

本田準備は、耕起、代かき、および均平作業から成り、現行水稻栽培指導書にも述べてある様に、それぞれに目的を持っている。

現在、耕起、代かきは実施されているが、現行栽培体系の項で既述した様に、基盤整備終了直後の圃場は不均一であり、雑草も多く、また一筆の圃場内でも地味の異なる場合が多く、これを矯正するためにも圃場の均平化は不可欠と考えられる。

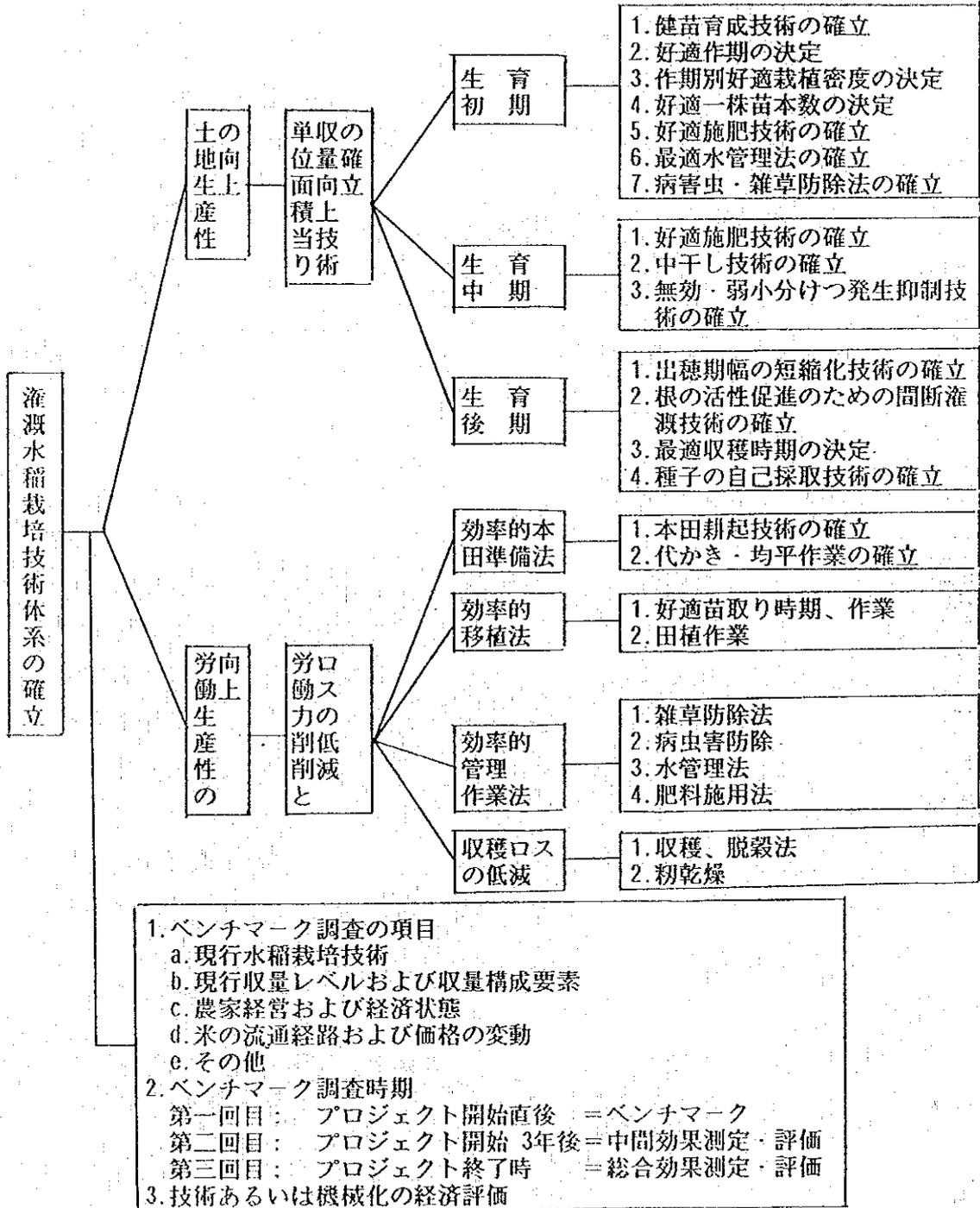
不均一圃場は湛水効果、肥料施肥効果、除草剤散布効果を著しく阻害し、稲の生育も不均一となり低収の大きな原因の一つとなる。この事から、効率的な均平作業方法の確立は急務と考えられる。

特に、圃場均平による効果を上げると：

- i) 湛水による雑草発生の抑制と除草剤散布効果の向上。
- ii) 田面水の管理が可能であり、移植直後の深水管理による活着促進、分けつ期の浅水管理により分けつ発生の促進等が可能。
- iii) 肥料効果が均一であるため、生育むらが無くなると共に、出穂期幅の短縮化が可能となり、収穫ロスが低減される。

この事から、体系化された本田準備法の確立が急務であろう。

標準灌漑水稲栽培技術体系確立のフローチャート



注：1. 生育期間の分割法は、松島等の方法、即ち下に示した分割法をとった。
 生育初期：播種から出穂前約40日まで
 生育中期：出穂前40日から出穂前20日まで
 生育後期：出穂前20日から収穫まで
 2. この標準灌漑水稲栽培技術体系の確立のフローチャートは基盤整備された圃場を想定したものである。

c 生育初期の栽培技術確立

育苗については既述したので、ここでは移植から出穂前 40 日までの生育初期の個々の現行栽培技術の問題点、想定される改善と技術確立のための想定される実証試験項目を示す。

収量は収量容器および収量内容物により決定されるが、その収量容器（単位面積当り穎花数）の内、収量容器に強く影響を及ぼす所の穂数の決定期間であり、増収の為の重要な生育時期である。

この様な事から、生育初期の重要な技術項目は以下の様なものである。

- * 好適作期の決定
- * 各作期の好適栽植密度および一株苗本数の決定
- * 各作期の好適施肥量および分施肥法の決定
- * 好適水管理法
- * 好適雑草、病虫害防除法

上に指摘した各重要項目について現状と問題点、およびその方向について述べると：

① 作 期

プロジェクト内の現行栽培時期は、諸々の事情で好適栽培時期よりも遅延しているのが現状である。

IITA（国際熱帯農業研究所）の報告（図3）（RICE IMPROVEMENT PROGRAM, Research Highlights in 1981-1984, International Institute of Tropical Agriculture, pp2）によると、ITA212 品種の場合では、乾期作の好適作期は、播種：11月下旬、移植：12月中旬～下旬、収穫は4月であり、収量は10t/haを得ている。

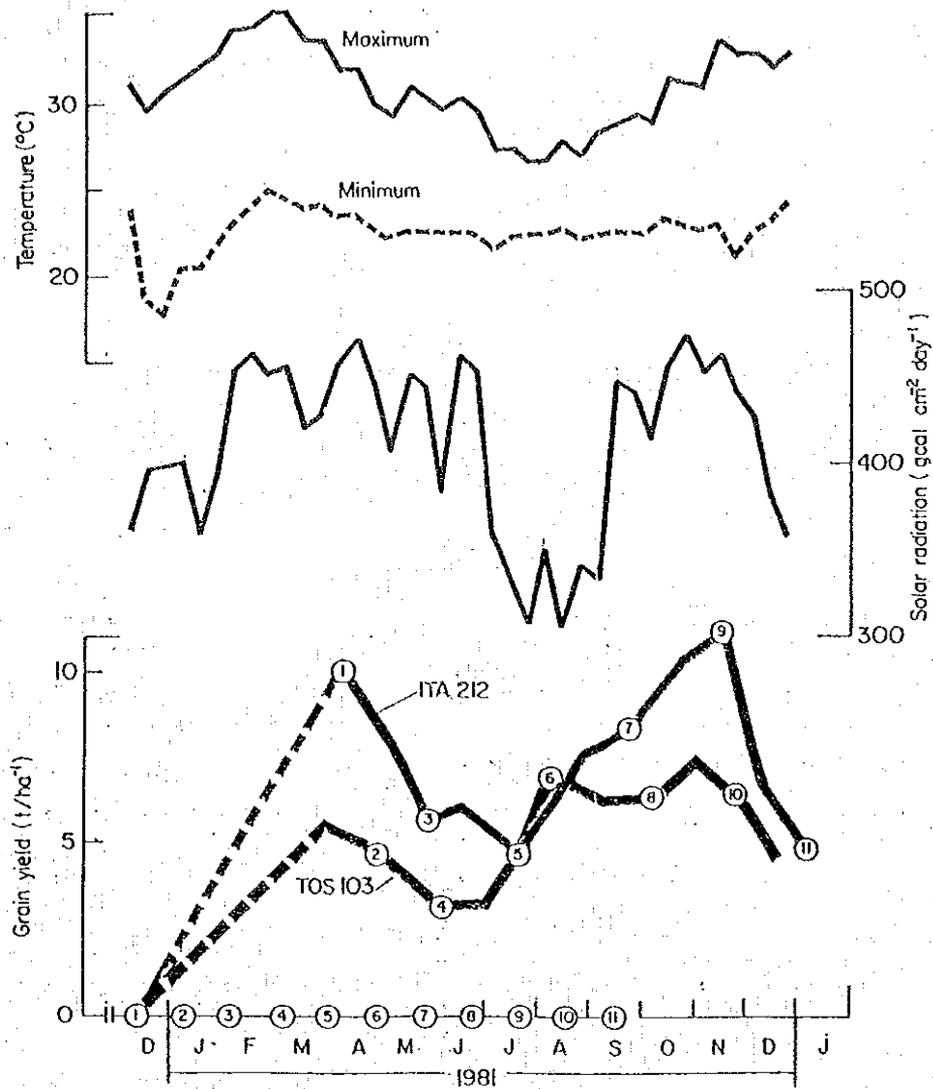
また、雨期作では、播種：6月下旬、移植：7月中旬～下旬であり、収穫は11月で収量は10t/ha余りの収量を得ている。他方、3～4月および9～10月にかけての移植は最低収量を示している。この試験結果を見る限り、多収を得るための好適作期の幅は非常に狭いと見られた。しかし、農家圃場では時として避けられない事情と考えられるが、播種あるいは移植作業が遅延する場合があります、この事から下に示す様な試験と、遅延した場合の対応技術の検討が必要であろう。

- i) 主な品種の作期移動試験による好適作期の決定
- ii) 播種あるいは移植時期遅延時の対応技術の開発

② 栽培密度および一株苗本数

本項目は収量に非常に強く影響を及ぼす単位面積当り穂数の決定に強く関与する。

プロジェクト発行の栽培技術書によると、両作期ともに奨励栽植密度を21株/m²としている。しかし、現行栽植密度は、雇用労働者による移植作業の割合が高く、栽植密度は平均15~18株/m²であり、疎植（10~15株/m²）の圃場も多く見られる



☒ - 3 Climatic effect on the grain yield of rice plants
 (The numbers in the circles indicate the date of transplanting and the corresponding date of rull maturity)

と Zonal Leader は報告している。

次に、移植後の有効分けつ期の気温の日較差は、分けつの発生に強い影響を与える。アナンブラ地区の気温の日較差を図4に示した。これによると、乾期作の分けつ期は非常に大きい日較差を示しているのに対し、雨期作の分けつ期は年間で最も小さい日較差を示している。この事から、乾期作では栽植密度はある程度疎植でも分けつ発生が促進されるが、雨期作では栽植密度を高める必要が有るものと考えられる。

また、栽植密度と共に、一株苗本数も分けつ発生に強く影響する事から、実証試験により好適一株苗本数の決定が必要であろう。

他方、最終獲得穂数は栽植密度と共に、土壤中の窒素濃度にも強く影響されることから、下に示す圃場実証試験が必要と思われる。

- i) 異なる一株苗本数が分けつ発生、単位面積当り穎花数に及ぼす影響
- ii) 異なる栽植密度と窒素量が収量、収量構成要素に及ぼす影響
- iii) 異なる育苗日数と栽植密度が収量に及ぼす影響

③ 施肥量および分施肥法

稲の乾物生産は他の大きな阻害要因がない限り、窒素によって強く影響されると言われている。また、燐酸・加里は病虫害の発生、葉身における生産物の転流などに影響を与えられている。

プロジェクトの現行栽培技術書では、総施肥量は成分量で窒素 80~100kg/ha、燐酸 35~45kg、および加里は無施用としている。また、大部分を占める作土の移動が無かった圃場の分施肥法は、先ず複合肥料(15:15:15)230kg/haを代かき前に全層施肥、次に移植直後に硫酸を70kg/ha施用し、これは基肥としている。また、追肥は幼穂形成期に硫酸140kg/haあるいは尿素では65kg/haとしている。

現行施肥量は、雨期・乾期作共に同じ施肥量であるが、生育環境の良い乾期作ではより積極的な増収策を取ってもよいと考えられ、また雨期作では病虫害の発生を抑制する様な、安全稲作を目指す施肥量の決定が必要と考えられる。

乾期作の場合は分けつ期の気温日較差も大きく、単位面積当り穂数の確保は容易であると考えられ、また収量内容物生産に強く関与する出穂前10日から出穂後30日間の平均日射量は450cal/cm²/dayと高く、群落許容範囲は相当高いものと想像される。想定される平方メートル当り穂数は500~600本/m²、出穂時に葉面積指数(LAI)が7~8m²/m²、穎花数は4~4.5万粒まで可能ではないかと考えられる。この穎花数で登熟歩合が90%、千粒重28gでは収量は11t/haを越える収量となる。

この事から、健苗を移植し、分けつ期に積極的な穂数の増大を計り、最高分けつ期の葉身の窒素濃度を低下させ、また穂首分化期頃から窒素濃度を上げて穎花数の増大促進を計ることが有効と考えられる。

