

イラン・カスピ海沿岸地域農業開発計画

営農部門・長期調査結果報告書

調査員

難波輝久



## 目 次

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| はじめに                               | 168 |
| I. プロジェクト地域の慣行水稻栽培技術の現状と問題点        | 168 |
| 1. 水稻栽培の自然環境                       | 168 |
| 1) 気候条件                            | 168 |
| 2) 土壌条件                            | 170 |
| 2. 水稻栽培技術の現状と問題点                   | 171 |
| 1) 育苗について                          | 172 |
| 2) 本田準備および移植作業                     | 174 |
| 3) 本田施肥量および施肥法                     | 183 |
| 4) 本田管理                            | 184 |
| 5) 収穫・脱穀                           | 187 |
| II. プロジェクト地域の農業機械化の現状              | 189 |
| 1. 苗代準備                            | 189 |
| 2. 本田準備                            | 189 |
| 3. 本田管理                            | 190 |
| 4. 収穫作業                            | 190 |
| 5. 収穫後処理                           | 190 |
| III. 農業普及およびサポーターイング・サービス体制の現状と問題点 | 191 |
| 1. 農業普及の現状                         | 191 |
| 2. 農業協同組合活動の現状                     | 192 |
| 3. 農業金融の現状                         | 193 |
| 4. カスビ海沿岸地域の稲作研究の現状                | 193 |
| IV. CAPIC 実施計画                     | 197 |
| 1. 標準水稻栽培技術体系の確立                   | 197 |
| 1) 健苗育成技術の確立                       | 197 |
| 2) 好適本田準備法の確立                      | 198 |
| 3) 初期生育の栽培技術の確立                    | 198 |
| 4) 生育中・後期の栽培技術の確立                  | 200 |
| 5) 収穫、脱穀および収穫後処理技術の確立              | 202 |
| 2. 機械化体系の確立                        | 204 |
| 1) 苗代および本田準備法の確立                   | 206 |
| 2) 田植機による効率的移植技術の確立                | 206 |
| 3) 本田管理器械の効率的使用法の確立                | 207 |
| 4) 収穫技術の確立                         | 207 |
| 5) 収穫後処理技術の確立                      | 207 |
| 3. 農業普及素材開発および普及方法の確立              | 209 |
| 1) 普及素材開発技術の確立                     | 209 |
| 2) 普及・訓練方法の確立                      | 210 |
| 3) 普及部門とパイロット・ファームの連繫体制            | 211 |
| 4. 望ましい栽培、農業機械および普及部門の組織と人員配置      | 213 |
| 5. 日本人専門家派遣計画(案)                   | 213 |
| 6. CAPIC 実施 5ヶ年計画(栽培、農業機械および農業普及)  | 215 |
| 1) 稲栽培部門                           | 215 |
| 2) 農業機械化部門                         | 217 |
| 3) 農業普及部門                          | 217 |
| 7. 試験研究機関との協力体制の確立                 | 217 |
| 8. サポーターイング・サービス体制の整備              | 217 |
| V. CAPIC 実証試験圃場計画                  | 219 |
| VI. 必要施設計画(栽培、機械および普及)             | 219 |
| VII. 必要資機材計画                       | 220 |

## イラン・カスピ海沿岸地域農業開発計画

### 営農部門、長期調査結果報告書

調査期間：昭和63年10月12日～平成元年1月29日

調査員：難波輝久

## はじめに

カスピ海沿岸農業開発計画の水稲栽培、農業機械および農業普及分野の調査結果について報告する。

本レポートでは、先ずプロジェクト地域に於ける慣行水稲栽培技術の現状と問題点、農業機械化の現状、農業普及の現状と問題点、および農民のサポート・イング組織である農業協同組合および農業金融の現状に就いて述べた。

次いでCAPIC計画に於ける栽培、農業機械および農業普及実施の方向性と内容に就いて可能な限り詳細を述べた。

また、計画実施の為に必要組織、人員配置、CAPIC実証圃場計画、施設、試験研究機関および普及組織との連繋等について策定を試みた。

## I. プロジェクト地域の慣行水稲栽培技術の現状と問題点

### 1. 水稲栽培の自然環境

#### 1) 気象条件

FAOの生物気候区分地図によると、プロジェクト地区は半地中海性気候帯に分類され、夏乾冬潤の地中海性気候であるが、この地方は夏でも降雨が見られ湿潤であることが特徴的である。

本地域の気象条件はAmol Rice Research Stationの結果をFig. 1に示した。

年平均気温は16℃であり、1～2月にかけて気温は最も低下し、最高気温は8月で約30℃に達し、年間平均気温の変動は7～26℃である。最低および最高気温の記録は各々1964年1月に-7℃および1970年5月に43℃がBabolsarで記録されている。

月平均最低気温は5月から10℃以上を示し、水稲栽培には影響は少ないが、育苗期間の4月は10℃以下の年がかなり見られ、苗の生育遅延等の悪影響を及ぼす。これに対し、近年では農家でもビニールトンネル育苗が普及しつつある。

平均相対湿度は、カスピ海の影響を受け年間を通して高く、6月を除き80%以上で推移している。この為、稲の病害虫発生は日本と同様に多い。

プロジェクト地域の降雨量を見ると、カスピ海沿岸のMahamudabadで900mmを越えるが、地域中央部のAmolおよびBabolでは650～680mmと多少減少し、南にそびえるエルムズ山脈に近づくに従い雨量は多くなるが、プロジェクト南端では約650mm前後と見ら

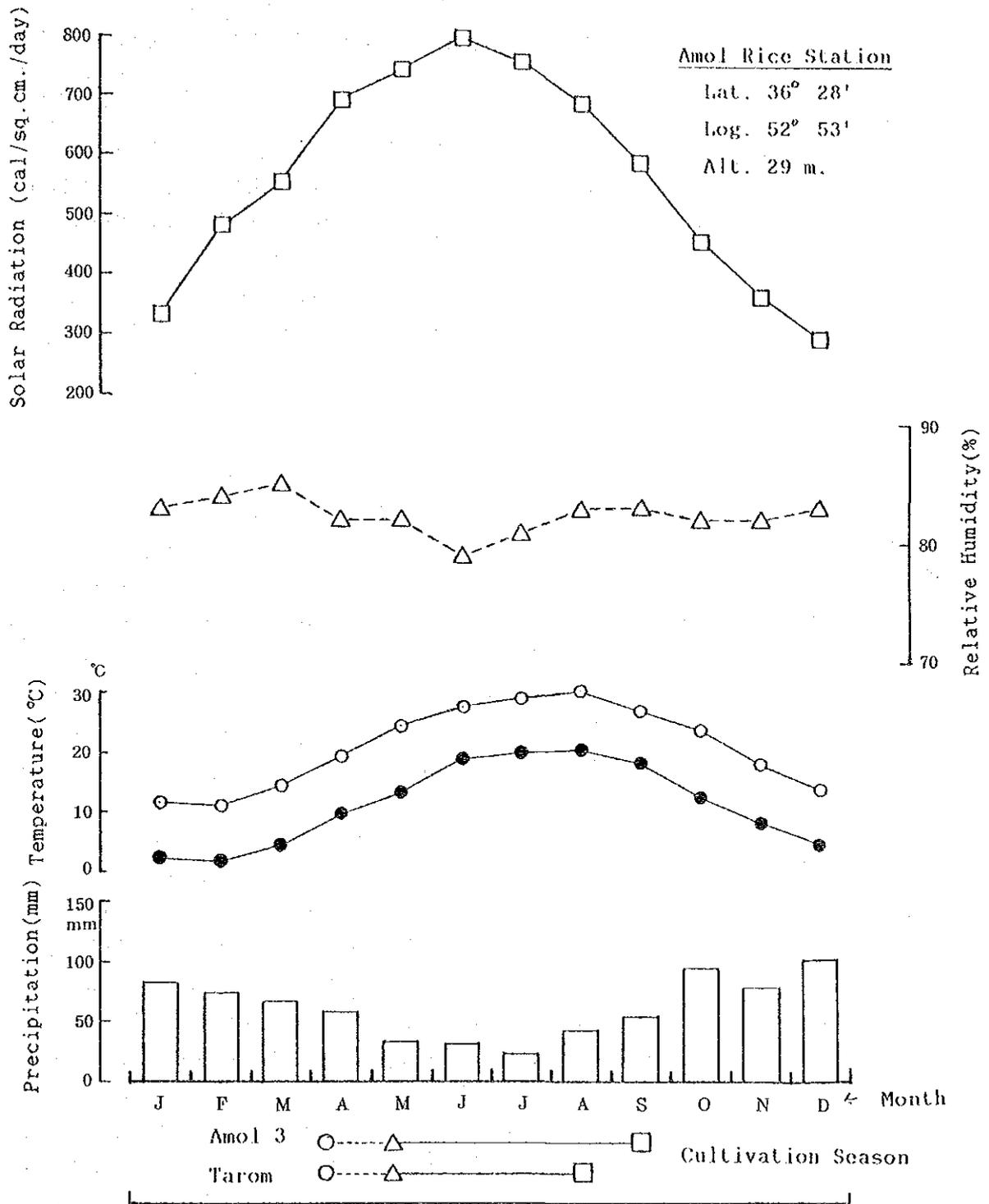


Fig.1 Meteorological Condition in CAPIC Area(1964-84)

れる。

次に、水稻収量に強い影響を与える水稻生育期間中の日射量（開発調査レポートより引用した。この日射量は実測ではなく、ペンマン法により算出されたものであり、プロジェクト発足時に実際の日射量を観測する必要がある。Fig.1 に示した日射量は非常に高い値を示し、実測では多少低い結果ではないかと推察される。）は、Amol-3品種の場合では、全生育期間中の平均日射量は712 cal/cm<sup>2</sup>/dayであり、日本等に比較して相当豊富な日射量条件であると見られた。また、特に収量に強く影響する水稻生育後期（出穂前10日～出穂後35日）の平均日射量は約 640cal/cm<sup>2</sup>/dayと非常に豊富な条件下にある。

この様な条件下で、水稻増収の為の稲作技術開発の方向としては、好適乾物生産構造を保ちながら、群落構造の高密度化が増収のための技術開発のポイントと推察され、本地域の増収のポテンシャルは非常に高いのではないかと想像された。

## 2) 土壌条件

本地域はエルブールズ山脈から運ばれてきた沖積土で覆われている。

開発調査レポートによれば、計画地域の 85%が Mollic Fluvaquents および Fluventic Haplaquollsにより成っている。これ等の土壌は、Flood plainsや扇状地下流部にみられ、常に水で飽和されている湿潤土壌であり、主な土壌生成過程はグライ化作用である。

Mollic Fluvaquentsは、勾配の非常に緩やかな平野部に分布し、土性は 1~SiC で排水性が悪い。顕著な層位の分化は認められず、日本で強グライ土壌と呼ばれている土壌に近いと報告されている。アジアの水稻栽培地帯はこの土壌より成立していることが多いが、水稻に対する条件としては普通か、余り良くない。即ち排水不良で水稻根の呼吸障害と深い湛水のくり返しによる冠水被害が平野部低位部では珍しくない。さらに、亜鉛欠乏や鉄過剰障害も認められる。この土壌は、定期的に表層の酸化が行なわれるのに十分だけ乾かす必要がある。

Fluventic Haplaquolls は勾配の緩やかな平野部に分布し、Si1~Clと前者に比べるとやや粗いが、やはり排水性は良くない。この土地は森林、草地植生のもとで塩基性母材より生成されたもので、厚く、腐蝕含有量が高く、暗色の構造の発展した表層 (Mollic) を有し、全層を通じて塩基飽和度が高い。従って肥沃度は前者よりも高い。アメリカ、ソ連の稲作地帯の土壌は上述の土壌に属し、石灰質の場合は中～強度の亜鉛欠乏を呈することがフィリピン (IRRI, 1978) で認められている。

その他、本地域内の排水改良をしないで圃場区画を拡大、レベリングを実施した所では "lapar" と呼ばれる黒泥を含む土壌が認められた。これはレベリングに当たって埋もれた稲藁等の有機物が嫌氣的条件下で黒泥に形成されたものであり、恐らく加里欠乏（赤枯れタイプ）の発生が想像される。

開発調査レポートでは、土壌の物理性についても調査が実施されている。透水性は一般に高く、透水係数は  $1 \times 10^{-4}$  cm/sec から  $2 \times 10^{-2}$  cm/sec. である。しかし、高位部地域の透水性は一般的に低いと想像される。他方、透水性の高い土壌は畑作地帯と成っているバプー川沿いに展開している（開発調査、付属書 図 A.4.2）。また、農業機械の導入で問題となる地耐力は、高位部を除き一般的に低い。特にカリ川及びハラース川右岸

中位部では地耐力 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下の弱い土壌が広く展開している（付属書 図 A4.3 参照）と報告されている。

次に、本プロジェクト地域内の土地分級は、水稲が一般的な畑作土壌とは異なる許容限界、即ち

- \* やや重粘は土性を必要とし、
- \* より浅い土層厚を許容し、
- \* より広範囲の土壌 pH を許容し、
- \* より平坦な土地勾配を必要とし、
- \* やや不良な排水性を供する、

と言う特性を持つことから、(1)土壌の性質、(2)地形、(3)排水性の3点を重要な因子と考え、これ等の因子について、稲作および畑作の夫々について何ら阻害要因を含まない圃場を一級地とし、何らかの阻害要因を含むものをその程度に応じて一等級、二級地、三級地、---とし、六級地は作物生産に適さないと言う基準で見ると、

計画地域内には、稲作・畑作共に何ら阻害要因が見られない一級地(1R/1U)は、約 $22,000\text{ ha}$ 、さらに稲作には問題ないが、畑作にはやや排水不良の土地(1R/2Ud)が、約 $38,000\text{ ha}$ であり、両者を合せると約 $60,000\text{ ha}$ となり、本計画地域の約 $60\%$ を占めている。次いで、更に排水性が劣り、稲作上もその排水不良が阻害要因となる二、三級地(2Rd/2Ud、2Rd/2Ud、3Rd/3Ud)が約 $36,000\text{ ha}$ あると、開発調査報告書(メインレポート、pp 20)に示されている

以上、カスピ海沿岸の計画地域の水稲栽培環境条件を述べた。気象条件の内、収量を強く規制するのは気温・日射量であり、特に日射量は日本等に比べて非常に豊富であるにも拘らず、計画地域の農家圃場の収量調査結果(1986)では、Amol-3は粳で $7.82/\text{ha}$ 、Taromでは $3.84\text{t}/\text{ha}$ に止どまっている。特に、イラン国内で非常に人気の高い Taromの収量が低く、これは栽培技術が未熟あるいは欠陥とも考えられるが、圃場の排水不良も強い制限要因となっていると推察される。

この事から、モダン品種(多収性品種)の一層の収量向上とともに、イラン国内で人気の高い Tarom品種の収量向上には、栽培技術の改善と共に、報告されている田越し灌漑法と排水不良田の改善が不可欠であろう。

## 2. 水稲栽培技術の現状と問題点

プロジェクト地域内農民の慣行水稲栽培技術は、それ程高いとは言い難いのが現状であろう。現在の収量を支えているのは、豊富な日射量ではないかと推察される。

開発調査に於いても農民の慣行水稲栽培技術が調査、報告されている。しかし、より詳細な技術項目について確認が必要な事から、プロジェクト地区内の各地域、即ち上流、中流及び下流地区の中規模農家 8戸を選定し、これ等の農家について調査用紙を準備し、カウンターパートと共に詳細な聞き取り調査を実施した。

以下にその結果と問題点について述べる。

## 1) 育苗について

多収を得る為の第一条件として健苗育成は不可欠であり、日本国内においても“苗半作”と言われている様に、育苗は水稻栽培上重要な技術項目である。

健苗育成のための技術項目は、(a) 種子量、(b) 種子予措、(c) 苗代面積および苗代様式、(d) 苗代準備法、(e) 苗代施肥、(f) 苗代管理及び(g) 苗代日数等が上げられる。

### a. 種子量

調査結果によると、本田 1ha に対する種子量は最高が 60kg、最低 45kg、平均 51.6kg の種子を使用していることが判明した。

ここで、間取り調査による農家の一株苗本数と、平均平方メートル当り株数とで、種子量を試算すると、次に示した種子量と成る。

#### Amol-3品種の場合、

一株苗本数 : 5本

m<sup>2</sup>当り株数 : 15株

$$5本 \times 15株 = 75 \text{ 粒} / m^2 \times 10,000m^2 (1ha)$$

1ha の必要種子数 : 750,000 粒

有効苗立率 70% : 1,071,429 粒

千粒重 26gとした場合、種子量は : 27.86g/haである。

Tarom 品種の場合は千粒重が平均23-24gであるから、ha当り必要種子量は 25.2kg で十分であることが分る。

現在の種子量から、農家圃場での一株苗本数は恐らく 8~10本、あるいはそれ以上に達していると想像される。この様な場合、株内競合は激化し、弱小分けつの多発、あるいは腰の弱い稈となり倒伏が助長されると共に、初質の低下が発生する。

この事から、適正な種子量の厳守が必要であり、また種子購入代金も少なくて済む。

しかし、Amol 稲作試験場の技術指導書（ベルシャ語）では、適正種子量を40~60kg/ha と指導しており、今後の実証が必要であろう。

#### [問題点]

i) 本田面積当りの播種量が非常に多い。

ii) 使用種子の品質が悪い。

### b. 種子予措

種子予措は、(a) 種子選別、(b) 種子消毒、(c) 浸種および(d) 催芽の手順となる。

種子選別は、塩水選により実施するが、本地域では殆どの農家で真水による水選が行われている。今調査中、すべての農民がイモチ病の発生を認めており、種子消毒と共に、比重1.13の塩水選（比重選）の勵行が望まれる。

種子消毒は、調査農家全部で実施されていない事が明らかとなった。

浸種および催芽は、殆どの農家で実施されているが、過催芽が大多数を占め、苗立歩合の低下が想像される。ひどい場合は、根長及び芽が10-20mmにも達したものを播種することがあると回答している。この事から、苗立歩合の向上の為に好適催芽日数(時間)が必要である。

#### [問題点]

- i) 適正な種子予措、即ち塩水選、種子消毒が実施されていない。
- ii) 過催芽が一般的であり、播種時に発芽種子損傷が多く、苗立ち歩合の低下の原因と成っているものと推察される。

#### c. 苗代面積および苗代様式

本地区内の苗代面積は、農家間取り調査によると、本田 1ha 当り苗代面積は212 m<sup>2</sup>と成っているが、開発調査報告書では平均 80-100 m<sup>2</sup>/haであると報告されており、苗代面積については技術改善が成されているものと想像された。

多くの水稻栽培をしている国々では、本田1 ha当りの実質苗代面積(踏切り溝を除く)は通常 300-400m<sup>2</sup>であり、本地域内の苗代面積が非常に狭い事は明らかである。また、上述した様に、狭い苗代面積に規定量の2倍あるいはそれ以上の種子量を播種していることから、苗質は相当劣悪ではないかと推察される。

苗代様式は、殆どの農家でベタ苗代であり、播種後の管理、特に除草などの作業は全く実施しないのが通例である。また、ベタ苗代の為、水管理は全くの湛水状態となり、根系の発達あるいは活性は阻害され、その上過密状態では腰の弱い軟弱苗が大多数であると想像される。

増収の為に重要な技術項目として、健苗育成は初期生育の促進に不可欠であろう。軟弱苗は、収量容器を構成する単位面積当り穂数、および平均一穂穎花数減少の原因と成ることは既に多くの研究者によって証明されている。

#### [問題点]

- i) 苗代形式がベタ苗代であり、苗代管理等が不可能である。
- ii) 苗代面積が狭く、針金苗が殆どであると想像される。

#### d. 苗代準備法

本調査結果によると、殆どの農家は湛水状態で耕起、代かき及び均平作業を実施している。しかし、ベタ苗代法であるため苗代準備は短時間で終了している模様である。

#### e. 苗代施肥

苗代施肥は、調査した全ての農家で窒素を施用し、約半数の農家で磷酸肥料を施用している。しかし、加里肥料は全く施用していない。

窒素施用量には幅が見られ、最低はN10g/ m<sup>2</sup>、最高はN36g/ m<sup>2</sup>であり、平均はN25g/

㎡であった。また、分施肥は半数の農家で全量基肥とし、残り半数は分施しており、分施肥には異なる方法が見られたが、殆どの分施肥は50%を基肥に、残り50%を播種後20日頃に施用する分施肥であった。

