

第 2 部

国 別 各 論

## 目 次

1. バングラデシュ (Bangladesh) .....	1
1-1 概 況 .....	1
1-1-1 国の概況 .....	1
1-1-2 地域区分と土壌 .....	2
1-1-3 気 象 .....	4
1-1-4 国民経済 .....	8
1-1-5 社会情勢 .....	8
1-2 農業概況 .....	9
1-2-1 農業人口 .....	9
1-2-2 作物と耕地面積 .....	9
1-2-3 作物生産 .....	9
1-2-4 農家経営 .....	9
1-2-5 農畜物の流通加工 .....	12
1-2-6 村落組織と共同組合 .....	13
1-2-7 農業行政機構 .....	14
1-2-8 農業政策 .....	14
1-3 稲作の現状 .....	15
1-3-1 水田の地域区分 .....	15
1-3-2 水田土壌 .....	15
1-3-3 栽培と品種 .....	16
1-3-4 圃場条件 .....	17
1-3-5 収 量 .....	18
1-3-6 稲作農家の経営経済 .....	18
1-4 各種農作業と機械化の現状 .....	19
1-4-1 機械化と畜力化の概況 .....	19
1-4-2 耕耘整地 .....	19

1-4-3	直播と移植	20
1-4-4	施肥	21
1-4-5	中耕除草	21
1-4-6	防除	22
1-4-7	水管理	23
1-4-8	収穫	23
1-4-9	調製貯蔵	24
1-4-10	農業機械化 プロジェクトの事例	24
1-4-11	農業機械の輸入と生産	25
1-5	農業機械化の方向と問題点	26
1-5-1	機械化の必要性	26
1-5-2	水利対策と基盤整備	26
1-5-3	農作業の畜力化と機械化	27
1-5-4	農業機械化と労働力の問題	28
1-5-5	機械化の経済性	29
1-5-6	農業機械化政策	29
2.	インド (India)	35
2-1	インド社会の背景	35
2-2	インド農業の概要	36
2-2-1	気候	36
2-2-2	農業地帯区分	38
2-3	稲作の概要	39
2-3-1	地域的分布	39
2-3-2	作付体系	40
2-3-3	作季	40
2-3-4	かんがい施設の概要	41
2-3-5	耕種概要	43

2-4	農業の機械化	43
2-5	耕耘・整地作業	49
2-5-1	ねらいと方法	49
2-5-2	人力農具	51
2-5-3	畜力農具（在来犁と性能）	52
2-5-4	耕耘機の利用	52
2-6	移植作業	60
2-7	管理作業	61
2-8	収穫・調製作業	61
2-8-1	刈取・脱穀・乾燥作業	61
2-8-2	調製・加工作業	62
2-8-3	収穫・調製作業上の問題点	66
2-9	作業体系	69
2-10	機械化の方向	70
3.	ネパール（Nepal）	74
3-1	ネパール社会の背景	74
3-2	地形と気候	74
3-3	農業の概要	76
3-4	稲作の概要	79
3-5	農業機械化の概要	81
3-6	水稻の栽培法・作業法	82
3-6-1	耕耘・整地法	82
3-6-2	移植および管理作業	83
3-6-3	収穫・調製作業	84
3-7	作業体系	85
3-8	機械化の方向	88

4. インドネシア (Indonesia)	91
4-1 農業概況	91
4-1-1 自然環境	91
4-1-2 土地利用	92
4-1-3 主要作物の生産	94
4-1-4 農業機械化の現状	96
4-1-5 農業関係政府機関	98
4-2 稲栽培における慣行作業法と機械化	101
4-2-1 栽培法の概要	101
4-2-2 耕耘整地	102
4-2-3 苗代	106
4-2-4 田植	106
4-2-5 施肥および管理	106
4-2-6 収穫	107
4-2-7 乾燥	108
4-2-8 脱穀	109
4-2-9 籾摺・精米	109
4-3 とうもろこし栽培と機械化	111
4-3-1 とうもろこし栽培の概況	111
4-3-2 各作業の現状	112
4-3-3 とうもろこし栽培の作業体系	119
4-3-4 省力化の問題点と改善について	120
4-4 農業機械化の問題点と将来の方向	122
5. マレーシア (Malaysia)	125
5-1 一般概況	125
5-1-1 国土	125
5-1-2 社会・経済条件	127
5-2 農業概況	128
5-2-1 現況	128
5-2-2 気象条件	129

5-2-3	行政機構	130
5-3	稲作の概況	131
5-3-1	稲作地域の分布	133
5-3-2	収量	137
5-3-3	二期作	139
5-3-4	土壌条件	140
5-3-5	栽培法	140
5-4	水稻作の機械化	141
5-4-1	機械化推進の背景と現状	141
5-4-2	慣行作業法と機械化の問題点	142
5-4-3	その他	151
6.	フィリッピン (Republic of the Philippines)	153
6-1	一般概況	153
6-1-1	地理・人文・社会	153
6-1-2	マーシャルローと国家改革	156
6-1-3	行政機構	157
6-1-4	国力(特に経済力)の変動概念	157
6-1-5	教育	162
6-1-6	文通網	163
6-1-7	単位	163
6-2	稲作をとりまく諸条件	164
6-2-1	立地条件	164
6-2-2	平均值的農家の耕地面積概念	167
6-2-3	米の価格と農家所得	169
6-2-4	農作業経費と賃耕の概念	172
6-2-5	主要作物の栽培概念	174
6-2-6	水稻の概念	177
6-3	稲作機械化と技術的諸問題	179
6-3-1	作業別の現状と問題	179
6-4	農業機械の生産と流通	188

6-4-1	フィリッピンにおける生産実態	188
6-4-2	輸入と流通	189
6-4-3	農機ローン	191
むすび		192
7.	スリランカ (Sri Lanka)	194
7-1	概況	194
7-1-1	農業構造の特質	194
7-1-2	社会情勢および農業対策	196
7-1-3	土壌分布と土地利用状況	197
7-2	稲作の概要	200
7-2-1	土地所有の形態と水田規模	200
7-2-2	季節風と作付方法	202
7-2-3	稲作付面積と収量	203
7-2-4	改良品種	204
7-2-5	植付方法と収量	205
7-3	農業機械化の概要	205
7-3-1	稲作作業体系	205
7-3-2	農機具の普及利用状況	212
7-3-3	トラクタの性能	215
7-3-4	経済性	218
7-3-5	農機生産状況	221
7-3-6	農業機械化の問題点	225
7-3-7	総括	229
8.	タイ (Thailand)	232
8-1	農業概況	232
8-2	農業の占める位置	233
8-3	稲生産の概況	233
8-4	稲作の作業体系と労働手段	236
8-5	農業機械化の概況	239

8-6	農機の生産・輸入・普及状況	239
8-6-1	トラクタ	240
8-6-2	トラクタ用作業機	243
8-6-3	その他の機械	243
8-7	農業機械の所有形態	245
8-8	農機の利用状況と作業性能	247
8-8-1	トラクタ・耕耘整地用機械	247
8-8-2	慣行農法との比較	248
8-8-3	作業性能	249
8-8-4	その他の機械	250
8-9	農業機械化の経済性	254
8-9-1	農業労賃	254
8-9-2	農業機械化による請負料金	256
8-9-3	請負作業の経済性	257
8-10	農業機械化に関する教育と試験研究	258
8-10-1	農家の青年に対する訓練コース	258
8-10-2	試験研究機関の組織と配置	260
	① 農務省関係	261
	② 大学関係	262
9.	ビルマ (The Union of Burma)	263
9-1	概況	263
9-1-1	一般概況	263
9-1-2	地域区分	264
9-1-3	行政機構区分	267
9-1-4	気象	268
9-1-5	民族・宗教	268
9-1-6	政治および経済概況	269
9-2	農業概況	271
9-2-1	農業政策	271
9-2-2	農林水産関係行政機構	271



9-2-3	土地利用	272
9-2-4	作物栽培の概要	272
9-2-5	土地利用	275
9-2-6	協同組合, 農業金融	275
9-2-7	農家の収入, 支出	276
9-3	稲作の現状	277
9-3-1	水田地帯の地域分類	277
9-3-2	品 種	278
9-3-3	土 壤	279
9-3-4	稲作栽培法	280
9-3-5	米の流通過程	282
9-3-6	貯蔵・精米	282
9-4	畑作の現状	283
9-5	農業機械化の現状	285
9-5-1	慣用農具	288
9-5-2	機械の購入方法	289
9-5-3	トラクタステーション	290
9-6	農業機械化の今後の方向	293
10	ベトナム (Vietnam)	295
10-1	ベトナムの近況	295
10-2	農業開発	296
10-3	農業機械化の現状と問題点	298
10-3-1	耕耘整地用機械	298
10-3-2	収穫機械	299
10-3-3	脱穀機械	299
10-3-4	貯蔵と乾燥機械	299
10-3-5	精米機械	301
10-4	農作業の特徴	301
10-4-1	メコンデルタ地域	302
10-4-2	東部地域	304

10-4-3	中部地域	304
10-4-4	北部地域	305
10-4-5	中部高原地域	305
10-5	農業機械の選択と導入	305
10-6	農業機械化のあり方	309
11	ラオス (Laos)	323
11-1	概況	323
11-1-1	一般概況	323
11-1-2	気象	323
11-1-3	耕地面積	323
11-1-4	農業人口	325
11-1-5	農業生産	326
11-2	稲作の現状	328
11-2-1	栽培法	328
11-2-2	農作業	328
11-3	稲作の問題点と機械化の方向	329
11-3-1	水利	329
11-3-2	耕起	330
11-3-3	施肥	330
11-3-4	除草, 病虫害防除	331
11-3-5	収穫, 調製	332
12	カンボジア (Cambodia)	334
12-1	概況	334
12-1-1	一般概況	334
12-1-2	地域区分	334
12-1-3	気象	335
12-1-4	土壌区分	338
12-2	農業の概況	339
12-2-1	耕地面積	339

1 2 - 2 - 2	農業人口	3 3 9
1 2 - 2 - 3	農業生産	3 4 0
1 2 - 2 - 4	土地所有	3 4 1
1 2 - 3	稲作の現状	3 4 1
1 2 - 3 - 1	水田地帯の地域分類	3 4 2
1 2 - 3 - 2	土 壌	3 4 3
1 2 - 3 - 3	稲の品種と栽培地域	3 4 4
1 2 - 3 - 4	収 量	3 4 6
1 2 - 3 - 5	栽培方式	3 4 7
1 2 - 4	農作業の現状	3 4 7
1 2 - 4 - 1	雨 期 作	3 4 7
1 2 - 4 - 2	乾 期 作	3 4 9
1 2 - 4 - 3	所要労力の例	3 5 0
1 2 - 5	稲作の問題点と改善および機械化の方向	3 5 1
1 2 - 5 - 1	水利対策	3 5 1
1 2 - 5 - 2	耕起・碎土	3 5 1
1 2 - 5 - 3	施 肥	3 5 1
1 2 - 5 - 4	除 草	3 5 2
1 2 - 5 - 5	収 穫	3 5 2
1 2 - 5 - 6	乾燥・精米	3 5 3

## 1. バングラデシュ (Bangladesh)

### 1-1 概況

#### 1-1-1 国の概況

##### 1) 国土

バングラデシュは北緯 $20.5^{\circ}$ から $26.5^{\circ}$ 、東経 $88.5^{\circ}$ から $92.5^{\circ}$ の間に位置している。約55,000平方マイル(141,000km<sup>2</sup>)におよぶ国土のほとんどはガンジス、ブラマプトラおよびメグナの3大河による世界最大の沖積デルタ地帯である。国の東南部のチッタゴン東、東北部のシルエットやマイメンシンなどの地にわずかに山や山陵がみられるものゝ、北海道の約2倍に達する国土の90%近くは海拔150ft(49m)以下の平坦地である。農業は国土の63%にあたる2,200万エーカー(888万ha)の平地の上に、多くは大河の洪水の影響をうけながら営まれている。

##### 2) 人種、人口、言語

国民の多くは人種的に蒙古系、ドラビタ系、アーリア系である。人口は1974年はじめの推定で約7,600万、人口密度は実に1,200人/平方マイル(463人/km<sup>2</sup>)に達する。人口増加率は1950年代は平均2.8%、1960年代には3.0%で、現在もほぼ3.1%に近い水準をもって増えつづけているものとみられる。言語はインド・イラン語派に属するベンガル語である。公用語としては英語が通用する。

##### 3) 民族、宗教、政治

この国は1947年まではインドの一部に属し、東ベンガル地方と呼ばれた。古代インダス文明の繁栄ののち、アーリア人が侵入し、ヒンズー文明を築いたが、12世紀には回教徒が侵入してヒンズー教を駆逐した。17世紀からは英国の支配をうけ、第2次大戦後ようやく3世紀にわたる植民地支配を脱したものの、ヒンズー教徒と回教徒の対立のため、ほどなくパキスタンの一部としてインドから独立した。しかし1つの回

教国とは云え 1,600 km も離れ、経済的基礎もことなる東西両パキスタンは安定関係をたもてず、1971年12月東パキスタンは独立し、バングラデシュが生まれた。回教国と云ってもヒンズー教徒もかなりおり人口の20数%に達するとみられている。現在民主主義、非宗教主義、社会主義、民族主義をかざして国家建設に励んでいるが、1975年11月にも政変があり、今だに政治、経済上の山積する問題をかゝえている。