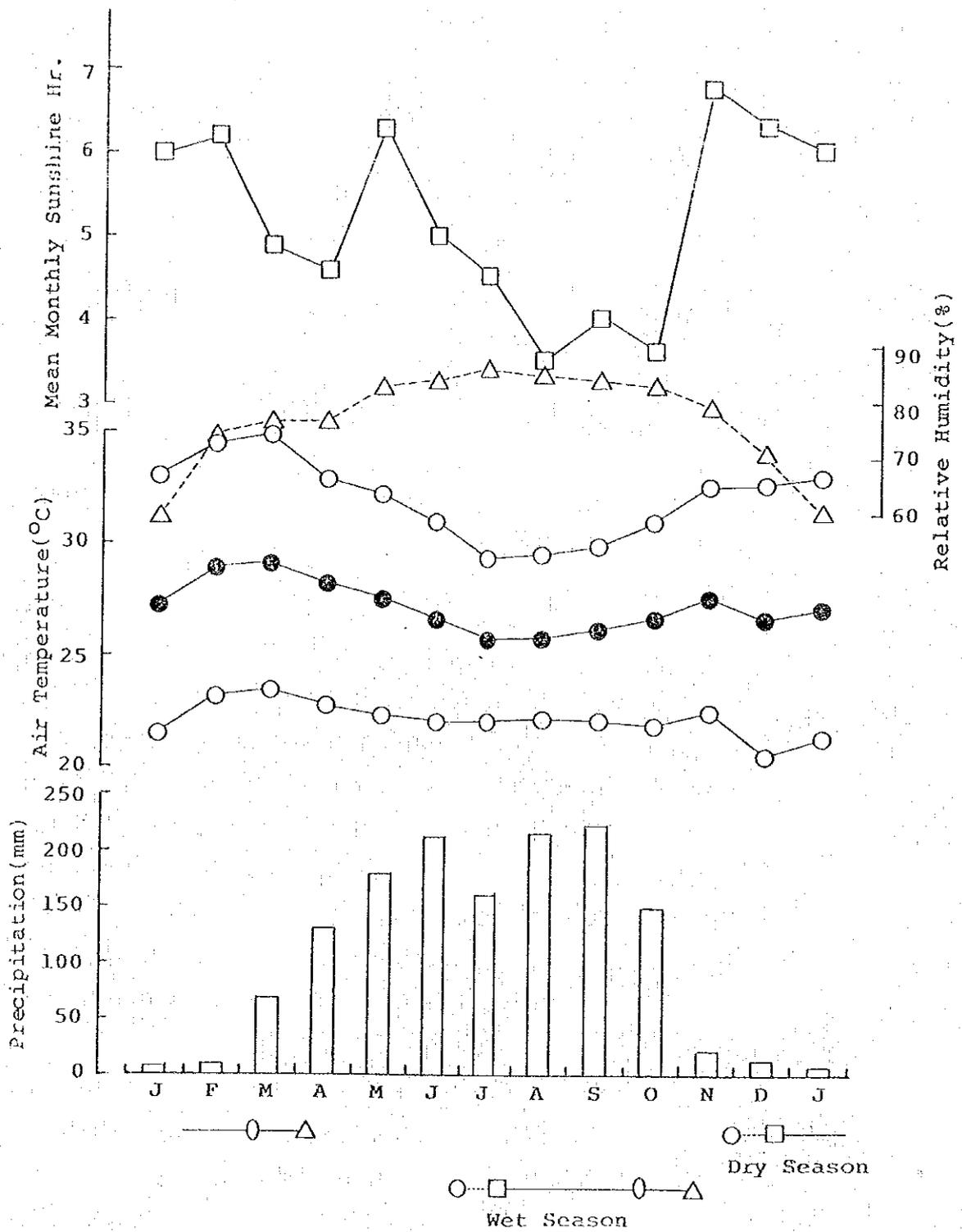


图-4 Meteorological Condition in the Lower Anambra Project Area in 1971-1977

Note: Data obtained from Ifite Ogwari Met. Station

雨期作の場合は、分けつ期の気温の日較差は小さく、栽植密度による穂数の確保が必要である。窒素による分けつの確保は病害虫の発生を多くし、返って減収の恐れが有ると推察される。また、幼穂形成期においても同じ事が言えると考えられ、窒素をpushした栽培体系の確立が必要であろう。

この様な事から、以下に示した実証試験が必要と考えられる。

- i) 雨期、乾期作の好適窒素施用量の決定
- ii) 両作期の好適窒素分施法の決定
- iii) NPK施用効果試験

④ 水 管 理

移植後の初期生育の水管理は、日本等でも既に確立されているが、土壌条件が全く異なることから、一応確認試験の必要が有ると思われる。

確認試験としては、異なる水深が分けつ発生に及ぼす影響、あるいは生育中期の水管理法等であろう。

⑤ 病虫害防除

病虫害防除は、年間を通じて病虫害発生調査が急務であろう。これ等の発生時期のデータは皆無であり、現在の状況は病虫害防除であり、病虫害予防ではない。早急な予防態勢が取れる様な、病虫害発生調査が望まれる。

⑥ 雑草防除

現在のプロジェクト圃場では、雑草防除に非常に多くの労働力が使われていると見られるとともに、収量低下の大きな原因と成っていると推察された。既述した様に、当地域の雑草は日本で一般的に見られる雑草とは異なるため、雑草専門家による防除体系の再検討が急務であると考えられる。

d 生育中期の栽培技術の確立

生育中期、即ち出穂前 40 日から出穂前 20 日までの期間を言い、この期間は幼穂形成期であり、品種の特性によって種々の異なる対応が要求される。長稈穂重型では窒素中断技術が不可欠である。しかし、短稈穂数型ではそれ程窒素中断を考える必要は無いが、生育中期に窒素過多状態では、湾曲様葉身あるいは湾曲葉群落構造の発生に繋がり、十分に注意する必要がある。土壌中の窒素濃度が穂首分化期から減数分裂期始期直前までの間に高い場合は、湾曲様葉身となり、葉身の相互遮蔽が起り、光合成が著しく阻害される。また、現在使用されている品種群は早生・中生品種が作付られており、これ等の品種は最高分けつ期と幼穂形成期が重なる場合があり、この頃に土壌中の窒素濃度が高いと、無効分けつあるいは弱小分けつの多発を促進し、出穂期幅の拡大を招き、登熟歩合の低下あるいは刈取りロスの増大等を招く。この事から、この頃の窒素制限技術により、湾曲葉群落構造の防止と無効分けつ・弱小分けつ発生抑制が必要である。

この事から、実証試験としては、生育中期の窒素中断あるいは制限技術の確立が必要であろう。

c 生育後期の栽培技術の確立

生育後期とは、出穂前 20 日から刈取りまでを言い、収量内容物生産の最も重要な時期であり、この期間中に登熟歩合および千粒重が決定される。

登熟歩合を阻害する要因として考えられるものは、i) 病虫害の発生、ii) 倒伏、iii) 湾曲様葉身の発生、iv) 弱小分けつの発生から、遅れ穂の多発、v) 根の活性低下、vi) 鳥害、vii) 風雨による不受精等が上げられる。この内、その可能性が高いものとして、病虫害の発生および湾曲葉群落構造および遅れ穂の発生であろう。

また、千粒重の低下の原因となるものとして、やはり湾曲葉群落構造、病虫害の発生遅れ穂の発生および根の活性低下が上げられる。

また、今回の調査の回答中に、農民が完全に登熟していない稲を刈取るケースが多いとの報告があり、この事も登熟歩合および千粒重の低下を助長しているものと推察された。以上の事から、次に示した技術の確立が望まれる。

- i) 湾曲葉個体群群落構造防止技術の確立
- ii) 生育後期の根の活性低下防止技術の確立
- iii) 出穂期幅の短縮化技術の確立
- iv) 最適収穫時期の決定

他方、現在プロジェクトの農民は全て自己採取種子を使用していると報告されているが、圃場の混種割合は非常に高く、収穫時の技術として、種子の自己採取技術の確立も非常に重要であろう。

以上、栽培技術の問題点と今後の方向、想定される実証試験の項目等を上げた。

プロジェクトでは、基盤整備直後である事、また農民の稲栽培経験が非常に少なく、高度な技術が普及しにくい事も有り、現状では簡便で分かりやすい栽培技術体系が普及されている。

他方、栽培技術以前の問題も多く山積しているのが現状である。例えば、プロジェクトより派遣される本田準備の為にトラクターの作業法あるいは作業体系の未確立、基盤整備直後であるために、圃場の均平化が不完全であり、水管理、除草剤、肥料の施用効果の低下等が上げられ、先進栽培技術が生かせないのが現状であろうと見られた。

この事から、“標準灌漑水稲栽培技術体系”の確立と同時に、緊急に取り組まなければならない事項として、次の様な事が上げられる。

- (1) 技術協力受入れの為に組織改革あるいは人員配置強化。
- (2) 現在、耕作法は1作期のみの契約であり、耕地を耕すとはその土地に愛着を持つ事であり、愛着は時間が必要である。現状の作期毎の契約耕作システムを継続すれ

ば何年経過しても、圃場の状態は改善されず、収量が向上する可能性は非常に少ない。何故なら、土壌の改良、圃場の整備（圃場の均平化、畦畔の整備、末端の水路整備等）等は農民が長期に耕作出来るという補償が無い限り、進展は見られないものと考えられる。この事から1作期単位の契約を長期の契約システムに改善する必要がある。

- (3) 現在、プロジェクト内の農民に対する農業資機材の販売部門は、LAIP 組織改革後閉鎖され、農民はこれ等を購入するために、オーナーチャ、あるいはエヌーグまで行かなければ入手出来ず、また現金購入のため、資金力の乏しい農民は全くの無肥料、無農業での栽培が多いとの回答であった。

この事から、LAIP における販売部門の再開、および農業協同組合の早期組織化が急務であると見られた。

- (4) 上述した様に、基盤整備収量後の圃場の均平は非常に悪く、灌漑水路が完成しても圃場の一部の稲にしか水がかからない現状が多々観察された。これを解決するために、LAIP 本部におけるプロジェクト地域内圃場均平化計画の策定が急務である。以上が、生産基盤整備の為に現在緊急に必要な重点項目と見られた。

2. 普及体制の現状と将来に於ける普及体制、組織計画と指導方法

2-1 普及体制の現状と将来の体制

LAIP 現場事務所（Zonal Office を除く）の普及体制は、第1項で既に述べたが、普及体制自体が非常に貧弱である。現在の Zonal office を除く現場事務所自体の組織は Farm Management（Agricultural Division と呼ぶ時がある）、即ち営農部門の Chief は Agricultural officer（大卒）1名が配置され、その下に Seed Multiploication（Section?）があり、Principal Agricultural Superintendent（Agronomist）が1名で全てである。

種子増産農場は上述した Principal Agricultural Superintendent の1名で運営され、作業は全て日雇い労働者により実施されている。また、この種子生産農場はデモ・ファームとしての役目も果たしているとしている。この事は、Zonal office を除くプロジェクト事務所では、営農・普及部門に僅か2名しか人員が配置されていない。

このプロジェクト事務所の下には、Zonal Officer が配置され、結局実質的普及活動は Zonal level から始まっていると言っても過言ではない。

Zonal Office の普及組織体制は、現状では Zonal Leader がその地区の長であり、Zonal Leader の下に Assistant Zonal Leader（1名）が配置され、その下に契約農民の組織長で

ある Leader Farmer (Chief of Contact Farmer と呼ぶ場合もある) が置かれている。Leader Farmer は Contact Farmer の内から選出される。この Leader Farmer は Turn-out Irrigation System level であり、一人の Leader Farmer の管轄圃場面積は地区によってことなるが、平均 100-150ha であるが、狭い地区では 20-30ha、広い地区では 370ha の地区も見られ一様ではない。

この Leader Farmer (正確な人数は不明であるが、一人当たり担当面積を 150ha とすると、1988 年雨期作作付面積は 3300ha であり約 22 人程度ではないかと想像される) の下に Contact Farmer が位置し、灌漑施設では Tertiary Irrigation Block Level である。Contact Farmer 一人当たり担当面積は 25-60ha であり、1988 年雨期作では、この Contact Farmer の数は約 80-90 人と想像される。この Contact Farmer の下に、2-4 の Member Farmer Group があり、灌漑施設のレベルで言うと、Rotational Irrigation Block level であり、この Group は 7-22ha、即ち 6-20 戸の農家 (農民) から成立っている。

また、現状では Zone Level には普及員と呼ばれる人は配置されていないが、要請中の新組織図では、Zonal Head の下に Agricultural Extension Services と、そのまた下に Technical Extension Services のポジションが有り、ここに普及員が配置されるのではないかと想像される。

現在の普及活動は、上述したチャンネルを使ってプロジェクト事務所からの必要な伝達事項、あるいは栽培技術等が流れていると Zonal Leader は報告している。Zonal Leader の接点は Contact Farmer level までであり、それ以後は農民同志自身の伝達である。

以上のように、プロジェクト事務所の資料および聞き取りのみであるが、Zonal Level 以下では割合に組織が整備されているにも拘らず、Head 部分の強化が遅れていると見られた。

これに対し、日本側コンサルタントおよびプロジェクト事務所より提出されている“新プロジェクト組織体制”では、Agricultural Division の下に Crop Production Section および Agricultural Extension Services Section の 2 課を新設するとしている。しかし、新体制に対する人員配置は明らかでない。

技術協力受入れをするためには、緊急にプロジェクト事務所内に栽培・普及部門 (Agricultural Extension Division) の新設が必要である。人員配置は I.5 の 1) 営農・普及部門の組織体制の改善・強化の項に示したので参照ありたい。

2-2 普及活動の将来計画および手法

普及活動の現状は、上述した様に本部事務所では Agricultural Officer は 1 名配置されているのみであり、実際の普及活動は Zonal Level で独自に実施されていると理解しても良いと考えられる。プロジェクト地域は 4 Zone に分割され、夫々の Zone に 1 名の Zonal Leader、および Assistant Zonal Leader が配置されている事は既に述べた。

現在の Zonal level に於ける普及活動の内容は、コンサルタントによって準備された“育苗技術書”(別添4)、“栽培技術書”(別添5)および1988年、Nippon Koei co.,Ltd. の Dr. S. Matushima の“INVITATION TO HIGH-YIELDING RICE CULTIVATION”等を使用し、Zonal Leader が Contact Farmer との月一回の月例集会で指導するとの回答であった。また、各作期ごとに2回の Zone 総会が開催されているとの事であった。

月例集会では、庶務的な項目の討議もあるが、多くは栽培技術的な討議、質問が多いとの事であった。

以上が普及活動の現状であり、短期間であったが、筆者の見るところでは、政府の関与しない農民レベルでの組織化の方が早く進んでいるのではないかと想像された。

この様な状況下で、技術協力の普及部門の業務としては、以下の様な項目が上げられる。

- i) カウンターパートに対する普及方法の指導
- ii) 訓練方法の指導および実施
- iii) Zonal Office 地区ごとにデモンストレーション圃場の設置
- iv) 各専門分野と協力し、テキスト、リーフレット、パンフレットの作成指導
- v) プロジェクト開始当初、3年目およびプロジェクト終了時のベンチマーク、および普及効果測定
- vi) 広報活動の指導
- vii) 農家経済・経営調査

以上の様な項目が上げられる。

3. 栽培・営農分野の研修計画

栽培分野の研修計画は、プロジェクト開始当初はコンサルタントから引継いだ技術ソース (Operation Manual Part II, および Operation Manual Part III, 別添参照) による訓練が主となるであろう。しかし、実証試験の実施によって得られた結果を使用した訓練を2年度目以降から実施する事となる。

訓練対象者および予想される人数は次に示したようなものであろう。

- i) カウンターパートおよび関連の Agricultural Division スタッフ
(含、Seed Multiplication Section のスタッフ) = 約 6 人
 - ii) Zonal Leader および Assistant ZONAL Leader = 約 8 人
 - iii) Leader Farmer = プロジェクト地域全体 = 約 20~25 人
 - iv) Contact Farmer = プロジェクト地域全体 = 約 80~90 人
- 合 計 約 114~129 人