磷酸肥料は、基肥に全量施用する方法が一般的であるが、少数の農家では50%を基肥に、残り50%を窒素肥料の追肥と同時に施用する方法がとられていた。

苗代施肥は苗代様式、ビニールトンネル式か否か、あるいは土壌の違いにより決定の必要があり、今後の実証試験によって好適苗代施肥量の決定が望まれる。

#### [問題点]

- i) 苗代に対する好適窒素施用量の決定が成されていない。
- ii) 磷酸、加里肥料の効果が実証されていない。
- iii) 苗代の窒素追肥法および施用量が決定されていない。

### f. 苗代管理

苗代管理は調査した殆どの農家で全く実施されていないのが現状のようである。水管理も行われず、殆ど放置の状態と推察される。また、苗代防除も全く実施されない。

#### [問題点]

- i) 苗代の病害虫防除が実施されていない。
- ii) 苗代が湛水状態のため、根の発達・活性が低いと推察される。

### g. 苗代日数

育苗日数は苗質に大きく関与するが、手植えの場合は、木葉5令前後が好適移植時期である。本調査によると、殆どの農家で育苗日数が30日前後との回答であった。しかし、普及員からの報告では、40~50日苗を移植する場合もあり、現在の密播状態では相当劣悪な苗と成っていることが推察される。

以上に、慣行育苗法の現状に就いての調査結果を述べたが、全体的に言えることは、概して苗質は悪く、移植後の低温環境条件下では活着に相当の時間を要していると想像され、実際の有効分げつ期間は非常に狭められていると推察される。この事は、後述する単位面積当り穂数に強く関係している。

この事から、健苗育成の重要性とその啓蒙と共に、当地域に於ける最適育苗技術の確立が急務であると考えられる。

### 2) 本田準備および移植作業

#### a. 本田準備法

本田準備は、i) 耕耘、ii) 代かき 及び iii) 均平作業の順序で実施される。現在、カスピ海沿岸地域は耕耘機の全盛時代であり、本田準備もこの耕耘機を使用し

て実施されている。上述した一連の作業には、耕耘機に装着する各種作業機（鉄車輪、代かきカゴ車輪、砕土用カゴ車輪、単スキ、均平板、運搬用トローリー等）がイラン国内で生産され、殆どの農家はこれ等の作業機を所有し、非常に有効に利用している。

他方、カスピ海沿岸地域の農民と、他の稲栽培国の農民と異なる点は、個々の農民が自分の手で耕耘機を運転・操作し作業をしている事である。この事は、将来田植機等を導入する場合に非常に有利であると想像される。

#### i) 耕耘作業

耕耘作業は殆どの場合、冬期の 1~2 月にかけて開始され、第一回耕耘と第二回目とのインターバルは 1ヶ月間置くのが普通である。作業機は耕耘機に装着するスキによって耕起反転される。耕耘回数は通常 2~3 回であり、その後湛水され、代かき車輪（現地名：charkh, あるいは Charkh-shast par）によって代かきが行われ、次いで耕耘機に装着した均平板により均平作業を実施している。

次に、耕耘深度は一般的に浅いと見られた。今調査期間中に 2~3 の水田圃場の耕耘機によるスキ作業を調査したが、耕耘深度は平均 10~15cm と浅耕であり、水稻栽培上もう少し深耕が必要であると推察される。

#### ii) 代かき作業

代かき作業は、前述した代かきカゴ車輪、あるいは砕土カゴ車輪により、湛水後に実施される。この作業は砕土とともに、当地では基肥の混入をも兼ねて行なわれる。

#### iii) 均平作業

均平作業は、耕耘機に装着される均平板により行われるのが一般的であるが、圃場の均平が良くない場合は角材により実施する場合もある。また、熱心な農家では耕耘機による均平作業後、再度手によるレベリングを少数の農家が行っていた。

カスピ海沿岸地域の水田は、割合良くレベルがとれており、田植機等の導入には非常に好都合であると見られる。

#### b. 移植作業

移植作業は稲にとってもう一つの生育環境を決定する重要な作業である。例えば、栽植密度、一株苗本数、移植深度などは稲の生育に重要な影響を及ぼす。品種の特性として、分けつ発生の旺盛な品種と少ない品種があり、それ等の品種特性に合った栽植密度が必要である。また、一株苗本数も生育に強く関係し、一株苗数が多い場合は株内競合が激しくなり、分けつ発生の低下、平均一穂穎花数の減少、軟弱稈の原因となる。他方、移植深度は分けつ発生の強弱に強く関係する。

栽植密度は、開発調査報告書では 14.5/m<sup>2</sup>と報告されており、筆者が実施した農家調

査結果でも、Amol-3品種では 11-15株/㎡、Tarom品種では 13-16株/㎡であった。

他方、1986年に実施された農家圃場の収量調査結果 (Table-1) を見ると、Amol-3の最終獲得穂数は229本/㎡、Tarom品種では 197本/㎡と非常に少なく、これは単位面積当り移植株数が少ない事と、劣悪苗を使用する事が原因であると想像される。Amol-3品種の場合は、強い分げつ発生特性と一穂穎花数が多い有利な性質を持っているため、平均 7.82t/ha( 粳) という高い収量を達成しているが、食味が良くイラン国内で人気の高い Tarom 品種の場合は、多分げつ発生特性を持たない事と長稈品種のために、穂数は 197本/㎡であり、平均収量は 3.84t/ha( 粳) に止どまっている。

収量調査結果の、収量容器である平方メートル当り穎花数と収量との相関関係を両品種について見ると (Fig. 2, 3)、両者には強い相関が認められる。この事から、増収の為に収量容器の拡大が不可欠であることが分る。次に平方メートル当り株数と収量容器、即ち平方メートル当り穎花数との関係 (Fig. 4, 5) を見ると、両者には相関が認められる事から、単位面積当り株数を多くする事は、収量の増加に繋がることであると推察される。

両品種の品種及び生育特性を見ると (Fig. 7)、Amol-3 品種の場合は活着期を除いて、実質有効分げつ期間は約20日前後、Tarom 品種では15日前後であり、Amol-3品種の方が当然分げつ数を多く確保可能であると推察される。この事から、Tarom 品種は栽植密度を高めることにより増収が可能ではないかと推察される。この事は Amol-3 に於いても言えることであり、現在の最終獲得穂数がAmol-3で 230本、Tarom は 197本/㎡と少なく、これを平方メートル当り350 ~ 450 本に高めることが増収の鍵であると推察される。既述した様に、生育後期の平均日射量は 640cal/cm<sup>2</sup>/dayと世界でも屈指の好条件下にあり、個体群群落構造のより高密度化の達成により、増収の期待は大きい。

また、一株苗本数は、農家調査結果では苗数 4~5 本/株と回答しているが、規定種子量の2倍以上播種している現状では、恐らく一株苗本数は 8~10本、あるいはそれ以上と想像され、株内競合の発生が想像される。この事から、健苗育成と共に、一株苗本数を 4~6 とし、栽植密度の高密度化が必要であると推察される。

移植深度では、殆どの農家は 4~5cm と回答しているが、これはもっと深い移植深度に成っているものと思われる。

移植作業は 5月中旬前後に行なわれ、全農家が乱雑植え (ランダム) であり、移植には 1 ha当り12~16人/日が標準であった。尚、移植作業の労賃は、移植のみで一人/日、Rls. 8,500.- であり、1 ha当りの労働賃は Rls. 119,000.- (US. \$ 1,700.-) であった。

以上に述べた様に、水稻の生育環境には自然環境と共に、人為的に作り出される環境が有り、多収の条件として、健苗を使用し、好適栽植密度、好適一株苗本数あるいは最適移植深度等が必要不可欠であり、これは移植時に決定される。

#### [問題点]

- i) 栽植密度が低い。
- ii) 一株苗本数が多い。
- iii) 移植深度が深い。

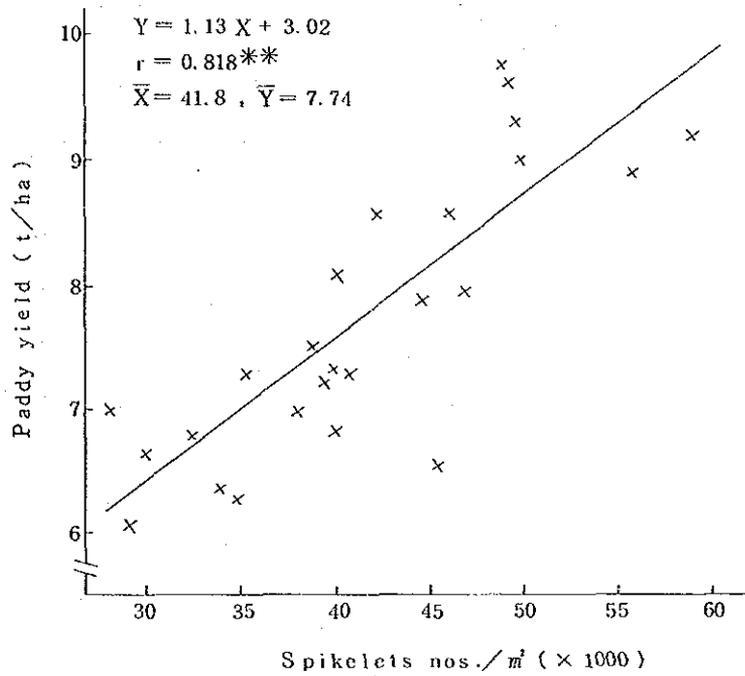


Fig. 2 Relationship between Spikelets nos. per m<sup>2</sup> and Paddy yield in Amol 3 variety

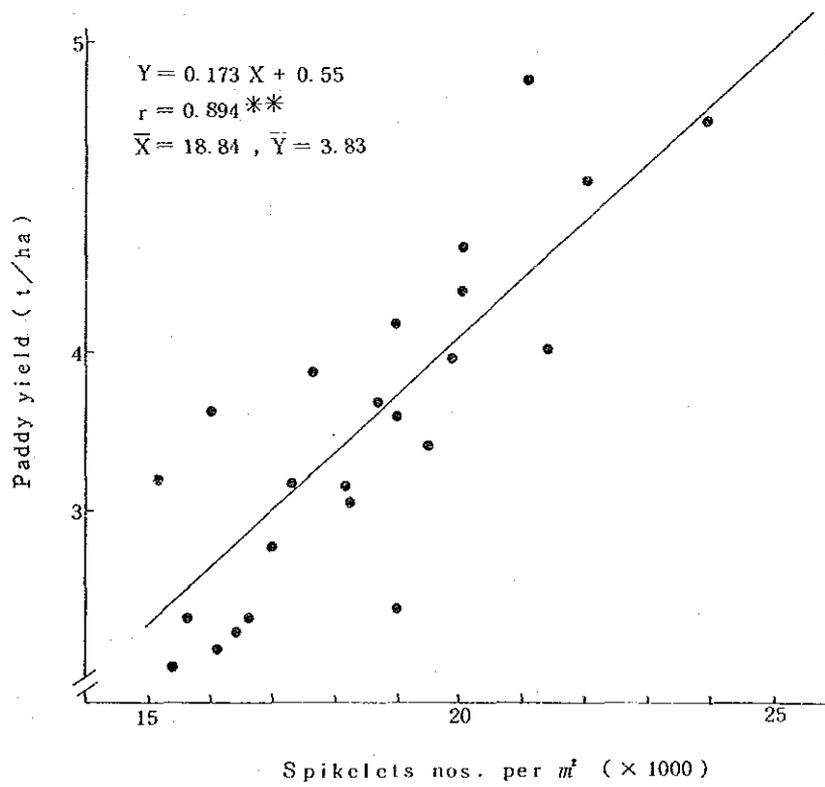


Fig. 3 Relationship between Spikelets nos. per m<sup>2</sup> and Paddy yield in Tarom variety

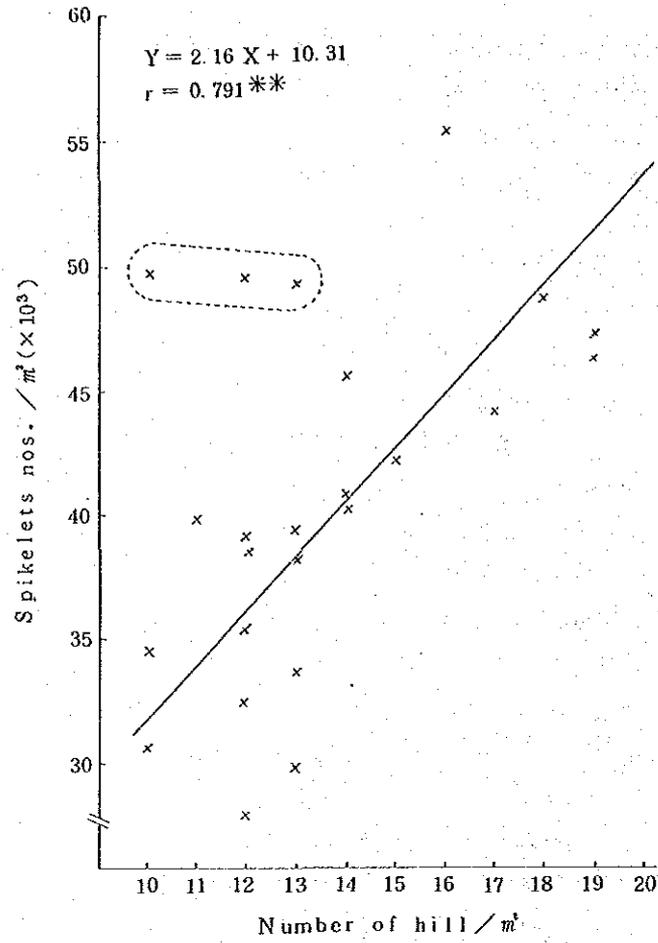


Fig. 4 Relationship between number of hill per m<sup>2</sup> and spikelets nos. per m<sup>2</sup> in Amol 3 variety

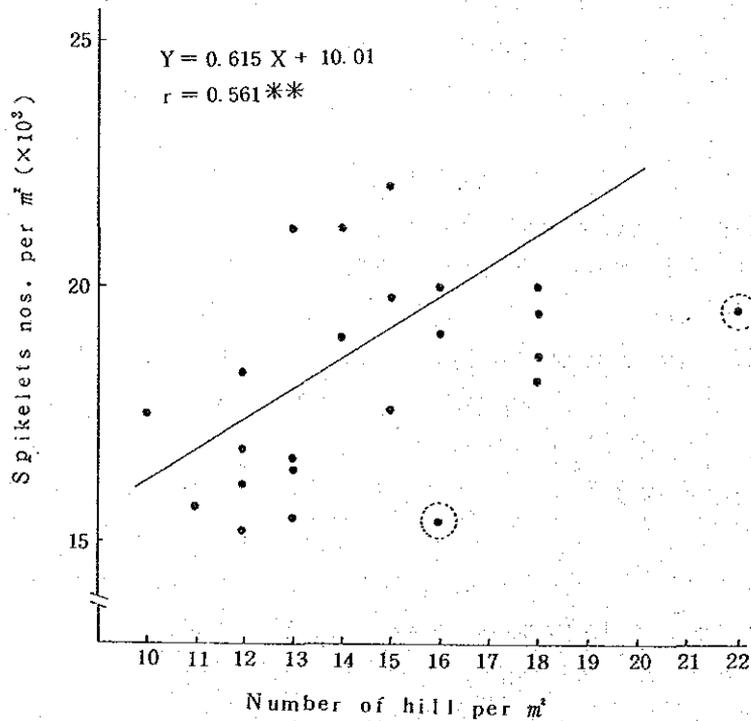


Fig. 5 Relationship between number of hill per m<sup>2</sup> and spikelets nos. per m<sup>2</sup> in Tarom variety

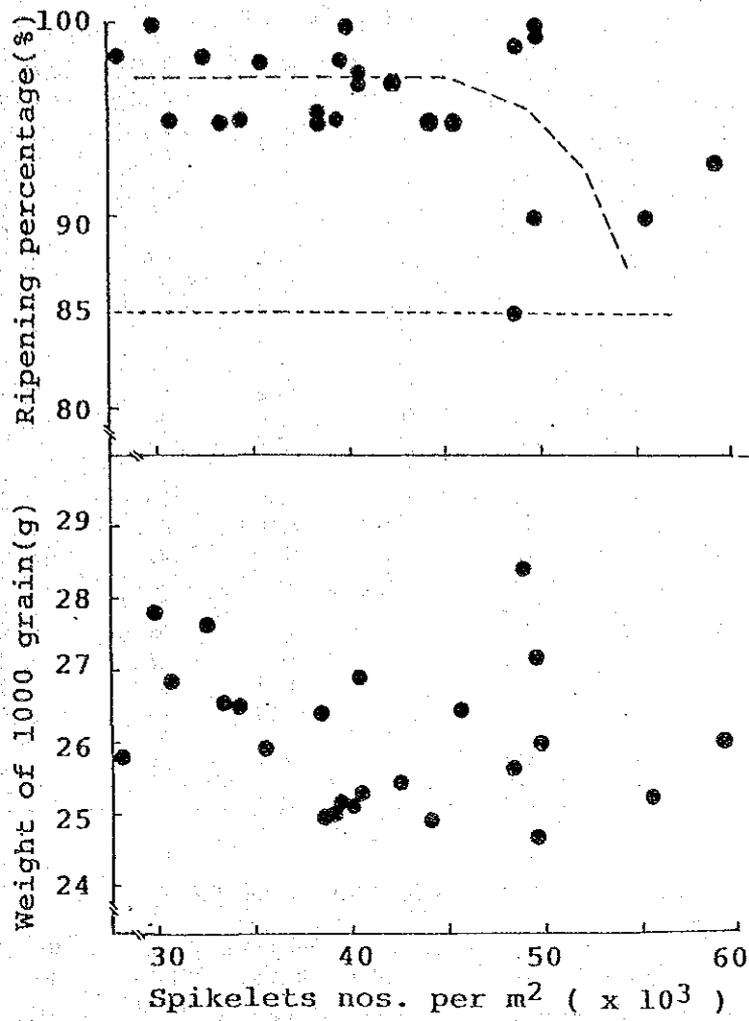


Fig. 6 Relationship between spikelets nos. per m<sup>2</sup> and ripening percentage, and weight of 1000 grain

