

(農林)50-66

開発途上国における
農業機械化計画基準作成
現地調査団報告書

(インドネシア, フィリピン,
マレーシア, インド, タイ)

昭和51年2月

国際協力事業団

国際協力事業団

19300

19300

JICA LIBRARY



1074262[5]

目 次

あ い さ つ	1
1. 調 査 日 程	2
2. 調 査 団 員	10
3. 調 査 報 告	11
第1班 (マレーシア, インドネシア, フィリピン)	
(1) 総 論	13
(2) 日本製農業機械の評価	19
(3) 農業機械の補修部品の流通状態および修理技術水準	20
(4) 農業機械に関する研修システムおよび運転免許制度	21
(5) プロジェクトの供与機械	21
(6) 各種圃場機械の問題点	22
(7) 協力プロジェクトについて	24
(8) 水田作機械化の現状と作業体系	25
(9) 水田作機械化の経済性	30
4. 調 査 報 告	45
第2班 (インド, タイ)	
A イ ン ド	47
(1) 概 要	47
(2) 水田作の機械化政策	49
(3) 農業機械の現状	52
(4) 供与農業機械の問題点	60
(5) 水稲作機械化計画の評価	65
B タ イ	67
(1) 概 要	67

(2) 農業機械化政策	71
(3) 農業機械の現状	72
(4) 農作業の体系	74
(5) 農業機械の選択と導入	76
(6) 維持管理及び修理技術	78
(7) 問題点	78
(8) 総括	79
付 属 資 料	80

あ い さ つ

国際協力事業団は、開発途上にある地域の農林業開発に協力することを目的として、諸種の事業を実施しているが、昭和48年及び昭和49年の両年度については、この事業の一環として、開発途上国における農業水利開発の手引の作成を行った。

昭和50年度については、アジア地域における水稲作を中心とする農業機械化に係る手引の作成（農業協力事業における資機材供与上の問題点を含む）を計画した。

この事業の実施にあたっては、農業水利開発の手引作成と同様の手法に従い、総裁諮問機関として作業監理委員会を設置し、国内における手引原案の作成作業を農業機械学会に委託するとともに、調査対象国の一部の開発途上国を対象として現地調査団を派遣し、現地における農業、農業機械化の諸事情、農業協力事業に係る資機材供与を巡る諸問題の調査、資料の収集を行わせ、これを手引原案の作成に反映せしめることとした。

ここに印刷し、配布するのは、この調査団の報告書である。調査団は2班に分れ、第1班がマレーシア、インドネシア、フィリピン、第2班がインド、タイを昭和50年10月27日から11月17日にわたり調査した。このうち、第2班については、当初上記2国の他バングラデッシュを訪問する予定であったが、同国における政変によって入国をとりやめた。

最後にあたり、調査団員各位の御苦勞に謝意を表すると共に、同調査団に対して与えられた外務省、農林省の御協力に対し厚く御礼申し上げる。

昭和51年2月

農林業計画調査部長

足利知己

1. 調査日程

(I) 第1班(マレーシア, インドネシア, フィリピン)

年月日	調査行程及び調査内容
昭50.10.27(月) (マレーシア)	東京 → クアラルンプール
28(火)	(午前) 日本国大使館訪問。左達書記官および河西JICA事務所長代理と日程打合せ, 事情聴取。 農業局長代理 Mr. Chew Hong Jung 表敬。マレーシアの農業機械化政策および現状につき説明を受ける。 (午後) SERDANGのFMTC訪問(KLから車で約1時間)。場内を視察したのち, 次長(Assistant Director)のMr. Abdul Mutalib bin Ahmad および Instructor Mr. Tan Jin Kee より事情聴取および意見交換。
29(水)	(午前) Hilton Hotel内のParrys Book Center および農業省のPublication Unitにて資料収集 (午後) クアラルンプール 飛行機 ベナン PMTC の辻本専門家等と調査日程打合せ。
30(木)	(午前) Alor Setar(ベナンからフェリボートおよび車で約2時間40分)のFMTC 訪問。場内視察ののち, Mr. Mustaffa Kamal bin Ismail および Mr. Nazan より事情聴取, 意見交換。 次いでMuda Agricultural Development Authority (MADA)のAgricultural Officer (Input Development and Distribution) Mr. Wong Chee Yoong よりムダ河かんがいプロジェクトの現状につき説明を受けるとともに, 農業機械化の問題につき事情聴取。

年 月 日	調 査 行 程 及 び 調 査 内 容
31(金)	<p>(午後) 熱研派遣の山下研究員等より事情聴取。 アロスター → ペナン (掃路農機具販売店および修理工場視察)</p> <p>(午前) ペナン → ブンボンリマ Agricultural InstituteにてActing PrincipalのMr. Ali 表敬, 意見交換。 PMTC 訪問 所長のMr. Salleh bin Haron 表敬, 意見交換。昼食時にマレーシア側スタッフ全員と合同打合せ。</p>
11.1(土)	<p>(午後) PMTC 辻本専門家より事情聴取並びに場内視察。 ブンボンリマ → ペナン</p> <p>(午前) ペナン ^{飛行機} → クアラランプール</p> <p>(午後) クアラランプール → ジャカルタ</p>
(インドネシア)	<p>ホテルにて海外事務所職員等と日程打合せ。</p>
2(日)	<p>(午前) 資料整理。フライト予約再確認。近郊視察。</p> <p>(午後) 楠木作業監理委員長到着・合流。</p>
3(月)	<p>海外事務所職員, 野島リーダー, 楠木委員長等と調査内容につき打合せ。</p> <p>(午前) 大使館上杉書記官等と打合せ。 農業省生産局往訪。局長のIr. Soehaeidi にかわつてMr. Hamid, Mr. Gulton, Mr. Suwarjo 等担当スタッフ表敬。事情聴取。</p>
4(火)	<p>(午後) 三井物産の副所長(機械担当)相馬融氏より事情聴取。 住友商事 川又明氏より事情聴取。資料収集。</p> <p>(午前) 須之部大使表敬。</p>

年月日	調査行程及び調査内容
(フィリピン)	
	(午後) 海外事務所職員と日程打合せ。
10(月)	(午前) 沢木大使表敬。
	村岡書記官, 海外事務所職員と調査内容打合せ。
	(午後) 農業省大臣官房にて Management Staff の Mr.
	Albert H. Teehankee Jr. より農業機械化の現状,
	政策につき事情聴取。
	NEDA の Information Center にて資料収集。
11(火)	(午前) マニラ ^車 → ロス・パニョス
	2h
	IRRI にて Brady 所長, 吉田博士(植物生理部長),
	池橋研究員(育種)表敬。
	農業機械部長 Dr. Amir U. Khan 表敬, 事情聴取並
	びに所内視察。
	(午後) ロス・パニョス ^車 → バタンガス ^{フェリボート} → カラバン
	2h 1h
	Mindoro Project の広崎, 宮石両専門家, およ
	び比側スタッフと合同打合せ。
12(水)	(午前) Mindoro Project 訪問。(途次 Caringal
	Ironworks Inc. 視察) 事情聴取。
	(午後) 意見交換, プロジェクト内視察。
13(木)	カラバン ^{フェリボート} → バタンガス ^車 → マニラ
14(金)	(午前) マニラ ^{飛行機} → タクロバン
	(午後) 杖池, 芳住両専門家等と打合せ。
	レイテ・プロジェクト訪問。(途次 農家視察) 事情
	聴取。意見交換。プロジェクト内視察。
15(土)	(午前) 修理工場, 農機具販売店等視察。
	(午後) 周辺農家の耕起, しろかき, 脱穀風景および農業機械

年月日	調査行程及び調査内容
16(日)	<p>の利用状況等視察。</p> <p>杖池，芳住両専門家と最終打合せ。</p> <p>(午前) タクロバン 飛行機 → マニラ</p> <p>(午後) 調査内容とりまとめ。資料整理。</p>
17(日)	マニラ → 東京

(2) 第2班(インド，タイ)

年月日	調査行程及び調査内容
昭50.10.27(月)	東京 → ニューデリー
28(火)	<p>在インド日本大使館訪問。伊関大使表敬，西脇書記官及び JICA 中村事務所長との打合せ。三木チーフアドバイザーから農業普及センターの状況，農業一般事情，農業機械化状況聴取。</p> <p>インド農業研究所(IARI) 農業機械部(ニューデリー郊外ブサ所在)訪問。Biswas 部長から事情聴取，意見交換，後同部所屬研究室，展示場，ワークショップの視察。</p>
29(水)	<p>ニューデリー → アグラ → ニューデリー → ボンベイ</p> <p>農業機械利用状況実情調査及びニューデリー市内における資料収集。</p> <p>午後ボンベイへ移動。</p>
30(木)	<p>ボンベイ → コポリ</p> <p>ボンベイ・日本総領事館訪問，木村総領事に表敬。</p> <p>コポリ日印農業普及センター訪問，柴田場長，長南，岸田，愛山，木間各専門家から事情聴取。</p> <p>インド側政府関係職員 Dr. G. R. Shirpurkar 他4名と意見交換。</p>

年月日	調査行程及び調査内容
31(金)	<p>コボリ → プーナ → コボリ</p> <p>マハラシュートラ州農業局を訪問。R. J. OAK 局長他と会談，意見交換。</p> <p>同州農業機械部の展示室，ワークショップ，農耕作業実施状況視察。</p>
11.1(土)	<p>コボリ → ボンベイ</p> <p>日・印農業普及センター近くの農家訪問，農業機械使用状況視察（Mr. PATIL 及び Mr. TATU）</p> <p>（木村総領事主催による夕食）</p>
2(日)	<p>ボンベイ → バンガロール → マンディア</p> <p>マンディア日・印農業普及センター訪問。末次場長，三枝，米山専門家と打合せ。</p>
3(月)	<p>マンディア → シモガ</p> <p>マンディアセンター農業機械ワークショップ視察。</p> <p>シモガ，Mr. D. R. Prafullachandra の農家を訪問。</p> <p>農業機械使用状況の視察及び意見交換。</p>
4(火)	<p>シモガ → バンガロール</p> <p>Byrana Koppa の農家を訪問。農業機械の使用状況の視察及び意見交換。</p> <p>マンディアセンター末次場長，三枝，米山専門家及びインド側カウンターパートとの打合せ。</p>
5(水)	<p>カルナタカ州農科大学農業工学部訪問，Kompegowda 助教授との意見交換，ワークショップの視察。</p> <p>カルナタカ州農・工業公社（アグロ・インダストリー・コーポレーション）訪問，Radkrishna 専務より事情聴取及び意見交換。</p>

年月日	調査行程及び調査内容
	V. S. T. ティラーズ・トラクターズ社訪問, G. B. Kumar 氏他よりティラー(三菱系)の生産状況について事情聴取, 工場見学。(バングラデシュクレーダター発生の連絡あり)
6(木)	バンガロール → カルカッタ 在カルカッタ日本総領事館三友館員と打合せ。
7(金)	カルカッタ → バトナ → アラー 在カルカッタ日本総領事館表敬(バングラ調査中止米電) ビハール州アラー日・印農業普及センターを訪問, Dr. J. M. Singh, Mr. K. S. Singh, Mr. B. M. Singh から農業機械の利用状況について事情聴取, 意見交換。三木チーフアドバイザー参加。
8(土)	アラー → バトナ アラー農業普及センターを訪問, ビハール州政府農業部アラー担当部長 Mr. A. G. Prasad 他主要職員から事情聴取, 意見交換。 同センターワークショップ視察。 ビハール州政府農業局長 Dr. Mishra 及び Dr. H. N. Pandey 農業機械専門家から事情聴取及び意見交換。
9(日)	バトナ → カルカッタ バトナ近郊農業視察。 (高須総領事主催による夕食)
10(月)	カルカッタ → バンコック 大使館土屋書記官及び JICA 桑原海外事務所長及び岩口職員と打合せ。
11(火)	在タイ国日本大使館表敬訪問, 土屋書記官から一般事情聴取, 海外事務所岩口職員と打合せ。

<p>12(水)</p>	<p>タイ国農業・協同組合省農業局農業機械部(バンケン)訪問, Samnao部長及びMr. Chak から事情聴取, 意見交換。同部ワークショップ視察。</p> <p>FAO アジア極東地域事務局訪問, U.Thet Zin及びMr. Bhakdi から事情聴取及び意見交換。農業機械メーカー関係者との意見交換。</p> <p>在バングラデシュ日本大使館川又書記官からホテルにおいてバングラデシュ農業事情, 農業機械化事情聴取及び, バングラデシュ農業開発センター専門家作成の農業機械化関係の資料の受領。団員打合せ。</p> <p>FAO 刊行物販売センター及び農業・協同組合省において資料収集。</p>
<p>13(木)</p>	<p>バンコク → 東京</p>

2. 調 査 団 員

第 1 班

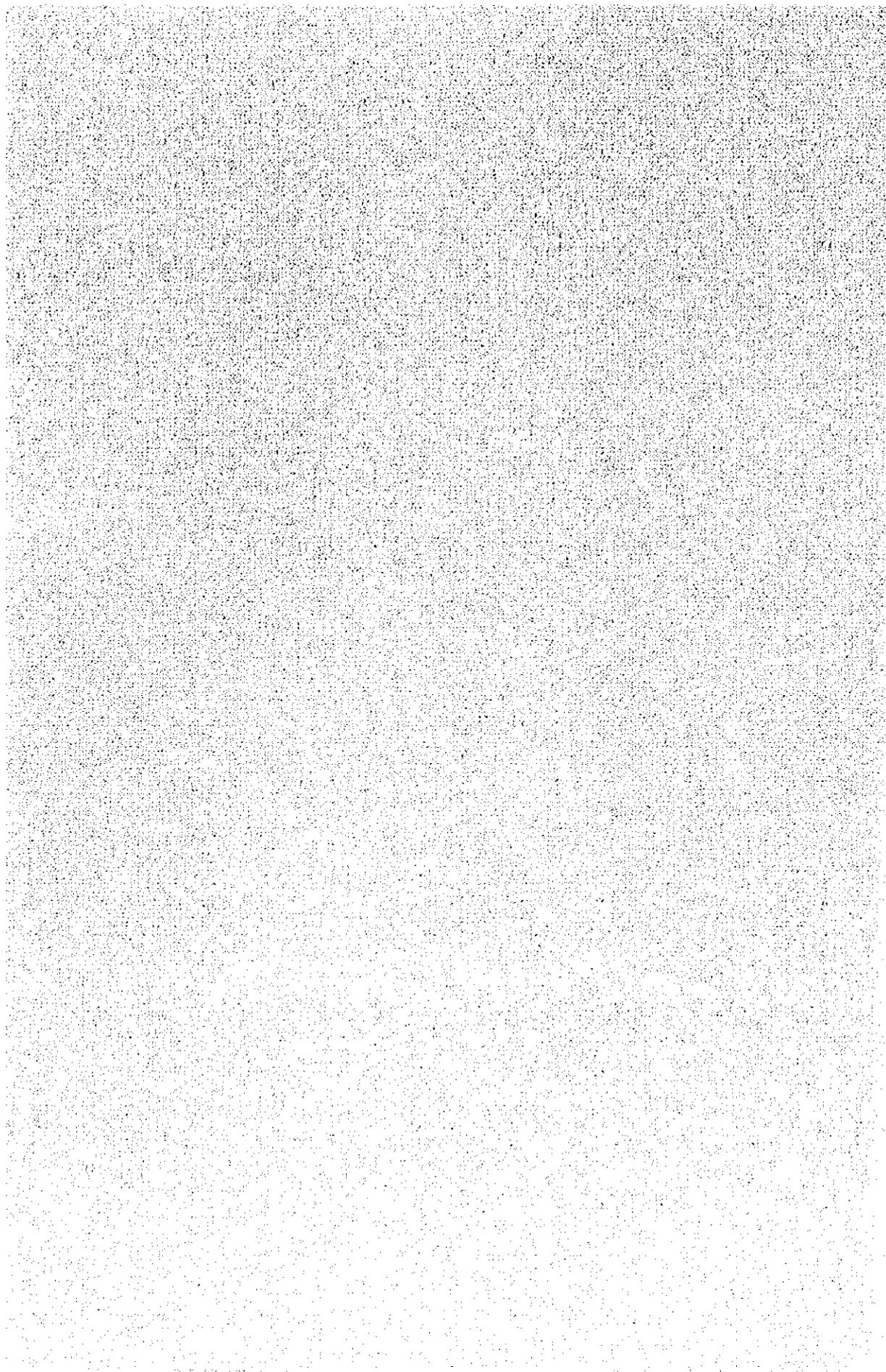
- 守 島 正太郎 (九州大学農学部教授)
木 谷 収 (三重大学農学部助教授)
向 井 三 雄 (農林省農事試験場作業技術部)
鑄 木 豪 夫 (作業監理委員, 国際協力事業団技術参与)
岩 波 和 俊 (国際協力事業団農林業計画調査部農林業技術課)

第 2 班

- 田 原 虎 次 (東京農工大学農学部教授)
金 須 正 幸 (農業機械化研究所主任研究員)
渡 辺 崇 (農林省農蚕園芸局肥料機械課)
川 村 登 (作業監理委員, 京都大学農学部教授)
橋 口 次 郎 (国際協力事業団農林業計画調査部農林業技術課)