上述した各訓練対象者に対して、異なるレベルの訓練が必要であると考えられる。

カウンターパートあるいは同等のスタッフ(含、Zonal Officer)の場合は、特別な訓練ス

スケジュールを組むのではなく、実施される実証試験、調査研究を通しての訓練となるであろう。

訓練計画に従って実施する訓練は、上述のⅢ)～Ⅳ)が対象となる。

Ⅲ)のLeader Farmer に対する訓練は、年間2回、1回3日程度とし、レベルも分りやすい稲作技術を指導する必要がある。

Ⅳ)のContact Farmer では、年間2回、1回2～3日程度で、Ⅲ)のレベルと同等あるいはもう一段レベルを下げた実技的な訓練が必要かと思われる。

年間栽培技術訓練計画

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
稲の栽培	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
時 期	Wet season				Dry season							
訓練対象者					(1)				(2)			
Ⅲ) Leader (1回20-25人)					□				□			
farmer (毎年実施)												
Ⅳ) Contact (1回20-25人/年)					□				□			
farmer (4年で一巡)					(1)				(2)			

注：Contact Farmer 訓練の場合、全地区で約80～90人と想像され、年間同じFARMERを2回訓練し、4年間で一巡する。

- 0 : Seeding Date
- * : Transplanting
- × : Harvesting

4. 供与機材計画

供与機材のリスト(案)は表1に示した。

栽培実験、研究用機材は最低限必要なものについてリストアップした。

また、圃場試験用資機材は、現在ナイジェリア国内で行政改革が進行中であり、人の配置が非常に厳しく、恐らく労働者等の雇い入れは非常に困難であろうと想像される。また各種圃場試験実施上、馴れない手植えでは生育が均一に成らず誤差が大きくなるため、試験圃場の移植は田植機の導入とした。

普及用資機材では、特にプロジェクト地域が広いため、広報車による普及活動の効果は大きいと思われる。

表1 営農・普及部門機材リスト(案)

1. 栽培実験, 研究用機材		
1.	穀物粒数カウンター(光電管式) 220V	2 セット
2.	登熟籾選別機 220V	2 "
3.	収量診断器(農研式)	10 "
4.	試験用籾摺機	1 "
5.	試験用精米機	1 "
6.	坪刈りサンプル乾燥機(電気ヒーター式, 220V)	2 "
7.	坪刈りサンプル脱穀機(モータードライブ式, 220V)	3 台
8.	坪刈りサンプル風選機(" ")	3 "
9.	携帯用pHメーター	3 "
10.	簡易土壌検定器 FHK-3型	3 セット
11.	同試薬	10 "
12.	クロロフィル・メーター	3 台
13.	円形坪刈り器	5 セット
14.	葉面積測定装置(デジタル式, 220V)	2 "
15.	デジタル式評量器 Max. 3,000g, Min. 1g, 220V	5 台
16.	デジタル式評量器 Max. 1,000g, 感量 100mg	5 "
17.	定温乾燥器 Max. Tem. 120℃, 通風型乾燥器, 200L	3 "
18.	気象観測装置(3ヶ月自動記録, 電池式)	1 セット
	温度, 湿度, 雨量, 日照時間, 風力, 風向	
19.	日射量観測装置(電池式, 1ヶ月自動記録, 予備記録用紙付)	1 セット
20.	棒型温度計(0~100℃)	20 本
21.	自動記録温度計(一週間自動記録, ネジ巻式)記録用紙500枚付き	3 セット
22.	自動記録湿度計(" ")	3 "
23.	種子貯蔵用冷蔵庫(200-300 L, 220V)	5 台
24.	種子貯蔵用冷凍庫(200-250 L, 220V)	3 "
25.	実体顕微鏡	5 "
26.	双眼顕微鏡(カメラ撮影可能式)	1 "
27.	一眼レフ・カメラ 35mm, 標準レンズ 50mm 付き	1 "
	200mm 望遠レンズ, 接写リング, 三脚付き	
28.	ビーカー 1,000mℓ	50 個
29.	ビーカー 500mℓ	50 "

30.	ビーカー	100mℓ	100	個
31.	サンプル瓶	200mℓ	100	〃
32.	穀物水分計 (携帯タイプ)		5	台
33.	種子盆 (丸型)		500	個
2. 圃場試験用資機材				
1.	寒冷沙 (白)	1箱 (100 m × 2 巻)	20	箱
2.	寒冷沙 (黒)	〃	20	〃
3.	6条乗用田植機		1	台
4.	4条乗用田植機		1	〃
5.	2条歩行田植機		2	〃
6.	育苗箱		1,500	枚
7.	育苗箱播種・覆土機 (手動型)		2	セット
8.	ビニール・フィルム 0.05mm	1巻 100 m	10	巻
9.	ビニール・シート (グラウンドシート用)	10m × 8 m	30	枚
10.	畦畔波シート	1巻 30 m	50	巻
11.	トラクター (25hp, ロータリー, 代かきハロー付き)		2	台
12.	自走式脱穀機 (エンジン内蔵式)		3	〃
13.	ナップサックタイプ三兼機 (ミスト, ダスト, 粒)		3	〃
14.	種子収納用プラスチック袋 (自脱コンバイン用袋, チャック付き)		200	枚
15.	台秤 Max. 100kg		5	台
16.	肩掛式草刈り機 (ピーバー) (代刃付 20 枚付き)		5	〃
17.	リーパー (稲刈り用) 例: クボタ製, 代刃 10 枚付き		2	〃
18.	防鳥用テープ	1巻き 100 m	200	巻
19.	巻尺	プラスチック製 100 m	5	個
20.	鳥追爆音器 (プロパンガス使用型)		10	台
21.	園芸用支柱	200cm × 20mm	200	本
22.	トンネル用支柱	300cm	200	〃
23.	クワ		20	〃
24.	シャベル		20	〃
25.	ノコギリ鎌		50	〃
26.	レーキ		20	〃
27.	試験圃場用ラベル		200	枚
28.	農薬			
29.	除草剤			

30 種子消毒

3. 普及用資機材

1. オーバーヘッド・プロジェクター 220V 予備電球 30 個付き	2 セット
2. オーバーヘッド・プロジェクター用フィルム原稿作製機	1 "
3. スライド・プロジェクター	2 "
4. オート・ステンシル・カッティング・マシン	2 "
5. 電動式謄写印刷機	2 "
6. スライド・プロジェクター用スクリーン (3 脚タイプ)	2 "
7. 普及用広報車 (四輪駆動タイプ, 発電機, 映写機, 映写幕合)	1 "
8. 広報用農業フィルム, 16mm	5 巻
9. 移動式黑板	5 台

5. 試験圃場整備計画

試験圃場予定地を視察し, 当初の予定地が最も灌漑水を取入れ易く, またデモンストレーション効果も高いと考えられた。しかし, 難点として, 予定されているプロジェクト事務所まで 3 ~ 4 km と遠く, 限られた時間内で試験あるいは調査を実施する場合, 試験圃場管理棟の設置が強く望まれる。

また, 既述したように, 人員削減, 経費削減を推進しているナ政府としては, 必要最小限の人員配置となると予想され, 当初 10ha と予定したが, 管理棟を含めて 5 ~ 6 ha (内管理棟敷地 0.3ha) 程度が適当ではないかと思われる。

圃場の利用計画および必要面積示すと :

i) 試験圃場	@ 0.05ha	×	10 区画	0.5 ha
ii) 研修訓練圃場	@ 0.5 ha	×	4 区画	2.0 ha
iii) 機械化試験圃場	@ 0.5 ha	×	2 区画	1.0 ha
iv) 演示圃場	@ 0.25	×	8 区画	2.0 ha
			小 計	5.5 ha
圃場管理棟用地				0.5 ha
			合 計	6.0 ha

試験圃場利用図 (案), および試験圃場管理棟 (案) は別添 3 の資料に示されている。

図一 5 営農部門年次計画（案）

1988 船の玉期	1989 J F M A M J J A S O N D	1990 船の玉期	1991 船の玉期	1992 船の玉期	1993 船の玉期
<p>Ⅲ、灌漑稲作栽培技術の開発</p> <p>1. 適正品種の選定 a. 多収品種の選定 b. 好適期・乾期作品種の選定 c. 耐病虫害品種の選定</p> <p>2. 標準水稲栽培技術体系の確立 a. 健全育成技術の確立 b. 本田準備、移植及び生育初期栽培技術の確立 c. 生育中期栽培技術の確立 d. 生育後期栽培技術の確立</p> <p>3. 灌漑水稲2期作技術の確立 a. 好適作期の判定 b. 2期作の為の新選品種の選定</p>	<p>普及</p>	<p>普及</p>	<p>普及</p>	<p>普及</p>	<p>普及</p>
<p>Ⅳ、普及 1. 普及計画の策定 2. 普及手法及び教材の開発 3. 適正栽培技術の演示 4. 生産組織の育成</p> <p>Ⅴ、研修 1. 灌漑排水技術 2. 灌漑水稲栽培技術 3. 普及技術 4. 農業機械の操作、保守、管理技術</p>					

付 属 資 料 1

討 議 議 事 録 (R / D)

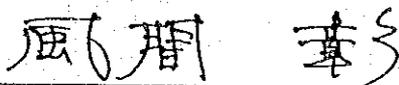
THE RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE GOVERNMENT OF THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE LOWER ANAMBRA IRRIGATION PROJECT (LAIP)

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Akira KAZAMA visited the Federal Republic of Nigeria from October 24 to November 4, 1988, for the purpose of working out the details of the technical cooperation programme for the LAIP (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in the Federal Republic of Nigeria, the Team exchanged views and had a series of discussions with Nigerian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the implementation of the Project.

As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Lagos, November 3, 1988

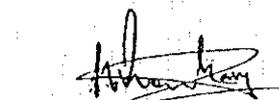


Mr. A. KAZAMA
Leader
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency



Mr. B.A. ADEWUSI
Principal Secretary for Development
Aid Department
Office of Planning and Budget in
the Office of the President

In the presence of



Mr. W.O. OKONKWO
(General Manager, AIRBDA)
representing the Federal
Ministry of Agriculture,
Water Resources and Rural
Development

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Federal Republic of Nigeria will cooperate with each other in implementing the Project for the development of irrigated rice production in the Federal Republic of Nigeria.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in I of the Annex.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide, at its own expense, the services of the Japanese experts as listed in II of the Annex through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. Privileges, exemptions and benefits to be granted by the Government of the Federal Republic of Nigeria to the Japanese experts and their families in the Federal Republic of Nigeria will be no less favourable than those granted to experts of third countries or international organizations who are performing similar missions and will include the following:
 - (1) Exemption from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad in relation to the implementation of the Project;
 - (2) Exemption from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects which may be brought in from abroad or taken out of the Federal Republic of Nigeria; and
 - (3) Free local medical services and facilities for the Japanese experts and their families.

JEF

BAA

N

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide, at its own expense, such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in III of the Annex through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Equipment will become the property of the Government of the Federal Republic of Nigeria upon being delivered CIF to the Nigerian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in II of the Annex.

IV. SPECIAL MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

In order to assure the smooth implementation of the Project, in accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA:

- (1) To supplement local expenditures involved in establishing the physical infrastructure of the Project such as construction of the experimental farm, when necessity arises; and
- (2) To supplement local expenditures such as supply and production cost of training materials, special instructor's fee, travel allowances for tours and field training for instructors and trainees, etc., within the Federal Republic of Nigeria.

JE

BA

M

V. TRAINING OF NIGERIAN PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take the necessary measures through JICA to accept, at its own expense, the Nigerian personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan
2. The Government of the Federal Republic of Nigeria will take the necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Nigerian personnel who have received technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

VI. SERVICES OF NIGERIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. In accordance with laws and regulations in force in the Federal Republic of Nigeria, the Government of the Federal Republic of Nigeria will take the necessary measures to secure, at its own expense, the necessary services of Nigerian counterpart and administrative personnel as listed in IV of the Annex.
2. The Government of the Federal Republic of Nigeria will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to the number of Japanese experts to be dispatched by the Government of Japan, as listed in II of the Annex, for the effective and successful transfer of technology under the Project.

VII. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA

1. In accordance with laws and regulations in force in the Federal Republic of Nigeria, the Government of the Federal Republic of Nigeria will take the necessary measures to provide at its own expense:
 - (1) Land, buildings and facilities as listed in V of the Annex;
 - (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III above;
 - (3) Transportation facilities and travel allowances for the official travel of Japanese experts within the Federal

JEK

BSA

MSP

- Republic of Nigeria; and
- (4) Suitably furnished accommodation for the Japanese experts and their families.
2. In accordance with laws and regulations in force in the Federal Republic of Nigeria, the Government of the Federal Republic of Nigeria will take the necessary measures to meet:
 - (1) Expenses necessary for the transportation of the Equipment within the Federal Republic of Nigeria, as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges imposed on the Equipment in the Federal Republic of Nigeria; and
 - (3) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

VIII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Federal Ministry of Agriculture, Water Resources and Rural Development will bear overall responsibility for the implementation of the Project.
2. The Project Manager of LAIP, as the Head of the Project, will be responsible for the administrative and managerial matters of the Project under the supervision of the General Manager of Anambra-Imo River Basin Development Authority (hereinafter referred to as "AIRBDA").
3. The Japanese Team Leader will provide necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the Head of the Project and to the General Manager of AIRBDA.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Nigerian counterpart personnel on matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee will be established with the functions and composition as described in VI of the Annex.
6. The Project will be implemented in close collaboration with the Office of Planning and Budget in the Office of the President.
7. The coordination of the Project is shown in the coordination chart which is given in VII of the Annex.

JB

BA

M/S

IX. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Federal Republic of Nigeria undertakes to bear all claims, if any should arise, against the Japanese experts engaged in the Project, resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Federal Republic of Nigeria except for those arising from the wilful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

X. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between both Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

XI. TERM OF COOPERATION

The duration of the Technical Cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from January 1, 1989.

JEB

BLA

WSP

A N N E X

I. MASTER PLAN

1. Objectives of the Project

The Project aims at the development of appropriate techniques for irrigated rice cultivation, and at the transfer of these techniques as appropriate mainly to the staff of LAIP, the State Ministry of Agriculture and participating farmers, thus contributing to the development of irrigated rice production in the Federal Republic of Nigeria.