Table 1 Yield and yield components in farmer's field, 1986  
Variety : Amol 3

| Sl. No. | Yield (t/ha) | Hill / m <sup>2</sup> | Panicle nos/hill | Panicle nos/ m <sup>2</sup> | Spikelets nos./pani. | Spikelets nos./m <sup>2</sup> (x1000) | Ripening percentage (%) | Wight of 1000 grain (g) |
|---------|--------------|-----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1       | 7.00         | 13                    | 17.7             | 230                         | 167                  | 38.4                                  | 95                      | 24.97                   |
| 2       | 7.31         | 12                    | 15.4             | 185                         | 192                  | 35.6                                  | 98                      | 25.86                   |
| 3       | 6.64         | 10                    | 17.6             | 176                         | 180                  | 30.8                                  | 95                      | 26.82                   |
| 4       | 8.13         | 14                    | 15.9             | 222                         | 182                  | 40.4                                  | 98                      | 26.82                   |
| 5       | 7.33         | 14                    | 17.6             | 247                         | 164                  | 40.5                                  | 98                      | 25.29                   |
| 6       | 7.46         | 12                    | 17.2             | 206                         | 187                  | 38.6                                  | 95                      | 26.40                   |
| 7       | 6.37         | 13                    | 14.8             | 193                         | 175                  | 33.7                                  | 95                      | 26.52                   |
| 8       | 9.75         | 18                    | 15.2             | 275                         | 178                  | 48.9                                  | 98                      | 28.34                   |
| 9       | 6.25         | 10                    | 18.5             | 185                         | 187                  | 34.6                                  | 95                      | 26.52                   |
| 10      | 7.31         | 13                    | 16.2             | 210                         | 188                  | 39.6                                  | 98                      | 25.16                   |
| 11      | 7.27         | 12                    | 19.8             | 237                         | 165                  | 39.2                                  | 95                      | 25.00                   |
| 12      | 9.74         | 12                    | 19.2             | 230                         | 216                  | 49.7                                  | 90                      | 27.22                   |
| 13      | 7.92         | 17                    | 14.4             | 244                         | 181                  | 44.1                                  | 95                      | 24.92                   |
| 14      | 9.06         | 10                    | 21.3             | 213                         | 235                  | 49.9                                  | 100                     | 26.02                   |
| 15      | 6.12         | 13                    | 15.2             | 197                         | 152                  | 29.9                                  | 100                     | 27.82                   |
| 16      | 6.82         | 11                    | 19.0             | 209                         | 191                  | 40.0                                  | 100                     | 25.19                   |
| 17      | 9.31         | 13                    | 20.5             | 266                         | 187                  | 49.7                                  | 100                     | 24.74                   |
| 18      | 7.08         | 12                    | 14.1             | 169                         | 166                  | 28.0                                  | 98                      | 25.80                   |
| 19      | 6.80         | 12                    | 17.8             | 214                         | 153                  | 32.7                                  | 98                      | 27.67                   |
| 20      | 8.57         | 15                    | 16.4             | 246                         | 172                  | 42.4                                  | 97                      | 25.39                   |
| 21      | 7.94         | 19                    | 14.9             | 284                         | 167                  | 47.4                                  | 85                      | 25.72                   |
| 22      | 9.13         | 20                    | 14.9             | 297                         | 202                  | 59.9                                  | 93                      | 26.00                   |
| 23      | 8.90         | 16                    | 18.3             | 292                         | 191                  | 55.6                                  | 90                      | 25.23                   |
| 24      | 8.61         | 19                    | 15.9             | 302                         | 153                  | 46.1                                  | 95                      | 26.40                   |
| Av.     | 7.78         | 13.8                  | 17.0             | 230                         | 180                  | 41.5                                  | 95.9                    | 26.08                   |

Table 2 Yield and yield components in farmer's field, 1986  
Variety : Tarom

| Sl. No. | Yield (t/ha) | Hill / m <sup>2</sup> | Panicle nos/hill | Panicle nos/ m <sup>2</sup> | Spikelets nos./pani. | Spikelets nos./m <sup>2</sup> (x1000) | Ripening percentage (%) | Wight of 1000 grain (g) |
|---------|--------------|-----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1       | 4.11         | 14                    | 13.8             | 193                         | 99                   | 19.0                                  | 85                      | 23.59                   |
| 2       | 4.22         | 15                    | 15.2             | 228                         | 87                   | 19.9                                  | 85                      | 23.99                   |
| 3       | 3.81         | 11                    | 13.7             | 151                         | 105                  | 15.8                                  | 95                      | 25.76                   |
| 4       | 3.47         | 12                    | 15.3             | 183                         | 92                   | 16.8                                  | 98                      | 24.51                   |
| 5       | 3.82         | 16                    | 14.0             | 224                         | 95                   | 19.1                                  | 95                      | 23.12                   |
| 6       | 3.58         | 12                    | 14.3             | 171                         | 89                   | 15.3                                  | 85                      | 25.08                   |
| 7       | 3.96         | 14                    | 15.3             | 214                         | 100                  | 21.5                                  | 100                     | 22.98                   |
| 8       | 3.17         | 13                    | 13.5             | 176                         | 88                   | 15.5                                  | 90                      | 22.99                   |
| 9       | 3.08         | 12                    | 14.4             | 173                         | 97                   | 16.2                                  | 95                      | 22.72                   |
| 10      | 3.96         | 18                    | 11.8             | 212                         | 95                   | 19.9                                  | 95                      | 23.80                   |
| 11      | 4.55         | 15                    | 12.6             | 189                         | 117                  | 20.1                                  | 85                      | 23.76                   |
| 12      | 3.82         | 18                    | 11.9             | 215                         | 87                   | 18.7                                  | 95                      | 23.45                   |
| 13      | 4.88         | 13                    | 16.5             | 214                         | 99                   | 21.2                                  | 95                      | 24.51                   |
| 14      | 4.88         | 18                    | 11.6             | 209                         | 127                  | 26.4                                  | 95                      | 23.18                   |
| 15      | 3.94         | 15                    | 10.8             | 162                         | 109                  | 17.6                                  | 90                      | 25.80                   |
| 16      | 3.12         | 13                    | 11.9             | 155                         | 106                  | 16.4                                  | 85                      | 22.31                   |
| 17      | 3.52         | 12                    | 15.3             | 183                         | 100                  | 18.4                                  | 80                      | 22.76                   |
| 18      | 3.58         | 10                    | 16.4             | 164                         | 107                  | 17.5                                  | 95                      | 22.48                   |
| 19      | 3.17         | 13                    | 13.7             | 178                         | 93                   | 16.6                                  | 100                     | 22.87                   |
| 20      | 3.73         | 16                    | 14.6             | 234                         | 84                   | 19.6                                  | 95                      | 25.95                   |
| 21      | 3.25         | 18                    | 12.7             | 228                         | 85                   | 19.4                                  | 95                      | 23.35                   |
| 22      | 3.58         | 18                    | 10.9             | 193                         | 95                   | 18.3                                  | 90                      | 24.45                   |
| 23      | 4.35         | 16                    | 12.8             | 204                         | 100                  | 20.3                                  | 90                      | 25.10                   |
| 24      | 4.75         | 15                    | 17.9             | 296                         | 90                   | 24.2                                  | 93                      | 23.00                   |
| Av.     | 3.84         | 14.5                  | 13.8             | 197                         | 97.6                 | 18.9                                  | 92                      | 23.81                   |

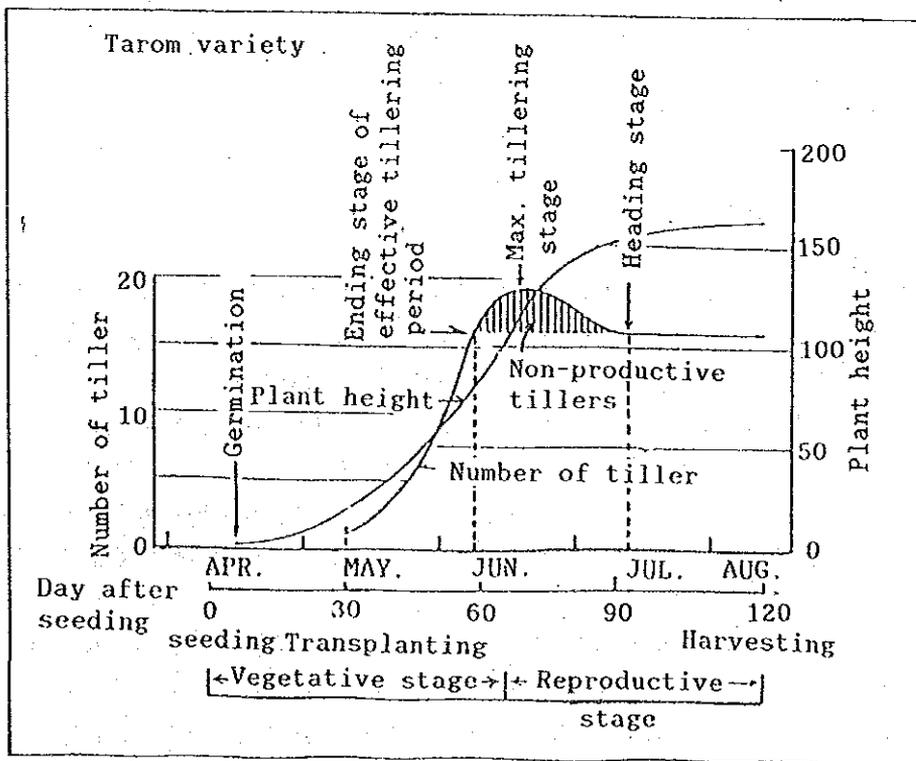
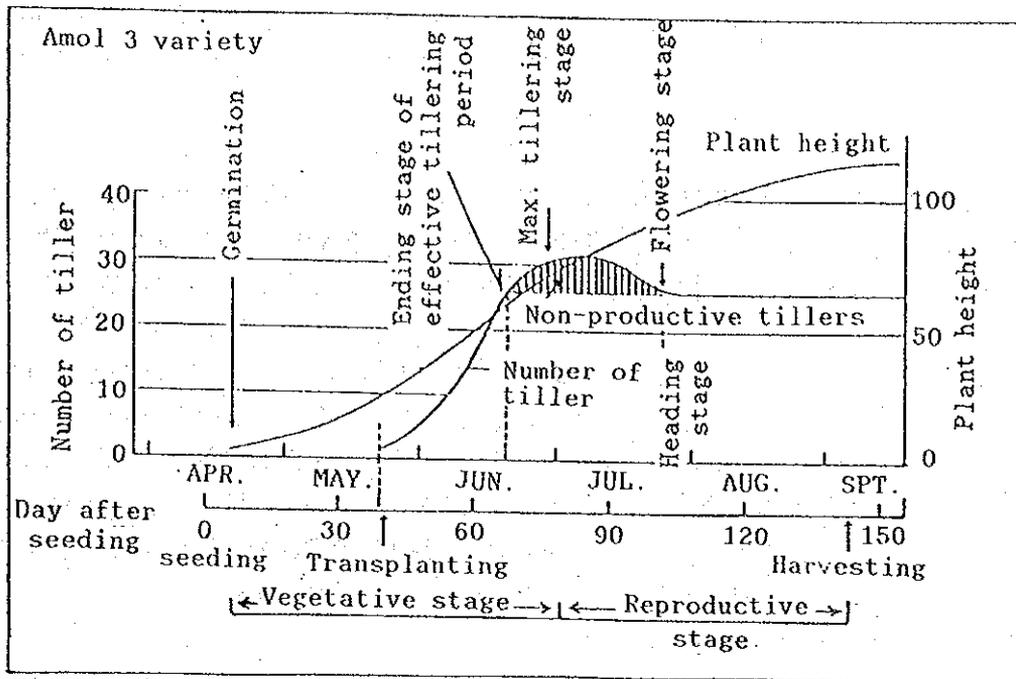


Fig. 7 Growth pattern of Amol 3 and Tarom variety in Caspian Sea Coastal Area

### 3) 本田施肥量および施肥法

#### a. 施肥量

農家水稲栽培技術調査結果によると、カスピ海沿岸で水稲栽培に使用されている肥料の種類は、窒素では尿素 (Urea, N 46%) および窒素・リン酸複合肥料の Diammonium Phosphate (D.A.P., N18-P46-0) が使用され、加里は全く使用されていない事が明らかとなった。

全窒素およびリン酸施用量では、窒素は成分量で平均 98kg/ha であり、最低使用量は 54kg/ha、最高は 174kg/ha であった。本調査の 8 戸を見ただけでも、窒素の施用量には相当の開きが認められ、標準施肥量の確立が成されていないものと想像される。そこで、試験場より出されている水稲栽培技術指導書で確認すると、総窒素量は 64kg/ha と指導されておりその差は大きい。本調査実施中、174kg/ha を施用した農家の作柄を詳細に聴取した結果、収量は 3.3t/ha と低く、その最も大きな原因として倒伏を上げていた。

この事から、各品種の好適総窒素量の決定が未だ成されていないものと推察された。

また、リン酸は成分量で平均 55kg/ha であり、最低は 31kg/ha、最高は 92kg/ha であった。この事から、窒素施用量と同様に最適施用量は未だ確立されていないと想像された。

#### [問題点]

- i) 好適窒素施用量が決定されていない。
- ii) 三要素肥料が効果的に施用されていない。

#### b. 施用時期および分施肥法

窒素肥料の分施肥法は、開発調査報告書でも述べられている様に、農家の 75% が基肥と 1 回追肥法であり、残りの 25% は基肥に全量施用法をとっている。しかし、疑問な点は、リン酸肥料を追肥として施用する農家が追肥施用農家の 66% を占めている。

基肥の施用時期は、一般的には最終耕耘前に施用して土中に混入する全層施肥法をとるが、調査結果では、全農家の 30 ~ 40% は均平作業後に施用しており、残りの大多数の農家は代かき前に施用し、一応全層施肥の形をとっている。開発調査報告書でも述べられている様に、本地域では殆どの水田が田越し灌漑である事から、表層施肥法では流亡によるロスが大きいものと想像され、その改善が望まれる。

次に、窒素追肥時期は、活着期直後に当たる移植後 10 以内に施用している農家は非常に少なく、殆どの農家は移植後 20 日前後あるいはそれ以後に施用しているのが現状である。

即ち、大多数の農家は有効分げつ終期直前あるいは以後に施用していることになり、分げつ促進を目的とした追肥が遅れ穂促進となり、収量および初質に悪影響を与えているものと推察される。本地域の代表的な品種である Amol-3 および Jarom 品種の有効分げつ終期は移植後 20-30 日であり、それから 10 日前後で最高分げつ期を迎える。その時期と前後して幼穂形成期となり、この時期に土壌中の窒素濃度が高いと弱小分げつ発生及び節間身長を助長し、倒伏の被害が大きくなる。即ち、現行窒素追肥法は、乾物生産構造の悪化

を助長しているのではないかと想像される。この事から、適切な栽植密度と共に、各品種に最適な窒素施用量および分施肥の確立が急務であると推察される。

また、本調査によると、殆どの農家は分けつ期に一回追肥のみであり、生育中・後期の窒素追肥は実施されない。この時期の追肥が奨励されない原因として想像される点は、この頃になると根の活性が急速に低下し、窒素追肥効果が認められ難い、または第一回目の窒素追肥の効果が生育中期あるいは後期まで持続する等が上げられる。

窒素分施量は、基肥および追肥一回施用法を取っている農家の殆どが窒素の50%を基肥に、残り50%を追肥に施用している。

尚、肥料価格は、尿素がkg当り政府価格で Rls. 9.-及び Diammonium phosphate はkg当り Rls. 12.-である。しかし、政府の指導により、ha当りの肥料使用上限はUreaが100kg、D.A.P.が100kgであり、それ以上投入する場合は自由市場から購入する必要があり、Ureaは6.5倍、D.A.P.は5.4倍の価格である。この事から、政府規定量で肥料を投入すると、肥料代は Rls. 2,100,-(US.\$ 30.-)/haとなる。

#### [問題点]

- i)各品種別の最適施肥量の決定が成されていない。
- ii)好適窒素分施肥法が確立されていない。
- iii)燐酸肥料を追肥として施用している農家が多数見受けられた。

#### 4)本田管理

移植後の本田管理には、a) 雑草防除、b) 病害虫防除、および c) 水管理が上げられる。

##### a. 雑草防除

農家調査結果によると、調査した全農家で除草剤および手除草による雑草防除を実施している事が明らかとなった。

現在、本地域の主な水田強害雑草は下に示した。

使用除草剤は、ロンスター、サターン、及びマシエットが一般的である。ロンスターは全くの初期剤であり、代かき・均平作業と同時に散布する“濁り水処理”が必要であるが、調査によると殆どの場合移植後に散布しており、その効果は相当低下しているものと推察される。また、サターンおよびマシエットは中期剤であり、移植後7~10日目に散布されている。しかし、これも灌漑法が掛流し法(田越し法)であるため、その効果は相当低下しているのが現状ではないかと想像される。この事から、除草剤の効果的使用法の確立が望まれる。

除草剤の使用回数は、調査農家の半数がロンスターとサターンあるいはマシエットを組合わせた2回散布を実施しているが、残りの農家はロンスター1回であった。

手除草の実施回数は、調査した全農家で2回除草を実施し、第一回目は移植後10-15日頃であり、第二回目は移植後30日頃に実施していた。

| Weeds (Species)  | Remark   |
|--|--|
| 1. <i>Panicum crus-galli</i> L.<br>( <i>Echinochola crus-galli</i> ) | Com.=Bary yard grass, Jan.=Inubie,<br>Gramineae family, Annual grass.        |
| 2. <i>Monochria vaginalis</i>  | Com.=Monochoria, Jan.=Konagi<br>dicotyledonous, Annual grass.                |
| 3. <i>Paspalum distichum</i>   | Com.=Knot grass, Jan.=Karimata-<br>suzumenohie, Perennial grass              |
| 4. <i>Scirpus juncoides</i>  | Com.=Bulrush, Jan.=Hotarui, Cyperaceae<br>family, Annual grass               |
| 5. <i>Segittaria trifolia</i>  | Com.=Arrow Head, Jan.=Hana-guwai,<br>Alismataceae family, Perennial grass.   |
| 6. <i>Alisma plantago-aquatica</i>                                   | Com.=Arrow Head, Jan.=Saji-omodaka,<br>Alismataceae family, Perennial grass. |
| 7. <i>Dopatrium junceum</i>  | Com.=Dopatrium, Jan.=Abuno-me,<br>Scrophulariaceae family, Annual grass      |

Note: Com.=Common name, Jan.=Japanese name.

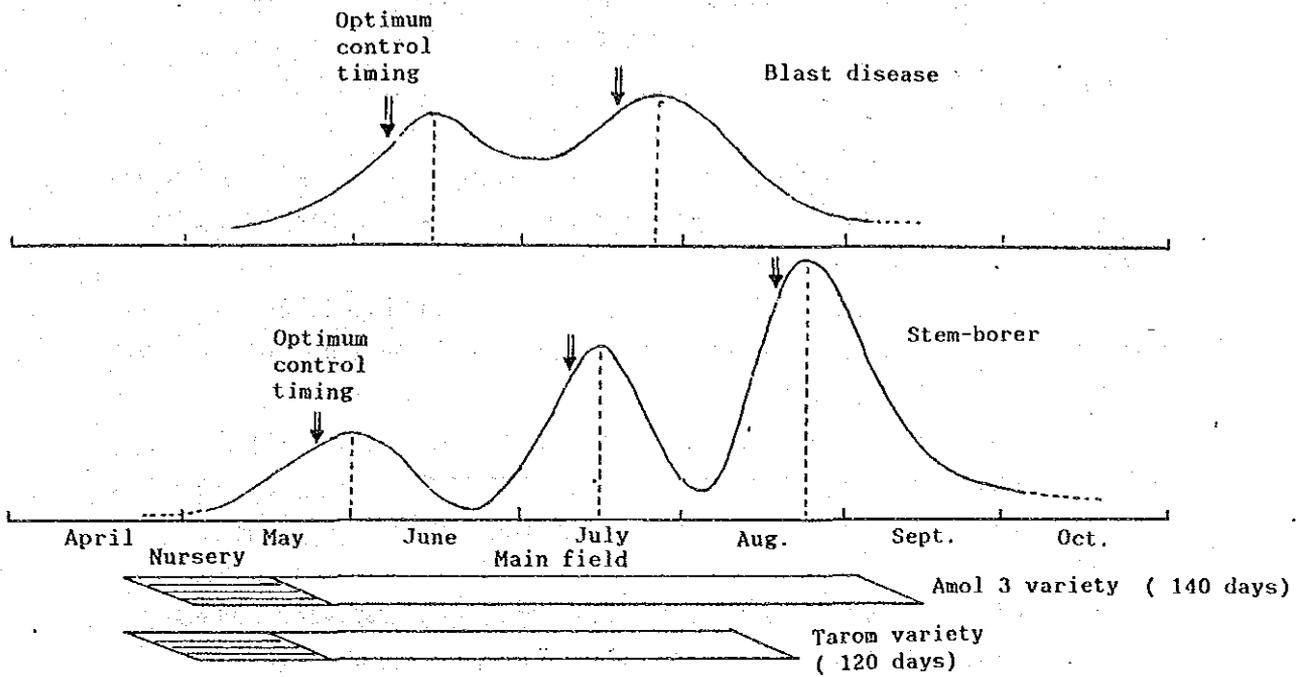


Fig.8 Outbreak probability of blast disease and stem-borer in Caspian Sea Costal Area

尚、手除草の労働賃は、一回の除草に約 15 人/日が必要であり、一作2回とすると 30人/日であり、女性労働者は Rls. 4,500.-であり、男性は Rls. 7,000.-と成っており、除草の為の労働賃は Rls. 135,000~210,000.- (US. \$ 1,928~3,000.-)/ha である。