#### 1-1-2 地域区分と土壌

バングラデシュの地は面積において87%をしめる広漠としたデルタ平原とわずか13%の丘陵地よりなるが、地理的には次の3地区に分けることができる。

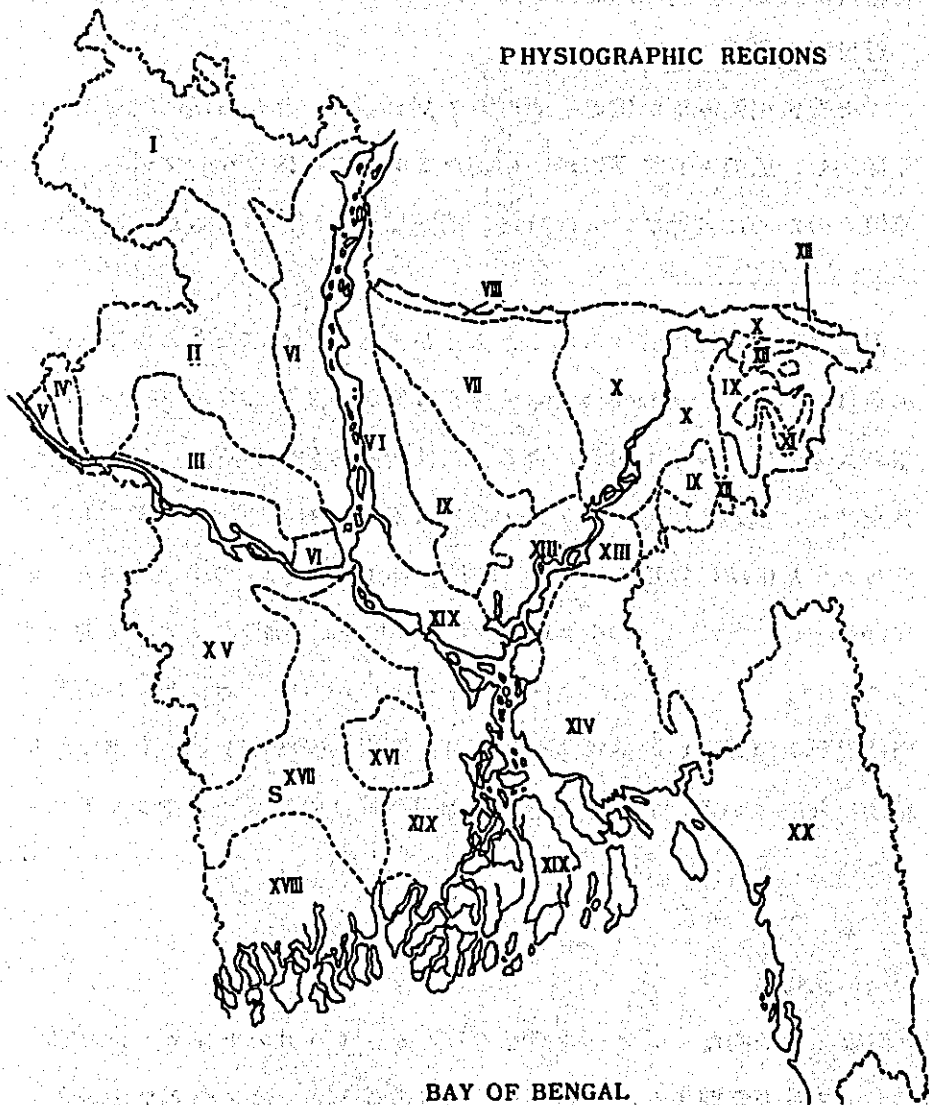
##### 1) 第3紀丘陵地

国の東南部のチッタゴン(Chittagong)丘陵ないし山岳地帯を中心とし、平均7~800mの高さの山がつらなっている。東北部のシレット(Sylhet)丘陵もこの地区に含まれる。土質は主として第3紀砂岩と頁岩からなるが、シレット丘陵の一部は洪積紀の沖積物をかぶっている。土壌はラテライト化していて表面は灰色か赤褐色を帯び、漂白された含水酸化粘土となっている。置換性塩基と可溶性養分に乏しく一般に生産力が低い。一部には原住民族による焼畑耕作が今だに行われている。

##### 2) 洪積紀台地

西部のBarind段丘と中央部のMadhupur Tract(通称ジャングル)が代表である。雨期にも水没せず、地質材料からしても侵食に対し強い。Barind段丘の底床は粘土を含んだ硬い淡赤または褐色の土で、風化すると黄味をおびてくる。豆石状土壌はN, P<sub>2</sub>O, Caに乏しく、pHは6~6.5程度である。一般に雨期の降水に依存する稲(とくにAman)の作付が多い。

Madhupurは現在ではかなりの開拓されている。土壌は赤色ラテライト、粘土質で鉄の結核が著しい。鉄、アルミナには富むがN, P<sub>2</sub>O, Ca,



PHYSIOGRAPHIC REGIONS

BAY OF BENGAL

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| I. Piedmont Alluvial Plain         | II. Sylhet High Plain    |
| II. Barind Tract                   | III. Sylhet Hills        |
| III. Bhar Basin                    | IV. Meghna Flood Plain   |
| IV. Mahananda Flood-plain          | V. Tippera Surface       |
| V. Ganges Flood-Plain              | VI. Moribund Delta       |
| VI. Brahmaputra-Jamuna Flood Plain | VII. Central Delta Basin |
| VII. Old Brahmaputra Flood Plain   | VIII. Mature Delta       |
| VIII. Susang Hills & Piedmont      | IX. Immature Delta       |
| IX. Madhupur Tract                 | X. Active Delta          |
| X. Haor Basin                      | XI. Chittagong Region    |

図1-1 地理上の地域区分図

有機質に乏しい。磷酸固定能が高く、pHは5.5～6.0である。

### 3) 近世氾濫平原

この近世氾濫平原が国の総面積の7割をしめ、北から南に向ってゆるく傾斜し、広漠として平坦かつ単調なこの国の実体をなしている。この平坦さのために当地域の大部分は、雨期には各河川から溢れる水で水没する。

氾濫平原は6区に分けられると云うが、そのうち主なものを記せば次の通りである。Piedmont 沖積平原は国の西北部の沖積コーンで、土壌は大体砂質シルトであり、耕うんは比較的容易である。ミレット低地は東北部に横わる低地で、その中心部は海拔3m程度にすぎず、1年のうち7ヶ月は湖に変じてしまう。乾期稲作(Boro)の中心である。

Tippera SurfaceはComilla, Noakhali 両県にまたがる粘土平原でAman, Ausの二毛作、シュート作が多い。チックゴン沿海平原は同県の海岸沿いの帯状地帯であり、潮汐の影響によって土壌は塩性粘土になっている。しかし河が築いた自然堤は砂質ロームやシルトロームである。

## 1-1-3 気 象

### 1) 全般的特徴

気象は典型的なモンスーン型であり、6～10月のモンスーン雨期、11～2月の乾期または冬期、3～5月の夏季またはノースウェスタン期に分けられる。この国では少しの例外を除いては各地の気候に質的な差はない。ただ東部および南部のノアカリ、チックゴン地方でヤム雨が多く、よく水害があったり、ときには台風(サイクロン)に襲われたりする。

### 2) 気 温

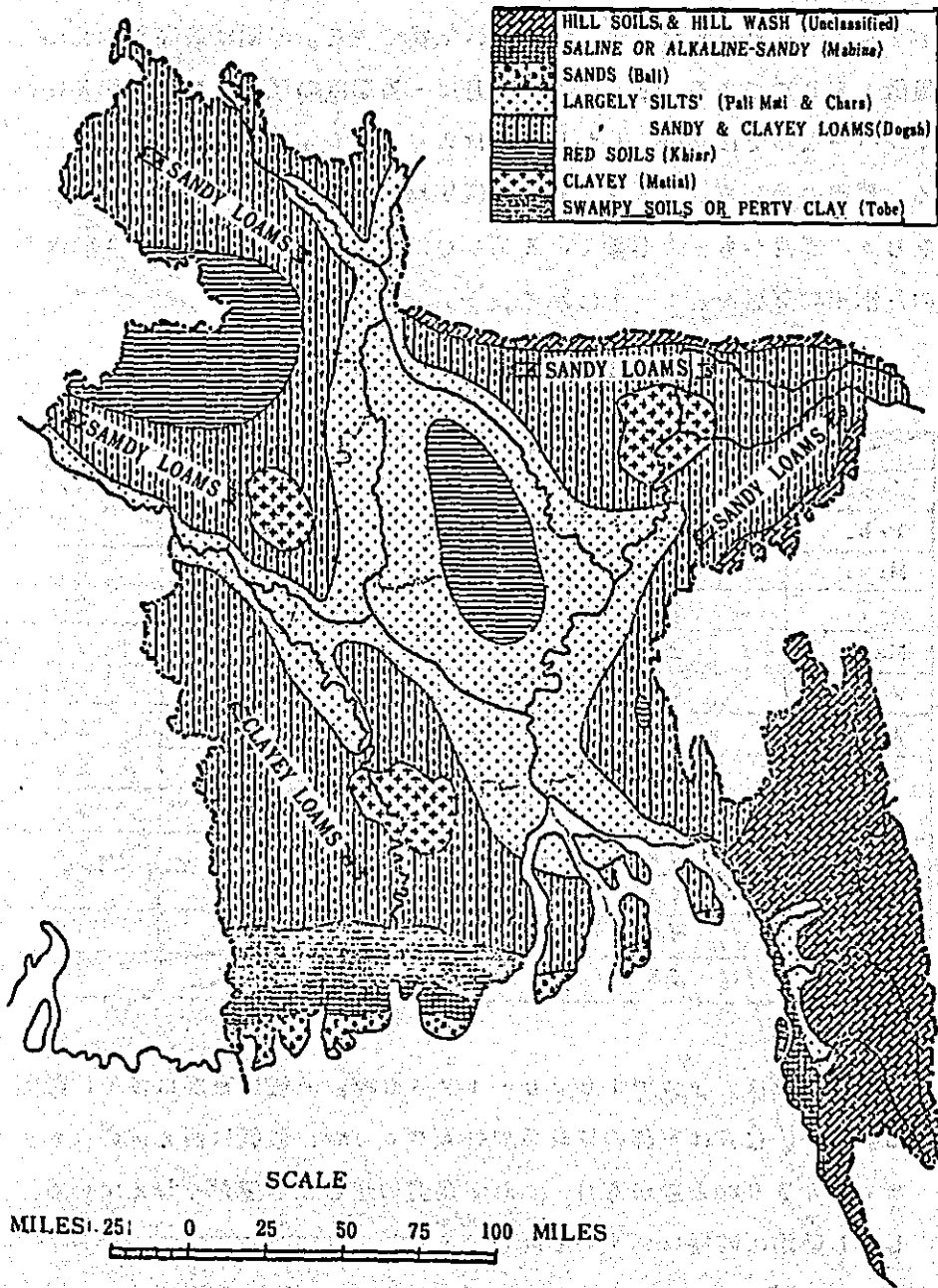


图1-2 土壤区分图



雨期には最高平均気温30.8℃、最低平均25℃、6、7、8月は大体日本の盛夏と同じくらいの暑さである。9月は残暑があるが10月から12月までは暑からず寒からずの良い気候である。冬期は最高平均26.8℃、最低13.8℃である。とくに1、2月が一番温度の低い時期で、早朝はジャンパーなしでは寒い。しかし日中はカッターシャツ一枚でよいほどになる。夏季の最高平均は32.7℃、最低平均は22.6℃、3月から急に暑くなり4、5月がもっとも暑く、37.8℃近くになることもある。主要地点の月別平均気温を表1-1に示す。

表1-1 月別平均気温

	F° (C°)			
	Chittagong	Mymensingh	Dacca	Jessore
Jan.	19.1	19	19.1	18.6
Feb.	20.3	19.5	20.3	20
Mar.	25	25	26.1	23.8
Apr.	27	27	28.2	29
May	27.5	27.5	28.2	29
June	27.5	27.5	28.8	28.8
July	27	28.2	28.8	28.2
Aug.	27	28.2	28.2	28.2
Sept.	27.5	28.2	28.8	28.2
Oct.	27	27	27.5	27
Nov.	23	23	23	22.6
Dec.	19.5	19.1	19.5	19.5
Annual	25	25	23.8	23.8

### 3) 降 雨

年間雨量はダッカで1800~1960mm。一般に東部に多く、西部に少ない。最高は東部のコシラでは4040mm、最低は西北部のラシャヒで1430mmと差があり、これが農業の形態にも変化を与えている。しかし降雨の時期はいずれも同じである。