2. Activities of Japanese Technical Cooperation

Japanese technical cooperation activities will be implemented mainly at LAIP through giving technical guidance and advice in the following fields:

- (1) Irrigation and Drainage Techniques
 - (i) Development of Water Management Techniques
 - (ii) Maintenance of Irrigation and Drainage Facilities
 - (iii) Promotion of Water Control Organization
- (2) Irrigated Rice Cultivation Techniques
 - (i) Selection of Appropriate Varieties
 - (ii) Establishment of Standard Rice Cultivation Techniques
 - (iii) Improvement of Multiple Cropping System
- (3) Extension
 - (i) Planning of Extension Services
 - (ii) Development of Extension Methods and Materials
 - (iii) Demonstration of Cultivation Techniques
 - (iv) Promotion of Management Formation
- (4) Training
 - (i) Planning of Training Courses
 - (ii) Preparation of Curriculum and Teaching Materials
- (5) Agricultural Machinery
 - (i) Adaptability Test of Agricultural Machinery
 - (ii) Operation and Maintenance of Agricultural Machinery

Handwritten initials: *MB*, *BLA*, *WSP*

II. JAPANESE EXPERTS

	Number of Persons
1. Team Leader	1
2. Coordinator	1
3. Experts in the fields of:	6
(1) Irrigation and Drainage	
(i) Water Management	
(ii) Facility Maintenance	
(2) Rice Cultivation	
(3) Extension	
(4) Training	
(5) Agricultural Machinery	
(i) Operation	
(ii) Maintenance	

Note:

- (1) More than one of the fields mentioned above may be assigned to an expert.
- (2) Short-term experts will be dispatched when necessity arises for the smooth implementation of the Project.

III. LIST OF EQUIPMENT

1. Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts and other materials for field and laboratory study necessary for the technical cooperation activities mentioned in I-2 of the Annex
2. Books and teaching materials including audio-visual aids and articles
3. Vehicles
4. Other necessary equipment and materials related to the Project

IV. LIST OF NIGERIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Head of the Project
2. Counterpart personnel in the fields of:
 - (1) Irrigation and Drainage
 - (i) Water Management
 - (ii) Facility Maintenance
 - (2) Rice Cultivation
 - (3) Extension
 - (4) Training
 - (5) Agricultural Machinery

RE

BY

MS

- (i) Operation
- (ii) Maintenance
- 3. Administrative Personnel
 - (1) Administration
 - (2) Accounting
- 4. Operators for agricultural machinery
- 5. Technical assistants
- 6. Other necessary supporting staff, etc.

V. LIST OF LAND, BUILDINGS AND INCIDENTAL FACILITIES TO BE PROVIDED BY THE GOVERNMENT OF THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA

- 1. Land, buildings, facilities and an experimental farm for the Project
- 2. Office, laboratory space and other necessary facilities for the Japanese Team Leader, Coordinator and Experts
- 3. Rooms and space necessary for the installation and storage of the Equipment provided by the Government of Japan
- 4. Other facilities as may be agreed by both sides

VI. JOINT COMMITTEE

1. Functions

The Joint Committee will meet at least once a year and work:

- (1) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of the Record of Discussions
- (2) To review the overall progress of the Project as well as the achievement of the above mentioned Annual Work Plan
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the Project

2. Composition

(1) Chairman:

General Manager of AIRBDA

(2) Nigerian Side:

- (i) Representative of Office of Planning and Budget in the Office of the President
- (ii) Representative of Federal Ministry of Agriculture, Water Resources and Rural Development
- (iii) Representative of Federal Ministry of Finance and Economic Development
- (iv) Representative of State Ministry of Agriculture
- (v) Project Manager of LAIP

JE *BM* *NI*

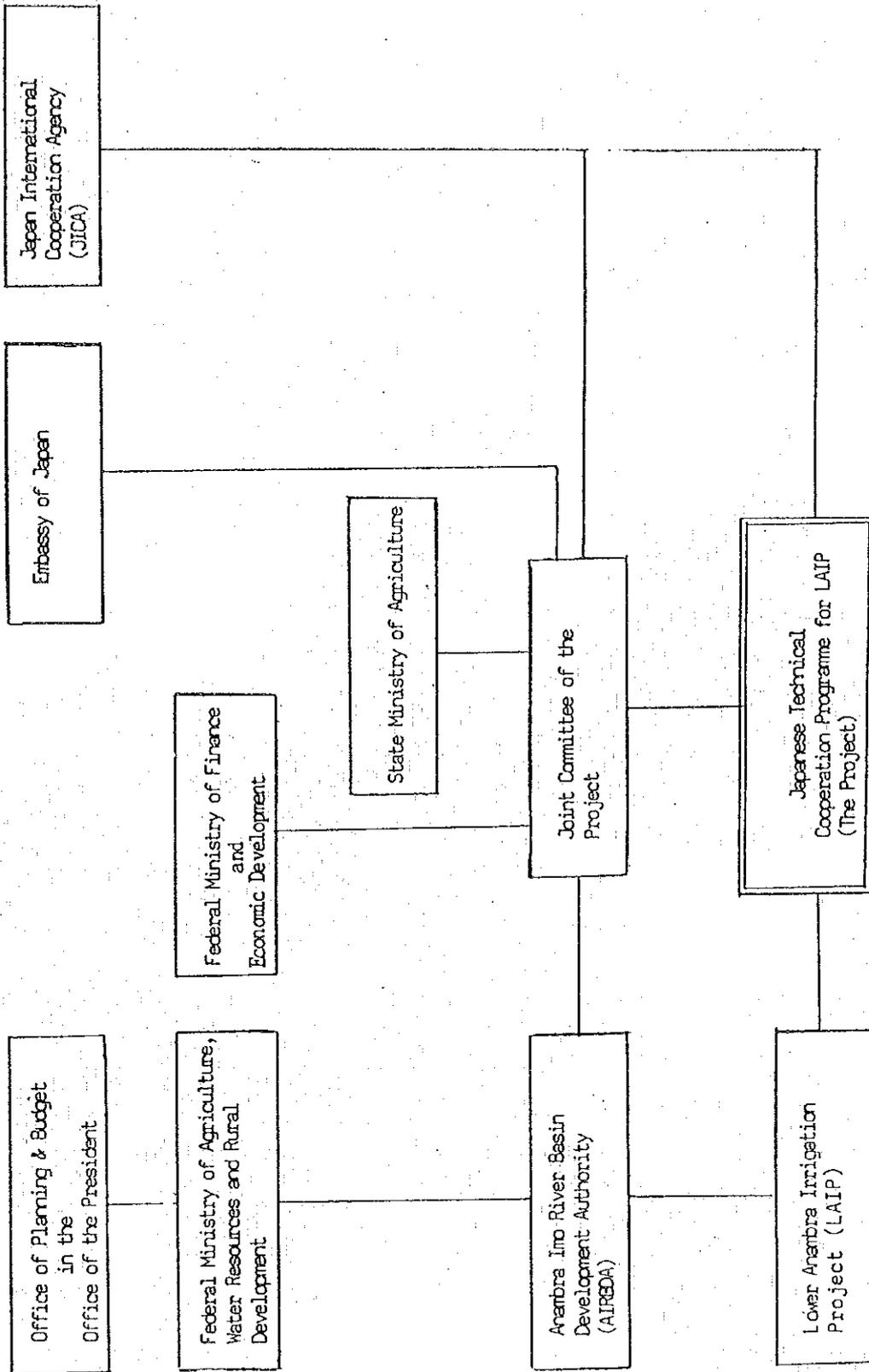
- (vi) Other personnel appointed by the Chairman
- (3) Japanese Side:
 - (i) Team Leader
 - (ii) Coordinator
 - (iii) Representative of Embassy of Japan
 - (iv) Other personnel dispatched by JICA Headquarters, if necessary.

Note: Experts and Counterparts may be coopted, if necessary.

BA

VII COORDINATION OF THE PROJECT

COORDINATION CHART OF THE PROJECT



⑤ *[Handwritten initials]* BIA *[Handwritten initials]*

ANNEX VIII

Nigeria Side

1. Mr. J. C. Chalokwu - Principal Secretary
(Development Aid Division)
Office of Planning and Budget
Office of President.
2. Mr. B. A. Adewusi - Principal Secretary
(Development Aid Division)
Office of Planning and Budget
Office of President
3. Mr. W.O. Okonkwo - General Manager
Anambra - Imo River Basin
Development Authority (Owerri)
4. Mr. A. Adebayo - Deputy Secretary
Federal Ministry of Agriculture,
Water Resources and Rural
Development.
5. Mr. E. C. Nwude - Assistant General Manager
Anambra - Imo River Basin
Development Authority.
6. Mr. H. N. O. Ezenwa - Chief Planning Officer
Office of Planning and Budget
Office of President.
7. Mr. A. A. Aderinto - Senior Assistant Secretary
Office of Planning and Budget
Office of President.

EF

BSA

MS

ANNEX IX

Japanese Side

1. Akira Kazama - Team Leader of R/D Signing Mission
2. Mitsunobu Kurata - Member of R/D Signing Mission
3. Kazuo Nagai - Coordinator of R/D Signing Mission
4. Mr. J. Inoue - Survey Team (Leader)
5. Mr. Y. Kabamoto - Survey Team (Member)
6. T. Kato - Embassy of Japan
7. K. Yoshinaga - Team Leader of D.D. Mission
8. N. Usuki - Coordinator of D.D. Mission
9. T. Kurauchi - Member of D.D. Mission
10. H. Kanda - Member of D.D. Mission

[Handwritten signature]

BSA

[Handwritten mark]

付 属 資 料 2

アナンブラ・イモ流域開発公団

1989年予算書(抜粋)

ANNEX I

PROJECTED REVENUE ESTIMATES FOR 1989

Head No. 02380000004 Ministry/Department P.M.A.W.R.&R.D./A.I.R.E.D.A.

Sub-Head 023801000015

Title of Revenue Generating Services/Projects Lower Anambra Irrigation Project

Location(s) Omor

Sub-Head	Details of Revenue Generating Services/Projects	Existing Fees/Rates and the year fixed	Actual Revenue Collected in 1987	Approved Revenue Estimates for 1988	Actual Revenue Collected for the 1st six months of 1988	Projected Revenue Based on New Rates Additional Sources 1989	Total Revenue Projection for 1989	Remarks
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
C23801-000015	Lower Anambra Irrigation Project		539,663.53		1,289,067.14	1,820,000.00	1,820,000.00	
	(a) Land preparation	N260/ha(1986)						
	(b) Irrigation water supply	N300/ha(1986)				1,575,000.00	1,575,000.00	N150/ha during rainy season.
	(c) Seed rice	N3,000/tonne				900,000.00	900,000.00	
	(d) Milled rice	N4,000/tonne				21,000,000.00	21,000,000.00	At sales price of N4,000/tonne of milled rice
	(e) House rent	N50/Snr. Staff house/month N25/Inter. Staff house/month N12.50/Jnr Staff						
	Sub-total		539,663.58		1,289,067.14	25,304,000.00	25,304,000.00	

FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA

ANAMBRA/IMO RIVER BASIN DEVELOPMENT AUTHORITY

1989 CAPITAL ESTIMATE PROPOSALS

KM 9,
AGBALA,
OWERRI.

SEPTEMBER, 1988.

ANAMBRA-IMO RIVER BASIN DEVELOPMENT AUTHORITY, OWERRI

Summary of 1989 Budget Proposals

Identification Code	Title of Project & Location	State/Completion %	Plan/Cost Expenditure 1989-1993	Capital Appropriation 1989	Outstanding Liabilities	Projected Revenue	Remarks
23801000015	Lower Anambra Irrigation Project, Onof	92	8,000,000	26,008,800	16,117,307.64	25,304,000	
23801000023	Niger Flood Plain (Umueze-Anam Oromaf Efiti)	4%	6,000,000	-2,000,000	529,095.38	Nil	
23801000031	Lower Mamu River Proj.	4%	6,500,000	500,000	Nil	Nil	
23801000049	Upper Mamu River Proj.	10%	7,000,000	2,000,000	Nil	Nil	
23801000056	Niger Flood Plain (South) Irrig. Project	4%	10,000,000	1,000,000	Nil	Nil	
23801000080	Ibu River Dan and Irrigation Project	10%	31,000,000	20,000,000	810,329.90	Nil	
23801000104	Ukwa Irrigation and Land Reclamation Proj.	7%	8,000,000	1,000,000	Nil	Nil	
23801000064	Soil Erosion and Flood Control and Watershed Mngt.	N/A.	10,000,000	3,000,000	Nil	40,000	
23801000072	Small Earth Dams & Minor Irrig. Schemes	-do-	10,000,000	3,200,000	Nil	Nil	
23801000112	Ngor Okpuala Irrig. Project	4%	5,000,000	1,500,000	Nil	Nil	
23801000120	Boreholes Dev.	7%	5,000,000	3,000,000	Nil	120,000	
23801000098	Headquarters Dev. Agbala & Area Office Overhead Personnel Cost	N/A	10,000,000	2,010,000	15,469,427.48	416,400	
		-	-	11,758,725	Nil	Nil	
		-	-	5,168,950	Nil	Nil	
			116,500,000	82,146,475	32,926,160.40	25,880,400	

CAPITAL ESTIMATES - SUMMARY

S/ NO.	CLASSIFICATION CODE	TITLE OF PROJECT AND LOCATION	STATE OF COMPLETION IN PERCENTAGE	PLAN/COST EXPENDITURE (1989-1993)	CUMULATIVE ALLOCATION RELEASED TO DATE	OUTSTANDING LIABILITY (IF ANY)	APPROPRIATION 1989	REMARKS
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	023801000015	Lower Anambra Irrigation Project	92%	8,000,000	25,446,892.00	16,117,307.64	26,008,800	Outstanding liability made up of outstanding payments to Contractor and Consultants as well as crop compensation.
2.	023801000023	Niger Flood Plain (Umuzze Anam-Oroma-Etiti)	10% (Feas. Study completed)	6,000,000	125,000.00	529,095.38	2,000,000	
3.	023801000031	Lower Mamu River Project	4% (Feas. Study stalled)	6,500,000	125,000.00	NIL	500,000	Study still in progress
4.	023801000049	Upper Mamu River Project	10% (Feas. Study completed)	7,000,000	125,000.00	NIL	2,000,000	
5.	023801000056	Niger Flood Plain (South) Irrigation Project	4% (Feas. Study stalled)	10,000,000	125,000.00	NIL	1,000,000	
6.	023801000060	Ibu River Dam and Irrigation Project	10% (Feas. Study completed)	31,000,000	1,599,628.00	810,329.90	20,000,000	Includes #810,329.90 for crop compensation
7.	023801000064	Uwa Irrigation and Land Reclamation Project	7% (Designs not completed)	8,000,000	-780,904.97	NIL	1,000,000	
8.	023801000064	Soil Erosion and Flood Control and Watershed Management	Not Applicable	10,000,000	5,508,498.24	NIL	3,000,000	