[問題点]

- i) 除草剤の使用法(施用法、施用時期)に欠陥がある。
- ii) 除草剤散布直後の水管理に欠陥がある。

b. 病虫害防除

病害防除は、調査農家中 38%の農家で実施されているのみであり、使用薬剤はベナミール(イモチ病剤)であった。本地域内で発生が見られる病気はイモチ病、ゴマ葉枯病、白菜枯病等が報告されている。

害虫防除での使用薬剤は、ダイアジノン・グラニューの5%および 10%が一番多く使用され、次いでダイメクロン、セヴィンが使用されていた。防除回数は殆どの農家で 2回防除していた。対象害虫はメイ虫であった。

アモール農業試験場での間取り調査によると、Fig. 8 に示した様に、本地域で代表的な病害虫である、イモチ病とメイ虫の発生ピークとその防除時期について示したが、農家では防除時期がまちまちであり、その効果的な防除は行われていないと見られた。

[問題点]

- i) 病虫害発生予察の確立が成されておらず、防除時期に欠陥が有ると思われる。
- ii) 薬剤の使用量がまちまちであり、好適使用量の厳守が必要である。

c. 水管理

水管理は、開発調査報告書にも詳細が述べてある通り、田越し灌漑のために、全くと言ってよいほどに行われていない。しかし、排水路に近く、排水良好な水田も相当な面積が有り、生育中期以降の根の活性維持、および乾物生産構造の改善として中干しと間断灌漑技術の確立が急務と思われる。

[問題点]

- i) 全生育期間中を通じて湛水状態である。
- ii) 農薬散布直後あるいは窒素追肥直後でも、そのまま田越し灌漑が行われている。

5) 収穫・脱穀

収穫作業は、刈取り→圃場乾燥→脱穀→乾燥の順序で行われる。

刈取りは全て手刈りであり、刈取った稲は 3~6 日間田面乾燥され、その後圃場の隅に集めて脱穀あるいは、暫くそのまま置かれた後、脱穀される。

脱穀作業は、殆どの農家で耕耘機の動力を使った脱穀機で実施している。脱穀機の処理能力、選別能力については作業の現状が観察不可能であったので割愛する。

刈取りは、ha当り 20~25人/日が普通であり、調査農家のほとんどが雇用労働者で実

施している。刈取り作業は男子労働者であり、1ha 当り23人/日、労働賃は1人/日で Rls. 9,500.-であり、これに1日3食の食事を支給するため、1人/日当りの実質賃金は Rls. 11,000.-であり、1ha当りRls. 253,000.- (US \$ 3614.-)と成っている。

脱穀作業賃は、収穫物で支払われており、地主側の10袋取り分(籾75kg入り)に対し脱穀労働者が1袋と言う分配方法で脱穀賃が支払われている。これから計算して、Jarom 品種1haに対し、約 Rls. 84,375.- (US \$ 1,205.-)である。

脱穀された籾は、近所にある精米所に運ばれ、乾燥-籾擦り-精米の順で行なわれ、精米された白米は再度農家に運ばれる。この乾燥、籾擦りおよび精米の手数料は、白米1kg当り Rls. 10.-であり、1ha当りの籾収量を3.5tとし、歩留りを50%とした場合、ha当りの乾燥精米費は Rls. 17,500.- (US \$ 250.-)となる。

## II. プロジェクト地域の農業機械化の現状

1960年代以降、稲栽培においてタイラーによる耕起・代かきがカスピ海沿岸地域で一般化し、1970年代以降はタイラーの動力を利用した脱穀機が一般化した。

開発調査報告書によると、計画地域の農業機械の所有状況（1985年）は次のようになっている。

### 農業機械の所有状況

(単位：台)

|                  | 耕耘機    | トラクター | 脱穀機    | 井戸用揚水機 |
|------------------|--------|-------|--------|--------|
| 台数               | 16,768 | 236   | 11,741 | 6,955  |
| 全農家 100戸当り       | 42     | ---   | 29     | 17     |
| 土地所有農家<br>100戸当り | 52     | 1     | 37     | 22     |

耕耘機の普及は、脱穀機と共に顕著であり、1985年度の調査では全農家 100戸当り42台であり、土地所有農家でみれば 2戸に 1台の割合いで普及している。今回の農家技術調査でもこの点を確認したが、調査した農家の殆どで耕耘機を保有しており、近年では米の価格上昇と共に、その保有割合は高く成っているとも報告されている。

耕耘機の使用状況は、調査した殆どの農家で稲栽培に有効に利用している。また、作業機も (1)水田鉄車輪(現地名: Hosuk-zani)、(2) スキ(Khish)、(3) 砕土・代かき用カゴ車輪(Charkh, or/and Charkh shast-Par)、(4) 均平板(Changakch) および (5)低湿地帯で収穫時に刈取った稲の運搬用船(Noo) 等が現地で製作されている。また、この耕耘機にトレーラーをアタッチし、年間を通して収穫物の運搬等に活躍している。

他方、他の水稲栽培国と異なり、殆どの機械作業を農家の主人あるいは息子が自分自身の手で実施しており、今後の稲作機械導入の可能性、特に繊細なオペレーションが要求される歩行式田植機では非常に有利な点であると推察される。

次に、各作業ごとの機械化の現状をのべる。

#### 1. 苗代準備

苗代準備は、冬期中に耕耘機により本田の一角に必要な面積が 1~2 回スキによって耕耘され、4月に入って湛水後カゴ車輪で代かき、均平作業を行い、最後に手作業で均平を行って播種される。

#### 2. 本田準備法

本田準備である水田耕起は、冬期中の 1~2 月に耕耘機とアタッチメントの犁によって開始され、縦横あるいは縦横縦と 2~3 回実施される。4月に入り、苗代準備と共に最

初の砕土作業として、カゴ車輪とハローを組合わせた作業機で実施される。苗の高さが10 cm以上になり移植作業が近づくとき、湛水し代かきカゴ車輪により代かきを実施され、次いで耕耘機にアタッチする均平板で均平作業が実施される。

今回の農家調査によると、本田準備で問題となる点は、耕耘深度が非常に浅く、筆者の農家圃場の作業を調査した結果、殆どの場合で10~15cmであり、耕耘深度の改善が必要と考えられる。

### 3. 本田管理

本田管理で使用される機械類としては防除機具であるが、除草剤および害虫防除では粒剤が使用されており、手散布である。防除機が必要なヒノザン等の薬剤であるが、これはI. の項で既述したように、殆どの農家で病気の防除はされておらず、本田管理では機械化は進んでいないと見られた。

### 4. 収穫作業

収穫作業は全く手刈りであり、現状では機械化は全く進んでいない。しかし、農機具販売店ではバインダー等の刈取り機械類が販売されており、導入は時間の問題であると想像される。

### 5. 収穫後処理

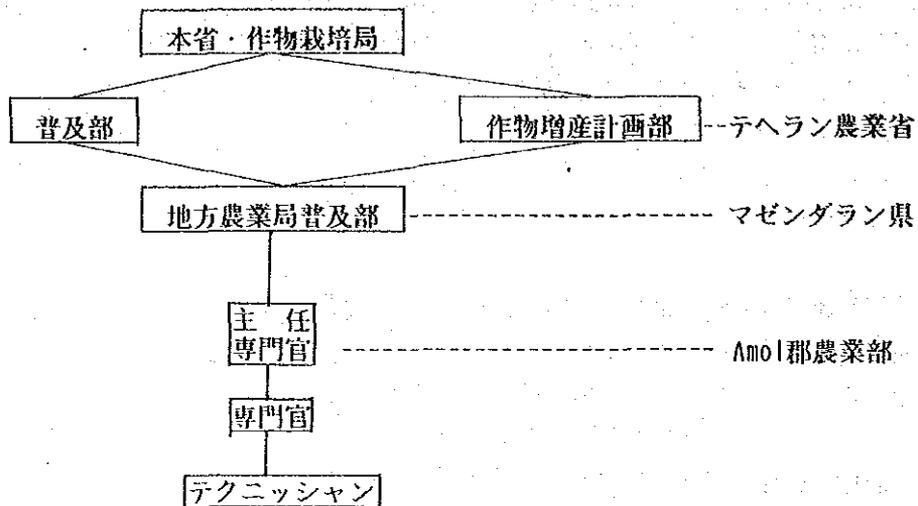
収穫後処理はI. の5) 項でも述べたように、刈取り後田面乾燥 2~5 日とし、脱穀機で脱穀後、籾一袋 75kg の割合いで詰められ、そのまま精米所に運ばれる。最終乾燥は精米所で実施される。精米施設は、籾摺りはゴムロールであり、精米はエンゲルベルク型が一般的である。精米歩合向上には、籾質の向上と精米機改良の 2つの技術が必要であり、今後の詳細な調査、検討が必要であろう。

### Ⅲ. 農業普及およびサポーター・サービス体制の現状と問題点

#### 1. 普及活動の現状

現在、イランに於ける農業普及活動は、農業省普及局の管理下にあり、普及員の指導・教育に当る専門官（大学卒、日本では専門技術員に相当）と、農村において普及活動を実際に行う普及員（高校卒）によって構成されている。

現在の農業普及活動組織は以下の形態をとっている。



上述した様に、本省レベルでは普及部と作物増産計画部に分れているが、地方レベルでは地方農業局の普及部が一括管理する態勢となっている。原則として、専門官は各郡中心都市に駐在し、普及員は農村部に駐在して約10ヶ村を担当することと成っている。

尚、マゼンダラン州地方農業局普及部の組織は以下の構成に成っている。

- \* 教育課 --- 稲、小麦、果樹、牧草、トウモロコシ、畜産および農業機械に関する啓蒙と教育
- \* 公報・出版課
- \* 試聴覚教育課
- \* 農村子弟教育課
- \* 増産計画課

#### アモール郡の普及活動

アモール郡の普及所は郡農業事務所の下部組織としてあり、普及部は Chief of Extension が統轄し、現在その下に専門官が5名、普及員が7名により普及活動が行われている。

アモール郡に配属されている専門官および普及員の専門分野は以下の如くである。

CAPIC への出向者がこの中に含まれ、専門官の内 2名、普及員が 2名である。

専門官(Engineer)

| Name                         | Education         | Speciality          |
|------------------------------|-------------------|---------------------|
| 1. *Mohammad Bagher Yosefian | B. S. Agriculture | Irrigation          |
| 2. *Ali Akbar Askian         | B. S. Agriculture | Plant protection    |
| 3. Mohammad Reza Sharifyadeh | M. S. Agriculture | Plant protection    |
| 4. Esmaeel Mohammad Amoli    | B. S. Agriculture | Crop production     |
| 5. Habibeh Asadi (Miss)      | B. S. Agriculture | General agriculture |

Note: \* is belong to the CAPIC Project as a staff.

Technician

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Haibatollah Nasooti      | Diploma in Agriculture |
| 2. *Gholam Hassan Ebrahimi  | --ditto--              |
| 3. Rostam Ali Lalehabadi    | --ditto--              |
| 4. *Gholamreza Fayili Diman | S. D. in mechanic      |
| 5. Abdorreza Mallkyadeh     | Diploma in Agriculture |
| 6. Ebrahim Ghlee Yadeh      | --ditto--              |
| 7. Abalhasan Filak          | --ditto--              |

Note: \* is belong to the CAPIC project as a staff.

尚、バポール郡の場合は農村サービス・センターの枠内で、ある程度農民と密着した活動が展開されているが、アモール郡では農村サービス・センターへの移行が遅れて居ることから、普及活動に停滞が見られた。特に普及員の殆どがアモール市在住であることから、農民との遊離傾向が農家調査を通して感じられた。

2. 農業協同組合活動の現状

イランに於ける農業協同組合組織化、及び組合活動は 1956 年に始まり、政府は 1960 年初頭に実施された農地改革と並行し、農村協同組合設立を奨励した。1967年に土地改革・農村協同組合省が設置され、農村協同組合の指導・管理に当たった。しかし、1977年に農業・農村開発省（現農業省）に再統合され現在に至っている。

農村協同組合の組織・活動内容等に就いては、農業制度（加島調査員担当）に詳細が述べられていると思われるのでここでは割愛する。

栽培技術調査中に農協活動の、農民側からの利用状況に就いて、可能な限り聞き取り調査を実施したが、農業生産資機材は政府補助が有るため一応農協より最低限の物を購入している。しかし、肥料、農薬等は上限量が設定されており、例えば肥料の場合では、1ha 当り尿素 100kg、硫酸・燐酸複合肥料 (N18-P46-0) 100kg が標準施肥量（上限）があり、

これ以上を施用する場合は、フリーマーケットで購入する必要があり、政府価格の7~8倍である。また、基本生活物資の販売も行っているが、これも最低限とも言える品物、即ち灯油、食用油、小麦粉等であり、現在の農協は政府の配給所の様相を呈している。

### 3. 農業金融の現状

農業金融機関としては、古くから農業銀行の存在が知られていたが、現在は銀行制度の改革が行われ、農業組合銀行および農業開発銀行が農業銀行として一本化されている。

農業部門における金融制度は以下の通りである（開調レポートより）。

|    | 融資名     | 期限    | 年利    | 備 考                                |
|----|---------|-------|-------|------------------------------------|
| 短期 | 善意融資    | 1年未満  | 2.5%  | 農協経由は0.5%農協取り分                     |
|    | 農業資材延払い | 1-3 年 | 4-8%  | 肥料、種子その他                           |
|    | 収穫前買付け  | -1 年  | 8-12% |                                    |
| 中期 | 善意融資    | -5 年  | 1.5%  | 長期融資額の5%以内                         |
|    | 同 上     | -5 年  | 2.5%  | 農協経由                               |
| 長期 | 農業機械延払い | -10 年 | 4-8%  |                                    |
|    | 委託工事    | -10 年 | 6-8%  | 井戸掘削、圃場整備他                         |
|    | 一時経営参加  | -12 年 | 6-8%  | 経営参加期間 2年、年利 6%<br>売却期間 10 年、年利 8% |
|    | 恒久経営参加  |       |       |                                    |

尚、農協を経由して提供される融資額は最高 300,000リアルまでを上限としており、平均 100,000リアル程度である。銀行の直接融資は 3,000,000リアル迄が個人信用で可能であり、それ以上は不動産担保を必要とする。

農業銀行は預金業務も行っているが、その総額は微々たるもので、農民の多くは商業銀行に預金講座を開設する傾向が強い。これは商業銀行の場合は預金担保の融資を行う為と見られる。預金には 7.2% の利息（無利子銀行法により利息は無いが、資金活用による利益配分が補償されている）が支払われる。

しかし、今回の農家調査を実施時に農業金融の利用状況を聴取した結果、殆どの農家が利用しておらず、その原因として考えられる事は、事務手続きが繁雑なこと、あるいは年間所得等が知られてしまう等の事が考えられる。他方、調査農家の戸主の学歴を聴取した結果、半数以上の戸主が修学していない状況から、申請手続きの繁雑さからとも想像される。

### 4. カスピ海沿岸地域の稲作研究の現状

ギラン州・ラシトおよびマゼンダラン州・アモールにある 2つの稲作試験場で実施さ

している。両場の設立は旧施設を含めるといずれも 1961 年で、相互に密接な連携をとり、カラジにある S P I I (Seed and Plant Improvement Institute) の管理ももとに研究分担を行っている。研究は育種、栽培、植物防除、農業機械等の分野について行われている。

アモール試験場は州の中央部の稲作中心地にあり、研究員 4名、技術職員 8名、作業員 34名で構成され、14haの試験場を持つ。本場の他にサリ近郊のフィールーズ・カンデ等 3ヶ所に約11haの試験地があり、特定目的の試験を行っている。

この稲作試験場の他に、稲作研究と関連する 2つの機関がある。一つは S W R I (Soil and Water Research Institute) であり、他の一つは P P D R I (Plant Pests and Diseases Research Institute) の支場で、夫々州の東部と西部の離れた箇所に位置している。

イランにおける本格的な稲作研究の開始は遅れたが、当時外国での進んだ研究手法や稲作知識を取入れ、あるいは栽培技術を参考に出来たのは幸いであった。革命以前は F A O あるいは I R R I の協力も得られたが、革命とその後続くイ・イ戦争から新しい稲作技術の導入に困難をきたして居るように推察された。

品種改良については、最初は在来優良品種や外国からの導入品種からの純系分離であった。メヘルあるいはフィールズ種はターロム種からの分離であり、その良質さが歓迎された。次いで交配育種に入ったが、育種目標は多収性で良質、耐病虫性、耐冷性、早生、耐倒伏性、良脱粒性、良休眠性、高肥料感応性等の特性を持った品種であった。勿論、この全ての特性を充足出来なかったが、本場の設立後12年目に台中ネイティブ 1号と在来品種ターロム・フィールーズ・カンデを親とした Amol-1 号が育成され、その後 Amol 系統は 3号まで奨励品種として紹介され、現在 Amol-3 号は州内全稲作面積の過半を占めるに至っている。また、近年では Harazu 品種が奨励品種として紹介され、徐々に作付面積を広げている。現在、最も多く栽培されている Amol 3 および Tarome の品種特性を Table 3 に示した。

他方、新しく開発された栽培技術等は年一回の普及員訓練で州内に普及されている。

Table 3 Researcher and Main Objectives at the Rasht and Amol Rice Research Station

| Research Fields   | Intention of Research   | Subject   | Researchers              |                   |
|-------------------|---|---|--------------------------|-------------------|
|                   |   |   | Rasht                    | Amol              |
| Breeding          | Breeding of new, high yielding, good quality and diseases resistance rice variety | 1. Collection of parents for crossing.<br>2. Crossing and F1, F2 pedigree system.<br>3. Yield trials.   | 2<br>Breeder             | 2<br>Breeder      |
| Agronomy          | Best techniques for producing high yield of rice.                                 | 1. Date of sowing and rate of seed<br>2. Transplanting rate.<br>3. Water consumption and water stress.<br>4. Fertilizer application for cultivating new varieties.  | 2<br>Agront.             | 2<br>Agront.      |
| Pest and diseases | *Best way for diseases and insects control.<br>*Biological control for stem borow | 1. Time of insecticides application.<br>2. Selection of disease resistance variety to blast.<br>3. Selection of insect resistance variety to stem borow.<br>4. Date of sowing in relation to the application of insecticides.<br>5. Biological control to stem borow. | ---                      | 1<br>Entomologist |
| Mechanization     | Mechanization of transplanting and harvesting of rice.                            | 1. Trials of rice transplanter.<br>2. Test of harvestors in several types.<br>3. Study of adaptable method to mechanization in rice cultivation.  | 1<br>Mechanical engineer | ---               |

Note: Following researchers are proceeding jointly with other organization:  
 1. Soil and Fertilizer : Jointed with the SWRI  
 2. Pest and diseases in rice plant : Jointed with the PPDR.  
 3. Rice breeding : Jointed with the IRRI.