3. 調 査 報 告

第1班 (マレーシア, インドネシア, フィリピン)



(1) 総論

今回の調査対象諸国は、次に述べる種々の条件が集積しているため、当該国の希望にもかかわらず急速な農業機械化が容易に達成でき難い状況下にあるものと思われる。

(i) 社会的条件；一般に人口密度が大で、しかも農業以外には労働人口を吸収できる産業が少ないので、職業を農業に依存する比重が大きい。例えば、ジャワ島では農業労働人口の中、約30%が純労働者（地主でも小作人でもない単なる労働提供者）と言われ、アニアニと称する共同収穫の慣習等によって彼等の就労が保障されている。仮に農業機械化が完全に行なわれた場合、インドネシア政府はこの30%の純労働者の転職について確かな見通しをもっていない。

(ii) 経済的条件；農産物の価格、面積当収量ともに低いので、農家一戸当りの収入が低く、我国の $\frac{1}{5}$ 以下の程度と見られる。これに対して輸入農業機械の価格は、わが国の価格の3倍以上に達し、この両者からみて、機械化の困難性が我国の1.5倍位になる。

(iii) 圃場整備の不備；水利施設の拡張には相当に力を入れ、これによって水田面積の増加がはかられている。然し用水の幹線水路には十分な水量があっても、それを圃場に分配すべき用水支線の配置密度が小で、1本の支線で数百haを支配し、おおむね田越かんがいを行い、排水路はほとんど無いに等しい地区が多い。場所によっては、水を掛けはじめて末端に達するのに10日もかかった所がある。これは一たん湛水すれば排水が容易でないことを示すし、しかも年2期作を指向するので（このことが機械化の必要性を強くしてはいるが）、極端な場合は年中湛水状態となり、微粒子の熱帯土壌と相まって地盤は軟弱を呈し、機械化を困難にする物理的条件が生じている。

だが土地改良 — 基盤整備に投入できる資本額は国の事情によって異なり、我国のような用排水路完備による乾田化を迫及するのは無理である。よって、機械化のための基盤整備と言う考え方は時期尚早であり、現時点での圃場条

件を容認した上で、その機械化にはどう対処すべきかを考える必要があるだろう。

(iv) 政策のずれ；各国とも政府中央の農業機械化担当者は機械化の推進を強調し、「機械化すれば農業は成功する。先づ機械化だ」と言っていた。しかし、機械化が成功するための諸条件に対する認識については問題が多い。例えば、常時湛水の軟弱地盤に対して4輪トラクタによる大型機械化の方針を打出したり、現在の畜力利用を10年以内に全面機械化の見込を立てている。東南アジアと事情を異にするとは言え、ポーランドではなお200万頭の馬を有して、畜力利用が主であると言う報告書を読むにつれ、東南アジア諸国中央政府筋の農業機械に対する認識、政策したがってその指導に対して疑問を持たざるを得ない。

(v) 機械の保守・修理の問題点；機械が故障した場合に必要な取替部品の入手の困難性は訪問した各国で例外なく聞かされた。中には日本製品の耐久性に問題があるとする向もあった。また日本製品は必要以上に便利性を強調する結果、不必要で繁雑な部品を数多く装着しすぎていると言う声もあった。さらに取替部品が現地で入手できない場合、直接日本に注文しても、入手までに早くても半年、遅いときは2年半もかかるという意見もあった。これらは、種々の理由から抜本的な改善がなされぬままに推移しているように見受けられ、この点の改善がなされなければ、農業機械面での技術援助も、実質の伴わないものに終わってしまうおそれが十分ある。

現地では、自動車修理工場等が近くにある場合はさほど問題でないが、多くは修理の便に乏しい。ProjectのRepairing Shop付設については十分な配慮が望まれる。

以上のべてきた農業機械化に関する諸条件の例証を含めて、各国の実情を若干述べてみたい。

マレーシア国：この国の稲作農業は水田を主とし、米の自給率83%(1974年)である。2年ほど前までは米の自給率が90%に達すればそれでよいとしていたが、2年前から米の輸入価格が急に上昇したので、1974年12月20日にGreen Book Planを発表し、食糧増産と土地の完全利用を強調するようになった。

トラクタは農家戸数の12%程度が所有しており、特にケダ州では所有率が80%以上に達するものと見られる。5～6年前より水稲2期作を奨励し、それは改良品種の利用と耕うんの機械化によって達成される見込だと称している。

穀倉地帯であるケダ州MUDA地方では、300,000エーカーの水田が2期作化され、雨期(秋)は天水により、乾期は溜池によってかんがいている。このため2ヶ所にダムを建設し、用水幹線に若干の用水支線を配置して、1支線によって1区画2,000エーカー程度の地区に田越しかんがいを行う。排水に対する配慮がほとんどなされていないので、かんがい水が末端に到達するのに10数日を要する地区があり、逆に一たん湛水すると排水困難なため、当時湛水状態となり、粘質の土性と相まって機械化が容易でない環境となっている。

このような環境にもかかわらず、大農場や賃耕業者は40～50PSのトラクタを、一般農家は2輪のハンドトラクタを用いて耕うんを行ない、MUDA地方の機械耕うんが90%をこえ、100%に近いと推定されている事実は評価すべきであろう。然し耕うんに続く諸作業の機械化には問題点があると思われる。

日本製田植機は自走式であるので、エンジン利用率に問題ありとして、プロスターのFMTCではトラクタ・アタッチメントとしての8条田植機を試作中である。トラクタの進行に際して生ずるピッチング、ローリングのため植付深さの斉一を欠くので、田植機を中心線上の一点で懸架する方式をとって問題を

解決しようとしているが、このような広幅田植機は我国でも未だ成功していないし、トラクタの揺れが耕盤の不整にも原因があるとすれば機械の改良のみでは解決が容易でないと思われる。

水稲収穫機も刈幅3 m～5 mの自脱コンバインを目途として、日本製コンバインの若干の手直しによつて目的達成をはかっているが地盤的環境の改良なくしては、その成功は容易でないであろう。

この国の方針は、大型機械化であり、現地の技術者はそれを忠実に履行せんとして努力している。然し彼等の中から、「上層部の連中は一度も現地に来たことがないのだ」と言う声も聞かれる。

インドネシア：この国の農業事情はジャワ島と外島とは異なっている。ジャワ島は特に人口稠密で、農業労働人口の約30%が純農業労働者で農村に居住する。収穫時の刈取はアニアニと称する凸曲線の穂刈鎌（刃渡10 cm位）で穂先刈取をする。田植を手伝った者は、刈取に参加する権利があり、脱穀（穀打台や足踏）して穀物を雇傭者の門口まで運んで、収量の約 $\frac{1}{6}$ を受取る。このような形で彼等の労働は農作業に組込まれている。従つてポンプかんがいや精米のような共同的作業を除けば機械化の余地は極めて少なく、政府もそれを望んでいないように見受けられる。外島では1戸2 ha程度の土地（内1.7 haが耕地）を持っている農家も多く、将来は機械化されていくであろうが、当面はとうてい機械化に応ずることができない程度の経済状態である。

現段階では人力農機具の導入によつて農家が受益する面も多いのでなかろうか。日本の人力水田中耕除草機が導入され、現地生産が行われ評判が良いと言うが、土の硬くしまった水田では八反取の利用も考えられる。鍬はあるが、鋤、スベードの類が見受けられない。人力廻転脱穀機は日本製のままで使いにくいと言う声も聞かれるが、これも周速度の研究によつて、導入可能であると思われる。

畜力用在来犁は、犁へらを欠く尖鋭な犁先部分のみの形をしており、ブラウ形状のものも幅の狭いもの（小さなものは12 cm幅）が売られているが、これ

らの農具にも改良の余地がある。当面は畜力利用の充実に力を入れる必要があり、農業機械化は Step by Step で進めていくのが良いであろう。

この国のスマトラ島では、日本の商社が、開墾して畑を造成し、1,000～3,000 ha の農場を経営している。

スケールメリットは1,000 ha 以上だと言う。ここは大型農業機械の活躍場で、90 PS 以上140 PS、或は180 PS のトラクタが多連ディスクプラウを装着して、軽快にかつスピーディに作業している。これらエステートでの機械作業の問題点の第一は降雨である。プラウが使える日数は年間10%にすぎない。しかもプラウ耕後の碎土作業にディスクハローが利用できるか否かは、降雨との関係で決まり、利用困難と思われるときはリッジャを使用する。よって降雨による環境条件の変化に応じて、機械のコンビネーションを2～3通り準備しておくと言う即応態勢をとっている。

病害が発生して広大な面積に栽培しているコーンが一遍にやられてしまったことがある。スワースプレーヤーは装備しているが、とても間に合わない。長距離到達のSSが待望されている。施肥用の大型液体窒素注入機も要望されている。

熱帯多雨地帯における農業の大型機械化は問題が山積し、世界的に見ても成功例に乏しい。これらエステート農業機械化に対しても何等かの方法で(間接的にでも)技術援助を行うことは、当該国並びに日本の将来の利益につながるものと思われるので、検討の上実施する必要がある。

フィリピン：この国の農業は水牛を主とする畜力利用の段階にある。本年は牛の口蹄疫が発生したので約1,500台のハンドトラクタが緊急に輸入された。このように畜力を人力で応急的に代替することが困難な段階にあると思われる。よってハンドトラクタの国産化に力を入れはじめているが、それには問題点がある。

農業省の担当者は、政府の国策はあくまで機械化であり、IRRIで設計した国産ハンドトラクタは1台6,000ペソ(日本製ハンドトラクタは20,000ペ

ソ)程度であるから、2ha 規模の農家は購入可能で、畜力は遠からず不要となり、10年を出ずして全面機械化が可能であると説明した。

IRRIのDr. Kahnの設計になると言う国産ハンドトラクタは、数ヶ所の民間工場で作られている。日本のハンドトラクタの繁雑な装置を極力排除すると言う構想の下に設計されたもののようで、その理念は評価できる。製品は歯車やベアリングの類を極端に少くし、Vベルトの掛替えによる前進2速を有するが後進はない。サイドクラッチがないにもかかわらず広幅の水田車輪を装着するので操縦が極めて困難で、実用の域には達しているとは思えない。この種の機械に依存して農業機械化を強行するのが国策であるとするれば疑問が多い。

Projectの日本専門家も、この国の中央政府に農業機械を十分理解する担当者が限られているのを問題点として指摘していたし、輸入農業機械にも約100%の輸入関税を課するこの国のPolicyを不可解としていた(国産保護と言っても、輸入品に代るべき国産品がないのだから)。

然しこの国は一応畜力利用の段階にあり、今後は条件を整えつつ次第に機械化に移行していくであろう。機械化は徐々に着実に進展をはかることが望ましい。

以上の結果に基づいて問題点をとりまとめれば以下の如きものとなる。

ア. 当該国の実情によっては、まだ人力農具、畜力農具の導入を先決とする場合もあり、そのような技術援助を考慮することも必要であろう。

イ. 導入機種の適否 Spare Partsの供給の問題は一層の検討を重ね速かに対処せねばならない。

事業団の機械類購入に際しても、単なる公開入札でなく、現地で Spare Parts なり、資材類(油類を含む)の調達の可能性を条件として指名する場合もあって良いのでなかろうか。

Spare Partsを集積するパーツセンターを国毎に、または二、三ヶ国毎に置くと言う構想は成立しないであろうか。メーカー任せでは容易でないと思われるので、投入資金の利子の一部でも日本政府が負担する等の援助方法

も考えられる。

ウ、農業機械を多数持込む農業協力は、Project 終了後、営農が果して継続されていくであろうか、機械類はスクラップ化するのでなかろうかと危ぶむ専門家も多い。これは Spare Parts の入手困難のため機械を放棄するに至る危険性と、いま一つは後継者たるべき現地技術協力者の力の不足が考えられる。現在の本邦呼寄せ研修の期間を必要に応じて1年半なり2年なりに延長する等の方法も積極的に考慮されるべきであろう。

エ、フィリピンではこの国の現状に適した簡素なハンドトラクタが要望されている。よって日本製品を持込むだけの援助でなく、このような意欲のある国に対しては、その設計、製作に対する技術援助の方法が考えられないものであろうか。

(2) 日本製農業機械の評価

日本製の小型農業機械は一般に性能の点では高い評価をうけている。その代表として耕うん機についてみれば、後にのべるような2,3の問題があるにしても、水田二期作の進展とともに畜力とくらべての能率の高さ、および大型機に対しての安価さと水田適応性の故にかなり安定した評価をうけ普及している。マレーシアでは耕うんのほぼ90%は機械化されたと云っているが、そのうち約半分は耕うん機によるものと見られている。多毛作にともなう耕盤の軟化とともに、大型トラクタは水田に入りにくくなる傾向にあるので、今後耕うん機の一層の普及、ないしは中型トラクタの進出が可能となるかも知れない。

しかし日本製農業機械についての最大の問題は修理および部品供給に関するもので、最も普及しているマレーシアでさえ農業副大臣が新聞で日本製農業機械の部品供給の悪さを非難しているほどである。これは生産技術的には、(1)モデルチェンジがはげしすぎる。(2)一般に機械がデリケートで複雑すぎる。(3)同じ社でさえ部品の規格が統一されておらず機種が違えば多くの部品が異なる、ことに起因している。しかしそれ以上に販売サービス政策に基本的な問題があ

と思われる。ほとんど現地語のカタログ、マニュアルがなく、頻繁に使われる部品のストックさえ現地ではしばしば皆無で、5年もたてば完全に部品供給が打ち切られる機械を一体誰が歓迎しようか。

第2の問題は価格が高すぎることである。日本で40万円足らずの耕うん機が現地では120万円をこえることは、関税その他の問題があるにしても、やはり高価にすぎよう。その結果中国製のディーゼルエンジンやハンドスプレッシャー、台湾製の脱穀機、稲摺機や各種部品が進出している。しかし高いだけが悪いのではない。ドイツ製やデンマーク製のディーゼルエンジンは日本製よりかなり高価であるが故障の少ない信頼性と確実な部品供給に支えられて売られているのである。

ところで終局的な問題は、輸入機械はいずれ国産におきかわられると云うことであり、国産化を助けながら、より複雑高度な機械について輸出および技術援助を続けていく必要がある。そのような援助体勢を考えることが必要であろう。

(3) 農業機械の補修部品の流通状態および修理技術水準

日本製農業機械についての補修部品の流通ルートはほとんど中国系の部品業者の手を経て、機械利用者ないしは修理屋の手にわたっているようである。流通ルートは必ずしも安定しておらず、ソールエージェントを通じたり、他の部品業者から買ったり、直接日本から取りよせたりいろいろ変化があるようである。また台湾製など純正でない部品も多く売られているようで、このことが日本製機械は一度修理してもまたよくこわれるとの声を生んでいる一因と思われる。純正部品の規格化と集中管理(たとえば共同センター)によるコストダウンが必要であろう。

部品業者は日本製品はあまりにも部品点数が多く、必要なすべてをストックすることは不可能であると云っている。また数年しかたたぬ機械でさえ部品が入手できないことを嘆いている。

故障の修理は多く自動車修理屋、バイク屋、自転車屋などで行われ、農業機

械の専門修理工場はほとんどない。われわれが見た範囲では部品を作れるような目ぼしい工作機械を備えたものはごくわずかであった。スマトラではランボン州政府の農機工場においても旋盤さえなかった。マレーシアにおいても、若干の工作機械をもち部品を一部作っているところでも熱処理の意味が通じず、合併会社は別として現地の技術は「フライホイールを作れる程度」と云う評が残念ながらあっていると感じた。このような状況の下では、部品のスムーズな供給が絶対必要であり、それなくしては機械は急速にスクラップ化し、むしろ将来の機械化にブレーキをかける恐れがあると考えられる。

(4) 農業機械に関する研修システムおよび運転免許制度

マレーシアのように比較的行政組織がしっかりしたところでも、2ヶ所で役人の訓練を主に手がけ、他の10ヶ所の訓練センターで農民を中心とする訓練を行っている程度であり、その内容もおおむね機械の取扱いと保守管理までである。インドネシアにおいては、このようなものもほとんどなく、政府は将来BUUDやKUDに普及や訓練の機能をもたせようとしているようであるが、現状では会社まかせと云ったところである。輸入機械のソールエージェントは社員技術者の主な者を日本に派遣して訓練を行い、これらの技術者が中心になって代表的な支店等でディーラー相手に1ヶ月ほどの講習を行って機械の取扱いを教えているようであるが、現地語の説明書も皆無に近く、ディーラーが機械を売りこんだときに使い方を教える程度と云う。個人所有の機械を別にしても全国3,000余と云うBUUDにはライスミルやジェネレーターなどもかなり入っており、エンジンの分解組立、簡単な修理などとはできるよう訓練組織を考える必要がある。なおライセンスの問題はマレーシアでも道路交通法にもとづく免許制度があるだけである。