### 4) 日 照

日照、湿度とも降雨量と関連し、雨期には湿度が80%を下ることは

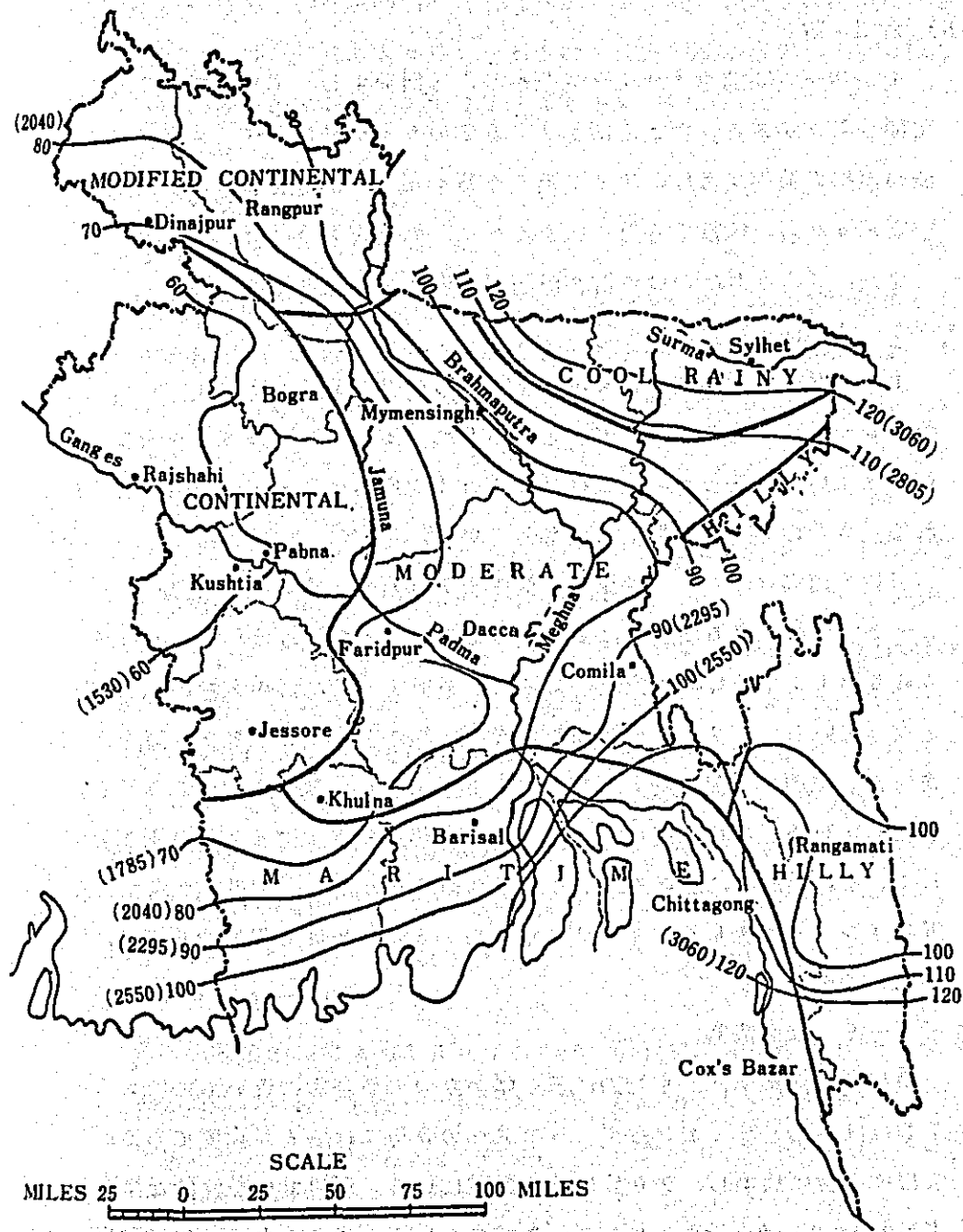


図1-3 降雨分布図

(等高線の数字は年間降雨量 in、カッコ内はmm)

少ない。雨期の日照の少なさと多湿が、この時期の稲作(Aman)を低収位にとどめる原因になっている。

#### 5) 台風・雷

モンスーン期間中にサイクロンが5, 6回発生し、よく南部を中心として襲うことがある。たとえば1970年のサイクロンでは4400km<sup>2</sup>の地域が直接の被害をうけ、アモン稲55万tonの損害をこうむるた他、被害家屋40万、家畜28万、家きん50万の損害をうけた。

また、3, 4月にかけて雷害が河川流域に多く発生する。

#### 1-1-4 国民経済

1972-73年における国民1人当りのGNPは580Tk, 公式の為替レートで約70USドルとみられている。GNPの56%を農林業からえていると云うが、実質は70%近くを農業によっているものとみられる。人口の80%が農業に従事している。

外貨準備高は1973年末で1億1320万US\$。輸出の2/3はジュートを中心とする農産物によるものである。米の輸入は年間200~300万トンに達し、各種資材の輸入とあいまって、毎年大幅の輸入超過となっている。1972-73年の歳出は約22億TK(825億円)であった。政府は貿易の約70%をコントロールし、基幹企業の85%を国有化している。経済発展のため、1973年から第1次5ヶ年計画が発足している。交通網は道路6,400km, 鉄道2,800km, 空港7ヶ所である。近年インフレが激しく、1972年から73年にかけて平均物価指数は約2倍に急増した。

#### 1-1-5 社会情勢

国民の生活水準は、平均的に云えばかなりの飢餓線に近いものである。工業はほとんど育っておらず、GNPへの寄与率は6.6%程度であるから人口は農村に集中し、90%以上が農村にいる。農村では慢性的な半失業者があふれていると云う。ヒンズー教徒でない人々でさえも、一般に階層意識が強く、肉体労働を蔑視する風潮がある。有産階級はわずか1~2%に

\* 1US\$=8.0Taka (1Tk=37.5円) 1974年1月

すぎず、彼らは大学教育やさらに一部は留学の機会があるが、反面貧農の子弟は学資のないためや口べらしに住みこみで働きに出され、学校へさえ行けぬ者が多い。読み書きができる者は、比較的進んだチッタゴン県でも33%、後進のクシチャ県では11%しかいない。

## 1-2 農業概況

### 1-2-1 農業人口

農業人口は約6,000万、総人口の80%をしめる。農家戸数は614万戸である。人口の90%以上、7,000万人近くが農村に住んでいて、そのうち20%は農村にまったく土地を持たず、その割合は年々増加している。

### 1-2-2 作物と耕地面積

主要作物は稲で全耕地面積の78%をしめる。次いでジュートの7%で他の作物はこの2つに比べ比重が少ない。米作はAman(アモン類=夏稲)、Aus(アウス稲=春稲)、Boro(ボロ稲=秋稲)の3種に分けられるが、Amanの比重が60~70%を占め、Ausは20%台であり、乾期栽培のBoroは面積では稲作の10%程度であるが、収量的には20%近くを占めている。全耕地面積2,200万エーカーのうち2,000万エーカー近くの土地は6~10月には洪水の影響をうける。稲の多毛作に用いられている土地は260万エーカーにすぎない。各種作物の作付面積を表1-2に示す。

### 1-2-3 作物生産

農業生産の中心は年間1,000万ton前後の米で収量は1.1 ton/ha程度である。ジュート約400万バレル、甘しょ750万トン、さとうきび500万トンが主たるものである。また、そ菜の生産も一部で行われている。(巻末の附図1-1参照)

### 1-2-4 農家経営

農家一戸の平均耕地面積は3.5エーカー、実質の耕作面積は3.1エーカーで

表 1-2 主要農作物耕地面積

(100万エーカー)

	1960-61 1964-65 Average	1965 -66	1966 -67	1967 -68	1968 -69	1969 -70	1970 -71
1. Rice							
(a) Aus	6.64	7.32	6.96	8.22	7.66	8.46	7.88
(b) Aman	14.52	14.67	14.06	14.68	14.40	14.84	14.18
(c) Boro	1.04	1.14	1.39	1.53	2.01	2.18	2.42
Total	(22.20)	(23.13)	(22.41)	(24.43)	(24.77)	(25.48)	(24.48)
2. Wheat	0.15	0.14	0.18	0.19	0.29	0.30	0.31
3. Other Cereals	0.22	0.20	0.24	0.26	0.29	0.28	0.30
4. Pulses	0.93	0.83	0.90	0.89	0.92	0.91	0.92
5. Oilseeds							
(a) Rape & Mustard	0.54	0.47	0.49	0.53	0.55	0.54	0.53
(b) Til & Linseed	0.18	0.18	0.17	0.16	0.17	0.16	0.15
(c) Groundnut	0.02	0.02	0.04	0.06	0.08	0.08	0.08
Total	( 0.74 )	( 0.67 )	( 0.70 )	( 0.75 )	( 0.80 )	( 0.78 )	( 0.76 )
6. Spices	0.41	0.36	0.39	0.42	0.41	0.42	0.40
7. Sugarcane	0.32	0.38	0.41	0.42	0.41	0.40	0.40
8. Potato	0.14	0.15	0.17	0.19	0.21	0.21	0.21
9. Sweet Potato	0.10	0.11	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18
10. Fruits & Vegetables	0.62	0.56	0.58	0.60	0.63	0.64	0.63
11. Jute	1.73	2.20	2.17	2.34	2.17	2.46	2.20
12. Cotton	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02
13. Tea	0.08	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11
14. Tobacco	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
15. Others	0.10	0.54	0.49	0.54	0.51	0.53	0.50
Total All Crops	27.88	29.54	29.04	31.44	31.13	32.84	31.53
Net Cropped Area Including Current Fallow	21.91	22.33	22.43	22.48	22.41	22.49	
Cropping Intensity	127%	132%	129%	140%	139%	146%	

表1-3 主要作物の生産高

(1,000トン)

Crops	1964 -65	1965 -66	1966 -67	1967 -68	1968 -69	1969 -70	1970 -71	1971-72
1. Rice	10337	10333	9424	10995	11,160	11816	10968	9810
2. Wheat	34	35	58	58	92	103	110	113
3. Gram and Pulses	234	239	274	272	275	293	296	209
4. Edible Oil Seeds								
a. Rape & Mustard & Til	112	128	150	151	156	163	163	112
b. Groundnut	12	14	24	38	52	51	47	38
c. Total	124	133	152	188	203	207	210	150
5. Potato	395	486	591	701	786	857	849	741
6. Sugarcane	6231	7550	8070	7589	7429	7418	7598	5686 (thousand bales)
7. Jute	5328	6693	6400	6670	5754	7,171	6670	4,193
8. Mesta	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	220	131	93 (million bales)
9. Tea	63	60	63	65	62	67	69	22
10. Tobacco	61	83	83	86	86	85	86	n. a.

(出所: Directorate of Agriculture, Ministry of Agriculture.)

ある。全農家614万戸の5.1%が2.5エーカー以下である。この階層は全耕地面積の1.6%をしめる。2.5~7.5エーカーの中規模農業が全体の3.8%、全耕地の4.5%をしめている。残り3.9%の耕地を1.0%の大農が経営している。全農家数のうち自作農6.1%、自小作農が3.7%、残り2%が全く土地を持たない小作農である。かくして8.3%の耕地は土地所有者によって耕され、1.7%の小作地は分益小作から定額現金地代まで様々に分化している。ところで実際の農業のかなりの部分が、農村人口の2.0%に及ぶ百数十万人の農業労働者に依存している。上記の自作、小作農にしても、零細なものは常にこのような農業労働者に転落する危険にさらされていると云われる。普通の農家で約1500ルピー(75,000円)の年収と云われるが、これで10人近い家族が生活するのであるから大変であ

る。農村地域の家計費のうち食糧費が平均71%をしめている。

表1-4 経営規模別の耕地面積と耕作単位(農家戸数)

耕地の size	1960 農業センサス		1968 マスター調査	
	耕地面積(%)	耕作単位数(%)	耕地面積(%)	耕作単位数(%)
1 エーカー以下	3.24	24.31	4.24	24.96
1 - 2.5	13.01	27.32	17.08	31.67
2.5 - 5.0	26.40	26.31	29.97	26.32
5.0 - 7.5	19.30	11.38	17.77	9.20
7.5 - 12.5	19.14	7.21	15.52	5.25
12.5 - 25.0	14.11	3.06	10.95	2.16
25.0 - 40.0	2.91	0.35	3.30	0.36
40.0 -	1.89	0.08	1.17	0.08

土地利用のあり方(A.R. Khan より, 1960年の数字)

自作農 61%.....同耕地面積 82%  
 37%.....  
 2%..... } 小作耕地面積 18%

#### 1-2-5 農産物の流通加工

米が穀物消費の93%をしめ、小麦が7%でこれを補っている。ジュート以外の農産物は村の市における物々交換や、町のバザールを通じて流れるものがほとんどであるとみられる。村の市は週に1, 2度が常である。町にはバザールが常設されており、商人が農産物とひきかえに日用品を売る。町から遠い農村では数ヶ所が集った地区で週1, 2回のバザールが開かれる。農民はこれら第1次市場までの運搬を、人力車、牛車、自転車、舟などで行う。このようにして第1次市場に集められた農産物の大部分は牛車、船、トラックなどによって第2次市場、すなわち大きな町にある卸売市場、集荷市場にもちこまれ、幾段かの中間商人や精米加工業者の手を経ながら消費ルートにのって町の消費者にわたる。