Table 4 Characteristics of Rice Varieties

| Characteristics                      | Amol-3                              | Tarom                               |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Growth duration                      | Late: 140 days                      | Early: 120 days                     |
| Plant type                           | Erect type                          | Medium type                         |
| Tillering ability                    | Large                               | Medium                              |
| Lodging resistance                   | Strong                              | Weak                                |
| Av. grain nos. /pani.                | 155 nos.                            | 96 nos.                             |
| Photoperiodic<br>sensitivity         | Neutral                             | Neutral                             |
| Length of panicle                    | 23.5 cm                             | 22.6 cm                             |
| Weight of panicle                    | 3.1 g                               | 1.23 g                              |
| Weight of 1,000<br>grains (unhulled) | 25.8 g                              | 22.4 g                              |
| Disease resistance                   | Blast : R<br>S.B. : MS              | Blast : S                           |
| Insect resistance                    | Stem borer : MS<br>Leaf hopper : MS | Stem borer : MS<br>Leaf hopper : MS |

Source: Amol Rice Research Station

## IV. C A P I C 実 施 計 画

以上までの項では、計画地域の慣行水稲栽培技術の現状と問題点、稲作機械化の現状、農業普及およびサポーターリング・サービス体制の現状等について述べた。

本項では、種々の現状と問題点を踏まえて、CAPICが実施すべき技術開発の方向、あるいは改善点に就いて述べる。

### 1. 標準水稲栽培技術体系の確立

既に述べた様に、イランでは近年人口増加率が続き、穀物輸入が急増している。この為、政府は穀物増産をトップ・プライオリティーに掲げ、種々の農業開発の為の計画を策定あるいは実行している。

水田面積は、イラン全体で 39.7 万ha(1982)に対し、マザンダラン州がその約43%を占め、また生産量では、イラン全生産量 109.8万トン(1982)の 45%を占め、イラン国内の米生産に於けるマザンダラン州の重要性を如実に示している。

しかし、開発調査報告書にも有るように、水平開発(水田面積の拡大)は全くと言って良いほど不可能であり、米増産には単位面積当り収量の向上を計る事が残された方向であると報告されている。

以上の事から、機械化を含む営農分野の技術開発の内、標準水稲栽培技術体系確立の為の必要な詳細項目について述べる。

#### 1) 健苗育成技術の確立

水稲栽培を行っている多くの開発途上国において、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)と言われて居る様に、苗の重要性は栽培学的にも既に実証済みであり、多収の為の健苗育成は不可欠の技術であり、特に初期生育期間中の気温が低い条件下では、その重要度は一層高くなる。

健苗育成には、良質の種子導入と共に適切な種子予措、苗代準備法(苗代面積、苗代形式)、苗代施肥量、播種密度、育苗日数、および苗代管理等が上げられる。現行栽培技術における問題点あるいは欠陥については既に指摘したように、これ等の項目について、各々の最も好適レベルあるいは方法が決定されるべきである。

上述の項目の内、特に下に示した項目については、“標準水稲栽培技術体系”確立のための実証試験が必要であると見られた。

- i) 異なる苗代面積、播種密度が苗質に及ぼす影響。
- ii) 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) 育苗後期の窒素追肥が移植後の分けつ発生に及ぼす影響。

他方、機械化稲作の一環として、機械移植の為の箱育苗技術の確立も必要であり、それ等の技術確立は、本地域では全く初めての事であり、多くの研究課題があると推察される。現在、推察される項目としては、次に示した様なものが考えられる。

- i) 床土の選定 (床土 pH と苗の生育について)
- ii) 床土施肥量と苗の生育について
- iii) 立枯れ病防止技術の確立
- iv) 播種量および育苗日数が苗質に及ぼす影響
- v) 緑化床形式の決定

## 2) 好適本田準備法の確立

本田準備は水稻生育上の基礎あるいは生育環境の基礎と成る重要な作業である。

本田準備には、耕起、代かき及び均平作業から成り、現行水稻栽培技術の項でも述べた様に、大きな問題点は無いものと思われる。耕起深度あるいは均平度は今後の調査により現状のより正確な把握の必要がある。しかし、想定される技術確立の項目としては、以下に示した点が上げられる。

- i) 耕起深度が収量および収量構成要素に及ぼす影響
- ii) 耕起回数が雑草の発生に及ぼす影響

## 3) 生育初期の栽培技術の確立

育苗については上述したので、ここでは移植から出穂前40日迄の個々の想定される、あるいは必要な改善と実証試験の項目について示す。

農家水稻栽培技術調査結果の項で既述した様に、現在の農家圃場での栽植密度は Amol-3種で 11-15株/㎡、Tarom 種では 13-16株/㎡であり、最終獲得穂数は前者が平均 229 本/㎡、後者では 197本/㎡であり、この獲得穂数では多収穫は望み得ないと推察される。多収穫の条件として、穂数は少なくとも 350-450本/㎡あるいはそれ以上が必要である。

収量は、収量容器 (単位面積当り穎花数) および収量内容物 (千粒重および登熟歩合) によって決定される。その収量容器に強い影響を及ぼすのが単位面積当り穂数であり、それは生育初期に決定される事から、増収の為の重要な生育期間である。

この事から、生育初期の重要技術項目は以下の様なものが上げられる。

### ① 好適作期の決定

プロジェクト計画地域内の聞き取り調査によると、大部分の農家では、現在の試験場のリコメンデーション通りの作付が行われているが、未だ移植遅延農家が多数有ることも確認された。カスピ海沿岸地域は意外と好適作期の狭いことが開発調査報告書でも報告され

ており、各品種毎の好適作期の実証試験が必要であると推察される。

- i) 代表的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確立。

### ② 栽植密度および一株苗本数の決定

Amol農業試験場の指導書では、栽植密度および一株苗本数についての指導はそれ程詳細には述べられていない。しかし、栽植密度および一株苗本数は稲の生育環境の非常に重要な部分である。開発調査報告書・付属書(C2・26)あるいは本報告書 I-2.-2)のb. 移植作業の項でも述べた様に、農家圃場の収量構成要素調査結果では、収量容器の一方を担う単位面積当たり穂数の確保が不十分な事は明確である。そして穂数が不十分である原因として考えられる事は、劣悪苗と栽植密度が非常に低い点である。また、農家の水稻栽培技術調査を通じて感じられた事は、この低い栽植密度条件で農家は穂数の増加法として、窒素の多施用で対応している傾向が見られ、その結果として返って減収しているケースが見られた。

他方、本報告書のI-2.-1)のa. 種子量の項で既述した様に、日本等稲栽培諸国の種子量と比較して2倍の種子量を播種しているのが現状であり、一株苗本数が8~10本/株に成っていると推察され、その適正化が早急に必要である。

上述した様な点から、栽植密度および一株苗本数の適正化は重要な課題である。この事から、次に示す実証試験が必要と推察される。

- [想定される  
試験項目]
- i) 栽植密度が収量・収量構成要素に及ぼす影響
  - ii) 栽植密度と窒素施用量が収量・収量構成要素に及ぼす影響
  - iii) 一株苗本数が収量・収量構成要素に及ぼす影響

### ③ 施肥量および分施肥

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、リン酸、加里は病虫害の発生、葉身における生産物の転流等に影響を与えると考えられている。

計画地域内の農家水稻栽培技術調査によると、総窒素施用量は、平均98kg/haであり、最低は54kg/ha、最高は174kg/haである。リン酸は成分量で平均55kg/ha、最低は31kg/ha、最高が92kg/haであった。加里は計画地域では全く使用されておらず、農協の肥料販売部でも販売はしていない。

窒素施用量は平均約100kg/haであり、それ程過多とは思われないが、平均を越えた農家は窒素過施用と推察され、特に最大施肥量の174kg/haと言う量は異常としか言い様がない。計画地域の気象、土壌および品種特性から見て、最適総窒素量は60~90kg/haと想像される。

リン酸および加里は上述したように、リン酸のみ使用されているのが現状であり、加里は

全く使用されていない。しかし、Amol品種等の中・晩生種の場合は、生育後期に気象条件が悪化する可能性が有る場合、加里の効果は大きいと想像される。

窒素分施肥はI. 2. 3) b. に詳細を述べたが、殆どの農家で基肥と一回追肥法を取っており、窒素施肥法は生育初期重点主義と成っている。基肥と一回追肥の施用割合は、殆どの農家で50%を基肥に、50%を第一回追肥に施用しているが、一部の農家では70%を基肥に、また30%を第一回追肥として施用している。

基肥の施用時期は、代かき直前に施用する農家が60~70%を占め、一応全層施肥の形式を取っているものの、代かき作業が耕耘機にアタッチするカゴ車輪で実施されるため、完全な全層施肥とは言い難い。残りの農家は均平作業後、即ち移植直前に表層施肥の形式を取っている。この事から、現状の灌漑法、即ち田越し灌漑法では窒素の流亡は相当激しいものと想像される。

次に、窒素追肥時期は既述した様に、移植後20日あるいはそれ以後に追肥するケースが殆どである。この事は、I. 2. 3) b. に詳細に述べた様に、(1) 弱小分けつの多発、(2) 乾物生産構造の悪化、(3) 節間伸長の助長、(4) 倒伏の助長、(5) 登熟歩合および千粒重の低下、等が想像される。この事から、乾物生産構造の改善の為にAmol-3およびTarom種共に、最高分けつ期から穂首分化期前後の葉身窒素含有量を低減する必要が有り、現在一般化している第一回追肥施用時期の改善が急務と推察される。

以上の様な理由から、以下に示した試験、実証が必要と思われる。

- [試験項目] i) 好適基肥施肥法の確立  
ii) 好適窒素量の決定  
iii) 好適窒素分施肥および分施肥法の決定  
iv) NPK施用効果

#### 4) 生育中・後期の栽培技術の確立

現状本田管理は、雑草および病害虫防除が主なものと成っている。水稻栽培技術の管理作業で最も重要であると思われる水管理は、田越し灌漑である為に全く行われていないと言っても過言ではない。

##### ① 雑草防除法の確立

除草剤の使用は、既述したように一般化しているが、その使用法の確立が成されていない為、その効果は上がっているとは言えないのが現状と推察される。多くの除草剤は非常に正確な使用時期が要求されている。例えばロンスターは濁り水処理により最高の効果を得られるが、現状ではその方法は取られておらず、また田越し灌漑法の為にその効果は半減している。しかし、サターンあるいはマシエット等は移植後7~10日目に施用されているが、田越し灌漑による損失は大きい。

この様な事から、次に示す技術確立が必要と考えられる。

[必要実証技術]

- i) 初期除草剤の効果的使用法の確立
- ii) 中期除草剤の効果的使用法の確立
- iii) 除草剤使用時の水管理法の確立。

## ②病害防除技術の確立

病害防除では、既述した様にベナミール、ベンレートおよびヒノザンの入手が可能であるが、調査農家の殆どで防除はされていないのが現状である。これは薬剤が高価である事もあるが、散布あるいは噴霧器が無い為もあるようである。

害虫防除は調査した殆どの農家で実施しており、主にダイアジノンー粒剤、5%および10%が一般的である。この薬剤は粒剤のため、散布に器具を必要としない事もあり、殆どの農家で散布している。

しかし、防除時期が農家によってまちまちであり、その効果は最高とは言い難いものと推察される。Fig. 8 に本地域の代表的な害虫であるメイ虫の発生時期(メイ虫発生時期図)と好適防除時期を示したが、稲作期間中に3回の発生ピークが確認されており、一番被害の多くなる2回目ピークに防除する必要があるが、農家の防除時期を見ると7月15日の最適防除時期に対し、大半の農家はそれを大きく外れて防除している。この事から、研究機関の一層の予察技術の確立と共に普及活動による農民への強力な啓蒙と適確な防除時期の普及が必要であろう。

### [必要実証技術]

- i) 窒素施用量が病虫害の発生に及ぼす影響
- ii) 田越し灌漑が防除効果低下に及ぼす影響
- iii) 効果的防除時期および防除法の確立

## ③水管理技術の確立

現状と問題点の項でも述べた通り、水管理はされていないのではなく、田越し灌漑のために、水管理不可能と言うほうが適当かと思われる。

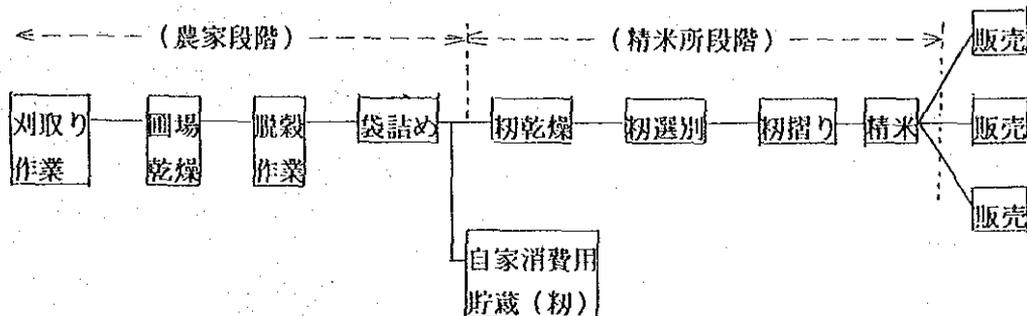
しかし、多収達成の技術の中で、水管理は窒素と共に重要な役割を果たす事から、今後圃場整備の完成を想定した好適水管理技術の確立が必要であろう。

### [必要実証技術]

- i) 分けつ期の最適水管理技術の確立
- ii) 最高分けつ期から穂首分化期後頃までの中干し技術の確立
- iii) 生育中・後期の根の活性維持の為の間断灌漑技術の確立
- iv) 登熟後期の好適排水時期の判定
- v) 農薬散布と好適水管理技術の確立

## 5) 収穫、脱穀および収穫後処理技術の確立

現在、カスピ海沿岸地域の刈取りから集荷（あるいは販売）までの作業の流れは以下の形態をとっている。



以上に示した様な流れに成っており、農家段階での刈取り後の籾乾燥は圃場乾燥のみであり、脱穀後は袋詰めにされ、自家消費用はそのまま貯蔵される。販売用は精米所に運ばれ、定置型加熱通風乾燥機で36~48時間乾燥後、籾摺り・精米が行われる。

この過程で、米の品質維持上問題となる点は、農家段階の籾乾燥が圃場乾燥のみであり、籾の含水率は高く、変質米の発生が多くなる点と共に、精米所の定置型籾乾燥機による過乾燥は胴割米の発生を高くし、精米後の歩留りの低下を招いていると推察される。

他方、精米歩留りの低い原因としては、不完全登熟籾の割合が非常に高いことも原因の一つと成っているものと思われる。

精米所に持込まれる籾のサンプルを比重 1.06 の塩水で比重選した所、30.3% の籾が不完全登熟籾である事が判明した。不完全登熟籾発生の原因として考えられる事は、疎植と共に、現行窒素施用法の欠陥による、弱小分けつの多発であると推察される。また、現在使用されている脱穀機の選別能力にも欠陥が有るものと考えられる。

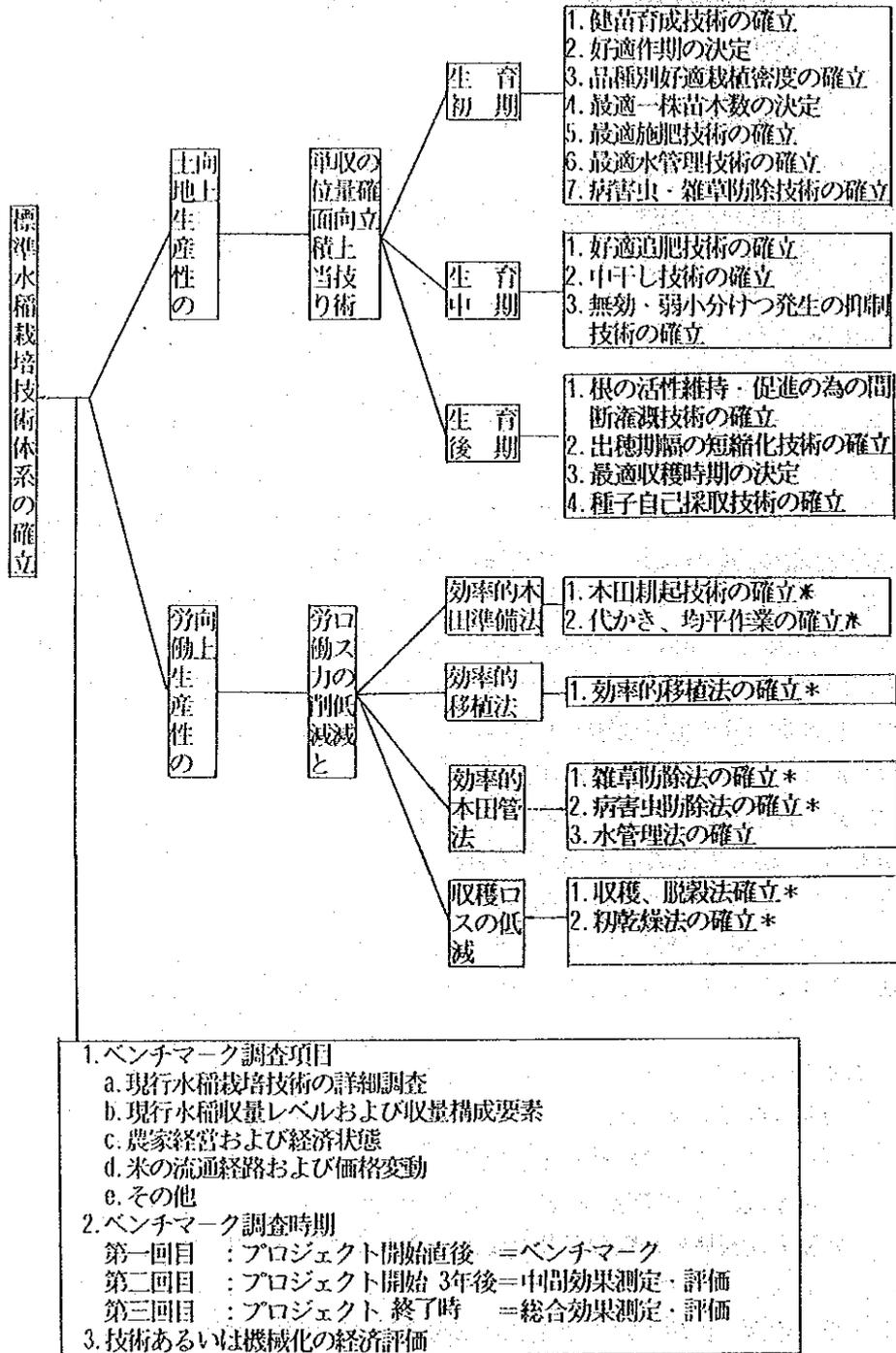
上述した様な事から、以下に示した技術項目の確立が必要と推察される。

### [必要実証項目]

- i) 最適収穫時期の決定
- ii) リーパー導入に於ける必要技術の確立
- iii) 農家段階での籾乾燥手法および技術の確立
- iv) 精米所段階での乾燥技術の確立（機械化部門との協力）

以上、現状把握と問題点から想定される必要開発実証技術項目を上げたが、Fig.9 に栽培部門の技術開発フローチャートを示し、5年間の技術協力期間中に必要な項目について示した。

Fig. 9 標準水稲栽培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日迄  
 生育中期：出穂前40日から出穂前20迄  
 生育後期：出穂前20日から収穫迄

2. この標準水稲栽培体系確立の為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。

\*：機械化部門との協力による。

## 2. 稲作機械化体系の確立

本報告書 II. の項では、プロジェクト地域の農業機械化の現状、特に耕耘機の普及の現状とその有利性に就いて述べたが、ここでは将来想定される農家段階での段階的機械化とCAPIC センター内での機械化体系に就いてのべる。

現在、水稻栽培体系に組込まれている機械化体系は、耕耘機型機械化体系とも言うべき段階であり、稲作栽培上最も労力を要し、肉体的苦痛を強いる移植作業および収穫作業は依然として手労働のままである。この両作業のために、農家は多くの家族労働と雇用労働を必要としている。開発調査報告書に述べてあるように、農家経済調査によれば、稲作の所要労働時間はha当り、約1,200 時間であり、この内両作業に要する労働時間は約514 時間で、全所要労働時間の約 43%を占めている。また、両作業の全雇用労働に占める割合は非常に高く、全雇用労働時間の72~73% に達している。

他方、機械の稼働時間は殆ど耕耘機であり、ha当り約120 時間前後であると報告している。

稲作機械化は、言うまでもなく労働を機械に置換える事によって、稲作の所要労働時間の短縮、生産費の低減と共に、増収効果とロス低減を目的としている。他方、余裕の生じた家族労働力の恒常的農外労働力への転換をはかる事も農業機械化のもう一つの大きな目標である。

計画地域の圃場整備後の稲作機械化には下に示した3タイプ、即ち小型、中型および大型の機械化体系が想定されるが、開発調査にも述べてある通り、急激なフル・メカナイゼーションは、計画地域内の雇用環境の破壊を引起す可能性が高いと推察される。この事から、現段階ではCAPICセンター内での、将来を想定した完全稲作機械化と共に、農家圃場での段階的稲作機械化の策定が必要と考えられる。

CAPIC圃場での完全機械化は別添した小型、中型および大型が想定される事は既に述べたが、農家段階での土地保有規模から推定して、小型および中型が適当であり、特に小型機械化に就いてはその重要性が高いと推察される。