(5) プロジェクトの供与機械

(7.) プロジェクトを開始する前に機械化についての調査をもっと充分にやる必

要があるのではないか。(イ) はじめから全機材を投入しない方がよい。(ウ) 機械の選定基準が必要。(エ) 機械を保管する建物・施設(モーター・プール等)についても、雨水の侵入を防ぐ等機械を生かせるように相手国政府にもっと注文をつけるべきではないか。(オ) 初期の目的と相手国政府や専門家の意識のく違いその他困難な問題に対してアドバイスできるような巡回顧問制度のようなものがあるとよいのではないか。(カ) 機械の作業日誌を義務づけ、データを蓄積するとともに、それが次のプロジェクトに活かされるようにする。(キ) 補修部品の供給プログラムを改善するとともに、初期の部品ストック率をこれまでの実績からはじき出して大巾に引き上げる。(ク) 経験を積んだカウンターパートが少なくも次の後継者を育てるまでは定着するよう相手国政府に有効な措置をとってもらふ。

(6) 各種圃場機械の問題点

- (i) エンジン : ディーゼルかガソリンか、空冷でも使えるかどうか基本機種選定を誤らぬことが第1に重要である。マレーシアにおける灯油エンジン、ガソリンエンジン、空冷エンジンの導入の失敗はその典型的な例であろう。またディーゼルエンジンにしても高速ディーゼルより中低速ディーゼルの方が保守管理、修理が容易で現地にはむいている。ドイツ製やデンマーク製のディーゼルエンジンもディーラー店頭でよくみかけたが、故障が少なく、たとえ故障しても部品点数が少なくディーラーが一通り常備していてすぐ間に合うようにしているとのことであつた。日本製品についてもこのような製造・流通上の配慮が必要である。中国製のエンジンの進出が目をひいた。
- (ii) 電動機 : 農村には電気のないところがほとんどであるのでポンプ、ライスマルなどもエンジンを用いているが、電動機を用いれば機械経費、故障も少なくてすむ。このためには電化が前提である。電化は農民の意識や知識向上、人口問題など無形の影響も大きいので機械化と並行してすすめられるべきで、農業電化のプロジェクトもまた必要であろう。

- (III) トラクタ : 40 PS 以上のトラクタはまだ日本農業機械の弱点である。耐久性、強度にまだまだ問題がある。20 PS クラスの軽いものは軟弱な水田に導入される可能性もある。Oリングやシールやオイルなど現地で入手しやすい仕様のもを用いるよう設計することも必要である。
- (IV) 耕うん機 : 湿田と固結した粘土地においては適応性が低く、故障の多いことが問題である。フロート車輪の改良、粘土地用の特殊爪の開発など必要であろう。簡単で頑丈な耕うん機を望む声も現地では強いが、フィリピンの農村で作られているようなサイドクラッチもなく、熱処理もまったくされていない部品からなる耕うん機もこれまた問題である。
- (V) 施肥・播種機 : 施肥・播種はほとんど人力によっている。マレーシアにおける酸性土壌地の石灰散布でさえ自転車で畦伝いに運んで手で散布している。トラクタがすでに利用されているところでは比較的安価で汎用性のあるブロードキャストの使用を考えるべきであろう。また耕うん機のアタッチメントをもっとよく利用すべきと思う。人力播種機の導入も畑地などでは必要であろう。
- (VI) 田植機 : 不整地や深水にも適応性のある大苗を安定して扱える田植機の開発が前提になると思う。
- (VII) 防除機 : 粉剤は一般に高価であるのでやはり良い動力噴霧機が必要である。人力式のものは中国製や国産のものがかかなり出まわっている。
- (VIII) ポンプ : 多毛作にはポンプが必要である。パーティカルポンプなど簡単に国産できるものをできるだけ組み合わせて使うことも考えてよいのではないが。一方井戸用でたいして深くないところに高価なタービンポンプを使う必要はなく、ポリユートポンプで充分である。ある大型ポンプの管理人はディーゼルエンジンの冷却水のためのフィルターボックスが何であるかを知らず何年も点検したことがないようであったが保守点検コードによって管理させることが必要であろう。
- (IX) 収穫機 : 湿田ではたとえ鎌で刈ってもあとが困る。農道もなく重いわら

を運ぶことはむづかしい。アニアニが一番現地に合っているのだとの声もきかされた。コンバインも季節労働への影響や価格の問題はともかくとして、湿田では足まわりの他問題が多い。むしろ茶摘機のようなポータブルのストリッパーを開発するのも一つの方向ではなからうか。

(7) 協力プロジェクトについて

(i) 選択的機械化とプロジェクト

プロジェクトとしてのまとまりがたとえ良くなくとも、いくつかの機械化の可能性を追求することが実際には必要ではないかと思う。機械化は結局選択的にやらねばならぬ。

たとえばスマトラでは全体としては畜力化に力を入れるべき段階であり、人力農具の改良さえも必要と思われるが、反面機械化の可能性もあると思う。最も貧しい畑作農民にしても与えられた2haのうち人力では0.5ha程度しか耕作できない。ところでha当り400US\$の収入を上げる畑作物はいくつかあるが、その $\frac{1}{4}$ ないし $\frac{1}{5}$ を耕うん作業に投じてもあとの作業は家族労働でなんとかまかなえるであろうから耕作面積が2haにひろがれば収益は増大しよう。現在スマトラで耕うん機による賃作業をすれば約40,000Rp/ha(9.7US\$)かゝると云われるが、このように考えると耕うん機による賃耕も不可能ではない。機械の初期投資の資本(これは儲るとなれば中国人が出すであろう一ちょうどかの地の乗合タクシーのように)、賃耕料の支払方法(移民農が支払可能な方法で)、保守管理、修理、部品供給の問題などについて見通しがつけば耕うん機の賃作業形式の普及も充分可能性があると考えられる。したがってランボンプロジェクトとして機械、畜力、人力農具のすべてを考慮することが実際の機械化への道であると思う。

(ii) 多目的プロジェクト

機械化とは総合的な技術であり、本当に機械化を進めるための援助を行なおうとすれば現地に合った機械の試験と選択、改良、実用機を用いてのデモ

栽培、トレーニング、新しい機械の研究、さらに国産の指導までやらねばならぬだろう。初期のプロジェクトの目的が単一であったとしても、専門家が本来の目的以外の仕事の必要性を痛感して悩むのも無理のないことだと思う。デモファームで本当に機械を使えるよう現地に合わせたり、修理を行ったりするには最小限の工作機械をそなえたワークショップが必要であるが、機械を使用するだけをたてまえとするデモファームプロジェクトではこのような施設は備えることが難しい。

マレイシアのように比較的組織がしっかりし、分化したところでは単一目的のプロジェクトも可能で効率よいかも知れないが、そうでないところでは、むしろ多目的プロジェクトこそ必要ではなかろうか。むしろ比重はどれか一つにおかれてよい。たとえばデモファームにも組織的なトレーニングや機具改良・試作などの役割を付与することによって、はじめて実際の必要性に合致したプロジェクト器材装備と活動が可能であり、その効果の及ぶ地域もより広範囲になるものと思う。

(8) 水田作機械化の現状と作業体系

(i) 農業機械の普及状況(フィリピン・ミンドロ島)

フィリピンの水田地帯であるミンドロ島のナウハン地区稲作開発プロジェクトの日本人専門家は、東ミンドロにおける395の全部落から30%に及ぶ121部落について、動力用機械のほか、畜力、人力農具を含めた丹念な実態調査を1975年に行なった。その結果をもとに、調査洩れ部落については、各部落の農家数ならびに水田耕作面積などから推定し、東ミンドロにおける普及状況を機械1台当りの水田面積及び水田1,000ha当りの普及台数によってあらわしている。その結果を示すと第1表のようである。この第1表からカラバオ(水牛)の頭数は38,698頭で、農家数66,612戸の58%を占め、1頭当りの水田面積は1.5ha、水田1,000ha当りでは667頭となり、畜力用農具としてはブラウ、ハローが主体で、ほかにレベラーを装備し

第1表 フィリピン、ミンドロ島における機械普及台数

機 械 名		調査部落 121カ所 における台数	ミンドロ島 における推 定普及台数	機械1台当 たりの水田 面積	水田1,000 ha当りの 普及台数
1.	4 輪 トラクタ	26台	110台	515 ha	2台
2.	パワーティラー	241	677	84	12
3.	動力・人力 噴霧機	2,673	9,491	6	167
	防除機 動力・人力 散粉機	31			
4.	収 穫 機	2			
5.	コンバイン	—			
6.	脱 穀 機	237	831	68	15
7.	と う み	249			
8.	乾 燥 機	4			
9.	揚 水 ポンプ	204	631	90	11
10.	カラバオ(水牛)	10,185	38,698	1.5	667
畜力用	ブ ラ ウ	10,755	33,013	1.7	588
	ハ ロ ー	7,477	22,952	2.5	400
	レ ベ ラ ー	1,172			
11. 人力 農具	く わ	4,435			
	か ま	6,814			
	レ ー キ	1,576			
12. その他	発 電 機	38			
	ラ イ ス ミ ル	4			
	ミ シ ン	100			

(注) フィリピン・ミンドロ島

1) 部落数 395 部落 (うち121部落調査)

2) 農家数 66,612 戸

3) 水稲栽培面積 { 乾期 48,493 ha
雨期 56,173 ha
計 104,666 ha (うち灌漑面積31,500 ha)

ており、耕うん整地作業を中心に畜力利用が一般的形態となっている。しかし、人力用のくわ、かま等の所有もいまなお多い。

これに対し、動力用機械の水田1,000 ha 当りの普及台数をみると、四輪トラクタが僅かに2台、パワーティラーで12台、人力用を含めた動力噴霧機を中心とする防除機が167台と比較的多い。このほか脱穀機が15台みられる程度である。

この水田作農家の機械化の現状は東ミンドロだけでなく、フィリピンの他の地区あるいはインドネシアにおいてもほぼ同様な実態にあると思われる。ただ、今回の調査対象プロジェクトの一つであるマレーシアの水田地帯ケダ州にあるブンボンリマの農業機械化訓練センターでの調査では、ムダかんがい計画の実施と品種改良による水稲二期作の普及に伴い、主として中国人による賃耕が盛んで、機械耕うんの普及は著しく進んでいるようである。

(III) 水稲作の作業体系と能率

つぎに、水稲作における作業体系の実態についてみると、以上の農業機械の普及状況にもみられるように、耕うん・代かき作業については、畜力利用が主体で、人力作業も残っている。そして、パワーティラー及び四輪トラクタの利用が進みつつあり、丁度、戦後における日本での動力耕うん機の普及初期の段階にあるといえよう。そのほかの田植・収穫作業等は殆んど人力作業であるが、とくに、作業体系としての特徴を日本と比較すると、収穫作業が異なり、一般に穂刈りで、根刈りの場合も切り株が高く、刈取った稲束の結束と稲架干し作業はみられず、脱穀後は稗のまま販売されている。

以上のような水稲作の作業体系を人力耕・畜力耕・耕うん機耕及びトラクタ耕に分けて、調査地区である各稲作開発パイロットファームにおける実態調査資料をもとに、日本の米生産費調査での作業分類にもとずいて整理し、日本における田植機・収穫機が一般に普及する前の1970年（昭和45年）の米生産費調査の全国平均 ha 当り投下労働時間との対比で示したのが第2表である。

第2表 水稲作 ha 当り労働時間と労賃

作業名	マレーシア			インドネシア		フィリピン		日本 (昭和45年)	
	畜力耕	耕うん機耕	トラクタ耕	人力耕	畜力耕	畜力耕	トラクタ耕		
種子予措	49時	4.9時	4.9時	7.3時	7.3時	時	8.0時	7.0時	
苗代一切	19.8	19.8	19.8	66.4	49.8	50.0	35.6	74.0	
(小計)	(24.7)	(24.7)	(24.7)	(73.7)	(57.1)	(50.0)	(44.6)	(81.0)	
本田耕起	59.3	14.8	7.4	205.0	69.6	50.0	4.1	38.0	
代かき	4.9	4.9	4.9	33.9	33.9	70.0	36.0	76.0	
あぜ作り				158.7	158.7				
元肥	2.5	2.5	2.5	21.7	21.7	10.0	16.0		
田植	118.6	118.6	118.6	196.9	196.9	135.0	128.0	232.0	
(小計)	(185.3)	(140.8)	(133.4)	(616.2)	(480.8)	(265.0)	(184.1)	(398.0)	
追肥	12.4	12.4	12.4	30.8	30.8		4.0	14.0	
除草	148.3	148.3	148.3	449.7	449.7	120.0	25.0	130.0	
かん排水管理	148.3	148.3	148.3	59.6	59.6	130.0	65.0	108.0	
防除	4.9	4.9	4.9	49.4	49.4		3.1 ¹⁾	30.0	
(小計)	(313.9)	(313.9)	(313.9)	(589.5)	(589.5)	(250.0)	(97.1)	(282.0)	
刈取	247.1	247.1	247.1	950.0	950.0	120.0	120.1	135.0	
稲干し	-	-	-					125.0	
脱穀	49.4	49.4	49.4	163.7	163.7	150.0	6.7 ²⁾	95.0	
稈乾燥	49.4	49.4	49.4			50.0	14.0 ³⁾	16.0	
稈すり								44.0	
(小計)	(345.9)	(345.9)	(345.9)	(1,113.7)	(1,113.7)	(320.0)	(140.7)	(415.0)	
合計	869.8	825.3	817.9	2,393.1	2,241.1	885.0	466.5	1,176.0	
労賃	人夫賃	4.25 M\$ / 日			35 Rp / 時		1.0 P / 時		
	(人夫賃/時)	(63.8円)			(26.6円)		(40.3円)		
	オーバー	12.0 M\$ / 日			136 Rp / 時(畜力)		2.0 P / 時		
	(オーバー/時)	(180.0円)			(98.6円)		(80.5円)		

注 1) 動噴利用 2) 自脱利用 3) ドライヤー利用

4) インドネシアにおける「あぜ作り」作業158.7時間を除外し「除草」作業の449.7時間を120時間程度にみれば合計1,752.7時間となる。

この第2表をみると、全体として各作業別の ha 当り労働時間が国によってそれぞれ異なり変動が大きい。とくに、インドネシアの資料では「あぜ作り」と「除草」に多くの労力を要しており、同じ人力による刈取り時間も国によって異なる。このことは、それぞれ国によって作業別の慣行作業の内容が異なるとともに、計測する作業における労働時間の規定や範囲が異なるためによるものであろう。ちなみに、日本の生産費調査における労働時間の規定と範囲をあげると、食事・休憩などの時間を除き、米の生産に直接投下された労働時間（自給肥料・諸材料の生産、自給役畜の飼育等の間接労働時間を除く）を能力換算するとともに、庭先における農具の調整及び取り付けや宅地から圃場までの往復時間は、圃場作業を行なう準備作業として労働時間に含めて扱われている。

したがって、作業体系として作業能率の比較検討を行なう場合には、作業分類を統一するとともに、その作業別の作業内容及び計測の範囲と規定についての十分な理解なしに考察することはできない。

この点、今回の調査資料の範囲では不明な点が多いが、ha 当り労働時間について日本との比較でみる限り、苗代の時間が少なく、また、同じ人力作業である田植時間が、全体として少ないという特徴がみられる。とくに、刈取り以降の作業は、収量が低いことと、日本のような稲束の結束、稲架干し作業及び粃すり以降の作業がないため、投下労働時間が少ない。このため、合計では、インドネシアを除いて、マレーシア、フィリピンとも日本よりも省力的な稲作になっている。また、フィリピンのトラクタ耕の作業体系は、ha 当り 46.65 時間と少ないが、これは農家の実態調査ではなく、プロジェクトにおける圃場内作業の計測結果によるものと思われる。

今後の機械化による作業改善にあたっては栽培技術の改善による肥培管理作業の集約化と収量の増加、あるいは機械化に伴う脱穀性難の品種による穀粒損失の防止と乾燥調整過程の改善による品質の向上など、慣行作業よりも投下労働時間の増加することが予想される。したがって、各国における水稲

栽培法や慣行作業の特徴に応じて、作業能率と作業精度の両面から慣行の人力畜力作業及び機械化作業の作業分析を通じて、現地の実情に応じた新しい機械化技術の開発と導入普及をはかる研究が必要であろう。

(9) 水田作機械化の経済性

(i) 水稲作の収支について

各国における稲作開発プロジェクトにおける実態調査資料（参考附表1～3）をもとに、日本との対比で一覧表に整理したのが第3表である。

ア. ha 当り粗収入

農家の米の販売はすべて粳であり、日本のように玄米ではない。したがって、日本の場合には粳摺歩合を80%として、粳換算でのkg当り米価（昭和50年産米）208円に対して、各国の米価は40円内外であるので、約 $\frac{1}{5}$ 程度に相当する。一方、ha当り粳収量は2.5t程度であるので、日本の昭和49年産米平均収量4.55t（粳換算5.69t）に対して半分以下の水準である。したがって、この米価と収量を掛けたha当り粗収入は10万円程度になるが、日本の場合の $208\text{円/kg} \times 5.690\text{kg/ha} = 118\text{万円}$ （48年産米生産費調査では87万円）に比べて $\frac{1}{10}$ 程度の水準である。