ジュートのような特殊なものについては仲買人が農家の庭先に直接くるものもある。ジュートのように加工を要するものでも、国内ではせんに原

料としての簡単な一次加工のみで、すぐに港町にある第3次市場に集められて輸出されてしまう。

#### 1-2-6 村落組織と共同組合

村 (Village または Para) は洪水をまぬがれうる小高いところに立地しており、雨期にはカヌーで村の間を往来することが多い。村には地主の家を中心に小作、農奴が集ったものと、本家を中心に親類縁者が集落をなしたものとがあるが、いずれも村長が部落内の世話や対外交渉を一手にとりしきるのが常である。

農業協同組合は、たとえば農業アカデミーのおかれているコミラ県の各 Thana のように、現在のところ政府の特別指定を受けた地域にのみ作られている。この組織の下にある農民は全体の約5%にしか満たない。

Thana (郡) レベルの農協 Thana Central Cooperative Association (TCCA) は一応普及、農機具、信用、販売、購売、婦人啓蒙の部門をもっていることになっているが、人材不足もあって、必ずしも全部門が活躍しているわけではない。単協は日本の部落の生産組合程度である。

#### 1-2-7 農業行政機構

農業関係の政策は次のような農業行政機構を通じて実施される。(カッコ内の数字は組織の数をあらわす。)

中央は Ministry of Agriculture (1) → 地方

地方は Division (4) → District (ほとんどの県にあたる: 20)

→ Sub-Division (52) → Thana (郡: 413) →

Union (町: 4,000) → Village または Para (村: 6,500)

たとえば、普及事業であれば、農業者の Extension & Management の Director から上記の機構を流れて Union に1人づついる末端の普及員 Union Agriculture Assistant (UAA) まで伝えられ、実際の仕事が行われる。ところで中央で農業関係事項を掌理するところは、農業省の他、森林・水産・畜産省、地方自治・農村開発・協同組合省、教育・文

\* Thana レベルの組織については巻末の附図-2参照。



化省など11省30局にわかれている。普及関係を例にとれば図1-4のような組織になっている。これらの省は横の連絡がないので、問題によってはどの機構を通じるか注意する必要がある。

1-2-8 農業政策

年間200~300万tonの穀物を輸入している現状を脱するため次のような施策をとっている。①米、麦、トウモロコシについて高収獲品種(HYV)を導入する。このため抵揚程ポンプを急速に導入する。②増産のための財政投資および農産物価格支持。③Agricultural Development Bank (ADB)その他の金融機関による肥料・機械の購入資金の貸付。④農業労働の効率増進のための耕うん機、部品等の補助。⑤肥料の確保と補助。⑥病虫害の地上および空中からの防除などである。

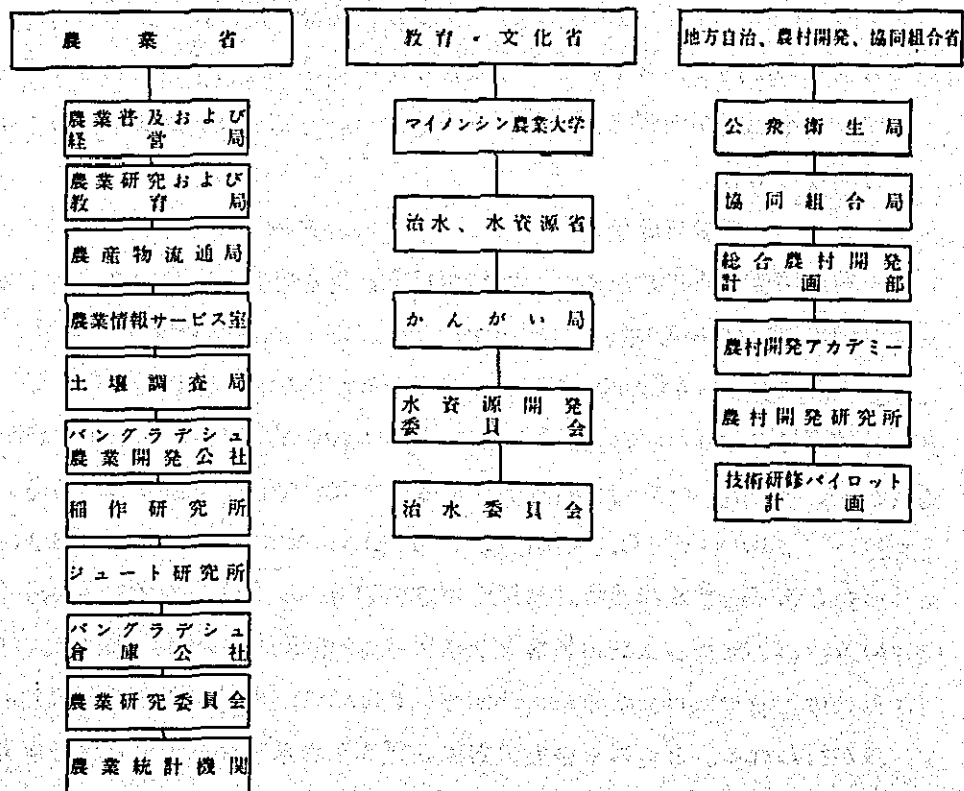


図1-4 農業関連省庁

\* 附図-2 参照。

### 1-3 稲作の現状

#### 1-3-1 水田の地域区分

水田はとくに洪水との関係で高さによって次のように区分される。

1) High Land は洪水の影響をうけず、直播アウス (B. Aus) や移植アウス (T. Aus) の栽培されている地域で、乾期はほとんど休閑地となるが、一部では野菜を入れた輪作が行われる (図 1-5 参照)。

2) Medium Land は長い間冠水することはないが、ときどき洪水の影響をうける土地で、アウスやアモン (Aman) の栽培地。

3) Low Land ① は最高の洪水の水深が 3~5 ft で 8 月ごろまで冠水している。冠水前にはアウス、水が引いてからはかんがいによるボロ栽培が可能な地。

4) Low Land ② では最高冠水時の水深が 5~10 ft で、10 月頃まで冠水。浮稲 (Float Aman) が作られ、また自然の水でボロ栽培ができる。

5) Low Land ③ は水深 10 ft 以上に及び冠水期間も 6 月から 11 月頃までである。この地域は川か沼か田かわからぬほど低く、主として浮き稲が作られる。

なお、地域別の稲の種類と作期については附表-1 を参照されたい。稲作の構成面積は、アウス 32.2%、移植アモン 41.1%、直播アモン 16.8%、ボロ 9.9% である。

#### 1-3-2 水田土壌

##### 1) 物理性

水田のほとんどは河川の沖積土壌であるため概して微細土粒子や有機成分の多い土質である。しかし多年の略奪農業と高温のために有機物が失われ土地はやせている。一般に粘土分が多いが中には 90% も粘土分を含む土地もある。この粘土をれんが材料として使うため農民は作土をよくばぎとる。

##### 2) 耕起性

粘土質の土は乾期にはれんがのようになり、通常の耕耘機械をうけつ

けない。このような土地の耕耘にはまずかんがい水が必要である。

### 3) 化学性

表一五は代表的土壌の成分を示したものである。ブラマプトラ水系とガンジス水系沿岸とでは土壌成分やpHにかなり相違がある。ブラマプトラ水系の土はN分はやゝ高いがP分が低く、カルシウムが少ない。

表一五 地域別による土壌の成分

NAME OF TRACT	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	pH
BRAHMAPUTRA ALLUVIUM	0.12 %	0.09 %	1.05 %	0.62 %	5.5~6.8
GANGESTIC ALLUVIUM	0.10	0.13	1.18	2.66	7.0~8.4
TISTA SILT	0.10	0.11	0.96	0.25	6.0~6.5
MADBHUPUR	0.08	0.08	0.76	0.48	5.5~6.0
BARIND	0.07	0.07	0.90	0.34	5.0~6.5
COASTAL SALINE	0.11	0.12	0.40	1.00	6.5~7.0

### 4) 生産力

肥力の強い本科作物を多毛作、連作し、しかも肥料をほとんど用いず、堆肥など有機物もほとんど入れないため土地はやせている。また、耕耘用具が貧弱で深耕できず、反転や風化も十分でないので土は毎年やせて行く傾向にある。洪水で運ばれてくる有機物がほとんど唯一の地力維持に役立つ因子であろう。

#### 1-3-3 栽培と品種

従来からとられてきた慣行作付体系の例を示せば図1-5のようである。アウスの栽培は3、4月に直播ないし移植をし、6月半ばから7、8月にかけて刈取るものである。アモンは5月中に苗床を作り、6月末から7月はじめに田植し、10月から11月はじめにかけ刈取る。ボロは12月から翌年5~6月にかけて栽培、収穫するものが多い。ただ作期にはかなり

の地域差がある。(附表1-1参照)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HIGH ①				アウス稻							ナタネ						アウス稻					野菜
LAND ②				アウス稻							野菜						ジュート					アモン稻
MEDIUM ③				アウス稻						アモン稻							アウス稻					アモン稻
LAND ④				アウス稻						アモン稻							ジュート					アモン稻
LOW ⑤										フロートアモン稻							ボロ稻					
LAND ⑥										ボロ稻							ボロ稻					

図1-5 慣行栽培体系

稻の栽培品種は Indica である。この国の品種は一般に次のような特徴を備えている。①収量が少ない。②長稈軟弱で倒伏しやすい。③脱粒性が高い。④不稔粒が多い。⑤高温下でも稈の貯蔵性は失われない。⑥植いたみ、早魁、冠水にもよく耐える。これら在来品種の欠点——とくに低収量性を改善するために、HYVが普及しつつある。アウスにはよいHYVがない。Panbira, Katakara 等が多く栽培されている。アモンには

IR-20などが成功している。ボロにおいては、HYVの導入は初めから成功をおさめ、Taipei-177やIR-8, 9などが適合している。

栽培技術としては水のコントロールが可能でかんがいを行っているところが全耕地面積の4%にしかみえないが、全稲作収量の9.8%をしめており、今後ボロ栽培の面積拡大をはかることが、アモンの単位面積当りの収量増加とならんで重要とみられている。穀物生産にはまず土壌の好ましい耕起が必要であるが、耕耘農機具と役畜の不足のため耕うんがきわめて貧弱であり、施肥、防除など管理作業にしても実施されるものはわずかである。

#### 1-3-4 圃場条件

圃場区画は小さく、不整でかつ分散しているのが常である。1戸平均3エーカー程度の耕地を5~8ヶ所に分散して持っている場合が多い。これはモスレムの均分相続法によるところが大きい。農道もきわめて少なく不備で、およむね2mくらいの幅で2頭びきの牛車がやっと通れる程度である。

深井戸用のさく井機が道のないために入らなかった例もある。しかも洪水のため1年のうち6~7ヶ月しか使えず、あとは水運を利用する地も多い。

かんがい施設は約200万エーカーをカバーできる4万台のポンプが設置されているとは云うものゝ、実質的には全稲作の数をカバーするにすぎない。日本のような用排水分離の水路はまったくないと云ってよく、農民は水のかけひきに無頓着である。

### 1-3-5 収 量

表1-6は1965年から71年までの単位面積当りの米の収量と1970年度における作付別収量を示したものである。面積当りの収量からすればボロがとびぬけて高いのに対し、他種はいずれも振わず収量平均0.5 ton/ac (1.1 ton/ha) 程度とみられる。

表1-6 稲の単位面積当り収量

年次別変化 (文献3より)		作付別収量 (1970)(FAO)	
年 次	収量 ton/ac (ton/ha)	作付種別	収量 ton/ac (ton/ha)
1965~66	0.447 (1.10)	Boro	1.30 (3.21)
1966~67	0.420 (1.03)	Aus	0.50 (1.23)
1967~68	0.450 (1.10)	B-Aman	0.60 (1.48)
1968~69	0.451 (1.10)	T-Aman	0.70 (1.72)
1969~70	0.467 (1.14)	平 均	0.70 (1.72)
1970~71	0.448 (1.10)		

### 1-3-6 稲作農家の経営経済

1970年における一般農家の年収が約2000 Tk (75,000円)と云われた。これで10人近い大家族が生活するのであるから、生産資材を購入したり、新しい栽培技術に手を出す余裕はまったくないと云ってよいであろう。どこの農家でも個人や政府からの借金がある。平均400 Tk (15,000円)程度の借金があり、そのうち個人からのもの約90%、政府からのもの約10%で、いずれにしてもこの程度の借入金がかたが返済できないとの報告がある。農協の金利は比較的有利と云うが、それでも

年率15%程度である。

#### 1-4 各種農作業と機械化の現状

##### 1-4-1 機械化と畜力化の概況

1970年までにトラクタが約2000台、そのうち政府関係約400台、個人ベースで1600ほど半試験的に導入され、耕耘機も主として個人所有の形で3600台ほど入ってきたが、これらはベンガルの立地条件や農業構造を十分ふまえて導入されたものとは云いがたく、利用技術やサービス、補修部品の供給がともなわないために多くスクラップ化され、稼働効率はきわめて低いのが実情である。唯一の実績をおさめている機械は現在約40,000台に及ぶと推定されているポンプ類であるが、これらも本質的には同様の問題をかゝえている。耕地の分散、小区画、小規模経営が機械の利用を難しくし、また農村における慢性的失業状態が労働集約的な技術しかうけ入れないようにしている。