他方、農家段階での稲作機械化は、既述したように急激な雇用環境の破壊に繋がる可能性が危惧されるため、段階的な機械化を想定した。

筆者として、第一段階では労働力の削減と共に、増収効果が非常に高いと推定される田植機の導入を柱とし、第二段階では刈取り機（リーパー、あるいはバインダー）を想定する必要が有るものと思われる。そして、第三段階では自脱コンバインあるいはトラクターを想定した。

- |      |  |
|------|--|
| 第一段階 | <ul style="list-style-type: none"><li>* 田植機操作、保守・管理技術（含播種機等必要関連機械）の確立</li><li>* 現有脱穀機の改善技術と操作、保守・管理技術の確立</li><li>* 本田管理機械（防除機、除草機）操作、保守・管理技術の確立</li><li>* 現有耕耘機のアタッチメントの改良と効率的使用法技術の確立</li></ul> |
|------|--|

移植方式による想定稲作機械化体系(案)

| 機械化体系           | 小 型                  | 中 型                                       | 大 型  |
|-----------------|----------------------|---|--|
| 1. 育 苗<br>施設・機材 | 戸別育苗<br>手動式播種機       | 戸別/共同播種<br>戸別育苗<br>手動/動力播種機               | 戸別/共同播種<br>戸別育苗<br>動力播種プラント<br>(700box/h.) |
| 本田準備            | 育苗箱 200-250/ha       | 同 左                                       | 同 左  |
| 2. 耕起・代かき       | 耕耘機 5-8hp<br>スキ、カゴ車輪 | トラクター15-30hp<br>ロータリー、<br>代かきハロー<br>(4WD) | トラクター 30-60hp<br>ロータリー、<br>代かきハロー<br>(4WD) |
| 3. 施 肥          | 人 力                  | 同 左                                       | 同 左  |
| 4. 移 植          | 2-4 条歩行型             | 4-6 条歩行/乗用<br>田植機                         | 8 条乗用田植機                                   |
| 5. 除 草<br>除草剤散布 | 人 力                  | 人力/噴霧器                                    | パワーミスト・<br>ダスタ                             |
| 6. 水 管 理        | 人 力                  | 同 左                                       | 同 左  |
| 7. 刈取り・脱穀       | リーバー+<br>脱穀機         | リーバー+<br>自走式脱穀機                           | 4条自脱型<br>コンバイン                             |
| 8. 運 搬          | 耕耘機+<br>トロリー         | トラクター+<br>トロリー                            | トラクター+<br>トロリー                             |
| 9. 籾 乾 燥        | 定置式加熱型<br>乾燥機        | 定置式加熱型<br>乾燥機                             | 循環式加熱型<br>乾燥機                              |

- 第二段階
- \* 刈取り機（リバー等） 操作、保守・管理技術の確立
  - \* 籾乾燥技術の確立（ソラグレインドライヤー等）
  - \* 現有籾摺り、精米機の改善技術の確立
- 第三段階
- \* 自脱型コンバインの操作、保守・管理技術の確立（圃場整備後想定）
  - \* トラクターの操作、保守・管理技術の確立（圃場整備後想定）

上述した段階的機械化では、耕起・代かき等の本田準備の為の機械化が含まれていないが、これは現状水田規模および条件下では、耕耘機で十分な準備が成されていると見られる為である。

現在、想定される段階的稲作機械化のパターンを示したが、これ以外にも米の品質向上の為には、将来必要と成ってくると想像される大型循環型乾燥機、籾摺り・精米プラントの導入を想定した場合の社会的、経済的および技術的背景の詳細調査が必要であろう。

尚、乾田および湛水直播は土壌、気象条件等を考慮して、注意深い検討と実証試験が必要と考えられる。即ち、本地域は日本と同様に播種時期は低温条件であり苗立歩合の低下が予想される。他方、現在でも生育期間の短い品種が要求されている現状から、直播は生育期間が移植に比べて長期に渡り不利である等の欠点がある。

この事から、本プロジェクトの初期段階では、機械移植を重点項目として位置づける事が妥当と推察され、本報告では直播方式は除外する。

次に、稲作機械化技術確立の為のフローチャートを下に示したが、各々に項目について、それ等の重要技術項目等について示す。

#### 1) 苗代および本田準備法の確立

現状の作業行程は、Ⅱ、1.および 2. で既に述べた。

本作業における現状の問題点は、本田準備時の耕起深度が非常に浅い点であり、栽培面から見て、十分な根の成長と肥効持続保持の為には、20cm 余りの深耕が必要であろう。しかし、その反面、田植機導入に際し過深耕は田植え効率の低下を招くことから、最適耕耘深度の決定の為の機械使用効率の面から以下に示した項目の検討が必要と推察される。

i) 最適耕耘深度の決定。

ii) 本田準備の為の好適作業行程（本田耕起、代かき、均平作業）の確立。

#### 2) 田植機による効率的移植技術の確立

既述した様に、現行移植は手植え・乱雑植法であり、栽植密度は調査結果によると、11~16株/m<sup>2</sup>であり、栽培面から推定すると、収量向上を阻害している最も大きなものと

して、疎植が上げられる。この事から、田植機による効率的移植技術の為に、以下に示した実証試験が必要と考えられる。

- i) 田植機移植爪の選定。
- ii) 異なる圃場規模と田植機の作業効率調査。
- iii) 異なる本田準備法（耕耘深度、代かき等）が田植機の作業効率に及ぼす影響。
- iv) 田植機の効果的操作、保守・管理技術の確立。

### 3) 本田管理機器の効率的使用法の確立

現在、農家段階で使用されている本田管理用機器としては、手動型噴霧器、ナッフサック型パワーミスト・ダスターであるが、使用されているのは稀である。農家では散布が容易な粒剤の使用が多いが、手散布の為にむら撒きになる場合が多い様である。

この事から、効果的防除器の使用法と、その保守・管理技術の確立が望まれる。

他方、これ等の防除機の内、ナッフサック型パワーミスト・ダスターは尿素などの追肥にも利用可能である。

### 4) 収穫技術の確立

現状の収穫機械化に就いては、II、4.の項で既述した様に、耕耘機の動力を利用した脱穀が一般的であり、乾燥は刈取り後の圃場乾燥のみで、脱穀後の乾燥は行われない。この事が米質の低下の大きな原因と成っていると推察される。

この事から、農家段階での籾乾燥法技術の確立が急務であると考えられる。他方、現在使用されている脱穀機的能力、効率、あるいは籾選別能力等について調査する必要があるものと考えられる。即ち、精米歩合の低い原因の一つとして、籾質が上げられる。

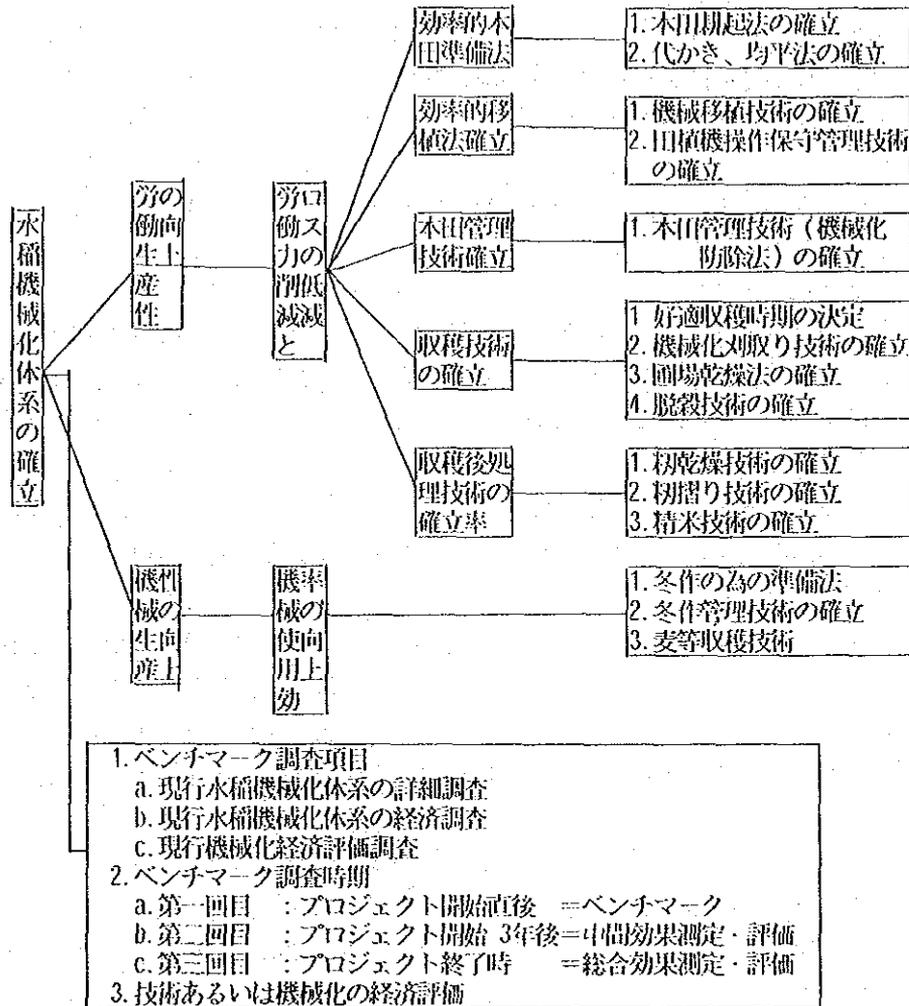
以上のような点から、以下に示す調査、実証試験等が必要と推察される。

- i) 刈取り適期の決定
- ii) リーバー等の刈取り機と圃場条件の關係に就いて。
- iii) 圃場乾燥期間および方法の確立。
- iv) 効率的脱穀機使用法の確立
- v) 脱穀後の農家段階での籾の乾燥法技術の確立。

### 5) 収穫後処理技術の確立

収穫後処理は、現在殆どの場合個人経営の精米業者の手により処理されているのが現状である。しかし、業者による収穫後処理は、技術的には非常に初歩なものであり、精米歩合も低い。この事から、現状収穫後処理法の詳細調査が必要である。次にそれ等の問題点の改善方法に就いての技術的確立の実施が望まれる。しかし、この収穫後処理行程は農家段階を離れ、企業ベースである為、大規模籾処理施設は既成収穫後処理システムを圧

Fig. 10 機械化稲作体系確立のフローチャート



注： この機械化体系確立の為のフローチャートは基盤整備された圃場条件を想定したものである。

迫する結果に成る可能性が有り、引いては雇用環境に混乱を招く事と成りかねない。そこで、本プロジェクトに於いては、現状収穫後処理方法の欠点と改善の方向、およびその実証に止どめる事が必要と推察される。

以上の事から、次に示す調査、実証が必要と考えられる。

- i) 現状収穫後処理技術の詳細調査と問題点の解明。
- ii) 現状処理機械、施設の改善点の指摘。
- iii) 現状貯蔵ヤードの改善。

### 3. 農業普及素材開発および普及方法の確立

現状農業普及活動は Ⅲ. 1. に既述したが、開発調査報告書でも指摘されている様に、実際の普及員数の配置は少なく、活動は非常に低調である。他方、普及員の現有栽培技術も高いとは言えず、農家調査結果に拠ると、農家自体の方が高い技術レベルのを持っている場合が見受けられた。

また、試験研究機関と普及組織の協力関係は、普及所からの現況聴取結果に拠ると、形式的には年一回のリフレッシュ・トレーニングを実施する事と成っているが、実際には余り実施された形跡が確認出来なかった。

以上の様な、現状の普及組織および体制を、将来より効果的、機能的な普及体制に整備し、また効果的な普及活動を展開して行くために、現状に合致した普及方法の確立が急務である。

現在、計画地域内の普及組織は、(1) Expert( 専門技術員 , 大卒) および (2) Technician(普及員 , 高卒) によって構成されている。

専門技術員の業務は、既述した様に普及員への技術指導が主なものであり、その他研究機関からの新技術の収集等も実施している。

Technicianは農家と直接結付き、作物栽培法、植物防除法、農場経営法等の業務を<sup>指導</sup>実施する事と成っている。しかし、実際では農民との接触は非常に少ない事は既に述べた。現状では、普及員一人当りの担当面積は6000~8000haと言われており、より効果的で濃密な技術普及を推進する為には、普及員の増員等が望ましいが、これは予算的な事もあり、現状では不可能と言われている。

以上の事から、普及部門の活動項目および計画実施のフローチャートを下に示した。

#### 1) 普及素材開発技術の確立

現状の普及活動調査の結果、新しい栽培技術あるいは病虫害防除等の、農民啓蒙の為の技術指導書は、皆無と言っても過言ではない。また、視聴覚教育機材の使用も全くされていない。今後、米増産を目指す時、今までの様な漫然とした水稻栽培技術ではその壁は破れず、より高度の栽培技術を駆使する必要が生ずる。即ち、効果的な農民啓蒙の為の普及素材の開発が急務と推察される。

普及素材には、出版物あるいはリーフレット、パンフレット等有る。他方、栽培技術を実際に近い形で紹介可能な視聴覚素材を利用する必要がある。

#### a. 出版物による普及素材の確立

普及素材の内、リーフレットおよびパンフレットは農民に対する新技術の紹介・速報として効果が期待できるとともに、緊急な病虫害防除などでも利用できる。他方、プロジェクト初期段階では、纏まった栽培技術として紹介する事が難しく、個々の新技術の普及法としても使用できる。しかし、一つの技術を農民に紹介する時、農民が興味を持てる様な構成でなければならない。この事から、効果的パンフレットおよびリーフレットの編集法の確立が必要であると推察される。

また、各部門で出版される年次報告書から、紹介すべき新技術を、農民が受入れやすい形に再構成された水稻栽培、あるいは機械化技術書の作成が必要である。この事から、効果的で農民が容易に理解可能な技術書編集法の確立が必要である。

#### b. 効果的視聴覚普及素材開発とその利用法の確立

普及活動に於いて、視聴覚機材の利用は大きな効果をもたらすことは既に多くの国で実証済みである。

本プロジェクトに於いても、これを大いに利用して農民の啓蒙を推進する必要がある。しかし、視聴覚機材のみではその効果は得られず、その為の素材開発は CAPICにおける重要な活動項目の一つと考えられる。

この事から、新技術の紹介、作業方法等を16mmフィルム、VRT、スライド、およびOHプロジェクター等を使用して効果的に紹介・啓蒙するための、視聴覚素材開発技術の確立が必要と推察される。

他方、開発された視聴覚素材の訓練、あるいは農民啓蒙活動への利用法の確立が必要と推察される。

### 2) 普及・訓練方法の確立

普及・訓練方法では、① 訓練内容及び方法の確立、② センター内およびパイロット地区の演習場設置及び運営方法の確立、及び ③ パイロット地区およびその他のプロジェクト地域内の、モデルファーマー制度の組織化と、その運用方法の確立が必要であろう。

#### a. 訓練内容及び方法の確立

訓練内容及び方法では、普及員に対する訓練のためのカリキュラムの策定、訓練方法の確立が必要である。また、後述するモデルファーマーの訓練、あるいは村レベルの農民訓練のためのカリキュラム策定も必要である。この事から、普及員に対する訓練はある

程度レベルの高い訓練と成るべきであり、農民レベルでは理解容易な内容のカリキュラムが不可欠であろう。この事から、夫々のレベルに於ける訓練内容（カリキュラム）と方法に就いての確立が必要と推察される。

#### b. 演習圃場設置及び運用方法の確立

新しく開発された各種増産技術を、実際にセンター内あるいは農民の圃場で演習することは、普及活動の重要な活動の一つである。しかし、圃場で実際に演習する場合に、農民の目に触れやすい立地条件、演習圃場で行われる重要な作業の農民への演習方法、どのような密度で演習圃場を設定するか、等々がある。

以上の事から、現状に合致した“効果的演習圃場の設置及びその運用技術の確立”が必要である。

#### c. モデルファーマー制度及び運用方法の確立

本計画地域内の現状普及体制および活動状況については既にのべたが、この広大な計画地域内に限られた普及員しかおらず、予算的にその増員が不可能との現地側の感触が得られた事から、一層の効果的普及活動の推進には、モデルファーマー方式の導入が不可欠であると推察される。

この方式は、末端農業協同組合、末端水利グループあるいはその他の単位で組織化（グループ化）を行い、そのリーダーをモデルファーマーと位置付け、普及員は直接・間接に同ファーマーと接触を保ち、技術指導等を実施してゆく方法である。このモデルファーマーに対しては、CAPIC センター内に於いて開発・作成された普及素材、即ちVTR、16mmフィルム、出版物等により、定期的に CAPICで集中訓練を実施するものとする。また、本ファーマーは取得した技術をグループ内に伝達する方法である。

しかし、モデルファーマー方式設置の為には、先ず本方式の組織化手法とその運用法の確立が必要と推察される。第一段階として、パイロット地区で実施し、その手法を計画地域に拡大するべきであろう。

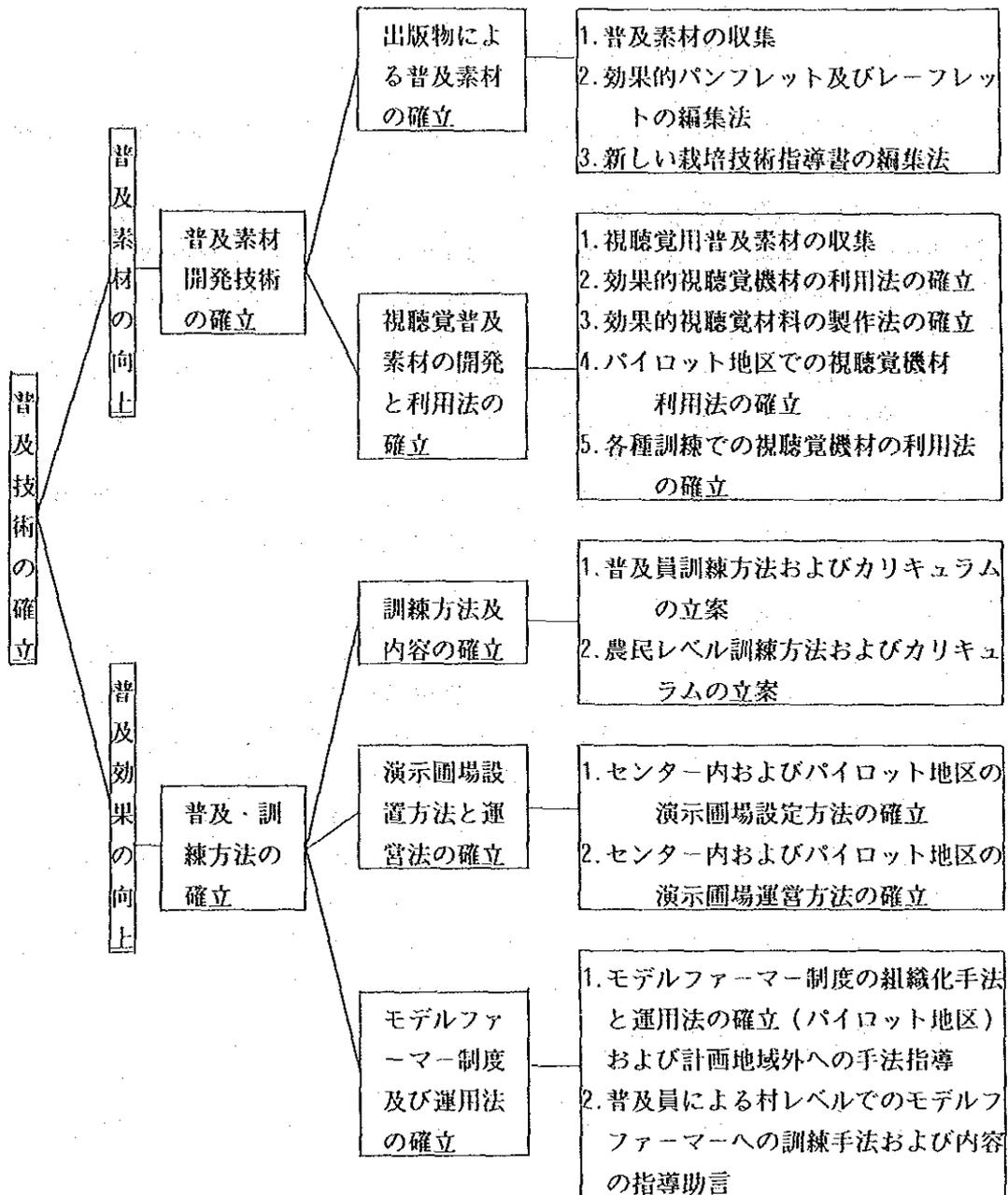
他方、モデルファーマーに直接接触する普及員の指導手法、訓練方法および訓練内容に就いての指導助言は不可欠である。