イ. ha 当り支出

つぎに、米生産に必要な現金支出経費（家族労働費を除く）を資材費と作業費に分けてみると、資材費では、肥料、農薬等の価格は一般に割高であるが使用量が少ないため、支出額は少ない。また、作業費の内容は国によって異なるが、賃耕あるいは雇用労力依存であるため、賃耕料金、雇用労賃の支出が主体で、農具費はインドネシアの場合に計上されているだけで、労賃水準（第2表参照）も低いいため作業費の支出も日本よりも少ない。これに水利費を加えた自作農家の場合の支出合計は各国とも5～7万円程度で、日本の昭和48年産米生産費調査の30万円程度に比べて、極めて

第3表 調査国における水稲作収支

項 目		マレーシア	インドネシア	フィリピン	日 本	
通貨	名 称	マレーシアドル (セント)	ルピ ア	ペソ(センタボ)	円	
	記 号	M\$	R p	₱	¥	
	対 U S \$	2.5 M\$	413 Rp	7.45 ₱	300 ¥	
米 価	対 日 本 円	120.0 円	0.73 円	40.27 円	1 円	
	概 価 格	30M\$/75kg	50Rp/kg	1.1₱/kg	(50年産米)	
	(概 価 格 ¥/kg)	(48.0円)	(36.5 円)	(44.3 円)	(208.0 円)	
取 量	玄 米 価 格				15,575円/俵	
	概 収 量	500gantan /relong		60cavans /ha		
	(概 収 量 kg/ha)	2,311 kg	2,598 kg	2,700 kg	(49年産米)	
ha 当り収入(円換算)	玄 米 収 量				4,550kg/ha	
					(48年産米生産費)	
		110,928 円	94,827 円	108,729 円	868,460 円	
ha 当り支出(円換算)	資 材 費	種 苗 費	円	1,404 円	2,698 円	3,850 円
		肥 料 費	6,545	12,179	16,817	33,580
		農 薬 費	4,364	1,262	6,192	21,180
		そ の 他 諸 材 料			223	8,030
		(小 計)	(10,909)	(14,845)	(25,930)	(66,640)
	作 業 費	農 具 費		4,222		134,990
		光 熱 動 力 費			2,232	10,590
		賃 耕 料 金	52,364	20,740	7,228	25,300
		雇 用 労 賃		12,146	19,515	21,340
		概 運 搬	3,709		644	
		建 物 費				17,270
		(小 計)	(56,073)	(37,108)	(29,619)	(209,490)
	水 利 費	655		5,034	20,120	
合 計	67,637	51,953	60,583	296,250		
差 引 所 得(自作)	43,291	42,874	48,147	572,210		
小 作 料	21,818	6,155	(25%) 27,182	111,780		
差 引 所 得(小作)	21,473	36,719	20,965	460,430		

少ない実態にある。しかし、ha当り粗収入に対する支出合計の割合をみると5.5～6.0%になり、日本の場合の3.5%程度に比べて割高となっている。

ウ. 水稲作の差引所得

前述のha当りの粗収入から現金支出合計を差引いた自作農家の場合の所得は僅かに4～5万円(年2期作で約10万円)程度で、日本の場合の57万円に比べて、1作では $\frac{1}{10}$ 以下の水準である。さらに、小作農家の場合には、これから地代として、小作料を支払うことになる。この小作料の額は国によって異なるが、日本の法定小作料よりも割高であるため、小作農家の所得はさらに低い水準になる。

(III) 機械化の阻害要因

今後、水田作農業の機械化を推進するためには、解決を要する課題を多く抱えている。いま、主な阻害要因についてのべるとつぎのようである。

ア. 農村における過剰人口と低所得

いずれの国においても、農業が全産業の中で大きな割合を占め、農業就業人口が多だけでなく、農地を所有しない農業労働者も多いといわれる。このため、田植、収穫などの作業については、相互扶助的な社会制度のもとに、これらの農業労働者をはじめ、零細農民の労働力を雇用することによって、農業生産が営まれており、機械化によって、これらの雇用労働力を排除することは困難な状況にある。さらに、耕作農民の所得水準が低いため、高額な農業機械を購入する資金的余裕もない。一方、政府による助成措置についても、一般に、財政的な裏付けが困難なため、十分な機械化の推進政策もとりにくい状況にある。

イ. 農業生産資材の高価格

農業生産資材の肥料、農薬をはじめ、農業機械もその多くは輸入に依存している。とくに農業機械の価格については、第4表から第8表の調査資料にもみられるように、在米農具あるいは国産機械に比べて、輸入機械は、

貿易上 F O B 価格（輸出港本船渡し価格）に運賃や保険料等を加算した C I F 価格（着港渡し価格）で輸入されるが、この C I F 価格に対し、国によって課税の内容は異なるが、輸入税、通関税、販売税等を課税しており、さらに、流通業者のマージンが加算されるため、日本製農業機械の末端小売価格は、日本国内価格に比べて、50%以上（国によっては2倍または3倍）も高くなっている。このため、農家の所得水準の低いことと相

第4表 マレーシア（MRDI）における農家の機械装備と
市販価格

機 械 名	市 価 売 格	日本円換算価格(円)
2輪トラクター(7.5~9.5ps)(1972年)	3500 \$	420,000
Water pump (engine なし)	50~100 "	6,000~ 12,000
Engine (ディーゼル4ps)	500~1,000 "	60,000~120,000
プラウ(鉄製)1連	150 "	18,000
Gerat (代かき用)	100 "	12,000
Kipas (とうみ)	70~80 "	8,400~ 9,600
Tong Padi	60 "	7,200
水牛 (Carabao)	1,500 "	180,000
Cang kui (チャンクル鋏)	30~40 "	3,600~ 4,800
Tajak (代かき用草刈がま)	20~30 "	2,400~ 3,600
Sabit (草刈りがま)	15 "	1,800
自転車 (中古品)	800~1,000 "	96,000~120,000
スプレー (手押用)	150~160 "	18,000~ 19,200
合 計	6,945~7,735	833,400~928,200

(注) ジンボンリマ農業機械化訓練センター辻本寿之氏による。

第5表 ランボン地区における機械の市販価格とCIF価格（インドネシア）

①	②	③	④ 市販	⑤ 市販
機 械 名	型 式	能 力 HP	一 般 価 格	特 別 価 格
ホイールトラクター	MF 185	75 HP	RP9,115,000	RP8,369,000
	MF 165	62 "	8,450,000	7,695,000
	シングルクラッチ MF 135	47 "	6,540,000	6,008,000
	ドクエルクラッチ MF 135	47 "	6,869,000	6,291,000
シードドリル	MF 30	播巾 2.27m	6,344,000	③×2-④ 5,820,000
ディスクプラウ	MF 765	26in × 4	1,495,000	1,369,000
	MF 765	26in × 3	1,285,000	1,179,000
ディスクハロウ	MF 28	20in × 30	1,435,000	1,313,000
	MF 28	20in × 26	1,325,000	1,217,000
	MF 28	18in × 24	1,235,000	1,133,000

輸入価格④ CIF価格 X 1
 輸入税額 0.2 X 2 輸入税率 Xの20%
 通関税額 0.06 X 3 通関税率 (X+0.2X)の5%
 販売税額 0.126 X 4 販売税率 (X+0.2X+0.06X)の10%
 輸入価格 1.386 X 1+2+3+4

第6表 供与機械のランボン地区における市販価格（インドネシア・ラン

①	②	③	④	⑤
				CIF バンジャン価格 ④ × 1.15 円
機 械 名	型 式	能 力 HP	FOB神戸価格 円	
ホイールトラクター	TZ 8011 D	85 HP	本体のみ 2,235,000	2,570,250
	TZ 671413		" 1,818,000	2,090,700
	TZ 571413		" 1,722,000	1,980,300
	TZ 471211	47 HP	" 1,323,000	1,521,450
ハンドトラクター	KE 10002S	8 HP	ロータリー付 371,000	426,650
	KE 10003S		" 385,000	442,750

ランボン地区パイロットファーム石田氏)

⑥ 市販	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
平均価格 (④+⑤)÷2	CIF バンジャン価格	輸入価格 ⑦×1,386	価格指数		
			⑥ ÷ 8	⑩ ÷ 8	④ ÷ 8
RP8,742,000	RP4,238,000	RP5,874,000	1.4895	1.4248	1.5518
8,072,000	3,897,000	5,401,000	1.4982	1.4247	1.5645
6,274,000	3,043,000	4,217,000	1.4877	1.4247	1.5508
6,580,000	3,186,000	4,415,000	1.4903	1.4249	1.5558
価格指数 平均A			1.4914	1.4248	1.5557
* ⑧×⑨ 6,082,000	2,942,000	4,078,000	* 1.4914	1.4272	1.5557
1,432,000	693,000	960,000	1.4914	1.4260	1.5573
1,232,000	596,000	826,000	"	1.4274	1.5567
1,374,000	665,000	921,000	"	1.4256	1.5581
1,271,000	615,000	852,000	"	1.4284	1.5552
1,184,000	573,000	794,000	"	1.4269	1.5554
価格指数 平均B				1.4269	1.5564
価格指数 平均(A+B)÷2			1.4914	1.4258	1.5561

④⑤⑦⑧はP. T. UNI. TED. TRACTORS (小松製作所特約店)の資料による。

CIF価格は10月31日現在の英国ポンド=Rp 830(売値)により計算した。

ボン地区パイロットファーム石田氏)

⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
CIFバンジャン価格	市販価格	市販価格	市販価格	市販価格
④×1.20円	⑥×2,067円 (④×2,377)	⑥×2,067円 (④×2,480)	⑦× $\frac{415}{300}$ RP (④×3,2882)	⑧× $\frac{415}{300}$ RP (④×3,4312)
2,682,000	5,312,706	5,543,594	7,349,000	7,669,000
2,181,600	4,321,476	4,509,367	5,978,000	6,238,000
2,066,400	4,093,280	4,271,248	5,662,000	5,909,000
1,587,600	3,144,837	3,281,569	4,350,000	4,540,000
445,200	881,867	920,080	1,220,000	1,273,000
462,000	915,145	954,800	1,266,000	1,321,000

第7表 農業機械の市販価格（インドネシア・ランボン地区）

機 械 名	MODEL	能 力	製作会社	国 名
Mesin Sawit ketelafaingkeng 〔シンコン裁断機〕	type "SS"	kg/hr 2,000~3,000	KARYA HIDUP	インド ネシア
			SENTOSA (クボタとのジョイント)	
※ 刃の値段は Rp 2,500 約 500 jam 持つ。				
Mesin Perontokpadi 脱穀機	SDQ3(RPB1)	500kg/hr~ 800kg/hr	KARYA HIDUP SENTOSA	インド ネシア (クボタとのジョイント)
※ アニアニで収獲したものをそのまま投入する方式				
ジーゼルエンジン	GA 150 -N	15HP	PT. KUBOTA INDONESIA	インド ネシア
	GA 120	12HP	"	"
	GA 100 H	10HP	"	"
	GA 90 -H	9HP	"	"
	GA 80 -H	8HP	"	"
	GA 70 -H	7HP	"	"
ハンドスプレーヤー		10ℓ		中国
Rice Huller		250kg/jam	KARYA HIDUP SENTOSA	インド ネシア
Power Tiller	K 700	8HP	KUBOTA	日本
ハンドクラクター	エンジンモデル	GA 90		
KUBOTA TRACTOR	B 6000	12.5HP	KUBOTA	日本

10-1975

石田忠人氏

単 価	備 考	
Rp 350,000	ガソリンエンジン	PD SURYAKENCANA
Rp 400,000	ディーゼルエンジン	" "
Rp 400,000	"	PT. GARUDADIESEL
Rp 260,000	7~9 HP	値段は除エンジン PT. GARUDADIESEL
Rp 560,000	ディーゼル	値段は PT. GARUDADIESEL
Rp 390,000	"	による
Rp 286,000	"	
Rp 270,000	"	
Rp 250,000	"	
Rp 235,000	"	
Rp 22,500	ポンピングしながら歩行出来る	
Rp 285,000	値段はエンジン除いたもの	PT. GARUDADIESEL
Rp 1,250,000	ロータリー装置のみ 鉄車輪, 荷車は除く	
Rp 1,850,000	本体のみ	

第8表 フィリピン・ミンドロ島ナウハン地区の機械市販価格

機 械 名	国 際 機 械		日 本 製	
	価 格	備 考	価 格	備 考
パワー タイラー	7,000 ^P	RP-65 6.5 PS 三菱ガソリンエンジン搭載	10,700 ^P	6.5 PS H社技術提携
〃	9,500	800GT 8 PS ストラトガソリンエンジン	29,250	8.5 PS M社ディーゼルエンジン
ポンプ	3,000	2.5 吋	4,450	2.5 吋 M社
脱穀機	2,500	4 PS ガソリンエンジン		
乾燥機	2,000	平 型		

(注) 宮石晴夫氏の調査報告による。

まっ、機械の経済的利用を困難にしている。その上、スペアパーツ等の補充も充分でないため、円滑な機械化の推進を阻害する要因となっている。

ウ. 圃場条件の不備

圃場作業における機械の効率的利用のためには、農道の設置、区画の拡大、用排水路の分離による乾田化等水田の基盤整備が必要であるが、かんがい計画の実施地区の水田も多くは田越しかんがいであり、基盤整備の完備した水田は極めて少なく、機械の効率的利用のみならず、機械の故障を誘発する要因となっている。

iii) 機械化の必要性と可能性

以上のように、機械化の推進を阻害する要因も多いが、一方において、機械化の推進をはからなければならない社会経済的、技術的な必要性が高まりつつあり、経済的利用にとって有利な条件もみられる。

ズ 人口増による食糧自給の向上

植民地時代に比べ、独立後は人口の増加率は高く、食糧の増産による自給率の向上が、各国とも国の政策として重要な課題となっている。このため、未開発地域における開田による耕地の外延的拡大とともに、既耕地水田での水稲の増収、さらに、水稲の二期作化を中心に、畑作物、飼料作物を導入した水田の高度利用が国策としてとりあげられ、技術援助による大規模かんがい計画のプロジェクトが実施されつつある。こうした耕地の外延的拡大あるいは水田の高度利用のためには、能率的な作業方法の確立が必要で、機械化が推進されつつある。とくに、水稲の二期作化に伴う乾期における耕うん作業には、土壌がかたく従来の人畜力での作業は不可能であり、どうしても動力機械による耕うん作業が必要不可欠となりつつある。

イ 適期作業による水稲の収量増加と品質の向上

水田の高度利用と併わせ、栽培技術の改善による水稲の収量増加と品質の向上をはかるには、肥培管理の集約化が必要となるが、この場合には、土壌、天候条件ならびに水稲の生育過程に応じて、作業能率と精度の高い適期作業が要請されるようになる。こうした適期作業を実施するためにも機械化による作業能率と精度の向上が必要となるであろう。

ロ 雇用労力の不足

年1期作の時代には、農村の過剰人口による雇用労力に支えられてきた水稲作も、2期作化をはじめ畑作物、飼料作物をとり入れた水田の高度利用が進むにしたがって、年間の労働需要が拡大するとともに、作季交代期の収穫 — 耕うん整地 — 田植の各作業を短期間に実施することが必要となる。この場合、機械化による作業能率の向上が伴わないと、短期間に多量の労働力を一時に雇用せざるを得ないため、その確保は困難になる。一方において、工業化、都市化の進展に応じて農村における就業構造も次第に変化しつつある。次第に雇用労力の不足が地域的に顕在化しつつあり、

第9表 主要機械の利用実績（フィリピン・ミンドロ島ナウ）

機 械 名 (使用機数)	使用時間および走行距離			
	5カ年協定期間中			CP延長期間
	1970年1月 ～1972年6月	'72.7～'73.6	'73.7～'74.6	'74.7～'75.6
ブルドーザー湿地用D50P(殆)		1,749時	1,082時	799時
ブルドーザーD50A (1)	756時	698	982	
ドーザーショベルD30S (1)	1,156	1,358	1,221	186
クレーントラック (1)		186	48	2
	(1,315 km)	(533 km)	(439 km)	
カルゴトラック (1)	13,436 km	10,817 km	6,213 km	1,157.5 km
ダンプトラック (2)	35,371	47,095	35,010	9,807.5
ステーションワゴン (1)	48,620	33,846	26,215	23,051
ジープ (1)	10,000	28,113	16,322	12,612
ミキサー (1)		692時	437時	34時
大型揚水ポンプ (1)	50時	284	1,135	1,165
小型2時φポンプ (2)	400	117	155	175
" 3 " (2)	450	16	5	
大型ゼネレーター35 KVA (1)	28	464	807	84
小型ゼネレーター 3 KVA (2)	550時	1,318時	761時	1,661時
" 1 KVA (2)	560 "	751 "	518 "	6425 "
四輪トラクターL-350 (1)	94 "	961 "	881 "	8715 "
" L-27 (1)	376 "	302 "	234 "	
パワーティラーKMB 200 (2)		104 "	239 "	299.5 "
" KR-850 (5)	340 "	398 "	1,329 "	398.5 "
" KL-1100 (3)	457 "	323 "	1,005 "	508.0 "
パワースプレーヤー2機種 (4)	292 "	124 "	243 "	56.0 "
パワーダスター (5)	75 "	21 "	13 "	35.0 "
自動脱こく機 (3)		43 "	60 "	52.0 "
コンバイン (2)	110 "	159 "	39 "	
平型ドライヤー (2)		124 "	257 "	258.0 "
循環式ドライヤー (4)		45 "	212 "	115.0 "
スイスマル (1)		98 "	173 "	65.0 "
ディスクハロー				
リャーグレーダー				