一方、現在759万頭に及ぶ役牛が飼われており、このbullockの2頭びきで犁をひかせての耕耘が一般的に行われている。しかし現在の能率では2頭組みで負担できる面積は約4エーカーであり、総耕地面積をすべて畜力で耕すには1100万頭必要と云われる。また、慢性的な食糧不足のため人の食糧と家畜の飼料とがたえず競合し、役牛の栄養状態、繁殖能力は悪く、けん引力もたいへん弱いことが指摘されている。なお、ところによっては耕うん、運搬の他にかんがいや脱穀に畜力をわずかながら利用している例もある。

##### 1-4-2 耕耘整地

耕耘整地は人力作業はわずかで、ほとんどbullockによる畜力化が行われている。在来の犁(Langool)で耕起し、はしご型の均平機(Moi)を用いて整地する。耕深は5cm前後であり、均平と云ってもあまり高低はとれていない。播種当日にもう一度犁で起し、モイを引っぱってならす。

トラクタおよび耕耘機による作業は、現在はパイロット的なものにお

ゝむね限られるとみてよい。普及台数、馬力分布、機種を表1-7と表1-8にかゝげる。トラクタ：耕耘機：牛の耕耘作業能率は1日当りの面積（エーカ）で4：1：0.3（=12：3：1）であるので、2期作、3期作の普及とともに、すべてを畜力でやることは不可能になりつつあり、いろいろ問題はあるにせよ機械をだんだん使っていくかざるをえなくなるであろう。この国では耕耘適期がたいへん短く、しかもかんがい施設の不備のためかんがいに時間がかかるので大経営はむづかしいと云う。なお、賃耕はあまり行われていないものの料金の目安はダッカ近郊で270 Tk（10,000円）／エーカで、3エーカ以上の土地所有者なら採算が合う。コミラではこの1/2程度の賃耕料と云う。

表1-7 トラクタの導入状況（1970）

馬力別内訳		名柄別内訳		導入先	
馬力 (H.P.)	台数	名 柄	台数	個人使用	1,657
25以下	8	Massey Ferguson	1,180	政府関係	415
26-35	144	International	245	政府関係内訳	
36-45	1,108	Bylerus	362	Bangladesh Agr. Corporation	257
46-55	696	Deutz	100	Bangh. Industrial Development Corporation	111
56-66	40	IMC(Rum)	60	Bangl. WAPDA	14
66以上	76	John Deere Lanz	54	Directorate of Agriculture	16
		Others	70	Comilla Academy	17
計	2,072		2,072		

#### 1-4-3 直播と移植

種子は一般には自家採種する。したがって、特別の措置を講じないと優良品種の奨励をはかっても普及しない。直播アウスの場合には整地されたところを手で散播する。移植の場合は播種の2、3日前に水を入れ、当日犁とモイで代かきした後に苗代田一面に播種する。一エーカの苗床として約20デシマル（約0.2エーカ）をとり、種子を15～20シエア

表 1-8 耕耘機の輸入状況

Name of the Company	Up to 1965*	1966	1967	1968	1969	1970	Total Import	Distribution
Iseki	50	15	217	117	195	—	594	426
Kubota	50	100	142	223	301	—	816	601
Mitsubishi	124	105	184	192	333	—	942	609
Satoh	50	96	—	—	96	70	312	199
Yanmar	50	395	—	127	278	100	950	736
Total	324	711	543	659	1,203	170	3,614	2,571

\* Tractors imported by B.A.D.C. were distributed to the farmers on experimental basis.

(28~37kg)ほどまく。化学肥料は入れず、牛糞を20デシマルに20マウンド(約750kg)ほど入れるだけである。

田植はアウス、アモンの場合は播種後約25日で60cm前後になった苗を植え、ポロの場合は5日ほどたった10cm程度のものを移植する。田植には通常定規、田植づなは使わず、手当り次第に自分の周囲に植えて行く。栽植密度は30~35植株/m<sup>2</sup>で密植する。

#### 1-4-4 施肥

肥料としては牛糞や浮き草の腐ったものを少し投入する程度で、化学肥料の施用はわずかである。表1-9が1969年-70年に使われた施肥の量であるが、10aにすれば平均1kg程度にしかない。

入手できる化学肥料は種類も少なく高価である。また、酸性土壌、微量成分不足地もあるが石灰は尿素より高価(輸入)なため施用できない。

#### 1-4-5 中耕除草

除草の必要性、効果はかなり認識されてきており、ほとんど手やホーを使って行われるものゝ、一部では正統植えが行われ、手押し除草機が用い

\* 1マウンド(MaundまたはMau) 32ポンド=57.2kg=20シェア

\* 1デシマル(Decimal)=46.4m



表1-9 肥料の種類と施肥料の変化

Types	1964- 65	1965- 66	1966- 67	1967- 68	1968- 69	1969- 70	1970- 71
Fertilizer	× 10 <sup>3</sup> ton						
1. Ammonium Sulphate (硫酸)	7.3	21.3	6.2	15.4	12.1	13.4	
2. Urea (尿素)	71.1	83.3	120.9	151.9	159.9	196.5	
3. Single Superphosphate	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	
4. T. S. P. (重過石)	19.0	20.5	34.5	48.1	52.9	65.8	
5. Muriate of Potash (塩化加里)	3.9	3.8	8.3	11.5	12.5	15.4	
Total fertilizer	101.6	129.0	170.0	226.9	237.4	291.1	
In terms of nutrient	45.4	54.5	77.7	102.1	107.9	132.7	
NPK Ratio N	100	100	100	100	100	100	100
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	26	22	28	30	32	32	
K <sub>2</sub> O	7	5	9	9	10	10	

られている。この日本からもちこまれた除草器は国産され、現在数千台が普及し、生産が追いつかぬほどであると云う（一台90 Tk = 3,400円）。

なお、直播のアウスについては稲が10cm程度にのびたころに、レーキ（ニラニ）を牛に引かせてめくら除草を行う。そのあとは一般に手取り除草を行う。

#### 1-4-6 防 除

防除機も現在はだいたいパイロット的なものに限られている。国が農民にただで貸すシステムをとって、Chittagong や Sylhet 地方で導入された。後者の例をとれば、3,006台の動噴のうち、1,231台しか用いられず、1,2817台の人力噴霧器のうち8,807台がかろうじて使える状態になっていると云う。これは機種が15種にわたり、部品の管理が行き届かなかったのが一因と報告されている。近年には手押噴霧器を国産するメーカーもあって、普及しつつあるが、性能上はしばしば問題があると云

われる。

ところで雨期には地上に機械が入らぬ状態なので航空散布の可能性もあり、事実1969-70年には12台の航空機で133万エーカーの防除を行った。

#### 1-4-7 水 管 理

バングラデシュにおいては、水の管理がもっとも根本的な問題であり、そのため政府も力を入れ、効果のあがり易い低揚程ポンプを中心として、深井戸および浅井戸のさく井とポンプの設置をすすめている。現在約40,000台が導入されているものゝ、その利用効率、かんがい面積は少なく、せいぜい全面積の4%、計画の一部しかカバーできないのが現状である。

水管理の技術については一般に知識がなく、また管理を可能とする用排水路もないのが実情である。人力のかんがい器具としてSwing basketやDoneが苗代かんがいに用いられ、また一部畜力が利用されているところもある。

表1-10 かんがいポンプの普及状況

年次別普及台数とかんがい面積			ポンプ・井戸の種類(1973-74)	
年 次	台 数	かんがい面積 (エーカー)	種 類	台 数
1969-1970	17,846	642,752	低揚程ポンプ Low-lift-pump	35,000
1970-1971	24,483	89,709	深 井 戸 Deep-tube-well	2,900
1971-1972	24,254	864,427	浅 井 戸 Shallow-tube-well	3,000
1972-1973	32,924	1,230,468		
1973-1974	推定 41,000	2,000,000		

#### 1-4-8 収 穫

一般に小鎌(カチ)で刈る。刈りながら稲の一部を使って結束し、その小束10ヶほどをロープでしばって天秤棒にさし、庭先まで運ぶ。庭には木の株や台をおき、それに稲束の穂先を叩きつけて脱穀する。叩き棒を用

いる場合もある。わらに残ったわずかな籾をとるため、わらを庭先にひろげ、牛を追いまわして踏ませ脱穀する。脱穀した籾は地干され、風選される。

このような慣行農法に対し、1968年にはComillaでコンバインの導入が試みられたが、①労働を排除する。②わらをだめにする。③ロスが多いなどの理由で成功しなかった。脱穀作業には足踏脱穀機も使われるようになっており、とくにComilla地方ではかなり用いられている。15～20 maunds/日(558～746kg)の能率である。

#### 1-4-9 調製・貯蔵

現在ほとんど100%天日乾燥をしているが、ボロの場合はモンスーンのはじめにあたるので難しく、乾燥機の必要性も叫ばれている。これまで導入された例はあるが成功せず、最近ComillaのDANIDAに導入されて現在結果まちの状態と云う。

籾摺・精米は過去15年間にかなり機械化され、30%くらいの農民が精米機を使える程度に普及している。農家ではかめ、竹かご(貯蔵筒)など旧来の容器に入れた形で貯蔵される。脱穀・乾燥や貯蔵がまずいため、ロスは大きく15-20%に達し、品質低下も問題とされている。

#### 1-4-10 農業機械化プロジェクトの事例

1960年以来、日本は農業機械化訓練センターFarm Mechanization Training Institute(FMTI)(1965年までは農業技術訓練センターとして運営された)を設立、発展せしめ、トラクタ、耕うん機、エンジン、ポンプを中心とする機械実習を行って900人をこえるTAOやUAAらの訓練にあたるとともに、稲作、園芸の両部門にわたる圃場試験と実習を行ってきた。今後わが国はOEIのように普及・研究を中心として協力を発展させて行くことになる。

実際の農村における機械の利用プロジェクトとしては、FAOによるComilla地方における35PSトラクタの導入例、Bangladesh Agricultural Development Cooperation(BADC)がBholaにおいて

125台のトラクタと575台のティラーを入れた大型プロジェクト、また英国の慈善事業団がNoakhali地区(Romgati)にハローやロータベータを装備した38台のトラクタを導入し、5つのワークショップを作って利用上の問題解決をはかっている例などを代表的なものとしてあげることができよう。

Gomillaの例では、1960年代のはじめにトラクタが導入され、はじめはデモンストレーションに用いられ、その後9Tk/aの賃借料で個人利用が行われた。しかし2年間の利用で28台のトラクタの約半数が使用に耐えなくなり、500時間しか使わないのにオーバーホールが必要となった。これは①農民の訓練が不十分だったこと。②適当な修理、管理施設に欠けていた。③部品供給がうまくいかなかったこと。④トラクタの利用組織が弱く、正確な管理作業日誌、収支決算がなされなかったことによる。このような原因と結果は他のプロジェクトについても多かれ少なかれあてはまることである。

#### 1-4-11 農業機械の輸入と生産

これまでののべた機械類のほとんどすべてが外国から輸入または供与されたものである。このような輸入品については、修理および部品供給がきわめて悪く、スクラップ化しているものが大変多い。

農業機械、器具の国産状況については、手押し除草器、手押しポンプ、人力噴霧器と足踏脱穀機および精米機の一部が作られている程度である。地方で農業機械を作るところの多くは、鋏、鎌、すき先を作る野鍛冶程度である。これとても一般の村には発達しておらず、鉄器、機械の製作、修理は農村ではたいへん困難である。

Dacca市内で農業機械に関係ある工場の例をあげれば；Essential Products LTDでは鋳物をよくし、精米機、遠心ポンプ、工作機械なども作っているが、主製品はドイツ製に原型を求めた手押しポンプで、月産能力6000~7000台と云う。かんがいおよび飲料水用として用いられている。原材料はインドから輸入しているものが多いようである。

J. K. Industries と云うところでは日本の背負式噴霧器を模したような手押噴霧器を作っていて、一部の部品を日本から輸入しているが、ゴムホース等を除いてはほとんど自製でき、月産1200台の能力がある。

## 1-5 農業機械化の方向と問題点

### 1-5-1 機械化の必要性

バングラデシュのフラッド地域における食糧増産は、かんがいを通じての土地利用面積の拡大や圃場利用効率の向上、動力耕耘や除草作業の実施による単位面積当り収量の向上、収穫乾燥作業の合理化による生産物品質の向上やロス減少が必要であり、これらのことがらを実現するには機械化が必要である。

また、この国の農作業体系では休耕間隔が非常に短く、労働ピークが高い、このため現状の畜力利用では円滑な作付体系をくむことが困難であり機械力を必要とする。

### 1-5-2 水利対策と基盤整備

国土の2/3が雨期に冠水するこの国では、雨期における洪水のコントロールを通じて Aman 稲の収量を安定化し、かんがい施設を普及して、その他の季節にはかんがいできる面積（とくに Boro 稲栽培用の）を増していくことが必要である。

現在のプロジェクトは準備・設置期間の短かい低揚程ポンプと深井戸を軸としている。しかし両者にはそれぞれ乾期の最低必要流量の維持、地下水保存量といった制約があり、比較的小規模のかんがい面積しか負担できない。また、揚水機の保水管理も、大規模かんがいの場合のように集中して高い技術レベルで行うことは不可能であるため、村落レベルでの利用技術の向上や修理、部品供給の円滑さがネックとなりがちである。