以上に、普及体制および普及方法の確立の為には、上に述べた様な事が必要であると推察された。

### 3) 普及部門とパイロット・ファームの連繫体制

普及部門では、CAPIC センター内での普及素材の開発、訓練方法・計画の立案、及び訓練実施と共に、Amol郡普及所と協力して 3ヶ所のパイロット地区での普及方法確立の実証試験を実施する必要がある。即ち、開発された普及素材の効果測定、演習圃場の設置方法等をAmol郡普及所と協力して実施する必要が有ろう。

Fig. 11 普及部門技術開発フローチャート



他方、栽培および機械化部門と協力して、CAPIC 実証圃場で開発/改良された新技術の、農家圃場に於ける実証と演示/展示を実施する必要がある。また、普及部門は農家で栽培技術に就いての問題、要望を技術開発部門にフィードバックする事も大切な活動項目と考えられる。

#### 4. 望ましい栽培、農業機械および普及部門の組織と人員配置

本報告の項目 IV. で示した各分野の業務内容から、以下に示した組織および人員配置が最低限必要であると推定される ( Fig. 12 )。

別添に示した人員配置の内、Chief Seniorクラスは大学卒業後10~15年以上の専門分野経験者が必要である。また、Agronomist、Mechanization Expert、Mechanical Expertあるいは Extension Expert は大学卒で 5年以上の経験者とし、Assistant クラスは大学新卒者を想定している。

また、普及素材開発分野 (栽培、機械および普及) の人員配置は、CAPIC センターおよび 3ヶ所のパイロット地区の為の最低限必要な人員を示したものであり、将来活動が計画地域全体に拡大する場合は、増員の必要が有る。

他方、CAPIC センターの圃場整備および建物・施設整備の進捗状況に応じて、段階的な組織および人員の配置を、プロジェクト発足後に再検討する必要がある。

#### 5. 日本人専門家派遣計画 (案)

CAPICプロジェクトは、初期段階では換地および圃場整備技術の技術移転を目的として、CAPICセンター開発が想定されている事から、普及素材開発部門である栽培、機械および普及のセンター内での本格的活動は実証試験圃場が完成する 1~2 年後と成るものと想像される。

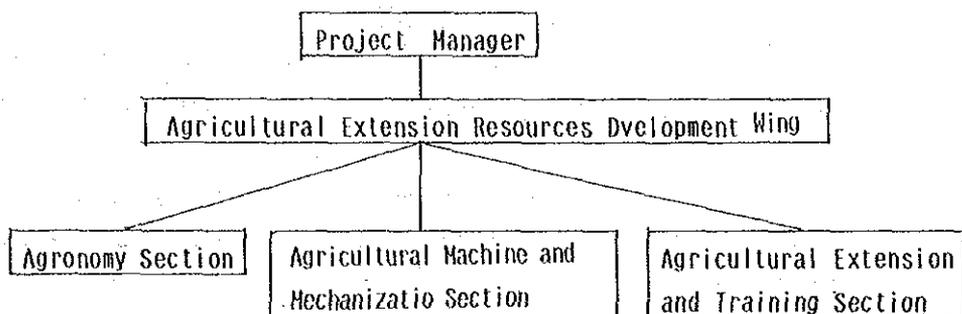
しかし、栽培部門はイラン側の意向により、R/D締結と同時にCAPIC圃場が完成するまでの間、Amol稲試験場で活動を開始したい意向であり、筆者としても、CAPIC完成後、機械および普及部門のスムーズな活動開始の為にも必要であると考えられる。

以上の事から、次に示した派遣スケジュールの策定を試みた。

##### 派遣専門家スケジュール (案)

|              | 1年度目                                   | 2年度目    | 3年度目    | 4年度目 | 5年度目 |
|--------------|--|---------|---------|------|------|
| <b>長期専門家</b> |  |         |         |      |      |
| 1. 栽培        | 0-----Amol, R.S.-----0-----CAPIC-----0 |         |         |      |      |
| 2. 機械 (建設)   | 0-----0                                |         |         |      |      |
| 3. 機械 (農業)   |  |         | 0-----0 |      |      |
| 4. 普及        |  | 0-----0 |         |      |      |
| <b>短期専門家</b> |  |         |         |      |      |
| 1. 病害虫       |  | 0-0     |         |      |      |
| 2. 経済評価      |  |         | 0-0     |      | 0-0  |
| 3. 収穫後処理     |  | 0-0     | 0-0     |      |      |

Fig. 12 Expecting Organization Chart and personnel Allocation  
of Agronomy, Mechanization and Agricultural Extension Field



|  |   |  |
|--|---|--|
| Chief Senior Agronomist---*1 p.                            | Chief Senior Machine and Mechanization Expert-*1 p.                       | Chief Senior Extension and Training Expert-*1 p.                 |
| Agronomist----1 p.<br>(Experiment)                         | Mechanical Expert-----1 p.<br>Mechanization Expert--1 p.                  | Extension Expert-----1 p.<br>Asst. Extension Expert<br>-----3 p. |
| Agronomist----1 p.<br>(Seed Multipli-<br>cation cum. Dem.) | Chief Mechanic-----1 p.<br>Mechanic-----2 p.<br>Work-shop helper-----3 p. | Audio-Visual Expert<br>-----1 p.                                 |
| Asst. Agronomist<br>-----3 p.                              | Tractor operator-----3 p.<br>Transplanter op.-----3 p.                    |  |
| Overseer-----3 p.  | Overseer-----1 p.   |  |
| Pt. Worker-----??  | Pt. Worker-----??   |  |

Note: \* is counterpart for Japanese Expert.

This personnel allocation showed minimum number for implementation of CAPIC Project.

長期派遣専門家の内、機械分野ではプロジェクト初期段階では圃場整備が中心的活動と成るために、建設機械整備、保守管理を配置し、プロジェクト後半に農業機械化専門家を想定した。これは、プロジェクト初期段階での機械化は田植機が中心と成ることは既に述べたが、計画地域では耕耘機が非常に普及しており、それ等の修理、保守管理技術は相当充実しており、田植機もそれ等の技術で充当出来るものと推定された。

他方、農業普及分野では、既に述べたように普及素材の開発が先行し、その使用方法、即ち普及素材開発及び普及方法が次に来ると推定され、2~3年度目に本格的な活動が開始可能であろうと考えられる。また、普及方法確立の実験室とも言えるパイロットファームの完成は3年度目以降と成る事から、派遣はプロジェクト開始後2~3年度目が適当と思われる。

また、短期専門家では、カスピ海沿岸地域で問題となっているイモチ病およびニカメイ虫に防除方法の確立が必要であろう。

経済評価では、プロジェクト開始3年および5年後に農業技術、機械等の経済評価と効果測定を目的としたものである。

現在、計画地域の収穫後処理は全て個人精米所がこれを行っているが、精米歩合が低いことは既に指摘されており、現状の収穫後処理の問題点解明と改善点を明らかにすることも不可欠であろう。

## 6. CAPIC 実施 5ヶ年計画（栽培、農業機械および農業普及）

CAPIC プロジェクトでは、実証試験圃場整備は R/D締結後に開始される事から、営農部門の本格的な業務開始は、実証試験圃場完成以後となる予定である。この事から、営農部門の業務 5ヶ年計画は、1989年4月に R/D締結、一年後の1990年4月に実証試験圃場完成という想定のもとに、Fig. 13 に示した年次計画を策定した。実証試験圃場整備の時間的詳細計画については、圃場整備部門のCAPIC 圃場整備計画を参照されたい。

Fig. 13 では、稲栽培、農業機械化および農業普及の三分野について示した。

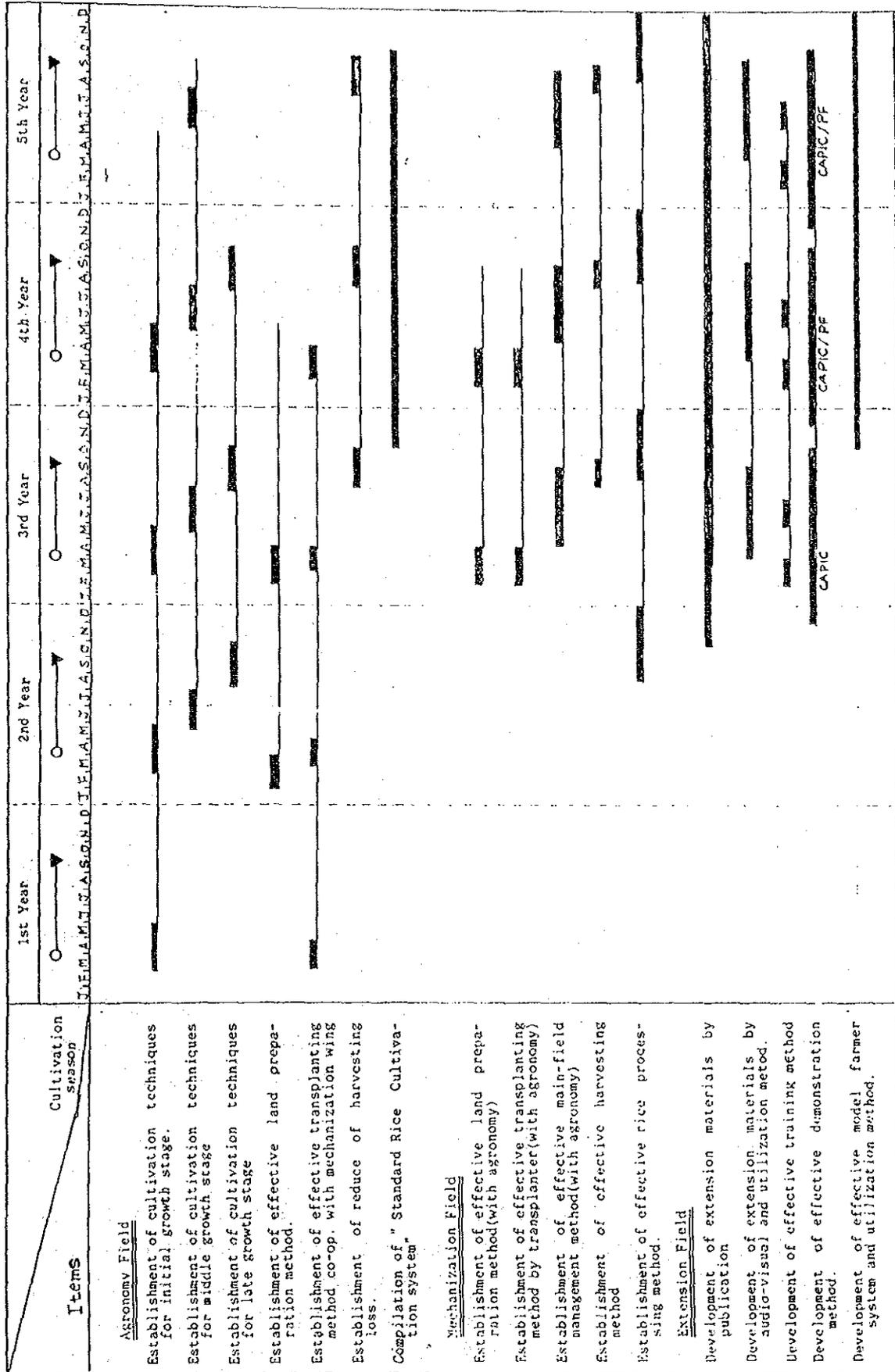
### 1) 稲栽培部門

稲栽培分野では、IV. の項で述べた試験項目について、生育初期、中期および後期に分けてその実施時期を示した。農業普及は現状の項で既述した様に、普及素材の不足が大きな問題と成っている事から、栽培部門の早急な開始が必要であると推察される。この事に関し、マゼンダラン州農業研究部長代理、Mr. Ahamad ESHRAGHI および Amol 稲試験場長と協議した結果、CAPIC 実証試験の完成まで Amol 試験圃場を使用することは全く問題が無いとの回答を得た。この様な事から、一応 CAPIC 実証圃場の完成までは、初年度目から稲栽培部門は活動を開始する想定で計画を策定した。

また、栽培部門では、CAPIC 実証圃場完成後の一作目は、捨作りを実施する必要があり、結局 Amol 稲試験場で 2年間実証試験を実施する事と成るものと思われる。

他方、圃場整備分野の計画によると、CAPIC 開発予定の圃場面積は約40haとしており、実証試験圃場および建物敷地を除いて、約25-30haの一般圃場が完成するものと想定され、この使用計画について協議した結果、イラン側は農家に供給する種子生産圃場としたい意向である。

Fig. 13 TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE OF AGRONOMY, MECHANIZATION AND EXTENSION FIELD



## 2) 農業機械化部門

農業機械化部門の本格的な業務の実施はプロジェクト開始後 3年目と想定した。これは、Ⅳ、項の 3. で述べたように、本プロジェクト地域では既に耕耘機が相当普及しており、その修理あるいは管理は非常に馴れているため、稲作機械化の業務が主なものであろうと推察されるが、雇用環境から考えて急激な農業機械化は非常に危険であり、既述したように、段階的な稲作機械化が妥当と考えられる。この事から、増収効果も合せ持つ田植機の導入が第一段階であろうと推察された。この事を踏まえて、農業機械化部門では、プロジェクト開始 2-3年後に田植機を中心とした実施計画を策定した。

他方、既述した様に、収穫後処理がイラン国内で問題にされており、収穫後処理のロスの低減も重要な業務であり、3年目からこれを実施する事とした。

## 3) 農業普及分野

農業普及分野では、施設の完成および実証試験結果より導き出される新技術を使用しての素材開発およびパイロット地区での普及実証活動が主と成ることから、実際の活動はプロジェクト発足後2-3年目以降となると推察される。この事から、5ヶ年計画でも本格活動は3年目からとした。

尚、訓練計画は普及分野の Development of effective training method の一環として実施する計画とした。

## 7. 試験研究機関との協力体制の確立

本プロジェクトと試験研究機関との協力は、農業機械・普及および栽培部門では、主にAmol稲作試験場となるであろう。その他では Soil and Water Research institute がある。他方、開発調査報告書（主報告書、pp 97）にも上げてある、中央の研究機関とも協力する必要があると推察される。

他方、現状では、研究機関からの上意下達の傾向が非常に強い。これに対し、現場からの研究課題提示は、開発の成果に大きな影響を与えるものと推察される。例えば、計画地域内においては、試験場の収量実績を上回る単収を記録している農家の存在が報告されているが、その原因説明が全く行われていないのが現実である。その事実と原因が解明されるなら栽培技術の改善に対しても、新しいアプローチが開けるものと推察される。

## 8. サポート・サービス体制の整備

サポート・サービス体制の現状に就いては、Ⅲ、2. 3. の項で既に述べたが、農業金融では、資金融資機関として農業銀行があり、既述した様な条件で融資を行っているが、近年では融資資金枠の低下により、農民の利用は少なくなって居るのが現状である。他方、融資機能のみが強く、必要な資金収集機能が十分でないため、資金不足に陥っている現状である。計画地域に於いては、相当額の資金供給能力が有るものと見られるものの

、それ等の吸収・活用能力が低いために、その一層の強化が望まれる。

他方、農業協同組合活動の現状は既に述べた様に、組織的には末端組織が村単位で有るため、農民に非常に密着している様に見られるが、実際に村単位の農協支所では単に農業生産資機材でも最低限の物しか取扱っていないのが現状であり、例えば育苗の為にビニールシート等は取扱っていない。また、生活用品も取扱っているが、これも配給所の域を出ないのが現状である。

この事から、農協はより農民側に立った活動の展開が必要であり、農業生産資材等は農民が入手しやすいシステムに改革すると共に、先進農業資機材の販売に努力し、それ等の使用法等は農業普及組織と協力し、技術指導も実施出来る体制が必要があると推察される。

以上、農民サポーター組織の改革は今後の大きな課題であり、徐々に農民に受け入れられ易い組織体制、活動内容にする事が必要であろう。

## V. CAPIC 実証試験圃場計画

圃場計画部門との協議により、実証およびデモンストレーション圃場として、合計 9.0 haとした。この 9.0haの内訳は以下に示した。

|              |                   |          |
|--------------|-------------------|----------|
| i) 精密実証試験圃場  | 0.06ha x 30 plots | : 1.8 ha |
| ii) 普通実証試験圃場 | 0.15ha x 4 "      | : 0.6 ha |
| iii) 応用試験圃場  | 0.3 ha x 8 "      | : 2.4 ha |
| iv) 機械化試験圃場  | 0.3 ha x 8 "      | : 2.4 ha |
| v) 演示/展示圃場   | 0.3 ha x 6 "      | : 1.8 ha |
| 合 計          |                   | 9.0 ha   |

想定される実証試験圃場のレイアウトを Fig.14 に示した。

尚、既述した様に、CAPIC 全体の圃場開発予定面積は約 40ha と計画されており、全体の圃場整備が完成すると、実証試験圃場および施設敷地を除いて約25~30haに就いては使用法について決定の必要がある。

イラン側の意向では、パイロット地区の農民等に配布する優良種子の生産を希望している事が判明した。これに就いては、機材等の面で協力の必要が有るものと推察された。

## VI. 必要施設計画（栽培、機械および普及）

CAPIC の実施に当り、稲栽培、農業機械化および農業普及分野の業務内容から、Fig.15 ~18 に示した様な施設が必要と推察された。

施設計画の詳細を示すと；

### 栽培、機械および普及分野の事務所および実験室等 (Fig. )

|              |       |                      |
|--------------|-------|----------------------|
| i) 栽培部門事務室   | ----- | 93.6 m <sup>2</sup>  |
| ii) 機械部門事務室  | ----- | 93.6 m <sup>2</sup>  |
| iii) 普及部門事務室 | ----- | 93.6 m <sup>2</sup>  |
| iv) 普及部門作業室  | ----- | 93.6 m <sup>2</sup>  |
| v) 共同実験室     | ----- | 162.0 m <sup>2</sup> |
| vi) 実験室収納室   | ----- | 108.0 m <sup>2</sup> |
| vii) 廊下      | ----- | 57.6 m <sup>2</sup>  |
| 計            |       | 702.0 m <sup>2</sup> |

### 訓練棟 (Fig. )

|                   |       |                      |
|-------------------|-------|----------------------|
| i) トレーニング・ルーム I   | ----- | 142.2 m <sup>2</sup> |
| ii) トレーニング・ルーム II | ----- | 142.2 m <sup>2</sup> |
| iii) 準備室          | ----- | 90.0 m <sup>2</sup>  |
| iv) 講師控室          | ----- | 45.0 m <sup>2</sup>  |
| v) 廊下             | ----- | 39.6 m <sup>2</sup>  |
| 計                 |       | 459.0 m <sup>2</sup> |

農場管理棟 (Fig. )

|                                    |       |                |
|------------------------------------|-------|----------------|
| i) 機械移植用箱苗播種プラント設置<br>および作業場 ----- | 621.0 | m <sup>2</sup> |
| ii) 肥料倉庫 -----                     | 101.3 | m <sup>2</sup> |
| iii) 農薬倉庫 -----                    | 31.5  | m <sup>2</sup> |
| iv) 育苗箱倉庫 -----                    | 78.8  | m <sup>2</sup> |
| v) 農場管理事務室 -----                   | 110.3 | m <sup>2</sup> |
| 計                                  | 943.1 | m <sup>2</sup> |

籾(種子)処理棟 (Fig. )

|                     |       |                |
|---------------------|-------|----------------|
| i) 籾乾燥機および作業場 ----- | 459.0 | m <sup>2</sup> |
| ii) 種子貯蔵庫 -----     | 141.8 | m <sup>2</sup> |
| iii) 籾処理管理室 -----   | 27.0  | m <sup>2</sup> |
| iv) 予備部品収納庫 -----   | 20.3  | m <sup>2</sup> |
| 計                   | 648.1 | m <sup>2</sup> |