ハン地区業務報告による)

(1975年6月現在)

利用実績 合計	使用時間	レ ン タ ル 実 績				レンタル 徴収料金 (合計¥20018.17)
		利 用 者				
		パイロットフ ーム内農家	地区外農家	政府機関	そ の 他	
3,630.0時	204.0時		192.5時	9.5時	2.0時	¥ 8,389.50
2,436.0"	15.5		6.5	9.0		434.00
3,921.0"	81.5				81.5	1,768.55
236.0"	1.5				1.5	30.90
(2,287.0km)						
31,624.5km	154.0		25.0	6.0	123.0	1,067.35
127,283.5"	227.0	25.5	16.0	2.0	184.5	1,340.57
131,732.0"						
67,047.0"						
1,163.0時						
2,634.0"						
847.0"	36.0		17.0		19.0	55.00
471.0"	68.0		22.0		46.0	136.00
1,383.0"						
4,290.0時						
2,471.5"						
2,807.5"	548.0	465.0	83.0			4,184.16
912.0"	95.5	95.5				429.75
642.0"	} 810.5	752.5	58.0			2,125.89
2,465.0"						
2,293.0"						
715.0"						
144.0"						
155.0"						
308.0"						
639.0"						
372.0"						
336.0"						
	21.0	21.0				10.50
	16.0		16.0			32.00

これまでのような雇用労力依存の水田作農業からの脱却が迫られるようになってきている。

エ. 機械の年間稼働時間の拡大

水稲の作期は、日本のような厳しい気象条件による制約が少ないため、用排水路が整備され、かんがい水が自由に得られるようになれば、年間を通じて水稲の栽培が可能であるといわれる。このため、水田作においても機械の年間稼働時間の拡大が可能となる。

この点、フィリピンのミンドロ島ナウハン地区の稲作開発プロジェクトでの供与機械の利用実績をとりまとめられた第9表の調査資料においても、四輪トラクタ、パワーティラーをはじめ揚水ポンプなどの動力機械は、多い年では年間1,000時程度あるいはそれ以上の利用実績をあげていることからもうかがえる。こうした機械の年間稼働時間の拡大が可能なのは、機械の経済的利用上有利な条件にあるといえる。

ⅳ) 機械化の経済的評価について

一般に、機械化は生産性の向上をもたらす反面、その導入利用に当っては、多額の投資を必要とすることから、その経済性についての検討が問題となる。この場合、機械利用経費や生産費を算出することになるが、その算出方法とともに、結果に対する経済的価値判断の基準をどうするかが問題であり、機械を所有し利用する主体が、耕作農民であるか、あるいは賃耕業者や農協であるかによっても異なるとともに、評価の目的、あるいは比較対象のとり方によってもそれぞれ異なるため実際問題としては非常にむずかしい問題である。しかしながら、ここではこれまでのべてきた水田作機械化の現状をもとに、機械化の経済的評価の問題についてのべることにする。

ズ 畜力耕と動力耕うん耕との比較

現状の水田作機械化は耕うん作業における畜力段階が主体である。このため機械化の課題は畜力との代替関係において動力耕うん機械の導入利用が問題となっている。この場合の機械化の経済性は畜力利用と動力耕うん

機械利用におけるそれぞれの経費比較によって経済的評価が行われる。

イ 賃耕利用を主体とした場合の経済性

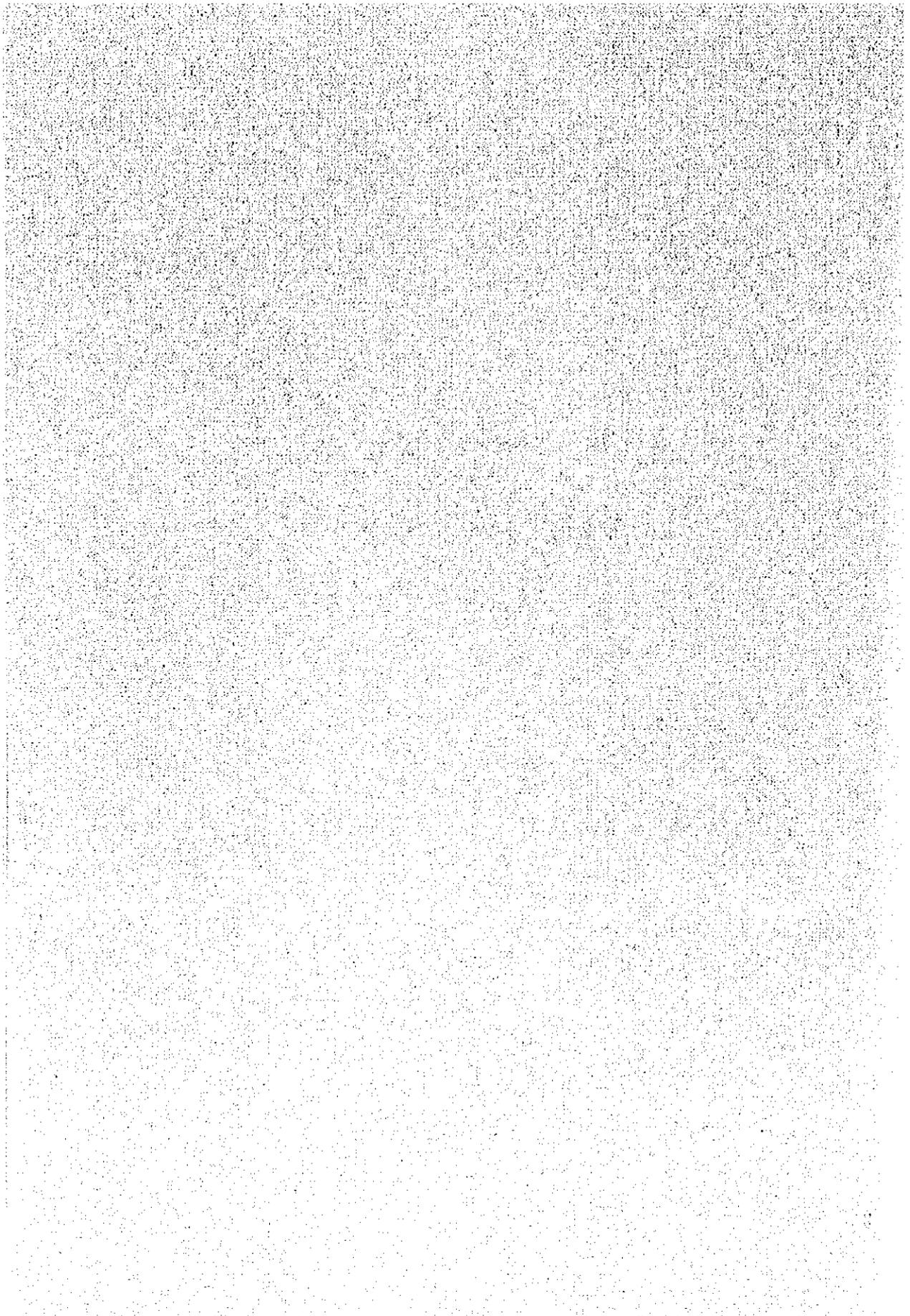
水田作耕作農民の経営規模は一般に零細であり、しかも、米価及び収量水準からみた耕作農民の所得は低いため、高価な動力機械を耕作農民が自から所有し、しかも自作地での利用をはかることは困難な状況にある。このため、現状における動力機械の導入利用は、主として賃耕利用を主体とした利用が一般的型態となっている。この場合の機械化の経済性は、年間利用料収入と年間利用経費との運営収支からみた損益分岐点が経済的評価の基準となる。この損益分岐点は利用料金の高低によって左右されるので、適正な利用料金の設定が現実的な問題となっている。

ウ 耕作農民からみた場合の経済性

耕作農民が自から動力機械を所有し、利用する場合はもちろん、賃耕に委託する場合においても、耕作農民としての機械化の経済性は、単に、機械利用経費あるいは利用料金の高低のみでなく、これらの動力機械を利用することによって生ずる収益と費用との関係、すなわち、機械利用に伴う水稲の収量増加、あるいは2期作化を中心とする水田の高度利用による年間農業所得の増加と機械利用経費との関係、さらには雇用労力の労賃水準と確保の難易等農家経済との関係において、機械の導入あるいは利用に対する経済的価値判断が求められることとなる。

4. 調 査 報 告

第2班(インド, タイ)



A インド

(1) 概要

インドは南アジアの中央を占め、総面積は328万km²で世界第7位であるが、人口は6億7,400万人で中国について第2位の大国である。

この国はヒマラヤ山脈、インド大平原、デカン高原、海岸と島嶼の4つの大地形区からなっている。その土壌の80%は沖積土、赤色土、黒色土で占められている。そのうち沖積土は国土の44%を占めており、大平原地帯の土はこれに属し、インドでは最も生産性の高い土である。赤色土はデカン高原の南部および北東部に分布し、肥沃度は区々であるが、灌漑が適切であれば各種の作物に適している。黒色土はデカン高原の北西部から中央部に分布し、水分が多い時は粘着性が高く、乾燥すると固結して大きな亀裂を生じる。肥沃で長期間施肥する必要がないと云われるが、灌漑が必要である。

インドの北半分は緯度的には亜熱帯から温帯に位置するが、気候的にはヒマラヤ山脈が障壁となり、全体として熱帯モンスーン(季節風)気候を示す。南西モンスーン(夏)は熱帯の海を渡ってくるので雨をとめない、北東モンスーン(冬)は乾燥した冷涼な大陸をわたってくる。そのためインドの季節は3月から5月に至る乾燥酷暑季と6月から10月上旬にわたる湿润蒸暑季、それから10月から2月にかけての乾燥寒季の3つからなっている。そしてインドの農業は季節的にカリフKharif(6~9月)、ラビRabi(10~1月)、夏Summer(2~5月)の3季に分けられる。

作物栽培面積は1億4120万haで総面積の43%を占めており、その22%(3,120万ha)が灌漑されている。主要作物の栽培面積と収量を第1表に示す。稲の栽培面積が最も大きいですが、平均収量は10アール当り100kg程度にすぎない。

第1表 主要作物の栽培面積と収量（1972～73）

作物	面積	収量
Rice	3,601.9千ha	38,633千ton
Jowar	1,181.1	6,442
Bajra	1,171.6	3,795
Maize	5,725	6,206
Ragi	2,286	1,913
Small millets	4,176	1,474
Wheat	1,988.1	24,923
Barley	2,406	2,327
穀類計	9,702.0	85,713
Cotton	7,704	5,489千bale
Groundnut	6,878	3,924千ton
その他	-	-

農業従事者は1億2,550万人で、そのうちCultivatorが7,810万人、Labourerが4,740万人である。

農家戸数は5,076万戸で、平均経営面積は2.6haであるが、2ha未満の農家が60%を占めている。（第2表）

家畜頭数は牛が最も多く1億7,600万頭に及び、水牛は5,200万頭である。その他羊が4,200万頭、山羊が6,400万頭で、馬は100万頭にすぎない。また家畜は1億1,500万頭である。

牛はけん引動力源として広く使われているが、水牛も大平原の一部で使われており、またラクダが北西部の半ば不毛の草原（Rajasthan および Gujarat）で使われている。

牛（Bullock）の体格、けん引力は品種によつてかなり異なり、体重（1

pair) が 430 ~ 1110 kg, けん引力が 45 ~ 180 kg の範囲にわたっている。

第2表 経営面積別分布

経営面積	農 家 数		面 積	
0.4 ha 未満	8,696千戸	17.2%	1,699千ha	1.3%
0.4 ~ 2 ha	22,624	44.5	23,895	17.9
2 ~ 5 ha	12,614	24.8	38,614	29.0
5 ~ 10 ha	4,538	8.9	30,558	22.2
10 ~ 20 ha	1,772	3.5	23,139	17.3
20 ha 以上	521	1.1	15,471	12.3
計	50,765	100	133,376	100

(2) 水田作の機械化政策

インドの農業は経営規模が狭小で、耕地が分散し、しかも、基盤整備が不十分でありその生産量は降雨により大きく左右されるという自然まかせの農業が営まれている。また、生産性の向上、省力化等を目的とする機械化については失業対策や、多数存在している役畜牛等との問題もからみ画一的に進めるわけにもいかない面もあり、人間、役畜牛のバランスのうえにたつての機械化について考慮されているといえよう。

(i) 機械化の方針

ア. 多数の役畜牛の存在にかんがみ、農作業は主として畜力を利用して進めてはいるが、耕うん、整地、脱穀、収穫等の作業については機械化も進行中である。

イ. 6億の人口を要し、土地、人口比率の高いインドでは、農業機械の導入に伴い生じるであろう失業問題に対する懸念が大きく、この面から機械化を進

められないという事情もある。(運搬、掘さく等)

(ii) 国産化の問題

農業機械の供給は国産を基本としており、農業機械の輸入にあたっては種々の制約があり、禁止又は禁止に近い状態にある。然し乍ら日本を始めとする諸国との合弁事業も進められており国産化は可成り進捗しているがエンジン及び一部の部品の国産化は遅れている。

(iii) 助成措置

農家が農業機械を導入するに際しての補助金支出等の助成措置は政府としては考えられていず民間の金融制度に依存している。その金利は15%~18%程度、2年据置き、償還期間は8~10年となつている。

(iv) 研修及び訓練

農業機械の研修については政府は民間にその殆どを依存しており、農機具の販売店が販売先の農家に3日間程泊り込みで、購入農業機械の運転、保守整備等について指導しているのが実情である。

(v) 農・工業公社 (AGRO・INDUSTRIES CORPORATION)
の事業

インドの農業機械化にあたって農・工業公社の果たす役割は大きい。この公社は各州に設立されており、中央、州政府およびメーカーがそれぞれ出資を行っているもので次の事業を実施している。

ア. 農業機械の普及、あつせん、訓練及び貸付サービス

イ. 資材の供与

ウ. ローカル産業の補助

農業機械の斡旋についてはメーカーから卸売価格で購入これを分割払により需要家に販売している。農業機械購入のための金融措置としては、カルナタカ州の公社の例では、据置期間なしで償還期間7年、金利1.6%の信用供与を行っている。又、サービス部門ではトラクター、ブルドーザー等を保有しその貸出し事業を実施しており、一時間当たりの貸出料はソビエトのブルドーザー100馬力級のもので、3,200円程度である。また、トラクターではフォ-

ド 3,000, マツセイフアガソン 1035, セトア 5511 等 25~50 馬力級で 700~1,200 円となつている。

(vi) 研究開発の方向

研究開発部門については、昭和 48 年末のエネルギーショック以降とくに省エネルギー機械化について積極的な取り組みがみられており注目すべき研究開発の方向として次の研究開発が進められている。

ア. 太陽熱利用の乾燥機の開発

イ. 飼料用にも利用できるスレッツシャワーの開発

ウ. 低コストのパワーテラーの開発

エ. 低コストの貯蔵設備の開発

オ. 風車の開発 (ジェットポンプ)

カ. 牛ふん等の活用によるメタンガス発生装置の研究

キ. 工業製品の標準化の研究 (スキの標準化等)

(vii) 日本企業との技術提携等

耕うん機及びトラクターについては日本の企業との間に技術提携され、三菱重工業 (耕うん機, エンジン), 久保田鉄工 (耕うん機, エンジン) 佐藤造機 (耕うん機, エンジン), 井関農機 (耕うん機) 石川島重工業 (トラクター) 等の技術提携が結ばれ耕うん機等の生産が行なわれている。

以上インドの農業機械化政策等について略述したが、冒頭にもふれたように機械化をめぐる問題は自然条件及び耕地役畜牛等の農業に直接関係する部門のみでなく、民族、宗教、言語、教育及びカースト制の問題等にもかかわっており、政策についての評価は別れるところであろうが、調査団が訪問した場所に限つて考えれば地道に機械化への検討又は導入が進められつつあり、こうした地域をベースに一層の拡がりをみせ、農業生産の増大、省力化にもつながり、そこから何等かの積極的な機械化政策が展開されることも予想される。

(3) 農業機械の現状

(i) 慣行作業法

インドの米作州として代表的な Bihar の慣行稲作作業法について述べれば次の通りである。なお同州の稲作面積は 52 万 ha で、そのうち灌漑面積は 29 % である。

ア. 圃場前処理

前処理の時期、方法は直播と移植とで異なる。

直播は upland で行なわれるが、まずカントリ・プラウで 2～3 回耕起したのち、板で 1～2 回均平作業を行なう。地域によつては耕起を 4～5 回、均平を 2～3 回行なう所もある。なお耕起作業はモンスーンの最初の降雨の直後に開始するが、通常 5 月頃から 6 月末まで行なう。

移植は低地で行なわれる。6 月または 5 月の最初のモンスーン雨とともに作業を開始するのであるが、耕起はカントリ・プラウで 2～3 回掛けを行ない、ついで 1～2 回均平作業をする。移植のための圃場準備は灌水状態でカントリ・プラウにより 1～2 回代掻を行ない、ついで板で均平作業を 2 回行なう。地域によつては耕起を 5～6 回、均平を 3～4 回行なう所もあり、なかには耕起を 8～9 回、均平を 6 回も行なう所さえある。