また、小規模かんがいでは、しばしば水路、耕地区画、農道などの整備なしに行うことも可能であるため、全体的な基盤整備がなおざりにされがちであるが、栽培技術の向上や機械化によって年間の収量増大をはかるに

は、基盤整備をすることがやはり前提となろう。

### 1-5-3 農業作業の畜力化と機械化

この国の商工業の伸びと社会経済情勢からみて、少なくとも今後10数年は、農業の発展が国を左右する。また、農業機械化によって急激に農業人口をはき出すことは不可能であるため、今後5年くらいは機械化の割合は相対的には少なく、むしろ農業全体としては畜力化の徹底が主であろうとみられている。

ところで畜力化の推進といっても、牛の飼料と人間の食糧とが競い合っ  
て牛はみな貧弱でやせ衰えている。その牛の改良や体力をつけることから  
まずはじめなければならない。そのためには飼料作物を入れた輪作体系も  
考慮されなければならない。また2頭曳きの犁の能率は0.2~0.3エーカー  
/日と低く、モイも均平作用がきわめて不十分である。これらの在来農機  
具の改良も重要である。

かつてFAOのプロジェクトの1つで日本製畜力用犁が試験され、在来  
犁の5倍の能率をもっと注目されたが、犁その他の畜力用農機具の改良な  
どで協力できる点も多いであろう。いま1つの試験では、いままで5cm程  
度にしか耕せなかった在来犁にくらべ、畜力用プラウとハローを用いた試  
験の結果、5.2 maunds / ac も収量が増加した。しかしこれらの西洋  
の機具は bullock には重すぎた。機具の軽量化と耕うん抵抗をへらすこ  
とは畜力化を発展させる際の重要課題の1つである。

軟弱な低湿地でボロ作も導入されて、2期作、3期作を行うところでは  
やはり機械化は必要であろう。乾期の重粘土地の耕うんと雨期における湿  
田の耕耘の両方をこなすには、20PS級の中型トラクタが入る可能性が  
ある。

田植機は中国製が試験的に導入されたことがあるようだが、ボロには一  
部日本製の田植機が使える可能性がある。しかし一般には大苗を安定し  
て扱える田植機の開発が前提となろう。

かんがいの問題にしても政府は動力ポンプによるかんがいのみを進めて

いるが、一方農民の間には国産の手押しポンプが急速に普及しようとしている。このような良い人力器具をのばすこともまた必要である。一部に行われている畜力かんがいの改良も大切であろう。

機械導入の際の大型か小型かの問題については、トラクタ等の大型機械は労働力排除の問題は別としても、しっかりした利用組織、基盤整備が必要であり、導入によって土地利用の拡大や換金作物の導入などの可能性のあるところが主体となろう。これに対し耕うん機のような小型機械は冠水地域での水田農業に対し、個人利用や賃作業の形で普及しうると考えられる。

農業機械化は稲作のみならず、他の主要作物、たとえばジュート、麦、トモロコシ、茶、さとうきびなどについても進められなければならない。

#### 1-5-4 農業機械化と労働力の問題

この国の人口は飽和状態でしかも3%をこえる増加率であり、人口圧力は高い。農村にも雇用人口が多く、自作農も貧しく、経営不安定でいつ土地を失って小作や労働者に転落するかも知れず、農民は一般には機械化に意欲をもたない。こうした状況の下での機械化は、どうしても機械でおきかえなければならぬ分野にのみ限られる。しかも機械化をすすめるには増産品種などによって労働集約化し、雇用機会を増し、収入を増加させる方向で機械の導入を考えなければならない。失業率を高めるような機械化は成立しない。

たとえば耕うんとかんがいの機械化は作付面積の拡大と増産のために必要であり、進めなければならないが、あとの作業は社会経済情勢とにらみ合せながら進めるべきである。手押除草機、ハンドスプレーヤー、足踏脱穀機など国産による機械化は現在の社会経済上のバランスをくずすことなく行いうるとみられる。反面播種、田植、収穫はとくに労働集約的であるので工業が今少し発達するまで機械化すべきでないとの意見がある。

マイメンシン大学農業機械学科長のHag教授は次のように主張している。たとえば深井戸を掘ることは必須のことであるが、何で掘るか？問題であ

って動力式のさく井機を用いるより、Comillaで行っているような人力式のCable tool式で掘る方がよいという。すなわちこの方法は100m掘るのに6~8週間かかるが、①機械式の1/5の装備投資ですむ。②作業には専門家の必要性は少なく、80%までは現地で雇える。③装置はほとんど国産。④正確な土壌試料をとりながら掘りすめることができる。⑤人力でも運搬でき、道のないところでも搬入可能。⑥1装備で年間6,000人/日の労働を吸収できる。⑦70mの井戸で経費は27,000Tk。ロータリドリルの49,000Tkよりはるかに安いなどの利点がある理由であると云う。

#### 1-5-5 機械化の経済性

人口増加に対応して食糧を増産するには在来の技術ではだめで、機械化によって能率を上げ、かつ経費も減らすことが原理的には可能である。とは云っても高価な輸入機械を前提にした機械化を考えたのでは、農民にその資本もなく、また借入金などで無理に導入しても過剰投資になって経営を破壊する恐れがある。

実際には保守管理のまずさや補修部品の不足などのために機械の使用時間が大巾に計画を下まわり、そのため経済性がまったくなくなることが多い。利用組織内にワークショップをもうけて、補修できるようにすること、輸入品については修理体制の整備をすすめる一方修理のきく国産製品を育てることが必要である。

いずれにせよ機械化の経済性を高めるには利用組織、サービス組織の確立が必要である。

#### 1-5-6 農業機械化政策

機械化政策に関しては、とくに次のような点に注意を払う必要がある。

##### 1) 研究

現在のところ農業機械化、畜力化についての目ぼしい研究は行われておらずデータは皆無に近い。たとえば耕耘作業についても、①耕耘の質



をどの程度にすべきか（耕深その他）また最も良い作業法は。②収量への影響。③経済性　トラクタ，耕耘機・畜力法の比較。④賃耕の可能性と適正料金。⑤雇用労働へのインパクトなどについての資料を早急に用意する必要がある。このためには農業機械化をすすめる研究センターが必要である。

## 2) 普及

機械化技術を農村に浸透させるには機械化栽培技術を普及させるための強力な組織と機械の利用，保守管理のための訓練が必要である。これまでも，肥料，HYV，かんがい農薬，農業機械などが年々増大しているにもかかわらず，実際の技術として浸透するには多くの難関があり，必ずしも高収穫とむすびつかぬことが指摘されている。この面は日本が援助プロジェクトでこれまでもっとも力を入れてきたところであるが，今後は現地の試験研究成果をとり入れながら普及・訓練を行っていく必要があるだろう。

## 3) 国産化

輸入機械にたよっていたのでは価格の高さ，経済性，部品供給，修理等の問題は本質的には解決しない。国産化できるものからはじめ，育てて行くことが必要である。また国産化を通じて農機具の生産，サービスなどに農業人口の一部を吸収できる可能性もひろがってくる。前記のHag教授はディーゼルエンジンの早急な国産化と政府による安い材料供給を提唱している。

## 4) 機械化の助成政策

研究，教育，普及上の助成はもとより，もっと直接的に機械を購入するための補助金や貸与金（Credit）などの条件の改良も必要である。農業水利や基盤整備事業などをすすめることも重要である。

定置用の農業機械については，エンジンより電動機の方が機械経費も保守管理上の問題も少なくすむが，これには電化が前提になる。農業電化は農民の意識，文化，教育，人口問題など無形の影響も大きいので

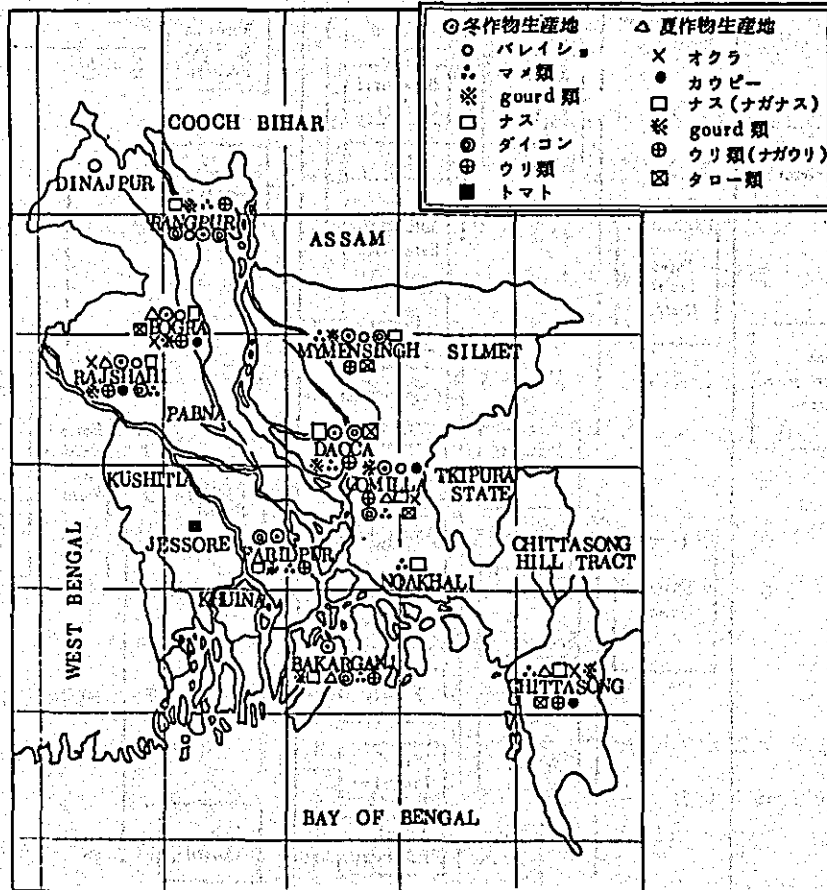
機械化の一環として推進する必要がある。

略 号 表

ADB	Agricultural Development Bank
ARI	Agricultural Research Institute
AETI	Agricultural Extension Training Institute
BADC	Bangladesh Agricultural Development Corporation
BARD	Bangladesh Academy for Rural Development
BRRI	Bangladesh Rice Research Institute
CERDI	Central Extension Resources Development Institute
DAO	District Agricultural Officer
FMTI	Farm Mechanization Training Institute
FFYP	First Five-Year Plan
SDAO	Sub-Divisional Agricultural Officer
TAO	Thana Agricultural Officer
TCCA	Thana Central Cooperative Association
TEO	Thana Extension Officer
UAA	Union Agricultural Assistant
VEA	Village Extension Agent
WAPDA	Water and Power Development Authority