CLASSIFICATION CODE I	TITLE OF PROJECT AND LOCATION II	STATE OF COMPLETION IN PERCENTAGE III	PLAN/COST EXPENDITURE (1989-1993) IV	CUMULATIVE ALLOCATION RELEASED TO DATE V	OUTSTANDING LIABILITY (IF ANY) VI	APPROPRIATION 1989 VII	REMARKS VIII
023801000072	Small earth dams and minor Irrigation Schemes	N/A	10,000,000	2,284,631.03	3,850.00	3,200,000	
023801000112	Near Okpuala Irrigation Project	4% (Feasibility Study stalled)	5,000,000	374,727.43	NIL	1,500,000	
023801000120	Boreholes Development	70%	5,000,000	2,446,832.00	NIL	3,000,000	
023801000096	Headquarters Development Agbala and Area Office Aguleri	N/A	10,000,000	-	15,469,427.48	2,010,000	
	TOTAL		116,500,000	38,918,053.67	32,926,160.40	65,218,800 - Capital 11,758,725 - Overhead 5,168,950 - Personnel	
						82,146,475	

ANNEX VIA
CAPITAL PROGRAMME 1989 ADVANCE PROPOSAL FORM
Separate Form Must Be Completed For Each Project/Subhead

- Ministry/Department/Sector FMAVRRD/AIRBTA
- Seed 023800000004
- Title of Project LOWER ANAMIRA IRRIGATION PROJECT Sub-Head 023801000015
- Location of Projects (Town & State) GNON, ANAMBRA
- Is project in fifth National Development Plan 1988 - 1992 (if yes, state sector) YES, WATER RESOURCES
- Total Plan Cost/Allocation (1988 - 1992) ₦8,000,000
- Phasing of Plan Allocation 1988 2,000,000 1989 1,500,000
 1990 1,500,000 1991 1,500,000 1992 1,000,000
- Appropriation for 1988 ₦5,000,000
- Amount Required for the 1989 fiscal year ₦26,008,800
 (i) Local ₦25,559,470.00
 (ii) Foreign ₦449,330.00
- Amount of outstanding Liabilities or existing contractual commitments on projects payable in 1989 ₦7,755,640.02
- State of completion of project (%) 92%
- Difficulties Encountered in the implementation of the project NONE
- Corrective measures taken on (ii) above N/A
- Anticipated Target/Performance for the 1989 Establishment of Residential Accommodation and Health Clinic. O & M of Pumping Station, Canals, Roads, Rice mill & Farm Machinery for Wet and Dry season crop production
- Estimated completion date _____
- Is project grant or loan or foreign assisted? (If so, by whom and indicate estimated disbursement for 1989 Grant from Federal Government & loan from O.E.C.F. of Japan
- Is project Revenue-Earning? (Yes or No) Yes

Details of Capital Expenditure

Lower Anambra Irrigation Project

Description of
Concept and Scope of Project

Major Capital items include completion of outstanding civil works and uncompleted staff quarters, health clinic for JICA and other buildings, and operation and maintenance of a rice mill complex to handle the expected output 19,800 tonnes of paddy annually.

Specifications and Targets Completion of outstanding works necessary to produce, handle, store and market the stated 19,800 tonnes of paddy.

Justification of Project The project, to date, has assisted in transforming the rural economy of Omor through dependable accessibility to the area and introduction of modern agricultural inputs and production techniques thereby raising both the farmers' awareness as well as incomes. The project can further be justified by the degree of its acceptability by the farmers.

Location Omor, Uzo-Uwani L. G. A.

Status of Project On-going. Major infrastructural facilities completed. Crop cultivation has been going on. 97% of capital programmes completed.

Physical Achievements 3850 Ha have been developed for rice irrigation while 350ha. have been developed for rain-fed cropping of other staple food crops. A 3.3ton/hr Rice mill unit and mechanical workshop complex completed. Also, an earth dam to supply water to the project has been completed. Almost 2km road to the ricemill to be tarred in 1988. Ricemill to be commissioned and test operated in October.

ANNEX VI

CLASSIFICATION CODE I	TITLE OF PROJECT AND LOCATION II	STATE OF COMPLETION IN PERCENTAGE III	PLAN COST/EXPENDITURE (1989-1993) IV	CUMULATIVE ALLOCATION RELEASED TO DATE V	OUTSTANDING LIABILITY (IF ANY) VI	APPROPRIATION 1989 VII	REMARKS VIII
SC01000015	LOWER ANAMERA IRRIGATION PROJECT	92%	#8,000,000	#25,446,892	#16,117,307.64	#600,000 #1,671,800 #17,500,000	Completion of residential and utility buildings at Omor (including staff cli: Operation and maintenance of rice mill Revolving loan to purchase paddy for the rice mill. This is based on an average yield of 2.5 tonnes per hectare from 3,500 hectares (ie 8,750 tonnes) at #2,000 per tonne of paddy. Operation and maintenance of farm machi: consisting of 136 tractors, 102 motor knapsack sprayers and 60 motorised threshers.

ANNEX VI

CLASSIFICATION CODE	TITLE OF PROJECT AND LOCATION	STATE OF COMPLETION IN PERCENTAGE	PLAN COST/ EXPENDITURE (1989-1993)	CUMULATIVE ALLOCATION RELEASED TO DATE	OUTSTANDING LIABILITY (IF ANY)	APPROPRIATION 1989	REMARKS
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
						¥300,000	Maintenance of roads; headrace, irrigation and drainage canals and other related structures.
						¥155,000	Running of generating sets and water treatment plants.
						¥300,000	For seed multiplication on 60Ha. (double cropping) at ¥2,500 per hectare for distribution to farmers to cultivate 3,500Ha. each for wet and dry seasons.
						¥3,675,000	Representing 70% of total amount (¥5.2M) required for the JICA Programme - Including Extension of Consultancy Service before the commencement of JICA programme in October, 1990. The amount also includes the cost of a Training Centre for teaching of farmers and extension staff.

ANNEX VI

SIFICATION CODE I	TITLE OF PROJECT AND LOCATION II	STATE OF COMPLETION IN PERCENTAGE III	PLAN COST/ EXPENDITURE (1989-1993) IV	CUMULATIVE ALLOCATION RELEASED TO DATE V	OUTSTANDING LIABILITY (IF ANY) VI	APPROPRIATION 1989 VII	REMARKS VIII
							(See also Director General's applicatic No FDWE/MR/S/88/XI of 1/9/88 attached)
						#1,000,000	Potable water reticulation within the project and to land owning communities
						#26,008,800	

ANAMBRA IMC RIVER BASIN DEVELOPMENT AUTHORITY, OWERRI
SUMMARY OF COMMITMENTS AS AT 31st AUGUST, 1988

S/NO.	NAME OF PROJECT	SUB-HEAD	TOTAL AMOUNT OF CONTRACT		CUMULATIVE PAYMENTS		BALANCE	
			#	K	#	K	#	K
1.	Lower Anambra Irrigation Project	001	25,871	864.86	18,116	218.84	7,755	645.02
2.	Idemili Flood Project	002	1,435	959.00	1,718	534.08	717	377.92
3.	Niger Flood Plain	003	1,343	907.55	814	812.17	529	095.38
4.	Nyaba Irrigation Project	004	95	000.00	17	250.00	77	757.07
5.	Upper Imo Project	005	1,814	362.25	1,170	489.38	643	872.87
6.	Allied Imo Project	006	3,597	760.30	2,162	471.75	1,435	288.55
7.	Lower Imo Project	007	375	000.00	262	500.00	112	500.00
8.	Other Erosion Control Imo	008	38	500.00	34	650.00	3	850.00
9.	Crop Compensation	009	16	716,954.64	5	821,440.20	10	895,514.44
10.	Local Purchase Orders	010	356	648.97	-	-	356	648.97
11.	Salaries/Wages/Allowances	011	300	000.00	-	-	300	000.00
	TOTAL		51,945	957.57	29,418	413.42	22,527	543.15

ANAMBRA DMO RIVER BASIN DEVELOPMENT AUTHORITY OMERRI
 ANAMBRA OPERATIONS CONTRACT COMMITMENTS ON LOWER ANAMBRA IRRIGATION
 PROJECT AS AT 31st AUGUST, 1989

S/NO.	NAME OF CONTRACTOR OR CONSULTANT	SUB-HEAD	NATURE OF CONTRACT	VALUE OF CONTRACT # K	AMOUNT PAID # K	BALANCE # K
1.	Chile Sci-Aqua Systems	001	Feasibility study of Lower Mamu	625,000.00	347,250.00	277,750.00
2.	Nippon Koei CO. Limited		Technical Consultancy Services on Supervision of Lower Anambra	5,915,016.00	2,702,804.00	3,814,777.96
3.	Chibuzo Enterprises		Sub-Structure of Feed-mill Project at Mgbakwu	105,930.00	100,570.05	5,359.95
4.	John Okonkwo		Sales Office at Mgbakwu (Terminated)	10,000.00	3,000.00	6,000.00
5.	Papricom Nig. Limited		Video Documentary of Omor Project	39,500.00	22,500.00	17,000.00
6.	Taisei C-Itch Consortium		Lower Anambra Irrigation Project	11,120,000.00	10,479,722.40	140,277.60
7.	Emeka Ozuah (TERMINATED)		1No. Intermediate staff Quarters at Mgbakwu	70,000.00	26,600.00	43,400.00
8.	Denag Nig. Limited.		1No. Office/Laboratory at Mgbakwu	40,000.00	6,000.00	34,000.00
9.	Aryanwuzo & Sons Limited		1No. Garage at Omor	30,000.00	25,500.00	4,500.00
10.	Chief L. N. Mecha (TERMINATED)		1No. Intermediate Staff Quarters at Omor	70,000.00	10,500.00	59,500.00
11.	M. C. Erogwe & Co. (TERMINATED)		1No. Staff Quarters with boys Qrts. at Omor	96,852.40	75,409.79	21,442.62

ANAMBA OPERATIONS CONTRACT COMMITMENT ON L.A.I.P. CONTINUED

S/NO.	NAME OF CONTRACTOR OR CONSULTANT	SUB-HEAD	NATURE OF CONTRACT	VALUE OF CONTRACT		AMOUNT PAID		BALANCE	
				₦	K	₦	K	₦	K
12.	J. N. Jacko & Sons		1No. Intermediate Staff Quarters at Olor	70,000.00		67,050.00		2,950.00	
13.	J. O. Adokuba & Sons		1No. Clinic House at Olor	108,703.90		77,946.11		30,762.79	
14.	P. Onumajuru (TERMINATED)		1No. Club House at Olor	127,314.01		64,728.43		62,585.58	
15.	Dennco Construction Co. (TERMINATED)		1No. Snr. Staff Qrts. with boys Qrts at Olor	96,852.00		44,412.50		52,439.50	
16.	Taisei C-Itch Consortium		LAIIP Pumping Station Equipment	428,205.00		342,564.00		85,641.00	
17.	Taisei C-Itch Consortium		Provision for Price Fluctuation up to 25th certificate	3,824,062.25		3,824,062.25		-	
18.	Grassland Engineering Services		Construction of Workshop for General Service	81,954.00		77,856.30		4,097.70	
19.	Eskon Engineering Limited		Construction of Fuel & Lubricant Storage House	64,112.10		60,906.49		3,205.61	
20.	Midland Engineering Co. LTD.		Incompleted Store House & Fuel Lump at Olor	310,414.55		294,893.82		15,520.73	
21.	Messrs C.M. Mbaragu & Bros. Nig. Co.		Construction of Maintenance & Repair Workshop at Olor	107,943.65		63,728.57		44,215.08	
22.	Taisei C-Itch Consortium		Construction of Mech. Workshop at LAIP Olor	160,000.00		-		160,000.00	
23.	Taisei C-Itch Consortium		Operation & Maintenance Equip. Procurement	60,000.00		-		60,000.00	

ANAMBRA OPERATIONS CONTRACT COMMITMENT ON L.A.I.P. CONTINUED

S/NO.	NAME OF CONTRACTOR OR CONSULTANT	SUB-HEAD	NATURE OF CONTRACT	VALUE OF CONTRACT # K	AMOUNT PAID # K	BALANCE # K
24.	Taisei C-Itch Consortium		Construction of Rice Mill Complex at L.A.I.P. Omor	2,300,000.00		2,300,000.00
				25,871,864.86	18,162,288.94	7,755,645.92

* NOTE: Serial Number 17 - Taisei Flotation has no contract sum, so only total payments and approved certificates net paid are shown herewith.

FEDERAL MINISTRY OF AGRICULTURE, WATER RESOURCES
AND RURAL DEVELOPMENT

AMAMBRA/IMO RIVER BASIN DEVELOPMENT AUTHORITY

PERSONNEL COSTS
(BASED ON PROPOSED STAFF LIST)

KM10
OWERRI - ABA ROAD
AGBALLA.

SEPTEMBER, 1988.

ANNEX III

RECURRENT EXPENDITURE

HEAD 023800000004.

MINISTRY: F.M.A.W.R.R.D./A.I.R.B.D.A.