---

総合計面積 2752.2 m<sup>2</sup>

VI. 必要資機材計画

プロジェクト実施するに当り、栽培、農業機械および普及分野で必要と思われる資機材について、List (P. 226 ~ 227) に示した。

イラン側が準備するとしている必要 CAPIC施設の完成時期および圃場整備部門の機材計画、また、実証圃場完成スケジュールとの関係から、営農部門の大多数の機材はプロジェクト発足 2年度目以降となるものと推定される。しかし、Amol 稲研究所で栽培部門が、他の機械および普及部門に先行して活動を開始する場合は多少の機械、即ち田植機および付帯機械・機具等が必要と成ろう。



Fig. 15

OFFICE OF RESOURCES DEVELOPMENT WING

(Agronomy, Mechanization, and Extension)

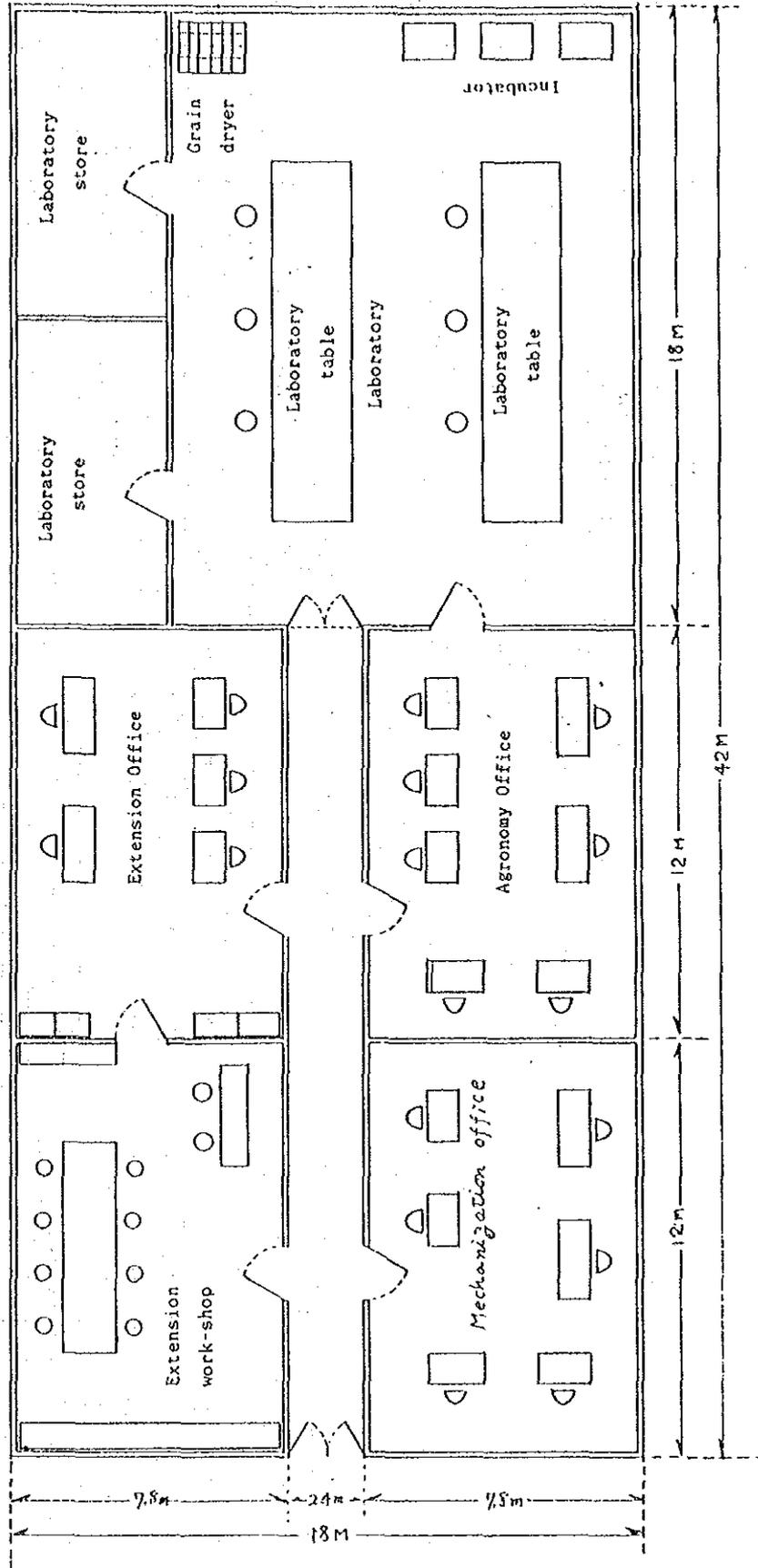


Fig. 16 TRAINING BUILDING

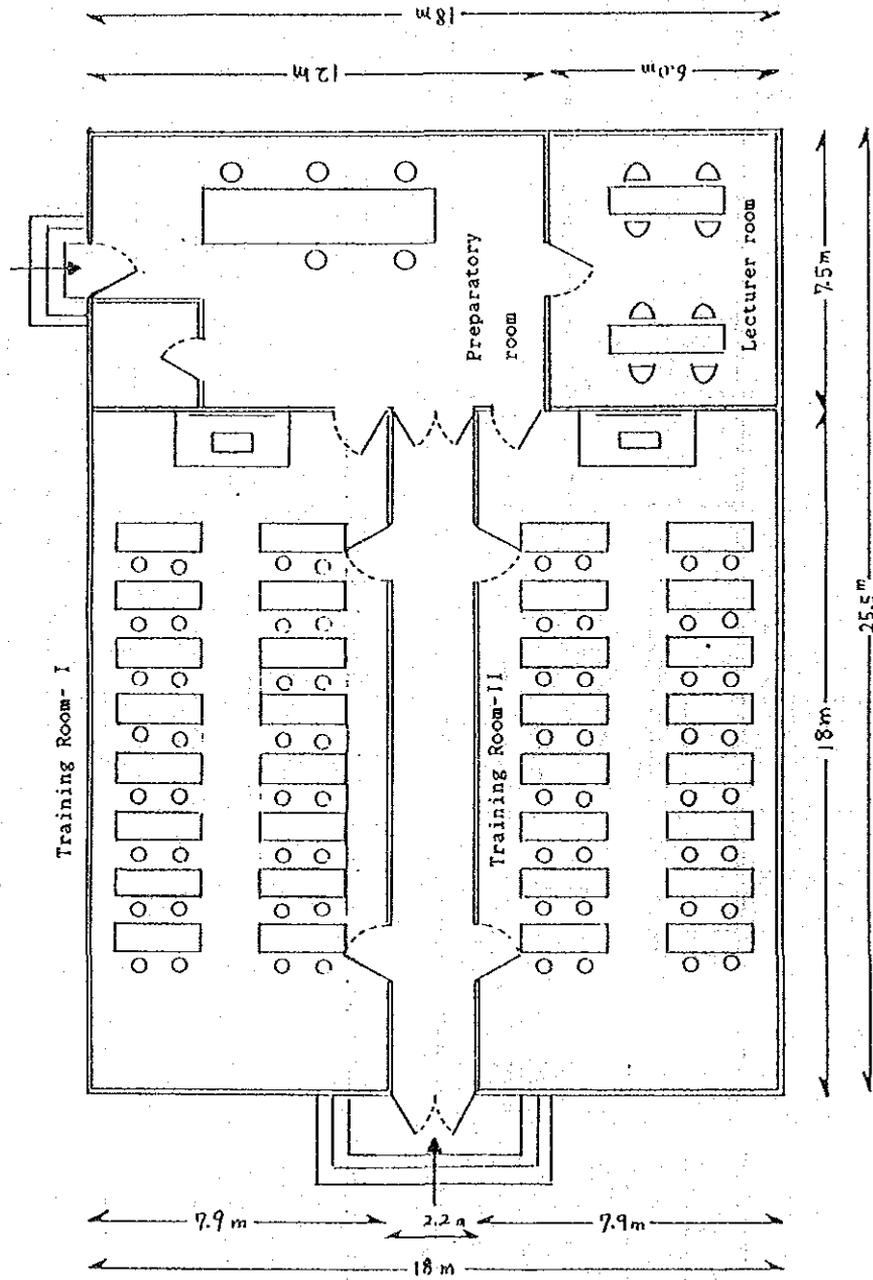


Fig. 17 FARM MANAGEMENT BUILDING

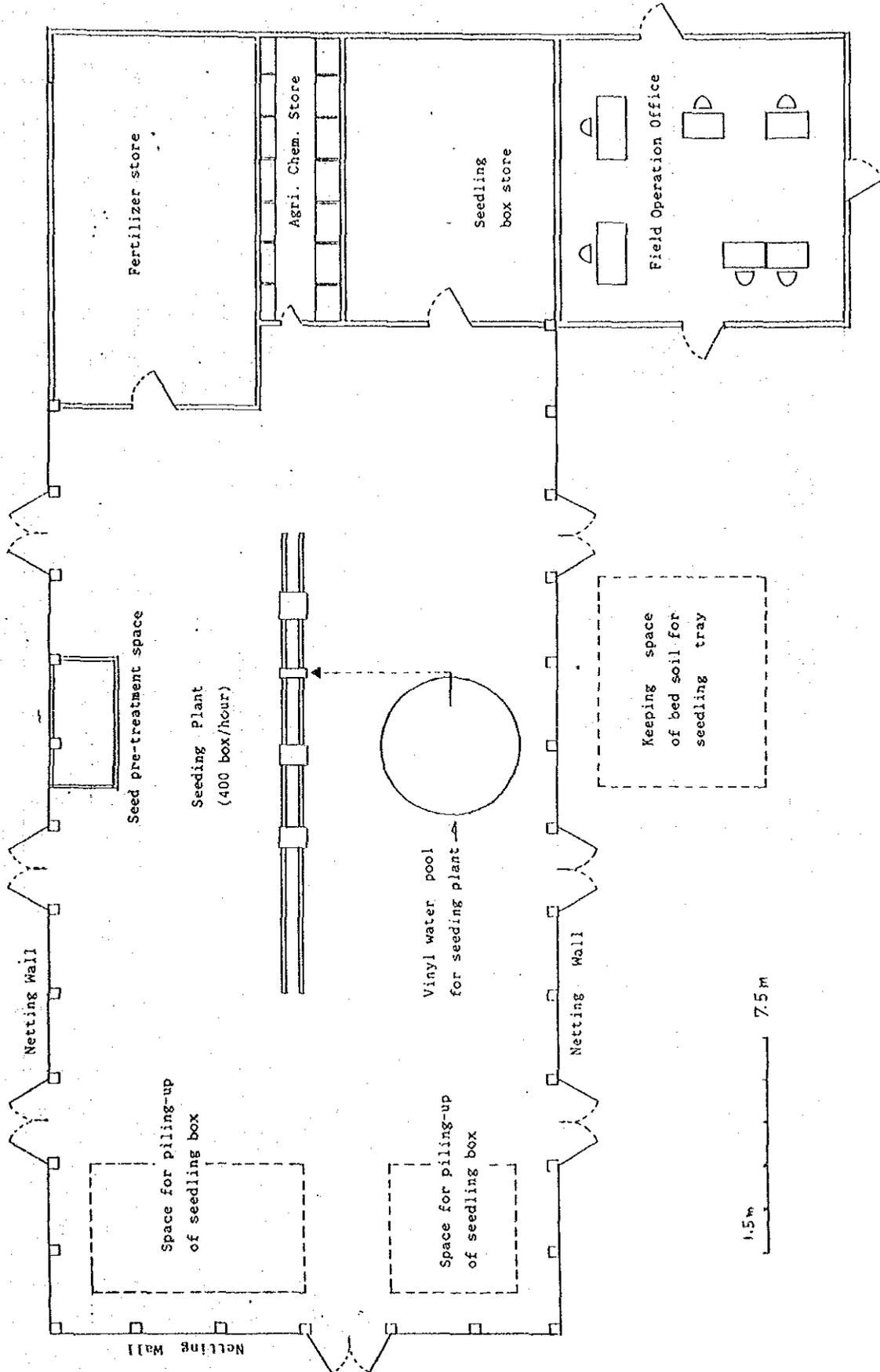
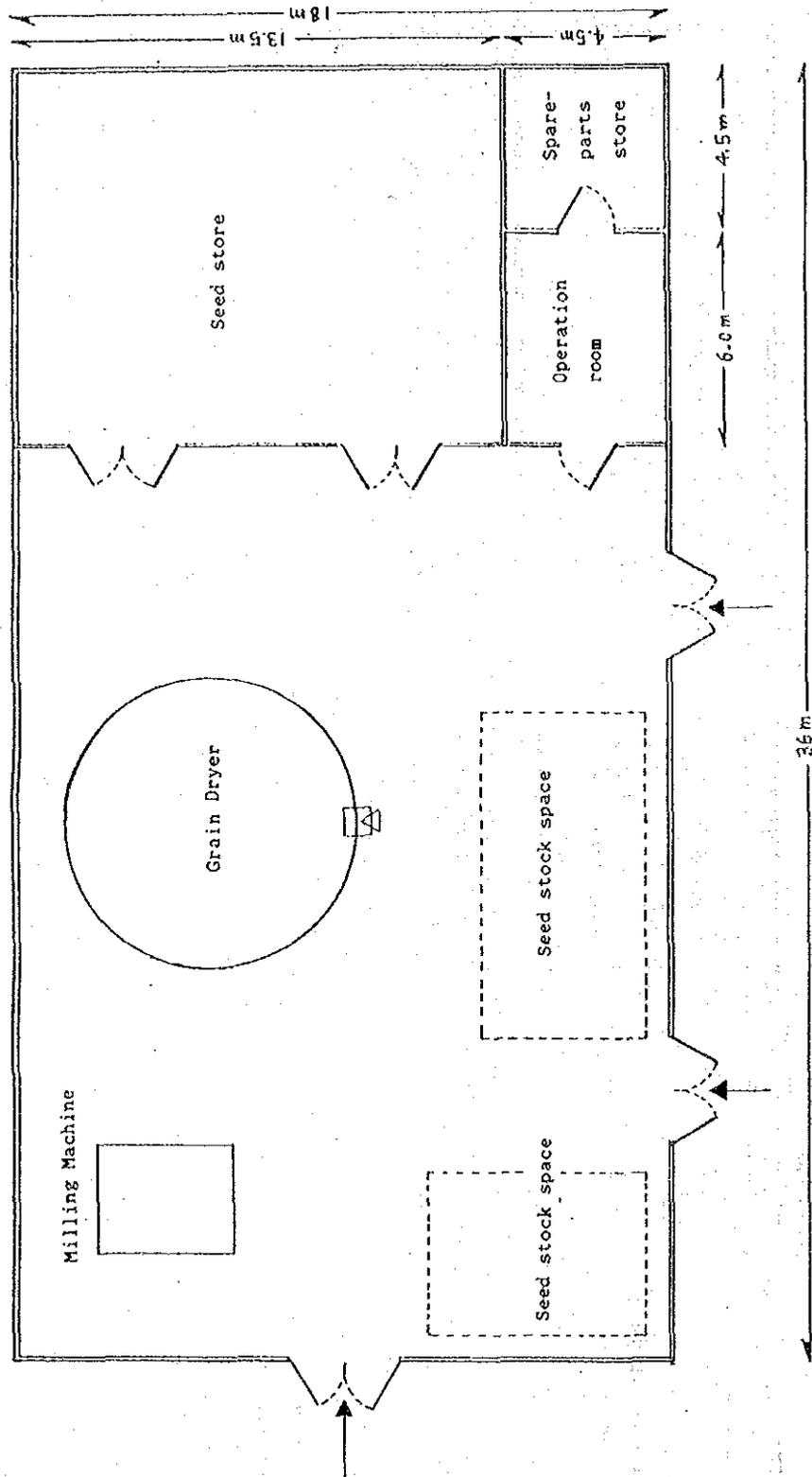


Fig. 18 SEED (GRAIN) PROCESSING BUILDING



Equipment and Materials for Extension Resources Development Wing

Laboratory Equipment

|   |     |      |
|---|-----|------|
| Automatic grain counter( digital system)                  | 2   | sets |
| Ripening ratio observation machine                        | 2   | "    |
| Yield diagnosis set                                       | 10  | "    |
| Sample grain huller machine                               | 1   | "    |
| Sample polishing machine                                  | 1   | "    |
| Sample drying machine                                     | 2   | "    |
| Sample thresher machine                                   | 3   | "    |
| Sample grain winnower                                     | 3   | "    |
| pH meter  | 3   | "    |
| Soil testing kit  | 3   | "    |
| Chemical for soil testing kit                             | 10  | "    |
| Chlorophyl meter  | 3   | "    |
| Rice sample harvesting kit                                | 5   | "    |
| Leaf-area observation machine                             | 2   | "    |
| Digital balance Max.3000 g. Min.1g.                       | 5   | "    |
| Digital balance Max.500g. Min 100mg.                      | 5   | "    |
| Sample drying incubater                                   | 3   | "    |
| Methodological observation set. (3 month recoroding type) | 1   | "    |
| Amount of sola-radiation observation set                  | 1   | "    |
| Thermometer   | 20  | nos. |
| Automatic thermometer (one week)                          | 3   | sets |
| Automatic hygrometer                                      | 3   | "    |
| Seed preservation refrigerator                            | 3   | "    |
| Seed preservation deep freezer                            | 3   | "    |
| Substance microscope                                      | 5   | "    |
| Normal microscope   | 5   | "    |
| 35mm.still camera   | 2   | "    |
| Sample bottle   | 100 | nos. |
| Moisture meter  | 5   | sets |
| Seed tray   | 500 | nos. |

Machine and Materials for verification  
Trail Field

|   |    |       |
|---|----|-------|
| Sun-light cutting net (white)(@100 x 2 rolls=1 box) | 20 | boxes |
| Sun-light cutting net (Black)( " " " )              | 20 | "     |
| 8 row transplanter riding type                      | 2  | "     |

|  |           |
|--|-----------|
| 6 row transplanter riding type                           | 2 sets    |
| 6 row transplanter walking type                          | 5 "       |
| 4 row transplanter walking type                          | 2 "       |
| 2 row transplanter walking type                          | 5 "       |
| Seedling tray  | 4000 nos. |
| Seeding machine (by hand operating type)                 | 2 "       |
| Vinyl film (0.05mm.) @100m.                              | 10 rolls  |
| Vinyle ground sheet 10m x 12m.                           | 30 nos.   |
| Levee sheet @30m/roll                                    | 50 rolls  |
| Tractor 25hp with rotary, paddling rotary and iron wheel | 3 sets    |
| Tractor 65hp with rotary, paddling rotary and iron wheel | 1 set     |
| Self running type threshing machine                      | 3 "       |
| Power duster   | 5 "       |
| Seed bag for combine                                     | 500 nos.  |
| Balance Max.100kg  | 5 nos.    |
| Handy mower  | 5 "       |
| Reaper for rice  | 3 "       |
| Tape for bird protection                                 | 200 rolls |
| Soil crash and scavenging machine                        | 3 sets    |
| Grain dryer (circulation type)                           | 1 "       |
| Rice husking and polishing machine (one-pass type)       | 1 "       |
| Rice seeds pre-germination set                           | 5 "       |
| Irrigation kit for seedling box                          | 3 "       |
| Necessary agriculture chemical                           |           |

Equipment and Materials for Extension Field

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| Extension Car                | 1 unit  |
| Moter-cycle                  | 3 units |
| VTR set                      | 1 set   |
| 16mm projector with screen   | 2 sets  |
| Over head projector          | 1 set   |
| Slide projector with screen  | 3 sets  |
| blackboard                   | 5 nos.  |
| Aut stencil cutting machine  | 2 sets  |
| Aut stencil printing machine | 3 sets. |
| Book binding machine         | 2 sets. |
| Aut stencil cutting machine  | 3 sets  |
| Stencil printing machine     | 3 aets  |
| Book binding machine         | 2 sets  |



JICA