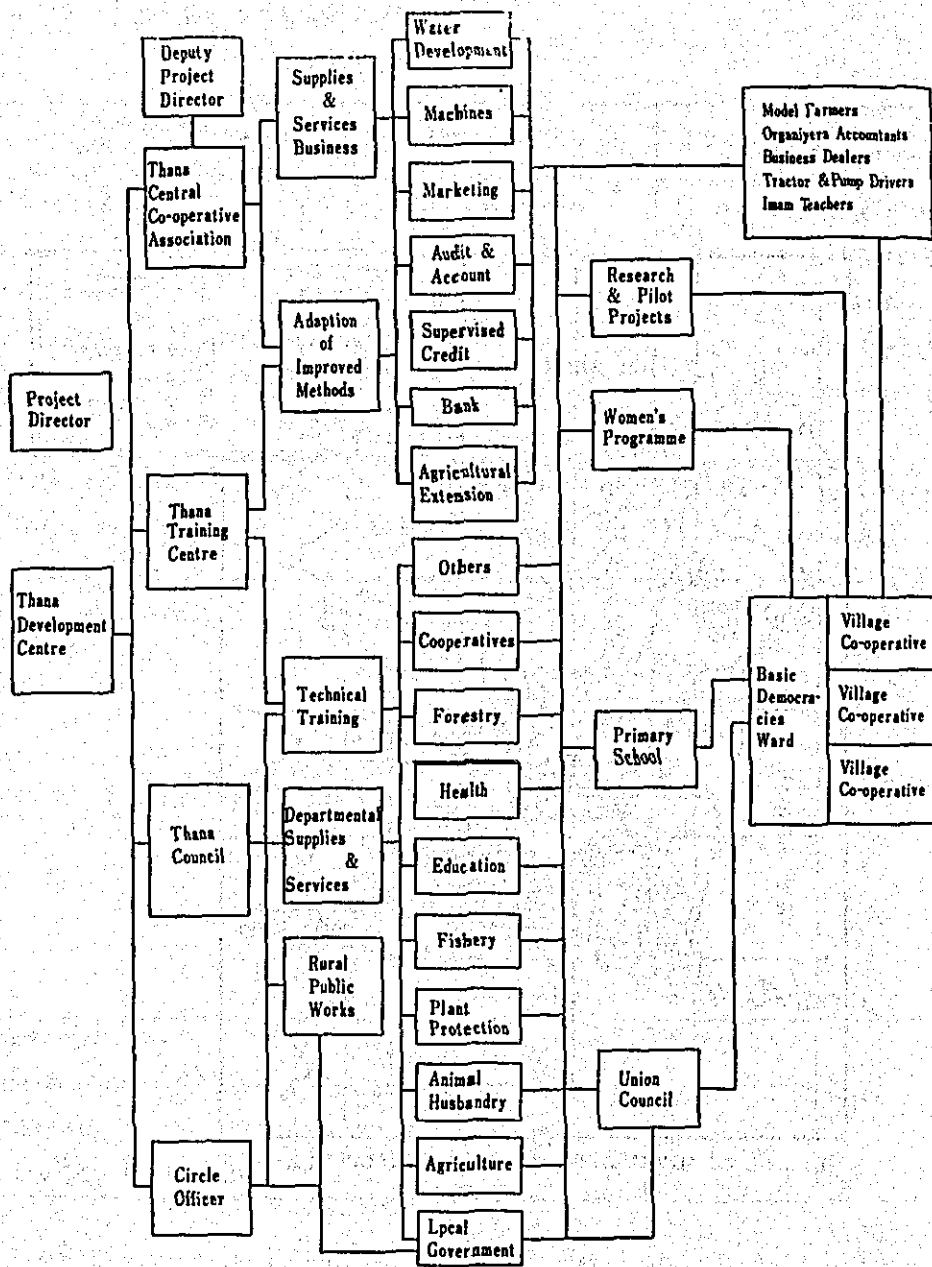
附表一 稻の品種群の呼称と作期

I Aus (Summer rice 或は Autumn rice)	II Aman (Winter rice)	III Boro (Spring rice 或は Summer rice)
<p>A Pani aus                      チッタゴン県内のアウスの特                      に早期に栽培するもの                      1, 2月播—4, 5月刈取</p>	<p>A Thansplanted aman                      (Winter rice, Shail                      或は Sail)                      6, 7月播—7, 8月植                      —11~1月刈取                      Highland-Lowland</p>	<p>A Boro (Spring rice)                      (Haor Basinでは深水に                      耐えない普通種を特に                      Shail boroと呼ぶ)                      11月播—12月植—4                      月刈取</p>
<p>B Highland aus                      (Early rice 或は                      Summer rice)                      3~5年播—5~8月刈取</p>	<p>B Lowland aman                      (Broadcast aman,                      Deepwater rice,                      Floating rice 或は                      Jaliaman)                      3, 4月播—9~12月刈取                      Shallow type (早生)                      水深 3~5呎                      Medium type (中生)                      " 6~8                      Deep type (晩生)                      " 9~12</p>	<p>B (特種) Parangi rice                      (Lepi boro, Kali                      boro, 或は Aus pana-                      ngi)                      年間何時でも栽培できる                      もの</p>
<p>C Lowland aus                      (Autumn rice 或は                      Bhadoi)                      2, 3月播—8, 9月刈取</p>	<p>C Rayada                      Boroと混播するもの                      1月播—12月刈取</p>	



注: 主として "AGRICULTURE IN EAST PAKISTAN" による

附図 1-1 そ菜類主要生産地



附圖 1-2 郡(Thana)開発センター組織図

## 2. インド (India)

### 2-1 インド社会の背景

国土面積：328万平方キロ（日本の約9倍）

耕地面積：約16,000万ヘクタール（国土面積の約50%）

人口：5億4740万（1971年）

言語：公用語 ヒンディー語、英語

ヒンディー語（35%）、テルグ語（10%）、ベンガリ語（9%）、マラティ語（9%）、タミール語（8%）、グジャラティ語（5%）、カルナダ語（5%）、オーリア語（4%）、マラヤラム語（4%）、パンジャビ語（3%）、アツサミ語（2%）、その他（6%）

宗教：ヒンズー教（83%）、イスラム教（11%）、キリスト教（3%）、シーク教（2%）、その他ゾロアスター教、仏教、ジャイナ教など

政体：共和制、18州と中央政府直轄地（11区分）（図2-1参照）

通貨：ルピー（Rs）、1ルピー=100パイサ、1973年11月における交換レートは1米ドル約9ルピー

会計年度：4月～3月

度量衡：ヤードポンド、エーカーで表示。1ポンド=0.4536kg、1ヤード=0.9144m、1エーカー=40.4685a

歴史：前2500年頃 インダス文明栄える

前1500年頃 アーリア族の進出

前317年頃 マウリア王朝の成立

前200年頃～1500年頃 多くの王朝 盛衰を繰り返す

1526年 ムガル帝国の成立

1765年～1857年 イギリス進出し 支配を完成、植民地化する

1947年 インド独立

1950年 共和国宣言

労働力：1968年の終りのインドの全労働力は、約213百万人であり、その約70%が農業に従事している。またその53%は土地を所有しているが、17%は土地を所有していない労働者である。インドの殆どどの地域に、過密人口の圧力がある。農業経済は、すべての労働力に継続的な仕事を提供する余裕がない。

家族計画：家族計画は、インドの人口の増加を“インド経済の要求に見合った水準”に減少させる努力をしているインド政府によって、強く推進されている。その目的は、次の10～20年以内に、出生率を4.0%から2.5%に減少させることである。現在の1,000人当たり17人の死亡率は、1975年までに11人に減少すると期待される。第一の重点は、避妊用具の使用と断種に置かれている。

食生活：インド人の約80%が、非肉食主義者であるが、めったに肉を食べない。米は人口の約75%の主要食物である。最近(1970年)の豆類を除く食物の1人当たり1日の平均供給量(生産+輸入)は、約1.4オンス(1,400カロリー)であった。また、インド人の食事の平均は、1日1人当たり合計2,050カロリーであり、豆類、砂糖、油、果物、野菜、牛乳及び肉(殆どは鳥肉)から約650カロリーをとっている。

## 2-2 インド農業の概要

### 2-2-1 気 候

インドの気候は、ヒマラヤ山脈と南西および北東の2つのモンスーンによって複雑に変化するが、大きく乾季、雨期に分けることができ、乾季はさらに次のように分けることができる。

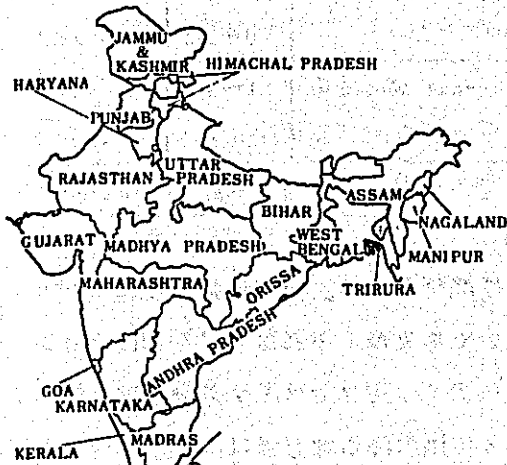


図2-1 インド各州の位置

注). 熱帯農業研究センター、熱帯アジアの紹介、P.408より

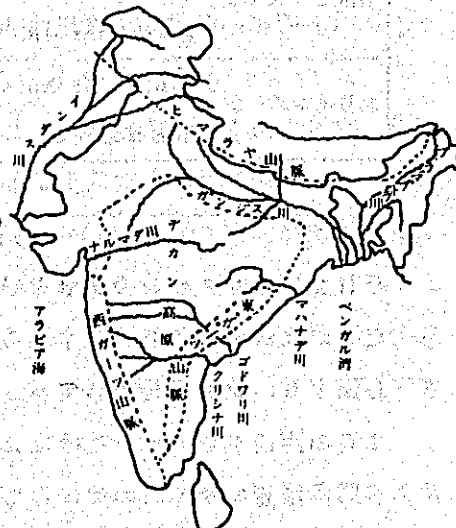


図2-2 インドの地形

- 6～9月頃：南西モンスーンによる高温，多雨季 …………… 雨季
- 10～12月頃：南西モンスーン後の温暖，少雨季 ……………
- 1～2月頃：北東モンスーンによる低温，極少雨季 …………… } 乾季
- 3～5月頃：乾燥，極暑季 ……………

雨季は降雨が多く，年間降雨量の80～90%がこの時期に集中する。気温は夏季（3～5月）よりもやや低い。殆んど地域において年平均気温は24℃以上である。表2-1はインド全体を大づかみにみた季節別の雨量分布である。

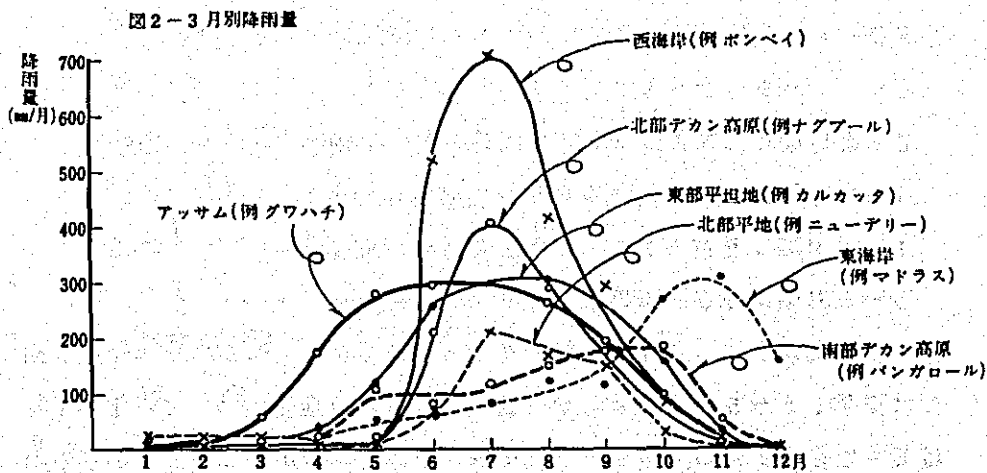
雨季には断続する豪雨と厚い雲に日照はさえぎられ，気温は昼夜の差が殆んどなく25～26℃に推移する。南部インド，南アッサム，西ベンガルのシッキム寄りの地方は3月～5月に，また東海岸部は9～12月にそれ



表2-1 季節別の雨量分布

季 別	期 間	年雨量に対する%	
南西モンスーン	South-west Monsoon	6月～9月	73%
	Post-Monsoon	10～12	13.3
北東モンスーン	Winter or North-east Monsoon	1～2	2.6
	Pre-Monsoon	3～5	10.4
合 計		100.0	

それ北東モンスーンの影響を受け降雨がある。他の地帯は南西モンスーンだけによって雨をもたらされるのであるが、それは6月初旬に南インドから始まり、次第に北上してニューデリー辺りでは1ヶ月程度遅れる。そしてこの南西モンスーンだけによって雨の降る地方では、3～4ヶ月の間に年間降雨量の殆んどが集中して降ってしまう。この時期の相対湿度は平均80～90%である。代表的地点の降雨の状態を図2-3に示す。



注). 1931～1960年の平均値  
1975年度、理科年表より作成

図2-3. 月別降雨量

## 2-2-2 農業地帯区分

インドの農業はモンスーンに支配されることが大きく、熊野は次のよう

に農業地帯区分を行っている(図2-4参照)。

<A地域> 半島南東部で、気温が高く雨量もかなり多い。水稻、落花生、ジョワール、ラギ(しこくびえ)、さとうきびの作付けが多い。

<B地域> 半島南西部で、大量の降雨を利用しての水稻栽培が主体である。ココナツの主産地でもある。

<C地域> インド中央部、デカン高原の大部分を占め、黒色土地帯。年降雨量500~1,000mmで、代表的な畑作地帯を形成している。ジョワール、バジラ、ラギ、わた、落花生、豆類が主体である。標高が高く、かんがい可能な地域には小麦も栽培される。

<D地域> ガンジス沖積土とデカンの赤色土地帯を含む半島北東部、雨量が多く、水稻作が主体であるが、とうもろこし、からしな、黄麻も栽培される。

<E, F地域> 沖積土、降雨量はきわめて多く、代表的な水稻地帯である。黄麻の作付けも多い。

<G地域> ガンジス沖積土地帯。肥沃であり、かんがい施設が最も整い、近代化が進んでいる。小麦の主産地を形成し、大麦も多い。ほかに豆類、落花生、さとうきびが作付けされる。

<H地域> 北西部、雨量少なく、バジラ、とうもろこし、豆類が栽培される。

<I地域> ヒマラヤ山岳地帯。とうもろこしが一部に作付けされる。

主要農作物の栽培面積、生産量と収量は表2-2のとおりである。

## 2-3 稲作の概要

### 2-3-1 地域的分布

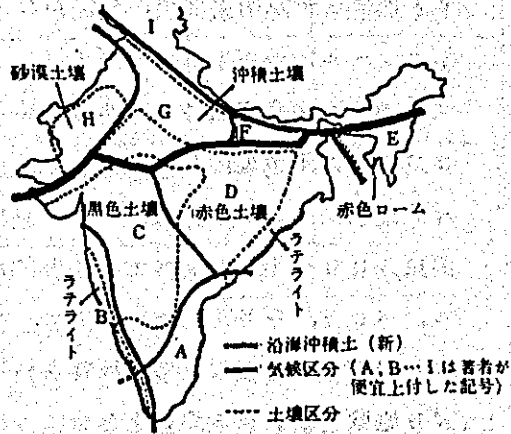
かんがい施設は年々整備されてはいるが、未だ天水に依る割合の方が多く、大部分の稲作地帯は降雨量の多い(年間降雨量1,000mm以上)地帯に分布する。すなわち、図2-5のように南西モンスーンの影響を受けるヒマラヤ山脈の南部、インド東部およびインド南部と西部の海岸沿いの

地帯で稲作がさかんである。

### 2-3-2 作付体系

河口デルタ、周辺の冠水地帯では水稻のみの単作であるが、井戸や溜池などによってかんがいの可能な地帯は他の作物との組合せで水稻が作付けられる。主な組合せの形は次のとおりである。

1. 稲 - 休閒
2. 稲 - 稲
3. 稲 - 豆類
4. 稲 - 粟類
5. 稲 - 小麦
6. 稲 - 亜麻仁、菜種
7. 稲 - ジュート



	年降水量	気候の特色	1月平均気温
A	1,000mm内外	10-12月に多雨	23.9℃以上
B	2,000mm以上	6-10月に極多雨	23.9℃以上
C	500-1,000mm	6-9月が雨季	18.3-23.9℃
D	1,000-2,000mm	多雨多湿	18.3-23.9℃
E	3,000mm以上	極多雨	18.3-23.9℃
F	1,000-2,000mm	気候の乾燥地帯	15.6-18.3℃
G	1,000mm内外	初夏高温乾燥	12.8-18.3℃
H	500mm以下	乾燥地帯	12.8-18.3℃
I	500-1,000mm		

図2-4 インドの気候区分と土壤型

注). 農林水産技術会議事務局編、野菜畑作事典Ⅳ、P.58.