Classification Code and Type	G.L.	Estimate 1988		Estimate 1989		Actual Expenditure 1987 H
		No. of Staff	H	No. of Staff	H	
	01	-	-	-	-	187,068
	02	47	77,550.00	47	3,060	427,680
	03	70	121,800.00	70	147,840	386,694
	04	63	120,960.00	63	150,066	396,324
	05	30	68,220.00	30	81,180	154,632
	06	325	910,650.00	359	1,164,700	156,492
Total for 01-06		535	1,299,180	569	1,656,846	1,708,890
	07	37	135,198.00	37	163,170	237,762
	08	18	81,432.00	18	97,524	287,190
	09	15	86,400.00	15	103,230	298,185
	10	15	103,950.00	15	123,480	290,772
	11	-	-	-	-	-
	12	39	338,598.00	39	435,474	112,866
	13	110	1,063,920.00	110	1,322,640	119,344
Total for 07-13		234	1,809,498.00	234	2,245,518	1,346,119
	14	11	118,998.00	8	107,280	43,272
	15	6	36,234.00	6	92,628	84,546
	16	1	13,506.00	1	17,046	13,506
	17	-	-	-	-	-
Total for 14-17		18	168,738.00	15	216,954	141,324
Total for 01-17		787	3,277,416.00	818	4,119,318	3,196,333
Directors-General						
Ministers						
Allowances			655,483		1,049,632	644,754
Serial Total		787	3,932,899	818	5,168,950	3,841,087

APPENDIX III

ANAPHERA-IMO RIVER BASIN DEVELOPMENT AUTHORITY

1989 DRAFT ESTIMATE, PERSONNEL EMOLUMENT

LOWER ANAPHERA IRRIGATION PROJECT - OMOR

S.N.O.	TITLE (P. POST)	GL	ESTABLISHMENT 1988		FILLED	VACANCY	ADDITIONAL	PROPOSAL FOR 1989	
			NOS.	EXPENDITURE				MOS.	EXPENDITURE
180.	ADMINISTRATION/FIN. DIV. Project Manager	14	1		1			1	13,410.00
181.	Exec. Secretary/Admin. Officer	13	2		1		1	2	24,048.00
182.	Asst. Chief Accountant/ Fin. Officer	13	4					4	48,096.00
183.	Sk. Clerical Officer	05	4		4			4	10,324.00
184.	Typist Grade I	06	4		4			4	13,200.00
185.	Asst. Chief Store Officer	12	2					2	22,332.00
186.	Principal Land Officer	12	2					2	22,332.00
187.	Store Keeper	06	16					16	52,800.00
188.	Principal Land Surveyor	12	2					2	22,332.00
189.	Principal Transport Offr.	12	2					2	22,332.00
190.	Asst. Catering Officer	06	4					4	13,200.00
191.	Nurse/Widwife	08	4					4	21,672.00

LOWER ANAMERA IRRIGATION PROJECT - OMOR

S/NO.	TITLE OF POST	CL.	ESTABLISHMENT 1986		FILLED	VACANCY	ADDITIONAL	PROPOSAL 1989	
			Nos.	EXPENDITURE				Nos.	EXPENDITURE
	<u>ADMINISTRATION FIN. DIV.</u>								
92.	Security officers	08	4					4	21,672
93.	Motor Vehicle drivers	06	20					20	66,000
	SUB TOTAL: =							71	374,250
	<u>EXTENSION SECTION</u>								
194.	Asst. Chief Irrig. Agronomist	13	2					2	24,048
195.	Asst. Agric. Supt.	12	4					4	140,856
196.	Asst. Chief Chemistry	13	2					2	24,048
197.	Asst. Chief Tech. Offr.	12	4					4	140,856
198.	Asst. Agric. Supt.	06	10					10	32,000
199.	Agric. Asst. Instructors	04	10					10	23,820
	SUB TOTAL: =							32	386,628
	<u>FIELD OPERATIONS AND MAINTENANCE</u>								
200.	Asst. Chief Irrig. Engr.	13	2					2	24,048
201.	Asst. Chief Irrig. Supts.	12	4					4	44,664

LOWER ANAPRA IRRIGATION PROJECT OMOR

S/NO.	TITLE OF POST	GL	ESTABLISHMENT 1988		ADDITIONAL	VACANCY	FILLED	PROPOSAL FOR 1989	
			NOS.	EXPENDITURE				NOS.	EXPENDITURE
202.	Irrigation Assistant	06	10					10	33000
203.	Irrigation Field Overseers	04	10					10	23820
204.	Asst. Chief Tech. Officer (Mech.)	12	2					2	22332
205.	Chief Tech. Officer (Civil)	12	2					2	22332
206.	Mech/Plant Operator	06	20					20	66000
207.	Static Plant Operator	06	10					10	33000
208.	Heavy Equipment Operator	06	12					12	39600
209.	Heavy Equipment Outr. Mares	06	8					3	26100
210.	Tractor Operator	06	60					60	198000
	Sub Total							140	533196
								140	533196
WATER SUPPLY AND REGULATION UNIT									
211.	Chief Mech. Supts.	13						2	21018
212.	Asst. Chief Engr. (Elect)	13						1	12024
213.	Chief Supt. (Elect)	13						1	12024

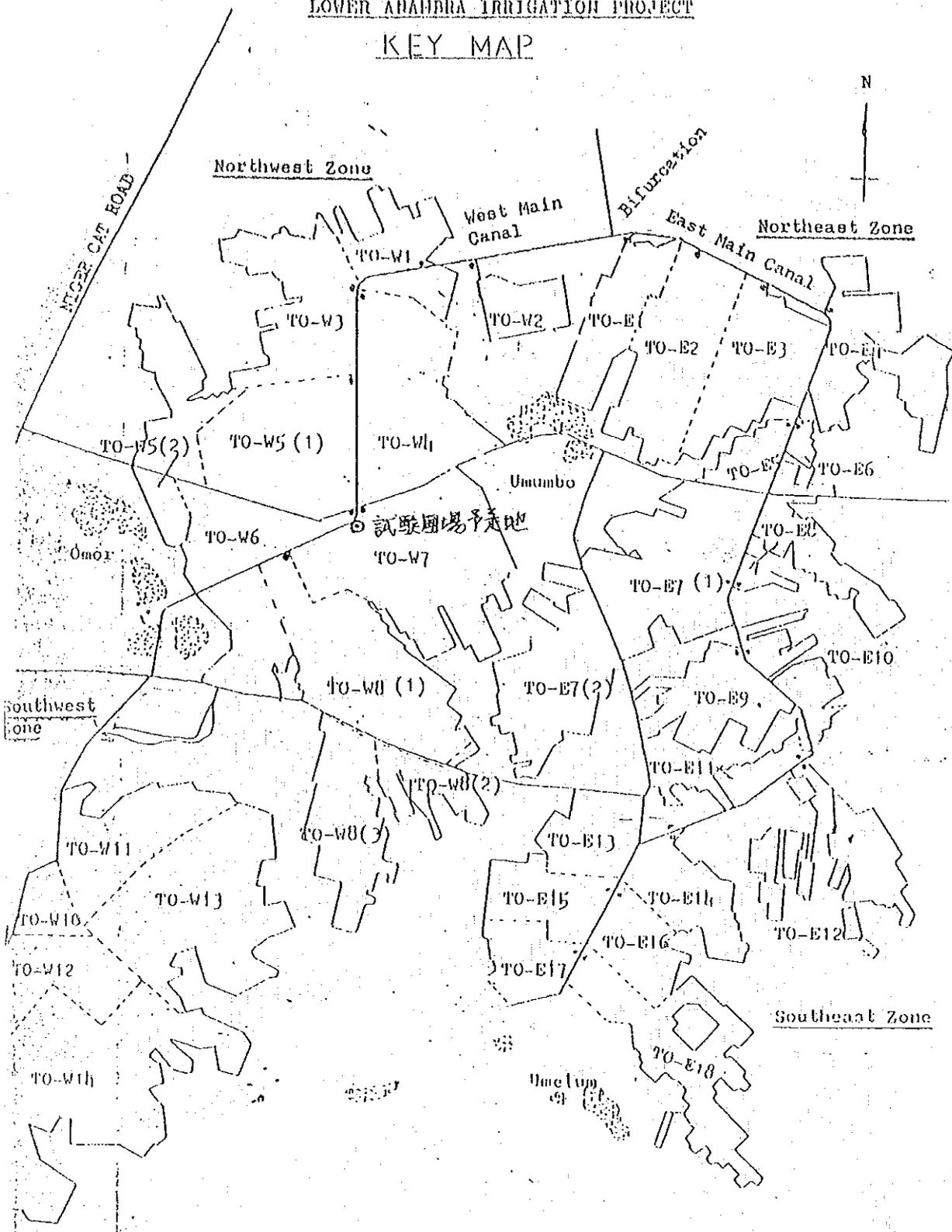
S/NO.	TITLE OF POST	GL	ESTABLISHMENT 1988		FILLED	VACANCY	ADDITIONAL	PROPOSAL FOR 1989	
			NOS.	EXPENDITURE				NOS.	EXPENDITURE
214.	Chief Irrigation (Emgr.)	13	2					2	24,048
215.	Pump Operator/Ditch Riders	06	20					20	66,000
216.	Sub Total							26	138,144
BASE WORKSHOP									
216.	Workshop Manager	12	1					1	11,166
217.	Principal Tech. Officer (Mech.)	12	1					1	11,166
218.	Principal T.Mech. Supt.	12	2					2	22,332
219.	Foreman Mech.	08	2					2	10,836
220.	Mechanic/Fitter	06	17					7	23,100
221.	Auto-Electrician	06	8					8	26,400
222.	Artician Painter	06	2					2	6,600
223.	Artician Welder	06	2					2	6,600
	Sub Total							25	148,200
	GRAND TOTAL							294	4,119,318

付 属 資 料 3

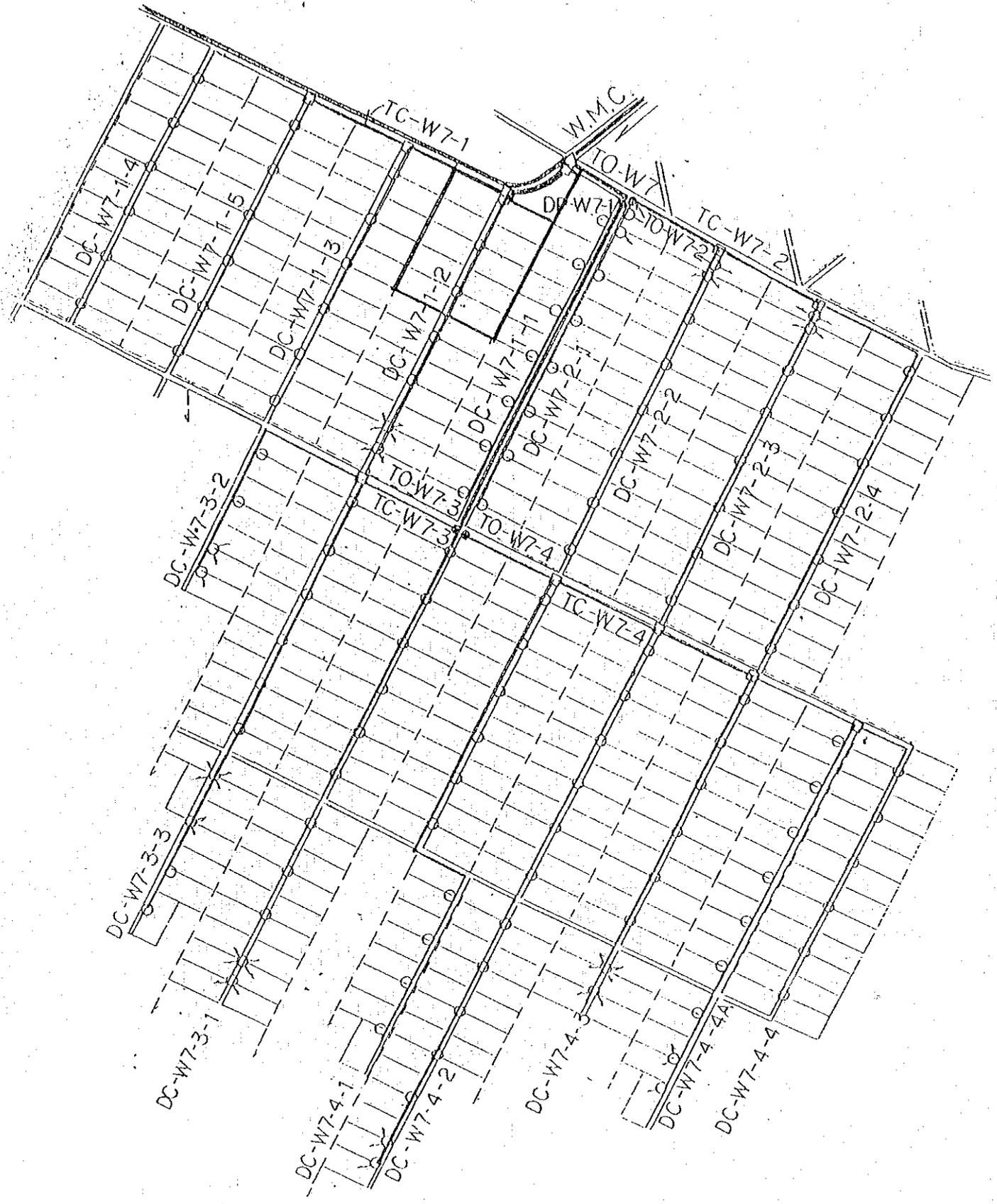
試 験 圃 場 整 備 計 画 (案)

LOWER ANAMBRA IRRIGATION PROJECT

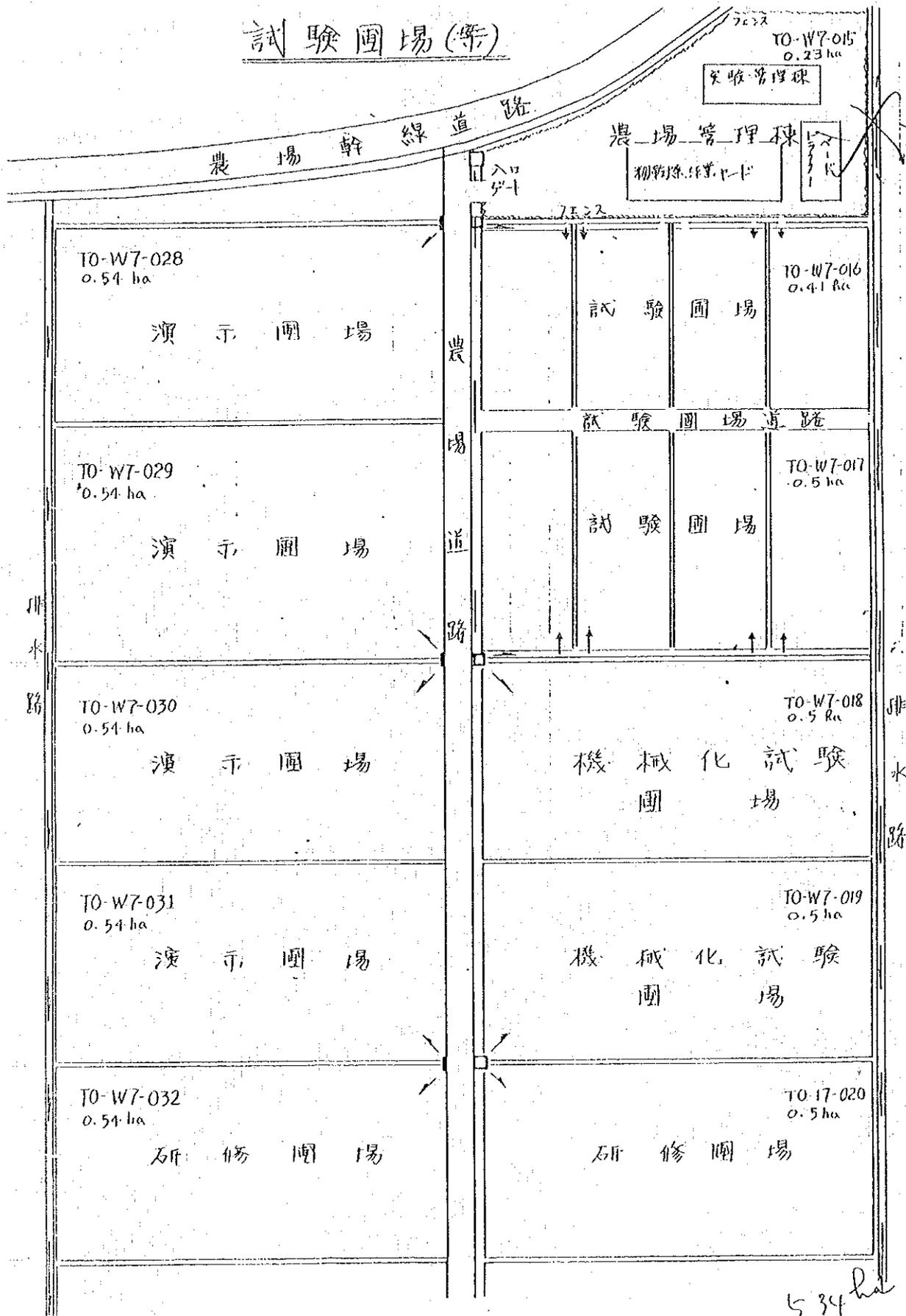
KEY MAP



試驗圃場及圃場管理棟位置



試驗圃場(第)