イ. 播種移植

直播の場合は 6 月の最後の週から 7 月の最初の週にかけて 10 フール当り 4～9 kg の割合で散播する。その際種子の前処理は行なわない。

移植の場合は苗床作りを 5 月に始めるが、耕起 2 回、均平 2 回程度である。1 ha の本田に対し苗床は 10 フール程度という。育苗中に 1～2 回除草し、20～25 日程度の苗を移植する。移植間隔は 9" × 6" (23 × 15 cm) で 1 株本数は 3～5 本である。移植時期は 7 月初めから 8 月末までで、通常条植えはしない。

ウ. 施肥

直播の場合は通常施肥しないが、貯水池の土は 10 フール当り 400～800 kg 施す所もある。

苗床にはあらかじめ堆肥を10アール当り400~800kg施し、プラウで攪拌する。また代掻の際に硫酸および過磷酸石灰をそれぞれ9kg施す所もある。7~8月に水深が30cmくらいになり、引続き降雨のため、あるいは肥料欠乏のため苗が黄色になつた時は硫酸を2kg程度施すこともある。

エ 中 耕

直播・移植のいずれの場合も10月中に手で除草する。条植しないので除草機は使われていない。

オ 収 獲

収穫は通常9月末から始まる。収穫した稲は束にして圃場で3~4日天日乾燥し、2~3週間後脱穀する。脱穀は通常牛による踏脱である。また初選別は風選によつている。

初摺した米にはArva およびUna の2種がある。前者はパーボイルしてない米で高所得者の食用となり、後者は初摺前にパーボイルした米で低所得者用となつているようである。

(ii) 作業法改善の状況

プラウとしては在来のdesi プラウが広く使われているが、小さいので十分に耕うんするには繰返し何回も作業しなければならない。大型のdesi プラウは北部デカンのblack cotton soilに使用されているが、これは2~4対のbullockを必要とする。

欧米式のモールドボード・プラウがMaharashtra等の州で使われるようになつたが、とくに緑肥や雑草を埋め込む必要のある時、あるいは深根性の植物を除く時に使われる。

また在来のbakhar ハロー(ブレードハロー)は、Punjab, Uttar Pradesh 等で欧米式のハロー(とくにデスクハロー)に替りつつある。

施肥播種機や簡素な成苗用田植機が試作されているが作業に5~6名を必要とし能率が低い。日本式の田植機は育苗技術と灌排水設備の問題があつて普及していない。田植は乱雑植であるが、これは田植の賃金が出来高払いのため、労働者が条植を嫌うのでなかなか改善されない。そしてその

ため除草機の普及も押さえられている。また高収量品種の栽植間隔が6"×4" (15×10 cm) に狭まったため、除草機を入れられなくなつてきている。

除草剤散布は経費がかかるが、最近使われるようになってきた。

収穫は鎌で行なうが、稲には鋸刃が使われる。鎌の材料が軟鋼が使われることが多いので、その材質を改善することが先決と考えられている。

脱穀は打穀または牛による踏脱が一般的である。トラクターによる踏脱はこれより能率的であるが、タイヤの損耗が甚しく、タイヤの補給が困難なこの国では問題である。これらより能率的で安価な方法として、鋸歯状の円板を沢山つけたローラを1対の bullock に引かせる Olpad thresher がある。また日本式の足踏脱穀機や動力脱穀機の導入も試みられている。

選別には手またはペダルで操作するファンが使われるが、篩を3~4個使用する方法もある。

第3表に主な農作業の所要動力を示す。改良農具を導入することにより、動力が大巾に節減されることが明らかである。

第3表 農作業所要エネルギー

作	業	時/ha	HP	HP・時/ha
耕起 (15cmモールドボード)	1回掛	2.5	0.8	2.0
	2回掛	5.0	0.8	4.0
耕起碎土 (desi プラウ)	4回掛	200	0.8	160
	6回掛	300	0.8	240
碎	土 (ディスク)	6	0.8	4.8
碎	土・均平	5	0.6	3.0
Land forming		5	0.6	3.0
播	種・施肥	5	0.8	4.0
播種までの計				3.5
(改良農具の場合)	耕起 { 1回掛			100
	2回掛			
中	耕 { 畜力	1.5	0.8	1.2
	人力 (Khurpi)	1,480	0.1	148
收	穫 { モーフ・リーバ	2.5	3.0	7.5
	鎌	500	0.1	50
圃場作業計	{ 改良農具			55~70
	{ 在来農具			395~475

(iii) 動力所要量

農業生産を向上させるには作業を適期に、かつ完全に行なうことが必要であり、そのためには動力源を大巾に増すことが要求される。インドにおいて利用しうる全動力4,400万馬力のうち、人間が1,180万馬力(25%)、役畜が2,800万馬力(64%)、機械および電気が410万馬力(10%)の割合になつており、インドの農作業は人力および畜力に大部分依存していることがわかる。そのため適期に満足な作業を行なうことができず、未耕地のまま放置されることが多い。

インドは人力が豊富であり、かつ全世界の牛の1/8を持つているにもかかわらず、動力源に不足している。利用しうる動力はha 当り0.2馬力にすぎず、効率的な農業に必要な最低限度と云われる0.8 HP の1/4である。したがつて農業生産を改善するには、人力・畜力利用を改善するとともに、不足分を他の動力で補うことが必要である。

動力源の種類は経営規模によつて当然異なるが、第4表に示すように、1 ha 未満は人力、1~4 ha は畜力(1対)、4~10 ha は耕うん機、小型トラクター、あるいは複数の畜力、10 ha 以上はトラクターが主として使用されるものと考えられている。

第4表 経営規模別適応動力源

経営面積	農 家 数		面 積		動 力 源
1 ha 未満	3,568万戸	50.6%	1,454万ha	9.0%	人力
1~4 ha	2,411	34.2	4,929	30.4	畜力(pair)
4~10 ha	793	11.2	4,824	29.7	耕うん機, 小トラ 畜力(複数)
10 ha 以上	277	3.9	5,006	30.9	トラクター
計	7,049	100	16,213	100	

このような考え方から所要台数を推定したのが第5表である。

第5表 トラクター種類別所要台数

種 類	馬 力	推定所要台数
耕うん機(2 輪)	5~ 6HP	300万台
耕うん機(2輪または4輪)	6~ 10	50
トラクター(4 輪)	12~ 16	50
"	18~ 24	50
"	28~ 35	20
"	44~ 50	5
クローラ ・ トラクター	60~100	3

(iv) 農業機械の生産状況

インドにおいてはトラクタは1961-62年から国内生産が開始され、1974年までに18万台製作されている。英国、ポーランド、西独等の会社との合併が進捗し、現在ではほとんど現地で製作しているが、これは3年以内に国産化できないとライセンスが下りないという事情にもよる。油圧関係・ポンプは輸入しているが最近では国産できるようになった。また作業機はほとんど国産化している。現在のトラクタ年間生産台数は3万台を越えているが(第7表)、そのメーカー別の生産量は第8表の通りである。現在の普及台数は20万台を越えていると思われるが、その主力は30~50馬力である。この国ではトラクターは主として耕起作業と運搬作業に使用されている。運搬に使われる理由はトラックは高価であり、一方牛車では非能率的なためである。

第6表 トラクター年次別輸入生産台数

年次	輸入	生産	計
1950-51	4,930台	- 台	4,930台
55-56	2,594	-	2,594
60-61	2,586	-	2,586
65-66	1,989	5,714	7,703
70-71	16,679	20,009	36,778
71-72	19,739	18,100	37,839
72-73	1,650	20,802	22,452
73-74	1,100	24,425	25,525
74-75	N. A	31,088	31,088

第7表 機種別トラクター生産台数

機種	1971-72	1972までの計
Elcher	656 台	3,312 台
Escorts	2,276	30,915
Hindustan	151	13,051
International	9,006	28,344
Massey-Ferguson	3,033	27,655
計	15,122	103,277

第8表 耕うん機国内メーカー

	認可台数	1974までの生産
Krishi Engines Ltd.	3,000台	2,188台
V. S. T. Tillers Tractors Ltd.	5,000	3,063
Kerala Agro-Machy Corp Ltd.	12,000	1,429
Indequip Engg. Ltd.	10,000	365
J. K. Satoh Agr. Machines Ltd.	6,000	500
Maharashtra Co-op Soc. Ltd.	4,000	442
計	40,000	7,987

耕うん機は1965年以来日本から7,700台輸入されたが、現在では国内の6社が生産を行なっている(第8表)。最も生産台数の多いV. S. T. Tillers Tractors Ltd. は1970-71に生産を開始したが、その生産量は1973年600台、74年1,120台で、今年(75年)の目標は1,500台という。部品の90%は国内製であつて、スプライン、トランスミツションギヤ、ピストンリング、爪等は日本から輸入している。しかし1976年中には100%自国製にする計画である。

現在8~10HPの耕うん機1型式のみを製造と組立の2棟の工場で作成しており、従業員は350名である。大部分は稲作用で、個人農家の購入が60~70%を占めている。購入者に対して無料で1週間の講習を行なっている。

耕うん機は小・中農層、とくに稲作地帯や山間部の小区画圃場や農道の少ない地方に適していると思われるが、まだ農民に知られていないため、その普及速度は極めて遅い。しかし昨年頃から牛の飼育費や労賃が高騰しており、さらに最近土地保有制限が強化されていることなどもあつて、その需要が高まるものと考えられている。

第9表はマンダア・センターにおいて行なわれた耕うん機耕と畜力耕の比較

試験の結果であるが、ha 当り所要時間が耕うん機は畜力の40%に短縮される。またha 当り経費は耕うん機が畜力の2倍となつているが、能率向上により生じた余力により賃耕を行なえばカバーできるとしている。

第9表 耕うん機耕と畜力耕の比較

		耕うん機	Bullock(1対)
耕起	時間(時/ha)	14.5	46.8
	燃費(ℓ/ha)	31.5	-
碎土	時間(時/ha)	12.8	22.5
	燃費(ℓ/ha)	22.8	-
代掻	時間(時/ha)	8.0	11.8
	燃費(ℓ/ha)	14.8	-
計	時間(時/ha)	35.2	80.8
	燃費(ℓ/ha)	68.8	-
耕深	(cm)	14.2	14.4
m ² 当り穂数		279	243
穀粒重	(kg/ha)	4,230	4,080
ワラ重	(kg/ha)	382	361
時間当り経費	(Rs)	14.1	2.8
1日当り経費	(Rs)	113.1	18.2
ha当り所要時間	(時)	33.0	80.8
ha当り経費	(Rs)	466.3	229.3
2ha 所要日数	(日)	8.2	20.2

(4) 供与農業機械の問題点

わが国が農業協力事業に関連し供与した機械に関する評価は概して高い。一方これらの機械についての苦情も少なくない。その原因ならびにそれに対する対応は一律ではない。今回の調査で明らかになつた苦情事項を主要機種別にまとめて一覧表とすると、第10表のようになる。

第10表 稲作用主要機種別苦情

機 種	部 分	苦 情	要 因
乗用トラクター	エンジン	(1)出力は水田では十分，畑では不足	選定の不都合
		(2)クランクピンメタル，燃料噴射弁 カスケツト，ウォーターポンプの破損	整備・運転・ 技術
	前車輪系統	タイヤ異常摩耗，キングピン・ブッシュ，ナックルアームの破損	同 上
	P T O 軸	ベアリング，軸，カバー等の破損	同 上
	水田車輪ラグ	ラグの取付けを熔接法でなく，ボルト・ナット法にすること。	現地の事情
耕うん機	エンジン	(1)出力は水田では十分，畑では不足	選定の不都合
		(2)燃料系統における燃料洩れ，空気 吸入，ねじ山破損	整備技術
	主クラッチ	泥水の没入	運転技術
	伝動ベルト	摩 損	整備技術
	ハンドル	打損・変形	運転技術
	尾輪支柱	変 形	同上
	附属作業機	トレーラー等附属作業機の追加	選定基準
田植機		展示用としては意義がある	同上
高性能防除機		現地では使用条件が整わない	同上

携帯式除機		普遍性は早急には望めないが、一部には有効	選定基準
手押水田用除草機		使用効果は高いが、日本製品は現地人の体格、現地栽植様式にあわない	設計
バインダー		現時点では利用は困難	選定の不都合
コンバイン		(1)特定地域では有望 (2)現地稲向きに改良が必要	設計
自動脱穀機		(1)多くの地域で有望視される	選定基準
		(2)現地向きとしては構造が複雑すぎる	運転技術ならびに設計
	スロワーカバー	摩耗が激しい	整備・運転技術および設計
	受網	同上	
	ドラムカバー	同上	
	各部ベアリング	破損多し	
Vベルト	破損多く、1台機械の中で種類が多すぎる		
乾燥機		需要は急速に高揚、しかし、取扱い運転技術の訓練施設の整備が緊要	整備・運転技術
もみすり機		(1)有望視されている	選定の不都合
		(2)構造が複雑すぎる	整備・運転技術
	ゴムロール	耐久性が不足	整備・運転技術および設計

この表で苦情欄は現地における日本人派遣専門家および現地人関係者の声であり、要因欄は筆者の判断によつて記したものである。すなわち、選定の不都合という意味は、苦情の要因が選定の不都合、あるいはその運用の誤りによると思われる。換言すれば、供与側に問題があると判断されるものである。整備・運転技術は、整備に誤りがあるか、運転に誤りがあるかということであるが、これは、

整備・運転の教育に欠陥がある場合が多い。次に水田車輪ラグの項の設計というのは、溶接の設備や技術が不十分なことから生ずるもので、ラグの破損修理はむしろボルト・ナット止めの方が現地ではやりやすい。現地の声として、設計変更を考えてもよいという判断をする。以下要因欄の用語は、この例に準じて使用した。同表に掲げた苦情は比較的頻度の高いものである。

これらの苦情の処理および対策に関して、現地専門家から出された意見および希望は次のとおりである。

(i) 供与機械の整備・修理について

ア. ワークショップの充実をはかること。

充実の内容としては旋盤・ドリル・フライス盤・溶接・鍛造施設など工作設備を従来よりも整えること。次に供与農業機械には特殊工具を必要とするものがあるから、その機械（例えばその銘柄の耕うん機など）のための特殊工具を必ず付属させること。また、各種エンジン用・電装品テスターを必ず加えること。これらの物品が不足するため、分解組立作業に手間取ったり、分解組立作業中に機械を破損したりする場合もあり、工作設備が不十分なため正常な修理ができなかつたり、また、テスターが無いために正確な診断ができず、正しい調整もできない。その結果調整・修理した機械が再度不調になつたりする。

イ. 部品補給を円滑にすること。

部品補給がきわめて困難なことは一般に認められているが、特にインドにおいては顕著である。そのため、事業開始後4～5年も経てば、実際に動く機械は全供与機械台数の60%ぐらいに減少する。これは残余の40%の機械から必要部品をぬきとるため、残余40%は使用不能になるからである。

このことは事業活動を著しくさまたげることになる。したがって、部品補給の円滑化は極めて大きな問題となる。しかし、この問題の早急な解決は困難である。すなわち、日印両国間の交渉によらねばならないからである。日本側として考えられることは、供与機械を発送のときに、従来送ってきた部品よりも大量の部品を一緒に送ることである。これまでは部品数量は供与機

機価格の〇〇%という基準で算出されてきたが、このような方式でなく、少なくともその機械の耐用年限までに必要な部品を同時に発送するという考え方に改めるべきである。その結果、これまでの基準よりも供与機械の数量が減少することになつても止むを得まい。

ウ・ 補給部品の種類

補給部品の種類は意外に限られている。訓練用、貸出用ともに初歩的技術不足による故障、破損が多いからである。きわめて技術水準の低い人々を対象とするため、技術水準の高い日本における場合とは、おのづから部品の種類が異なる。例えば、潤滑・冷却についての知識や注意が不足するため、ピストンリングを焼損したり、クランクピンメタルを傷めたりする。この部分の故障修理は手数がかかり、部品も高価である。しかし、開発途上国に対する技術援助としては、敢えてこの初歩的な教育・訓練をする必要があり、これを避けることはできない。法外な補給部品の種類やその量については、現地の事情から察して理解を深め、計画立案の段階からこのことを組み入れる必要がある。

エ・ 供与機械部品補給の意義

供与機械には性格的にいつて2種類ある。その1つは現地に対する日本技術のデモンストレーション用の機械、次は現地の人々に対する技術訓練のための機械である。前者は展示品であるのに対し、後者は教材である。教材であるからには通常の場合に比し損傷が激しいことは当然であり、これを補修することも技術訓練といわねばならない。補給部品が多いということだけで機械が弱いと考えるのは誤りであるし、現地での取扱いが乱暴だときめつけることも正しくない。補給部品は機械本体と同様教材と考えるべきである。従つて、補給部品は本体を日本から発送するときに、教材を送るという理念に基いて、前述(1)(1)項のような考えで行なうべきである。

(ii) 供与機械の果たした役割

展示機械としての効果は顕著である。現地稲作として可能性の上限を具体的に知ることができ、現地の人々の評価は高い。次に技術訓練の成果も限られた機

種ではあるが、高く評価されている。すなわち、耕うん機は小区画水田用の機械として無くてはならないものと思われている。また、動力脱穀機も耕うん機に次いでその地位が固まりつつある。耕うん機は技術訓練終了者が増加するにともなつて、農村に普及しつつある。耕うん機の普及は必ずしも農業技術協力事業だけの力でなく、インド政府、現地州政府の努力および民間の人々の努力等が結果された結果にほかならないが、農業技術協力事業の効果が大きいことはいうまでもない。したがつて協力協定期間終了後はインド側で事業を継続することになる。そのためには、日本人に代つて事業を經營するための人材および機材の補給が必要となる。その点に関して普及センターにより差はあるが、不安がないわけではない。特に機材の補給については当分の間日本から送らねばならないものがある。日本からの送付を円滑に行なうことは、日印両国間での交渉、協議にまたねば解決できない難題があるが、現地派遣専門家としてはこの点の解決を心から希望していた。

以上現地調査の結果から供与機械に関する問題点をまとめ、その対策について見解を示すと次のとおりである。

- (1) 機種選定
- (2) 部品補給
- (3) 現地派遣専門家の活動
- (4) 現地の行政

供与機種についての過不足は、計画の段階においても実施の段階においても問題が発生している。すなわち、計画調査の不完全、立案者の農業機械化、農業機械に関する知識不足等に起因する場合、次に実施に際して、輸送のミス、現地派遣専門家の誤解等に基づく場合が考えられる。これらの問題点に対しては計画調査団のメンバーに農業機械ないし機械化の専門家を参加させること、計画立案にこれら専門家の意見を十分採択すること、および現地派遣専門家派遣前に日本において十分な教育をしておくことが必要であろう。また、供与機械は年次計画によつて供与されているが、2年次以降の機種については、現地派遣専門家の意見を十分反映させるように努めることが大切であろう。

部品補給については、現地派遣専門家が指摘するように、単に破損した部品の補給という意味ではなく、現地訓練のための教材という理念に基づいて、部

品および部品交換の意義を考える必要がある。換言すれば、通常機械における部品と異なる価値観をもつて、供与機械部品の種類、数量の基準を考えるべきである。概して初期事故用部品が主体となることは当然のことである。

現地派遣専門家の活動は協力事業の成果に直接影響することであるから、現地での活動がしやすい設備を施す必要がある。特に供与機材の保守管理に必要なワークショップの充実など、大切である。しかし、いかに設備を充実しても専門家はこれを正しく活用できる知識と技術をもたねばならない。そのためには、派遣前に十分な教育を受ける必要がある。その教育は農林省農業技術研修館などに依頼することも一案であろう。

次に現地の行政が供与機械にいろいろな問題を投げている。供与機械を使用するに際して圃場基盤の整備を必要としたり、また、水源からかんがい用水を取水する必要がある。このことに対して現地政府と折衝して一応の方針が決定してもその実施が甚だしく遅延し、そのため供与機械の稼働ができなくなったり、ときとしては、施策不十分な圃場に無理に機械を入れて機械を破損することもある。行政的に決定の方針が定まったことに対する実施の不履行や遅延は、先方の責任であり、現地派遣専門家の努力だけでは問題解決は困難で、日印両国の中央レベルの折衝によらねば解決できないことが多い。

(5) 水稲作機械化計画の評価

水稲作といつても、各地各様であつて、機械化のあり方も一律ではないが、各地ごとに地域性に基く水稲作の近代化を熱心に推進している。しかし、インドには同国特有な事情があり、近代化推進は容易なことではない。近代化の手段として機械化の果たす役割は大きいものがあり、機械化にも問題が山積している。さいわい、同国では工業化が食糧政策と並んで重点政策になつており、工業技術もある面ではかなり高度なものをもっている。同国における農業機械化を中心とする技術協力の特異性、あるときは困難性は、同国のこのような国状に起因するものが多いと思われ、われわれとしては他の一般の国を相手とするときとはおのづと考え方を変えて対処する必要がある。これまで行つてきた機械化に関する協力が

果してどのような評価を受けるか、もししばらく時間を経なければ結論は下せない。しかし、コボリ、マンディア、アラーの3箇所それぞれ特徴の異なる計画で進められており、今回の調査においてもその成果は大いに期待できる印象をもつことができた。少なくとも、今後同国の水稲作の機械化進展のための貴重な礎となるとの確信を得ることができた。

インドだけでなく、開発途上国の多くは程度の差はあれ、食糧増産と工業化促進を併行して進める政策が進められている。このような傾向をもつ国に対する農業機械化を計画する上で、インドにおける体験は十分生かさねばならないし、また同国の協力事業はそれに値する貴重な体験と思われる。

B タイ

(1) 概 要

タイはインドシナ半島中央部に位置し、総面積は321,250,000 rai (51万4,000 ha)、人口は3,450万人(1970年)である。その気候は典型的な熱帯モンスーン気候で、雨期(5~10月)と乾期(11~4月)より成っている。その地形は北西部はヒマラヤ山系南東端の小山脈群で、6つの山脈が南北に走り、その間に河谷が多い。中央部はメナム河その他の河川による大沖積平野(南北300 km, 東西50~150 km)である。北東部はメコン水系に属するユラート高原で半乾燥気候である。南西部はヒマラヤ山系の延長にあたるマレイ半島の一部を占めている。この様な地形であるため、雨量の地域差が大きく、年雨量はマレイ半島西岸で3000 mm以上、平野南部1,500 mm, 北部1,000 mm, ユラート高原800 mmである。

農地面積は第11表の如く全土の約36.8%を占め、1965年に約23.5%であつたのに比べ開墾が進んでいることを示す。耕地面積は1962年48,479.6(1,000 rai)であつたが、1972年には83,249.5(1,000 rai)に

第11表 農地面積(1974年)(単位:ライ)

全 国	農 地	水 田	畑作物	果 樹	ソ 菜	林 地
321250000	117318098	70606597	26329745	9597784	685759	5788312

増加している。(1 rai=0.16 ha)その中灌漑面積は11,711(1,000 rai)から15,473.8(1,000 rai)に増加したが、全耕地に対する割合では24.19%から18.59%に低下している。

第12表に農家戸数、一戸当り農業収入等を示す。農家戸数は1962年に比べると約42万戸増加しているが、同時に耕地も増加している。

11才以上の全労働人口に対する農業労働人口は82.18%より77.87%に低

第12表 農 家 収 入

年 度	1戸当りBht 農 業 収 入	農 家 戸 数	農業生産 比率%	耕地率%	農業労働 人口%
1962	6,740.18	3,468,312	41.51	15.34	82.18
1972	11,348.02	3,774,670	31.56	21.58	78.50
1974	13,415.69	3,887,648	29.89	23.24	77.87

下している。これは人口の都市集中によるものであるが、農業生産比率、既ちGNPに対する農業生産の比は41.51%より29.87%に低下して工業化、三次産業化の傾向がみられる。

主要作物の栽培面積、収穫面積、平均収量、生産量、販売額を第13表に示す。主要作物の米を1962/63年と比較すると、栽培面積は41,168(1000rai)から50,233(1,000rai)に、生産量では10,992より、13,889(1,000ton)に増加したが、販売価格では10,498.2より30,779.8(mill. baht)と約3倍に増加した。特に最近米の国際価格が急上昇し、1972年

第13表 主 要 作 物 (1973/1974年)

品 目	栽培面積 (1,000rai)	収穫面積 (1,000rai)	平均収量 (Kg/rai)	生産量 (1000ton)	販売額 (mill.baht)
米	50,233	46,420	276	13,889	30,779.8
メイズ	6,839	—	343	2,343	4,123.7
ムング豆	1,457	—	132	191.7	789.8
キャツサバ	2,674	—	—	6,301	6,693.7
サトウキビ	1,616	—	8.3	13,339	2,663.0
大豆	893	—	171	152.3	822.4
ケナフ	2,714	—	173	468.9	1,603.8
チリー(乾)	505.3	482.6	145	73.5	1,144.4
ゴム	5,576	4,289	85.73	367.7	3,607.1

に 1 baht/kg のものが今年には 2.2 baht/kg となっている。又タイの経済にとって米は輸出第 1 位で、4 億 4,000 万ドル（昨年度）に達し、最重要作物である。又この 10 年間に生産の増加した作物は、前記米の他に、メイズ（665.4 → 2,343 × 1,000 ton, 約 3.5 倍）、サトウキビ（3,154 → 13,339 × 1,000 ton 約 4.3 倍）、大豆（30 → 152.3 × 1,000 ton, 約 5 倍）、ゴム等である。

家畜頭数の変遷を第 14 表に示す。これをみると、水牛頭数は低下しているが、他は増加している。水牛の減少は、トラクタ、耕うん機等の機械の導入によるものである。水牛の飼養は可成り面倒で、足が弱く切株等でのケガや蚊の防除、盗難防止に多くの手間を要するためであると云われる。

第 14 表 家 畜 頭 数 (1,000 頭)

年 度	水 牛	牛	豚	鶏	アヒル
1962	5,101.1	3,594.6	3,391.7	41,192	6,510
1973	4,175.6	3,943.8	3,818.7	58,962	7,386

次に農業経営規模及び土地所有形態の比率を示すと第 15, 16 表の如くである。自作農の平均経営規模は 4.6 ha, 自作小農では 5.5 ha, 位である。又小作農は極めて少ないが、早くより開けた中部平野や東部では割合が高い。新しく開けた北東部では少ない。又民政に移つて以来、本年 3 月農地改革が施行され、10 月から実施されつゝあり、自作農は今後増加するものと思われる。

農業生産の発展を農業生産指数によつてみると、1962 年を 100 として、1974 年は 320.69 となっている。同年間における鉱業及び工業のそれは 610.96 及び 455.11 であるが、農業がタイの経済に大きな地位を占め、確実に発展を示している。なお同年間における物価上昇指数（バンコック 1973 年）は 126.2 である。農業機械の生産と関連の強い機械工業は 1969 年の統計では 766 企業、輸送機械 1,195 企業があり、食品工業に次いで発達している。農業機械については、中小程度の工場が全国に約 30 あるといわれ、エンジン以

第15表 1戸当り経営面積 (rai) 1969/70

地 域	自 作 農	自 小 作 農	小 作 農
中 部 平 地	3 3. 2 6	4 1. 3 7	2 7. 5 5
北 部	2 4. 8 0	2 3. 6 1	2 1. 7 4
北 東 部	2 8. 7 4	3 6. 0 1	2 0. 6 8
東 部	4 1. 0 6	5 0. 7 5	3 3. 1 5
南 部	2 1. 5 5	2 5. 9 9	9. 5 7
全 国 平 均	2 9. 0 7	3 4. 3 3	1 8. 7 9

第16表 自 小 作 比 率

地 域	面 積 (%)			農 家 数 (%)		
	自 作	自 小 作	小 作	自 作	自 小 作	小 作
中 部 平 地	43.60	45.02	11.38	46.88	36.49	16.63
北 部	61.43	33.84	4.73	62.95	30.49	6.56
北 東 部	73.99	23.35	2.66	75.67	17.46	6.87
東 部	46.73	36.04	17.22	53.36	30.63	16.01
南 部	72.52	26.93	0.55	74.34	24.06	1.60
全 国 平 均	62.18	32.04	5.78	65.18	27.91	6.91

外のトラクター、2輪トラクター及びその部品、農機具の国内生産が行なわれている。

(2) 農業機械化政策

タイ国における最も重要な作物は概要にも述べたとおり米作であるが、最近米以外のとうもろこし、ケナフ、キャッサバ等の畑作物の作付が増大している。これらの畑作地では土壌が固く、また、開墾後の切株が多いため、従来の畜力や在来の作業機では役にたたず、大型の45～70PS級の農業用トラクターが利用されている。また、耕うん機については灌漑設備の整った米の二期作地帯を中心に導入されている。

タイ国の農業機械化政策は農業及び農業協同組合省米穀局の農業エンジニアリング部が担当しているが、政府が農業機械化について力を入れてきたのは1957年以降であり、その政策は研究部門の充実が主力である。研究目標としては、耕うん整地から収穫、加工、貯蔵までの各段階においての機械の経済的、技術的な使用方法を農民に紹介し確立させることである。この目標を達成させるために政府は研究所等で実行されるべきプロジェクトを作つたが、最近の農業機械の技術の進展、研究及び訓練等についての概要は次のとおりである。

(i) 農業機械の技術的な進展

簡単なすきと脱穀機は1957年に導入されたが、1957年以降はトラクターの導入がめざましく、1957年～1967年の間タイ国における農業トラクターの普及台数は234台から12,000台に増加した。そのほかにもポンプ、脱穀機及び農業加工機等が導入されている。

(ii) 機械類の製作と改造の研究

特定の地域の作業に適合した機械を推奨するため、機械の製作、改造及び実験等の研究が行なわれている。その研究ガイドラインは次のとおりである。

ア 農業工学面の調査

イ 小型工具と畜力農具の研究

ウ 農業機械類と生産機具の研究

エ 穀物加工と貯蔵器具の研究

オ 特定の農業機械類の実用的、技術的適合性の実験と地方農具の研究

iii) 農業機械の訓練と整備

政府は1965年に農業機械作業と農民のための訓練計画を始めた。訓練期間は6週間と12週間のコースがあり、18才~30才の農民について年間約300名がトラクター作業と保守整備の訓練の実績をあげている。

以上にみられるとおりタイ国の機械化の政策は研究段階にはかなりの力を注いでいるが、普及及び研修等については弱く特に政府の研修では必要とするオペレーターの2%しか訓練できないといわれ、インド同様民間への依存度が極めて大きく、今後、これらの面での積極的な施策が期待される。

(3) 農業機械の現状

タイの農業機械の現状は主要機械のトラクターは輸入に頼っているが、2輪トラクター並びに簡易型トラクターは生産されており、その附属作業機、プラウ、ポンプ、コーンシエラー等の農業機械等も国内生産できる段階に達している。但しエンジンはガソリン機関の一工場があるのみで、大部分は輸入し、前記2輪トラクター等も輸入エンジンを搭載している。

第17表にトラクターの輸入台数を示す。

第17表 トラクター 輸入台数

最近急速に増加し年間約3,000~4,000台が輸入されている模様で、その普及台数は1973年に35,000台と云われる。輸入トラクターはM. F. Ford等の大型で45~70P.S.のものが多し。

大型トラクターはContractor Systemで利用され、後記2輪トラクターを含めトラクターによつて耕起される面積は年間栽培面積の約60%に達している。大型トラクターによる耕起作業は主に乾期に行なわれ、Corn, Sorghum, Cotton, Sugarcane, Soybean及びバラ播の稲作に広く利用され、主として

年 度	台 数
1963	2,247
1964	3,864
1965	5,200
1966	4,577
1967	5,698
1968	5,104
1969	3,631
1970	2,305
1971	2,662
1972	1,809

Disc plow, Disc harrow が用いられる。トラクターの作業時間の約 86% がブラウ耕とハロー掛け作業である。その他の作業時間は作物運搬, コーンシエラー, 稲の脱穀等の動力源として利用されている。トラクター用作業機は Disc plow, Disc harrow, Corn Sheller, Rotary tiller, Trailer と云つたもので, 多くは国産されている。但しディスクのみはオーストラリアから輸入し他の部分は国内生産している。この様な利用形態であるから, 大型トラクターは主に中部タイ等の Upland Crop (畑作物) に利用されている。

小型トラクターは 3~15 P.S. クラスの構造の簡単な 2 輪トラクター及び 4 輪トラクターであつて, 水田用に多く用いられ, 移植田, 直播田にも利用されている。小型トラクターは年間約 5,000 台生産され約 20,000 台が普及していると云われるが, 最近の急激なエンジンの輸入台数の伸びからみて, 約 30 社の現地工場で年間 1 万台が生産されていると推定される。これらの工場は主に中央平野部 (Bangkok, Metropolis, Choiburi, Chacheongsao, Salaburi, Samutprakarn, Ayudhaya, Nakornpathon) 等で生産され, その工場規模は年間 150 台位のものである。この 2 輪トラクターは 'Iron Buffalo' の名でよく知られ, ポンプ用に導入された 3~5 P.S. の農用発動機を搭載し, 前進一段, 後進一段の極めて構造が簡単で, Oage Wheel をつけ地上間隙も大きく, 泥田においてもバランス並びに適応性に優れている。このトラクターは耕うん, 代かき, 運搬, 脱穀, 揚水用の動力源として, 又エンジンを取外して船用として広く利用され, 利用効率が極めて高い。

これより更に 3 輪或は 4 輪トラクターに発達し, 6 P.S. 以上のディーゼル機関を搭載した構造簡単な 4 輪トラクターが生産されている。

これらの動力源のエンジンは主として欧米, 日本から輸入し, 第 18 表にその輸入実績を示す。最近の輸入状況は, ディーゼル機関は約 4 万台, ガソリン機関は 4~7 万台であると推定される。ディーゼル機関は大部分日本より, ガソリン機関はその 6 割を欧米, 残りは日本より輸入している。日本より 3~15 P.S. のディーゼル機関が多く輸入され, 本年度は昨年に比し 3~4 割の増加になつていて, 世界的にエンジン, 農業機械の輸入が各国共減退している中であつて, タ