5.34 ha

付 属 資 料 4

L A I P 実 施 マ ニ ア ル Ⅱ

育 苗 指 針

ANAMBRA RIVER BASIN AND RURAL DEVELOPMENT AUTHORITY

OPERATION MANUAL
PART II

GUIDELINE
FOR
NURSERY PREPARATION

JANUARY, 1985

LOWER ANAMBRA IRRIGATION PROJECT

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTANT ENGINEERS
OMOR

GUIDELINE
FOR
NURSERY PREPARATION

TABLE OF CONTENTS

1. General
2. Schedule and Procedure of Nursery Work
 - 2.1. Demarcation of Farm Plot for Nursery
 - 2.2. Nursery Preparation
 - 2.2.1 Soil Preparation
 - 2.2.2 Preparation of Nursery Beds
 - 2.2.3 Purification of Seeds
 - 2.2.4 Chemical Treatment of Seeds
 - 2.2.5 Pre-Germination of Seeds
 - 2.2.6 Pre-Irrigation to Seed Beds
 - 2.2.7 Seeding to Nursery Beds
 - 2.2.8 Up-keeping of Nursery
3. Technical Instruction to Nursery Work
 - 3.1. Varieties of Rice to be Prevailing
 - 3.2. Soil Preparation in Nursery Plots
 - 3.3. Preparation of Nursery Beds
 - 3.4. Supply of Seeds
 - 3.5. Purification of Seeds
 - 3.6. Chemical Treatment of Seeds
 - 3.7. Pre-Germination of Seeds
 - 3.8. Seeding to Nursery Beds
 - 3.9. Up-keeping of Seedlings
 - 3.9.1 Fertilizer Application to Seedlings
 - 3.9.2 Weed Control and Dismissal of Abnormal Seedlings
 - 3.9.3 Protection of Seedlings

Attachment

Fig. II - 1 Standard Layout of Seed Beds

Table II - 1 Process of Seed Disinfection Measure
(Chemical Treatment)

GUIDELINE
FOR
NURSERY PREPARATION

1. General

Practically, two farming practices are familiarized in the rice cultivation, namely:

- 1) Direct seeding method, and
- 2) Transplanting method.

It is chiefly understood that the transplanting method of rice cultivation is required higher labour force than that of the direct seeding method as far as labour requirement is concerned up to the working schedule at establishing the young seedling in field. But, it is generally accepted in the rice producing countries that the transplanting method is highly response to not only the rice productivity but also the following benefit:

- 1) Successful growth of seedlings could be expected even the field conditions are not stabilized satisfactorily.
- 2) Easy to control the weeds even before and after establishment of young seedlings.
- 3) Possible to spend more 25 to 30 days (nursery period) for effective soil and land preparation works.
- 4) Minimization of seed quantity to be utilized. In case of direct seeding method, rice seeds are required more than 60kg/ha while transplanting method could be sustained less than 25kg/ha.

In contrast, the direct seeding method are always put under the following risky conditions particularly at the initial stage of development.

- 1) Germination troubles due to:
 - Deep submergence of irrigation water because of depression of soil surface.
 - Clay coating if soil is prepared by the applying the puddling practices
 - Draught (or dehydration) because of elevated soil surface.
 - Seeds to be deeply buried because of coarse soil mass even after harrowing.

- 2) Disturbance to active tillering due to:
 - Deep submergence in depression or bottom of undulation.
 - Draught (or dehydration) at the elevated part.
- 3) Vigorous weeds, and on the other hand, lack of effective herbicides

In order to achieve the subjective implementation of productive/profitable rice plantation, as early as possible, it is therefore recommended to be familiarize to the transplanting work in stead of traditional direct seeding method which has been practiced by farmers, at present. Of cause, it could be anticipated to introduce the modernized (or mechanized) direct seeding method to this project implementation in future when the soil conditions in all the farm plots are well stabilized and technical skillfulness of all farmers is fastered to high enough.

In attempt to minimize the respective risks anticipated on field operation, it is advisable that the nursery preparation for transplanting of rice should be made as a part of the farmers' community work which should be organize through establishment of the proposed Water Users' Association.

Preparation of nursery by indivisual farmers is, in principle, prohibited with the view of economic utilization of irrigation water as well as systematic operation of irrigation work.

2. Schedule and Procedure of Nursery Work

2.1. Demarcation of Farm Plots for Nursery

To establish the nursery (hereinafter call as to the "Center Nursery"), the following conditions should be taken into account for selection of suitable farm plots:

- 1) the farm plots for establishing the Center Nursery should locate very close to the turn-out in every secondary canal or main canal so far as to control irrigation water without excessive operational losses.
- 2) the farm plots should be consolidated satisfactory for proper operation of irrigation cum drainage works.
- 3) the farm plots should reserve humic-soils (top soil) having more than 15 cm deep.

Once selected the farm plots and operate the nursery work successfully, those plots should be used every season continuously, so that respective obstacles and trouble-some could be prevented in the nursery work.

In principle, an extent of the center nursery should be estimated based on the specific rate of seeding and number of seedlings required for one hectare transplanting. Generally, 120 to 150 m² in net or 200 to 250m² in gross seeding space will enable to grow seedlings for one hectare transplanting. This means that the nursery space could be arranged by some 2 to 2.5% of the total cultivation hectarages planned in the respective cultivation season.

2.2. Nursery Preparation

The nursery work includes the preparation of soil and seed beds, purification of seeds, chemical treatment of seeds, pre-germination practice, and then, seeding and up-keeping of seedlings. An adequate operation of irrigation cum drainage works is also significant and essential schedule throughout the nursery period.

2.2.1 Soil Preparation

Soil preparation in the nursery plots should be made by use of farm tractors. Deep ploughing and precise harrowing should be made as effectively as possible so far as to be sustained smooth germination, active rooting of young seedlings as well as to maintain water holding capacity of soil.

2.2.2 Preparation of Nursery Beds

As for the nursery preparation, the following two methods are generally accepted in the rice producing countries in tropical zone.

- 1) Nursery preparation under submerged conditions
- 2) Nursery preparation under upland field conditions. Preparation of seed bed with low embankment is essential for control of soil moisture, effectively and satisfactorily.

Among two methods, the first one is applicable for the dry season cropping, taking into account the dry and hot climate and the schedule of rotational irrigation. While the second method is recommendable for the rainy season cropping. The first one would have a difficulty to maintain germination of seeds as well as to up-keep the seedlings under heavy rain conditions.

Immediately after completion of the soil preparation in the nursery plots, seed bed should be prepared, making reference to the standard arrangement demonstrated in Fig. II-1 attached hereto. Regarding the first method stated above, seed beds could prepare in flat base. Water ways and temporary low ridges should only be arranged as required for smooth and effective management of irrigation to each seed bed. To prepare the seed bed for the second method, low embankment according to the specific size (2.5m wide x 20m long) should be made, thereafter the soil preparation. Soil surface of this seed bed should be made as flat as possible accordingly.

2.2.3 Purification of Seeds

All seeds should be cleaned by use of winnow, and hence, purified by use of clean water. Separation of immature and chalky grains is essential practice so far as to manage the following chemical treatment and pre-germination work, effectively and satisfactorily. To this purification of seeds, use of salt-solution having the specific gravity at 1.10 is much preferable if compared with that to use the clean water.

2.2.4 Chemical Treatment of Seeds

The chemical treatment of seeds is very significant and indispensable practice in the seed preparation. Since almost all of the seeds is infected with diseases, treatment by use of fungicides should be made precisely before commencement of the pre-germination practice. "Benlate" which is available in the domestic market, is acceptable for this purpose.

2.2.5 Pre-Germination of Seeds

After chemical treatment, all the seeds should be air-dried under shadow. Dry under direct sun-shine is strictly prohibited so far as to prevent a strong reaction of chemicals at the next pre-germination process.

When dried, these seeds should be weighed 25 to 30 kg each and packed into jute bags. These seeds should be then soaked into fresh water until just germinating. Dead water and/or muddy water is not accepted for this work.

2.2.6 Pre-Irrigation to Seed Beds

Before commencement of the seeding work, pre-irrigation up to the depth of 100mm should be carried out and moistened the bed soil sufficiently. At this pre-irrigation, arrangement of water ways (small side-ditches) and/or temporary ridges should be made, as required, so as to operate the irrigation thereafter establishing of young seedlings without disturbances or obstacles.

2.2.7 Seeding to Nursery Beds

Basal application of fertilizers should be made by top-dressing method just before starting the seeding work. To this end, some 7.5kg of Nitrogen/ha (or 10.000m²) would be acceptable. So, it is now ready to commence the seeding work.

Seeding of pre-germinated seeds should be performed with a seeding rate at 25 to 30kg unit per 120m² in net (or 200m² in gross or 4 seed beds). Immediately after seeding, seed bed should be covered sufficiently by use of rice straw or any other suitable materials. This practice is quite effective for protection against bird attack as well as for preventing the dehydration of germinated seeds. Preferably, cover materials should be treated with fungicides before commencement of seeding work. A residual "Benlato solution" which has been used for seed treatment is effective for this purpose.

When young seedlings are grown successfully, seed bed cover should be taken out and commence continuous irrigation.

2.2.8 Up-Keeping of Nursery

During the nursery period (25 to 30 days), a precise management of irrigation is the most significant and essential work. Water depth in the seed bed should be controlled according to the height of seedlings.

Weeding and control of abnormal seedlings are also essential practices in this nursery work. Supplemental fertilization and plant protection by use of chemicals should be made, time to time according to the growing conditions of seedlings.

3. Technical Instruction to Nursery Work

3.1. Varieties of Rice to be Prevailing

At this moment, the rice varieties to be grown in the objective rice plantation are of IR-14/16, BG-90/2 and IR-5. However, these varieties should be gradually replaced due to their weak resistibility to diseases and insects as well as grain shattering constraints.

In stead of the present varieties above, new improved varieties would be introduced into this rice plantation programme from the International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria. The most recommendable varieties are of ITA-212, ITA-257 and ITA-306. Among them, ITA-306 is characterized as upland rice but it could be expected high productivity under irrigated conditions.

These seeds should be multiplied through seed farm operation continuously and supply to farmer participants regularly.

3.2. Soil Preparation in Nursery Plots

Deep ploughing and precise harrowing are quite significant and vital necessity so far as to establish good seedlings as well as to sustain soil moisture favourably.

Ploughing of 15cm deep is preferable. After air-dried the ploughed soil mass, disc harrowing should be made at least twice and prepared the soil surface as flat as possible.

As for the soil preparation by use of rotavator, twice tillage should at least, be practised, namely, the first tillage should be made as deeper as possible for the ploughing means while the second tillage be made for only a shallow soil to prepare seed bed satisfactorily.

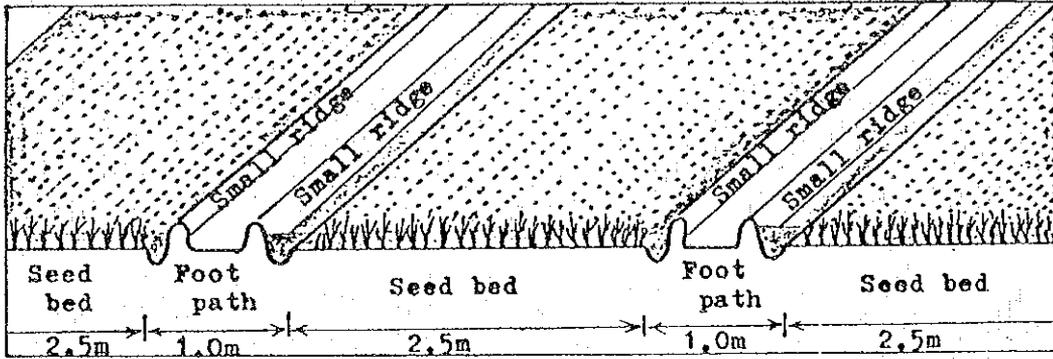
3.3. Preparation of Nursery Beds

As explained in the preceding section 2.2.2, two different types of seed bed are recommended respectively for dry season and rainy season cropping.

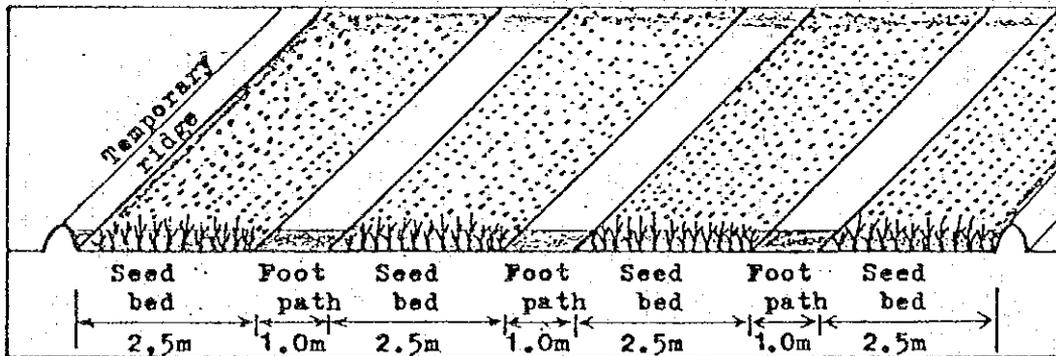
For the dry season cultivation, the basin (or polder) type seed bed would be preferable.

Nursery Bed for Dry Season Cropping

1) Basin Type

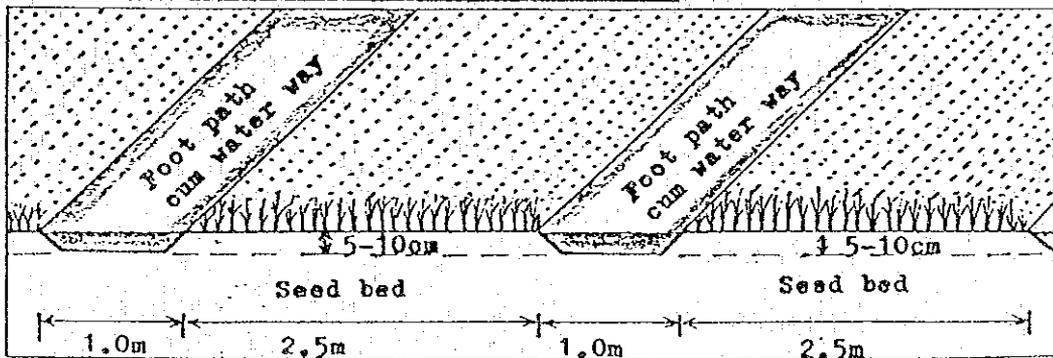


2) Polder Type



The nursery bed for the rainy season cropping should be as follow:

Nursery Bed for Rainy Season Cropping



The standard layout of seed beds in each farm plot is as shown in Fig. II - 1 attached hereto.