イは極めて特異な機械化の進展の急であることを示している。

第18表 輸入実績(台数)

年 度	米国製ガソリン機関	日本製ガソリン機関 (30P.S以下)	日本製ディーゼル機関 (30P.S以下)
1966	33,348	14,272	17,040
1967	48,732	15,572	25,237
1968	59,171	17,631	38,138
1969 (1~8月)	21,796	-	-

エンジンの用途の約6割は現地産ポンプとセットして灌漑用であり、約3割がタイ製2輪トラクター等に搭載され、残りは発電用である。又馬力別に見ると3~5P.Sが約6割、残りは7~12P.Sであり、2輪トラクター及びポンプ用である。

他の農業機械の普及状況は不明であるが、日本製耕うん機もK社では年間700台位輸入されていて、昨年と比べ約2倍に増大している。他のメーカーでは現地に適合した変速段数の少ない耕うん機が輸入され好評のようである。ポンプ以外にコーンスレツシャが可成り用いられている様である。コンバインは全く使用されていず、脱穀はトラクター水牛で踏む方式である。足踏脱穀機は更に大型のものになり、前記農用エンジンで駆動し、Off-Season crop 用に集団で利用される。播種機、施肥機、防除機等の普及は不明である。調製加工機械は精米機は現地製の籾精米機がある。

(4) 農作業の体系

稲作については、耕起作業は通常水牛2頭曳きによる犁耕である。しかし水牛頭数は約600万頭であつたものが現在380万頭に減少している。殊に中部タイでは水牛が著しく減少し、逆にトラクターが急増している。現在ではトラクター耕起が全栽培面積の60%に達している。大型トラクターによる耕起は、乾期

にDisc plow, Disc harrow で行ない、雨期にカンガイして水田として移植を行なう。小型トラクターでは主として犁をけん引して耕起し代かき、均平を行なう。この方が後の雑草防除等に有利である。施肥はほとんど行なわない。(年間化学肥料の全施用量は30万ton位で、それも主に野菜、果物、サトウキビ等に施用) 収穫は鎌により刈取り、脱穀は水牛、トラクターによつて踏付ける。籾の乾燥は天日乾燥である。従つて耕うん作業及び揚水作業の機械化が行なわれつつある段階である。

メイズについては、耕起は約70%が大型トラクターによつて行なわれ、防除及び収穫は手作業である。脱粒はコンシエラーによる。運搬作業等はトラクターによる機械化が行なわれているが、他はすべて手作業である。

キャッサバについては、トラクターによる耕起が100%行なわれているが、他の作業はすべて手作業である。収穫後はPelletあるいはChip工場にて加工する。現在その堀取機が試作研究中である。

タイの農作業の特徴はTractor ServiceとかTractor Contractorと云われる請負方式の盛んなことである。これは作業期間の幅が広いことと相まつて、オペレーターを2~3人使つて交替で作業をし、24時間操業して利用効率を上げ、各シーズンに数百キロメートルも移動して作業をすることである。そのためトラクターの利用効率は高く、又エンジンは多目的に用いられ、トラクター用、揚水用、脱穀用及び取外して船舶用にも利用される。次にポンプが農業機械化の重要な地位を占めることである。従来浅井戸ポンプが主であつたが、タイの地勢、気象からして最近深井戸ポンプによる灌漑も増えてきている。収穫機は皆無であつて、メイズのみにコンシエラーが広く用いられている。コンバイン等は使用期間も短かく、他作目に適用できないこと、バインダー等も稲が極めて脱粒易の在来品種であるため適していない。一般に使用時間数が少なく、労働ピークの解消と云つた目的の農業機械は、未だ社会経済発展の段階から見ても無理の様である。しかし多目的利用による使用時間の長い機械はすでに受入れられており、稲、大豆、メイズその他の作目に適用できるようなスレッジャが望まれている。

調製加工機械に関しては、この国の米の流通機構とも関連して十分整備されて

いない。各村には小型の精米所が村の集会所的な役割をはたしていると云われるが、自家消費程度と思われる。小型の精米貯蔵施設の必要性が云われており、特に農協の発達と共に必要となり、目下研究が行なわれている。

(5) 農業機械の選択と導入

タイにおける農業機械導入の主眼点は低価格、構造簡単で多目的利用等による利用効率の大きい機械が、この国の実情に合っていると思われる。殊に請負作業が極めて多いことは、作業期間の幅が広いこと、24時間稼働等、タイにおける農業機械の利用時間の極めて長いことは同時に機械の耐久性の大きいことが要求されよう。又それを機種別に見ると、トラクター、エンジン、ポンプ及び調製加工機械である。

大型トラクターは農民又は小規模の私企業によつて購入使用されている。コントラクターは長距離を移動して作業をするので、持つて行く作業機はDisc plow, harrow位に限られ、今後小型の自走式planter, weeder, fertilizer, sprayer, harvesterが使用されるであろう。又Upland cropには背負スプレー、手動播種機等も大型トラクターと組合わして使用される可能性が指摘されている。

日本から輸入されている耕うん機は7~12 P.S.のものが多く、その導入階層は4.5 rai (0.73 ha) 以上の自作農であつて、灌漑設備ができ、二期作の出来る様になつた地域、近郊蔬菜等の栽培地帯に導入されている。現地産の2輪トラクターは7~8 P.S.のもので15,000パーツであるのに対し、日本製は同馬力で29,000パーツと約2倍である。又現地産の10~12 P.S.の4輪トラクターは30,000パーツであるのに日本製は12.5 P.S.の4輪駆動トラクターは62,000パーツである。それにも拘らず日本製を導入しているのは、前記の様に二期作地帯や、値段の高い作物の地域であつて、一般に日本製耕うん機を使用した農家は、現地製のものは重く操作が大変であるので、現地製の2輪トラクターに戻ることは殆んどないと云われる。

現地産2輪トラクターの導入階層は不明であるが、日本製耕うん機購入層と略

同程度以下と思われる。一般に耐久性については日本製と大差ない。このトラクターの特徴は極めて構造が簡単で(1)小旋回半径で土手等の登坂が可能 (2)エンジンを非使用時に取外せる (3)脱穀、揚水ポンプ、発電等多目的に動力源として利用できる (4)構造簡単で維持修理が容易 (5)代かき状態が牛耕より良好で移植が容易 (6)よく代かきされるので雑草防除が良好 (7)値段が安い。なお日本製耕うん機も一部メーカーより前進2段後進1段位の構造の簡単なものが輸出されている。

現地産2輪トラクターの効率と利用経費 (1)これは水深も含めて50cm位の深さの土地でも作業が可能 (2)10時間作業で4~6rai (0.6~1.0ha)の能率を有する (3)農産物の貯蔵庫や市場への運搬に利用できる (4)燃料消費が少ない。1日8時間作業の場合、ガソリンでは15~20パーツ/日、ディーゼル油6~7パーツ/日、潤滑油1パーツ/日以下の経費である。ちなみにガソリンの価格は3.5パーツ/ℓ、ディーゼル油2.0パーツ/ℓで日本の約半分である。(1パーツ=15円)

次にContractorによる請負作業の経費の平均値を第19表に示す。

第19表 作業請負価格

耕 起 Bht/Rai			トウモロコシ 脱 粒 Bht/Tang	も み 脱 穀 Bht/Tang
3~4 Disc	7 Disc	Rotavator		
25~33	16~23	30~60		

(1 Tang = 20ℓ, 1 Rai = 0.16 ha)

この経費と水牛2頭による犁耕を比較すると、水牛1頭の価格が5,000パーツであり、水牛の飼養管理、殊に足が弱く切株等でのケガや蚊の防除、盗難等を考えると、機械耕の方が請負方式の発達によつて経済的である。これがトラクターの急速な普及をうながした理由である。その他に最近米の価格が上昇し、国際価格の上昇がライスプレミアムのために直接には農家の米売上金額の上昇には

つながらないが、物価上昇との相対的關係は、農家經濟が好轉していることを示していること及び經濟以前の苦痛からの解放も大きな要因であることを現地の人が指摘していた。

調製加工機では現地製のものは、例えばコーンスレッシャはうまく使えばよいが、一般にロスが多く、大豆のスレッシャでは雨にぬれた時損傷が多いと云われ、米を含めてその合理化が必要である。

(6) 維持管理及び修理技術

大型トラクターエンジン以外の農業機械は現地生産されており、全国的に多数の小規模の農具メーカーが存在する。その多くのWorkshopは鍛冶屋から発達したのではなく、むしろ自動車、オートバイの修理、維持のMechanicから発達したものである。これらの現地メーカーの扱う材料は主に軟鋼材で、その他輸入に頼っているボールベアリングの鋳物、歯車、エンジン及びその部品である。日本から輸入されているエンジンの部品は、ガスケット、コネクティングロッド等直ちに現地で模造品が作られ日本の純正部品の約半値で流通しているのが現状で、他の東南アジア諸国の様に部品補給が行なわれないと云うことは殆んどなく、現地品でも大きな支障なく交換使用されている。この点は他の諸国と農業機械化事情の大きく異なる処である。タイでは一般に工業化の進展（地方における自動車の修理工場等も含めて）と共に、開発途上国の農業機械化の一大支障となつてゐるMaintenance, Repairの問題はほぼ解決されつゝあるといえる。

(7) 問題点

タイの農業機械化の段階はトラクターの導入による耕うん作業の機械化と、エンジン、ポンプ等の導入による灌漑の機械化が行なわれているにすぎず、今後一貫機械化体系の完成が二期作、三期作を行ない、生産性を上げる上に必要となるであろう。機械化と失業の問題はタイの様にTractor contractor方式によるオペレータ、Mechanic、小規模の農具工場、部品工場の発達をうながし、むしろ雇用機会の増大をもたらしており、望ましい状態であり、今後更に進展するも

のと思われる。そのためには更にポンプ灌漑等によるMulti-Croppingと増産品種としてのR D系統の導入、収穫調製加工の合理化が必要となろう。R D系統の導入で現在では施肥をおさえているが、I R系統その他多肥品種が導入されれば、病虫害防除等の管理作業機が必要となろう。収穫は脱粒易の品種であるためバインダー、コンバインの導入は無理であるが、今後R D種の様な短桿品種が導入されれば、倒伏、脱粒性からみて可能であろう。又二期作等の導入は脱穀、乾燥、精米、貯蔵の合理化が今後の課題として残されている。タイの農業機械化は他の開発途上国の様に政府ベースによるデモンストレーションから、すでに商業ベースでの普及が始まりかけており、極めて健全な発展過程を示している。農業機械化の役割は単に農業の合理化、近代化のみならず、農業と工業の接点として、社会全体の近代化にはたす役割は大きい。タイの農業機械化の現状は、バンコックにて会った人々の表現をもつてすれば、将にTake-Offしつつあるといえよう。

(8) 総括

調査対象国のインドおよびタイとも極めて事情の異なる中で、それぞれ新しい農業による発展を目指して熱心に努力が重ねられていることが看取された。われわれによる機械化推進の協力はいかにあるべきかは、あくまでも相手国の方針を正しく理解し、その方針に対して、いかにして協力するか、その立場から樹立したわれわれの計画を相手国に正しく理解させる必要を痛感した。相互の理解を深め相互の信頼に立つてこそ協力事業は成功するわけである。したがって、機械化計画樹立に際しては、機械化の専門的立場から十分な調査を行ない、慎重な配慮のもとに計画を立てることが大切であり、また計画実施にあたっては、少なくとも年次ごとに成果を検討し、次年度に修正を行なうような柔軟性も必要であろう。

付 属 資 料

バングラデッシュ農業機械化の概要

(I) バングラデッシュ農業の概要

バングラデッシュの農業を一言にしていえば、高度に労働集約な農業といふことができる。国民のほぼ80%は直接間接に農業に依存して生活している。また土地所有制度はきわめて民主化され、その結果として農民の80%は5エーカー以下の零細規模農家である。また、1平方マイル当り1,200人以上という人口密度は利用可能な土地に著しい圧迫を加えており、全可耕耕地の63% (3,500万エーカー) は既耕地であつて、草地と可耕遊休地はわずかしが残つていない。

国民所得の70%におよぶ農業収入が国民の80%の雇傭を支え、外貨取得の2/3を供給している。2,400万エーカーの既耕地と、作付率1.405をもつてしても、なお、毎年の穀物不足は200~300万トンに及んでいる。

バングラデッシュの農業はガンジス川デルタ地帯に発達した水稲作が主体をなし、水稲は河川敷に沿つて年2~3回作付される。すなわち、雨期の増水期には河川敷の高い部分で、乾期の渇水期には河川敷の低い部分で、いずれも川水を利用して栽培される。したがつて、乾期では川水に近い部分では栽培が可能だが、川水から遠い高い部分では水不足のため栽培が困難である。もしも、適当な揚水機があり、雨期に作付けた河川敷の高い部分の圃場に灌漑ができれば、乾期における作付面積は増大し、収穫も増す。同国の水稲増収の最も有力な方法は乾期における灌漑面積をいかにして拡張するかにかかっているとつても過言ではない。

(II) バングラデッシュの農業機械化政策

バングラデッシュの農業の機械化は人口圧力との関係、即ち農作業は農村の失業対策として労働集約農業を従来どおり進める部門(播種及び収穫)と、食糧の増産を図るうえでその他の部門では機械化を進める必要があり、こうした背景の中で1975年2月マイメシン農科大学のA zharul 教授が機械化の政策につい

て以下列挙するような注目すべき提言を政府に対して行なっている。

機械化の目的

- ア 農業生産性の向上
- イ 各種栽培作物の作業日程の確実な実施
- ウ 生産物の損耗の減少
- エ 農産物の適切な加工と保存
- オ 改良農作業による収穫の極大化
- カ 新作物の生産を可能にすること
- キ 灌漑，排水施設の改善
- ク 防除，施肥，除草，脱穀の施設の改善
- ケ 農民経済の改善
- コ 技術的人材の養成

以上の目的に沿つての具体的政策の提言を要約すると

- ア 農業機械の訓練体制の確立
 - イ 修理体制（修理施設，部品供給）の確立
 - ウ 農業機械の供給にあつての金融面の助成
- があげられている。

また，研究開発の方向として次の研究開発等が進められるべきと提言している。

- ア 手押除草機の製造方法
- イ 足踏脱穀機の経済性の研究
- ウ 低れんな国産スプレーの開発
- エ 乾燥，貯蔵加工施設の開発
- オ 適切な灌漑設備の検討

以上が提言の内容であるが，バングラデツシュの農業機械化の施策は実行段階というよりも，漸く政策の立案検討の段階に入つたといえよう。

(ii) バングラデッシュ農業の機械化

同国の農業は労働集約度の高い作業を行なっており、主として牛(Bullock)と人力が動力源であった。しかし、第2次世界大戦の前後を通じ、先進諸国から改良農業機械が導入されたが、その殆んどが永続することなく、消滅してしまっている。これはベンガル地帯の農業条件を十分研究し、それに基づいた計画で事が進められなかつたからである。

同国はさきにも述べたように、労働人口が多く、失業率も高いにもかかわらず、今後農業の発展のためには、機械化によらねばならない分野が多い。適切な機械化こそ現在同国農業に課せられた大きな課題といえよう。

同国における機械化の推進はいかなる条件を必要とするかを要約すれば、

ア 機械化による雇傭不安を来たさないこと。

イ 経済効果および普及性が高いこと。

ウ 機械の現地生産が可能なこと。

である。では、当面機械化推進の重点はいかなる点に置くべきか。それは、次の2点と思われる。

ア 人畜力農具の改良

イ 灌漑の機械化

人力農具としては手押式中耕除草器の改良が急務である。本器の使用効果はきわめて高いことはよく知られているが、同国農民の作業習慣になじまない点がある。同国農民にとって使いやすい器具に改良する必要がある。

畜力農具は在来犁の改良、畜力揚水機の改良が急がれる。いずれも昔から使われているものがあるが、性能が低い。これを近代技術によつて性能を向上させることが大切である。

かんがいの機械化は主要水路の増設、深井戸の増設による水源の確保が第1に行なわれなければならない。次に、畜力揚水機および動力ポンプの導入をはかる必要がある。動力ポンプとしては渦巻ポンプ、バーチカルポンプが設置されねばならない。この種のポンプは技術援助によつて、かなりの程度国産化が可能である。

トラクター等の農業機械の導入はむろん必要なことであるが、上述の機械化が進んだところで慎重に計画し、実施すべきである。

この国には農業機械審査委員会（A.M.S.C）という組織があるが、機械の性能、適応性等を研究するための人員も施設もなく、ただ名目的なものである。着実な機械化を推進するには、この機関の充実、さらに機械化行政の組織化等も併行して進められなければならないことも大切である。

同国の農業機械化は過去において度々試みられたが、そのことごとくが失敗に終わってしまったとされているが、機械化の必要性はあり、その当を得れば、その効果も大きいことは明らかである。過去の失敗の原因を究明し、正しく精密な計画のもとに機械化の推進をはかることを念じて、現地派遣専門家は努力している。