3.4. Supply of Seeds

The rice seeds used should be supplied to the farmers from the seed farm which is managed by the Authority.

To this seed supply, the quality of seeds should be confirmed with the following specific items:

- 1) Rate of immatured and chalky grains inclusive of straw, dirt, etc. (%)
- 2) Germination rate (%)
- 3) Appearance of disease damage during the germination test.
- 4) 1,000 grains weight (gr)

Quantity of seeds to be required for one hectare transplanting should be estimated by the following calculation formula:

- 1) Number of hills/m² = lines x interval of each hill on a line.

For instance:

If the proposed planting space (transplanting) is
30cm x 15cm in constant;
3.3 lines x 6.7 hills on line = 22.11 hills/m²

- 2) Number of seedlings (net requirement) =
number of hills/m² x number of seedlings to be
transplanted/hill x 10,000m² (or 1 ha).

For instance:

If the transplanting is made with 3 seedlings per hill;
22.11 hills/m² x 3 seedlings/hill x 10,000m²
= 663,300 seedlings/ha.

- 3) Net requirement of seeds by weight (kg) =
number of seed grains in net for one ha
transplanting x 1,000 grains weight (gr) x 1/1,000

For instance:

If the 1,000 grains weight is 26 gramme;
663,300 grains x 26gr/1000 grains x 1/1000
= 17.25kg.

- 4) Gross requirement of seeds = Net requirement of seed
grains (kg) x Rate of immatured and chalky grains x
Germination rate x Field losses.

For instance

17.25kg in net of seed grains + 0.85 (15% for impurity)
+ 0.9 (90% germination) + 0.9 (10% for field damage)
= 25.05kg (say 25kg/ha).

3.5. Purification of Seeds

Purification cum selection of favourably matured seed grains are quite significant and essential practices for sustaining the establishment of good seedlings as well as management of nursery works satisfactorily.

First of all, such foreign materials as dust, straw, dirt, etc. should be removed by winnowing. Then, separation of chalky and immatured grains should be made preferably by use of salt solution.

The following table shows the standard specification for preparation of salt - solution.

Type of Rice	Specific Gravity to be Preferable	Salt to be Required	In case of Ammo. Sulphate
Awnless and nonglutinous	1.13	267gr/lit	283gr/lit
Awned and nonglutinous	1.10	211gr/lit	228gr/lit
Glutinous	1.08	167gr/lit	172gr/lit

To practise the separation of good seeds, the following procedures should be made, smoothly and satisfactorily.

- 1) Prepare the specific salt-solution according to the standard above.
- 2) Put the cleaned seeds into salt-solution and stir these seeds thoroughly in the solution.
- 3) Allow the seeds until settled, and then remove all the floating seeds carefully.
- 4) Take up the good seeds and wash them at least 4 to 5 times by use of fresh water.

3.6. Chemical Treatment of Seeds

Directly following the cleaning/selection of seeds, the chemical treatment of seeds (seed disinfection measure) should be made, smoothly and effectively.

To this chemical treatment of seeds, there are several methods, which are generally accepted and practised in common in the advanced rice producing countries, as demonstrated in the Table II - 1 attached hereto. Of course, you may select and apply the most convenient method out of them taking into account the available material, time schedule on the other related works, etc.

Seed after treated should be dried under shade for at least several hours.

To prevent any trouble on this work, all the staff and farmers should pay particular attention to the following "CAUTION".

- 1) This seed treatment should be made very carefully due to quite poisonous chemicals for not only to human being but also all the lives.
- 2) Immediately after the work, personnel, who work this treatment practice, should wash face, hand, etc to be exposed to such chemicals by use of soap and gargle well with fresh water.
- 3) Don't abolish the chemical solution and/or chemicals into river, canal, pond thereafter use. These remains should be disposed off by making deep hole (more than 30cm) in soil in a secluded place from living yard.
- 4) The treated seeds should not be used as food or feed even if remained in certain part thereafter seeding.

3.7. Pre-germination of Seeds

Before seeding to nursery beds, the seeds should be saturated with enough moisture. If dried seeds directly sown to seed bed, it not only take long time for germination but also can not expect a fine array of seedlings within a schedule.

Practically, the pre-germination work consists of two specific practices, i.e. soaking into fresh water for moisture saturation and incubation for accelerating the seed germination.

1) Soaking Practice:

The seeds should be weighed some 25 to 30kg for each one hectare operation and packed into jute bag. These seeds should be soak into fresh water until the seeds saturated with enough moisture. In the course of soaking work, up and down position of bag should be changed every 4 to 6 hours so far as to sustain the seeds against suffocation trouble.

The standard soaking hours according to the different ranges of water temperature are as follows:

Water Temperature (°C)	Soaking Hours to be Required
20	40
25	35
30	20
35	15

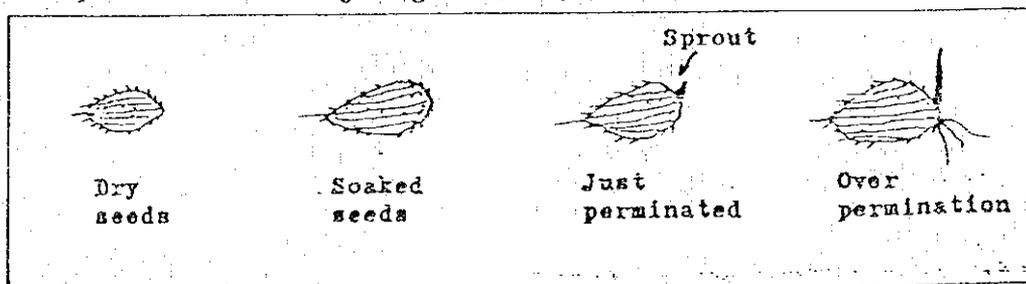
In the course of this soaking practice, further attention should be paid to the following "CAUTION".

- 1) Labelling for each bag inclusive of
 - name of variety
 - commencement date and time on soaking
 - leave space in label for specifying the date and time of incubation to be practiced at next step.
 - 2) Over-time soaking should be prohibited. It might cause low germination due to loss of nourishment and suffocation trouble.
 - 3) Do not soak the seeds into stream water if the chemical treatment has been made.
 - 4) Dead water and/or muddy water is not accepted for this soaking work.
- 2) Incubation of Seeds (Pre-germination Process)

The soaked seeds should bring out from water and rinse 2 to 3 times with fresh water. Then, these seeds should be spreaded over the local mat(s). To this end, setting of seeds should be controlled for 3 to 4cm thick so that the moisture conditions of seeds could be manage easily.

Immediately after the above setting, all the seeds should be covered by moist mat(s) or jute bags so as to prevent dehydration trouble. This incubation of seeds (or pre-germination process) should be made under shade, accordingly.

The incubation of seeds should be continued uptill the sprout of seeds is just germinated.



3.8. Seeding to Nursery Beds

When seeds has pre-germinated through the soaking and incubation process above, seeding work should be made as quickly as possible. If the work is delayed by some causes, germination of seeds is further proceeding to certain degree and/or somewhat damaged with fermentation. Physical damage to sprout is also appeared in the seeding work. To prevent those constraints, soaking cum incubation process should be scheduled taking into account the working capacity for seeding, accordingly.

Seeding to seed beds should be made with the rate of 25 to 30kg seeds (in terms of dry seeds) per 4 seed beds. This seeding density is almost equivalent to a grain seed/cm² and provide sufficient seedlings for one hectare transplanting as explained in the preceding section 3.3.

Few days before seeding, pre-irrigation to seed bed should be made so far as to moistened the bed soil sufficiently. To this end, irrigation water up to 100mm depth would be preferable in most cases.

3.9 Up-keeping of Seedlings

The up-keeping work on seedlings includes:

- 1) Fertilization of seedlings by application of chemical fertilizers
- 2) Weed control and dismissal of abnormal seedlings
- 3) Protection of seedlings against insects and diseases by application of agro-chemicals.

These works should be scheduled, time to time, according to the growing conditions of seedlings.

3.9.1 Fertilizer Application to Seedlings

The standard dosage of fertilizers for the nursery is presumably designed as follows:

Standard Dosage of Essential Elements

<u>Essential Elements</u>	<u>Standard Dosage</u>	
	(Kg/ ha.)	(Gr./ 50 m ²)
Nitrogen (N)	15	75
Phosphate (P ₂ O ₅)	7	35
Potassium (K ₂ O)	-	-

Note: Dosage shown by " Gr./ 50 m² " is the requirement for one seed bed (2.5 m wide x 20 m long).

In principle, the fertilizer application should be made twice times by split-application method, i.e. Basal application and Supplemental application. For the basal application of fertilizers, use of compound fertilizers is preferable so far as to sustain an effectiveness for certain extent during the nursery period. This fertilizer should be applied into bed soil when seed bed is prepared. Supplemental fertilization should be made by use of Urea or Ammonium Salphate if the leaf colour fades to lighter green or yellow green.

Standard Dosage of Fertilizers

<u>Fertilizers</u>	<u>Basal Application</u>		<u>Supplemental Application</u>	
	(Kg/ha)	(Gr./50m ²)	(Kg/ha)	(Gr./50 m ²)
Compound (N:P = 15:15)	47	235	-	-
Ammo. Salphate (N = 21 %)	38	190	-	-
Urea (N = 46 %)	-	-	17	85

Note: Dosage shown by Gr./ 50 m² is the requirement for one seed bed (2.5 m wide x 20 m long)

3.9.2 Weed Control and Dismissal of Abnormal Seedlings

These works should be made by hand, time to time. Use of herbicides should be strictly prohibited because young seedlings is quite weak to a reaction of herbicides.

3.9.3 Protection of Seedlings

To the captioned measure, the agro-chemicals, i.e. " Insecticides " and " Fungicides or Pesticides " should be utilized, timely and effectively, according to the standard time schedule attached hereto.

In this nursery preparation, such insects as worm and caterpillars might be the most serious trouble-some. An appearance of diseases would be rare if the seed treatment has been made satisfactorily.

There are varieties of agro-chemicals in the local market. Out of them, " Dimecron " and " Fradan " are the most preferable for insect control. For diseases control, use of " Benlate " is recommendable, at this moment.

PROCESS OF SEED DISINFECTION*

- | | | | | | |
|--|---|--------------|---|--------|-------------------------------|
| 1. Ben rate | Soaking for
2 days | ----->Sowing | 0.2% - 1.0% Solution
----->for 6 - 24 hrs. | -----> | Pregeneration
(Don't wash) |
| 2. Ben rate T20 or
Nomai (Rapid method) | 5% solution for
10 minutes | ----->Sowing | Dry the seeds for
----->2 days under shade | -----> | Soaking for 2
days |
| 3. Benrate T20
(Slow method) | 0.5% solution
for 49 hours | ----->Sowing | Pregeneration
-----> (Don't wash) | -----> | Pregeneration
(Don't wash) |
| 4. Benrate T20
(Coating method) | Mix the dry seed
with chemical powder
(0.5% of seed weight) | ----->Sowing | Soaking for
2 days | -----> | Pregeneration
(Don't wash) |
| 5. Benrate T20
or Nomai | Mix the dry seeds
with 5% solution
(10% of dry seed weight
will be used) | ----->Sowing | Stand for 2 days | -----> | Soaking for 2
days |
| | | | Dry for 2 days
under shade | -----> | Soaking for 2
days |
| | | | Pregeneration
(Don't wash) | -----> | Sowing |

The seed disinfection follow the seed selection by specific gravity. The seeds have to be thoroughly washed in fresh water to remove the salt.

GENERAL DESCRIPTION AND PLANT PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS

MAJOR RICE VARIETIES UTILIZED

LOWER ANAMBRA IRRIGATION PROJECT

Rice Varieties Being Utilized for Current Rice Production Programme

ITA 206

ITA 212

IG - 90/2

IR - 14/16

Descriptions

	Sri Lanka	IRRI (Philippines)/1	IITA (Nigeria)/2	IITA (Nigeria)
1. Place of Origin				
2. Growing Terms (seeding to maturity)	130 days	125 days	135 to 140 days	130 to 135 days
3. Photoperiodic Sensitivity	not sensitive	not sensitive	not sensitive	not sensitive
4. Specific Characteristics of Plant				
- Plant Height	100 cm	95 cm	105 cm	105 cm
- Plant Type	semi-dwarf, erect, stiff	semi-dwarf, erect, stiff	semi-dwarf, erect	semi-dwarf, slightly spreading
- Tillering Ability	very good	very good	very good	very good
- Lodging	resistant	resistant	resistant	resistant
- Type of Leaf	erect, stiff, dark-green	medium, erect, green	erect,	erect, rather wide, dark green
- Response to Fertilization	very good (high)	very good (high)	very good (high)	very good (high)
- Growth	slow growing	quick growing	quick growing	quick growing
5. Specific Characteristics of Grain				
- Length	9.2 mm	7.9 mm	9.3 mm	9.3 mm
- Width	2.7 mm	2.7 mm	2.7 mm	2.7 mm
- 1,000 Grains Weight	28 gm.	25 gm.	30 gm.	30 gm.
- Colour	straw	straw	light straw	light straw
- Shattering	resistant	resistible	resistant	resistant
- Awn	awnless	awnless	awnless	awnless
- Dormancy	5 to 6 weeks	less than 4 weeks	5 to 6 weeks	5 to 6 weeks
- Milled Rice	medium size, white	medium size, white	medium size, very white	medium size, very white
6. Potential Yielding (N:P:K = 60-80:30-45: 0-30)	6 to 8 ton/ha	5 to 7 ton/ha	6 to 8 ton/ha	6 to 8 ton/ha
7. Resistance				
- Blast (Pyricularia)	moderately resistant	resistant	resistant	resistant
- Leaf Scald (Rhizoperium)	moderately resistant	resistant	resistant	resistant
- Stem-Borers	moderately susceptible	resistant	moderately resistant	moderately resistant
- Iron Toxicity	resistant	moderately resistant	moderately resistant	rather weak

Remarks /1: IRRI: The International Rice Research Institute, Philippines

/2: IITA: The International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria

LAYOUT OF THE NURSERY PLOT

Note 1.

The actual no. of nursery beds in a plot will vary a bit according to the actual size of the plot. Avg. no. of beds in one plot is 48, i.e., 96 beds/ha.

The bed size is 20m x 2.5m = 50m². The nurseries don't have to be made into raised beds. Only clear demarcation of boundaries is necessary.

If required, water ways to each nursery bed or temporary ridges should be prepared so as to irrigate all the bed effectively.