### 2-3-3 作 季

作付形態は各地の降水量、降雨時期、冬の気温等によってそれぞれの特徴を示すが、大別してカリフ季作(雨季作)とラビー季作(乾季作)に分れる。カリフ季作は南西モンスーンと共に始まるので、播種は5-7月、収穫は9-11月が一般的である。ラビー季作は冷涼季の始まり10月頃から播種が始まり2

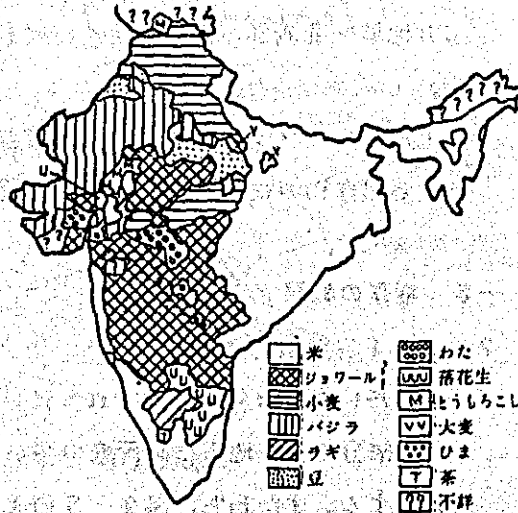


図2-5 作付面積第1位の作物分布

注). 農林水産技術会議事務局編、野菜畑作事典Ⅳ、P.58

表2-2 インドにおける主要農作物の栽培面積、生産量と収量

種 類	1966-67			1971-72			備 考	
	面積 (1000ha)	生産量 (1000t)	収 量 (kg/ha)	面積 (1000ha)	生産量 (1000t)	収 量 (kg/ha)		
食 用 穀 類	稲	35,251	30,438	863	37,334	42,735	1,145	
	ジョフル	18,054	9,224	511	16,802	7,753	461	ソルガム
	パシラ	12,239	4,468	365	11,769	5,357	455	とうじんびえ
	とうもろこし	5,074	4,894	964	5,637	5,026	892	
	その他の穀類	2,316	1,631	704	2,400	2,167	903	しこくびえ
	小麦類	4,584	1,488	325	4,513	1,582	351	
	大豆	12,838	11,393	887	19,103	26,477	1,382	
	計	2,825	2,348	831	2,432	2,501	1,028	
油 料 作 物	花生	22,121	8,347	377	22,174	11,058	499	
	落花生	7,299	4,411	604	7,240	5,712	789	
	ごま	2,794	416	149	2,408	459	191	
	なたね、からしな	3,006	1,228	408	3,589	1,451	404	
	亜麻	1,495	260	174	1,944	510	262	
纖維 作物 糖料 作物	亜麻	7,836	1,803	230	7,784	2,354	302	
	わた	7,836	4,973	114	7,784	6,526	151	1000捆 1捆 180kg
	さとうきび(粗糖)	2,301	9,501	4,129	2,418	11,730	4,851	

注) 農林水産技術会議事務局編、野菜畑作事典、Ⅳ、P. 58

月まで続く。収穫は4～6月が一般的であるが7月まで及ぶこともある。作物別にみると、カリフ季、ラビー季の両方に作付可能なものが多く、ラビー季でなければ作付けできないものは麦類、菜種類、亜麻仁、タバコくらいのものである。水稲作はカリフ季作の秋稲、冬稲とラビー季作の夏稲に大別することができる。これらの稲の中では、4～8月に播種され10～1月に収穫する冬稲(Aman系品種群に代表される)が最も多く、全体の50%を占める。次いで4～7月に播種して8～11月に収穫する秋稲(Aus系品種群に代表される)が全体の46%を占め、ラビー季作としての夏稲(Boro系品種群に代表される)は4%に過ぎない。秋稲、冬稲、夏稲の各州の播種期・収穫期および作付面積は表2-3、2-4のとおりである。

#### 2-3-4 かんがい施設の概要

インド農業発展の鍵として、インド政府は最重点施策をかんがい施設

表 2-3 主要稲作州の播種期と収穫期

州	秋 稻		冬 稻		夏 稻	
	播種期	収穫期	播種期	収穫期	播種期	収穫期
ビハール	5~7	9~10	7~9	11~12	1~2	5~6
ウェストベンガル	3~6(B) 5~6(I)	7~11	4~6(B) 6~8(I)	11~12	10~2(I)	4~5
ウッタ・プラデシ	5~7	9~11	6~8	11~12	1~2	4~6
オリッサ	5~6	9~10	6~8	12~1	12~1	4~6
マデア・プラデシ	6~8	9~12	—	—	—	—
アンデラ・プラデシ	3~5	6~9	6~10	11~3	12~2	3~5
タミールナド	5~	9~	10~1	1~4	2~4	5~6
アッサム	2~4	6~8	5~7	11~1	—	—
マハラシュトラ	6~7	10~12	—	—	—	—
カルナタカ	5~8	9~12	6~10	11~3	12~2	4~7
ケララ	4~6	8~10	8~10	12~2	11~2	2~5
グジャラート	6~8	10~12	—	—	—	—
パンジャブ	5~8	9~11	—	—	—	—
ハリヤナ	5~8	9~11	—	—	—	—
ジャム・カシミール	—	—	4~7	9~12	—	—
ラジャスタン	7~8	10~12	—	—	—	—
ヒマチャル・プラデシ	6~7	9~11	—	—	—	—
メガラヤ	2~4	6~8	5~7	11~1	—	—
全インド平均	3~8	6~12	6~10	11~4	11~2	3~6

注：(B)…直播栽培，(I)…移植栽培。

熱帯農業研究センター，OTCA共編，熱帯アジアの稲作 P. 398より

の完備にしている。大河川の流域では河川のせき上げによる河川水の利用を，デカンの台地においては溜池を各所に設けて雨水を貯留して水源としている。従来畜力に依存していた地下水揚水は，ポンプによる揚水の計画が進められており，揚水ポンプの普及は50万台以上といわれている。水源別かんがい施設の割合および州別かんがい施設の割合は表2-5のとおりであり，デカンの南部高原やデリー周辺が最も完備している。

表2-4 主要稲作州の収穫期別稲作付面積(1970~71年)

(単位: ×1000ha)

州	秋 稻	冬 稻	夏 稻	計	%
ビハール *	499	4,645	81	5,275	14.0
ウェストベンガル *	799	3,970	187	4,956	13.2
ウッタ・プラデシ *	2,560	1,853	150	4,563	12.1
オリッサ *	627	3,709	175	4,511	12.0
マデア・プラデシ *	4,384	—	—	4,384	11.7
アンデラ・プラデシ *	1,338	1,427	756	3,521	9.4
タミールナド	2,066	574	46	2,686	7.1
アッサム	528	1,414	26	1,968	5.2
マハラシュトラ	1,349	—	7	1,356	3.6
カルナタカ	751	309	100	1,160	3.1
ケララ *	395	382	98	875	2.3
グジャラート	489	—	—	489	1.3
パンジャブ *	390	—	—	390	1.0
ハリヤナ *	269	—	—	269	0.7
トリプラ	125	132	11	268	0.7
ジャム・カシミール	—	222	—	222	0.6
マニプール *	140	—	—	140	0.4
ラジャスタン *	120	—	—	120	0.3
ヒマチャル・プラデシ	105	—	—	105	0.3
メガラヤ *	40	61	1	101	0.3
その他	159	71	3	233	0.6
計	17,131	18,820	1,641	37,592	100.0

% 45.6 50.0 4.4 100

注: \*印の州は完全修正推定値, その他は当初推定値, ただしウッタラプラデッシュ州の夏稲値は当初推定値。

熱帯農業研究センター, O T C A 共編, 熱帯アジアの稲作, P. 402

#### 2-3-5 耕種概要

インドにおける稲作の耕種概要は御小柴によると表2-6のとおりである。

#### 2-4 農業の機械化

インドの全面積328万平方kmの内, 約50%に当る160百万ha余が耕地面積である。農家戸数は5000万戸余で, 1戸当り5ha以下の農家は87%を占め, 13%の5ha以上の土地を持つ農家が全耕地の52%を所有している。V. R. Reddyは経営規模の大きさと必要な動力源については表2-7のとおりであるとしている。これによると, 35PS以上の大型

トラクタを約230万台、耕耘機など小型トラクタを約540万台必要とすることになる。

表2-5 かんがい施設の概要

1). 水源別かんがい施設の割合 (1962~63)		つづく	
水 源	比率(%)	州 名	比率(%)
河川かんがい	42.4	オリッサ	25.8
溜池かんがい	18.3	ウッタプラデシ	30.1
地下水かんがい	30.0	マドラプラデシ	19.4
その他のかんがい	9.3	ハリヤナ	71.4
2). 各州の水田におけるかんがい 施設の割合 (1973~74)		パンジャブ	93.0
州 名	比率(%)	ケララ	58.3
ウェストベンガル	28.3	マハラシュトラ	28.6
アンドラ・プラデシ	94.3	アッサム	31.8
ビハール	38.4	カルナタカ	70.8
タミールナド	96.4	グジャラート	48.0
		全インド、1964~65	37.2
		1973~74	42.8

注). 1)の水源別比率はA. P. Q. 1968 EXPERT GROUP MEETING ON AGRI MECHANIZATION, VOL. 1, P.147より  
2)州別比率はDIRECTORATE OF ECONOMICS AND STATISTICS, MINISTRY OF AGRICULTURE, GOVERNMENT OF INDIAの資料による。

表2-7 農家規模と動力源

規 模 (ha)	最適動力源	農 家 数 (4戸)	総農家数に対 する比率(%)	耕地面積 (4ha)	総耕地面積に 対する比率(%)
0~5	役牛(対)	43,694	86.6	64,600	48.2
5~10	小型トラクタ	4,538	8.9	80,600	22.0
10以上	大型(35ps以上)トラクタ	2,294	4.5	38,600	28.9

注). V.R. Reddy. Power Tiller Industry in India, AMA. Vol. VI. NO. 1 (1975.4). P. 26より

これに対し主要農業機械類の普及の現状は表2-8のとおりで、動力機械の潜在的不足は大きい、図2-6、2-7、2-8のように乗用トラクタの生産、輸入も年々増大し、表2-9のように小型トラクタ(耕耘機)を製造する工場も発足している。

表2-8 主要農業機械の普及台数

(単位、100台)

機 械 名	1951	1956	1961	1966	1970 (推計)
トラクタ	8.6	20.9	31.0	55.2	120.0
パワーティラー	—	—	—	4.7	6.0
電動ポンプセット	26.2	46.9	160.1	366.0	1,200.0
かんがい用エンジン	32.5	123.0	230.0	441.0	850.0
手動噴霧機・散粉機	—	—	—	—	293.0*
動力噴霧機・散粉機	—	—	—	—	35.7*

注)、\*印 : 1968年現在

ZACHARIAH P.J. インドにおける農業機械化の現状と問題点

熱帯農業センター、東南アジアにおける農業機械化に関するシンポジウム、R14

表2-9 耕耘機工場と製造能力

会 社 名	所 在 地	馬 力 数 (P.S)			合 計	協力会社名
		3~4	5~7	8~12		
Krishi Engines Ltd.	ハイデラバード (アンデラ・プラデシ州)	—	3000	—	3000	アキツ工業K.K.
VST Tillers Tractors Ltd.	バンガロール (カルナタカ州)	—	—	5000	5000	三菱農機K.K.
J.K.Satoh Agricultural Machines Ltd.	カンブール (ウッタ・プラデシ州)	—	6000	—	6000	佐藤造機K.K.
Kerala Agro-Industries Corpn. Ltd.	トリバンダム (ケララ州)	—	—	12000	12000	久保田鉄工K.K.
Indequipp Engg-Ltd.	アーメタバード (グジャラート州)	—	10000	—	10000	井関農機K.K.
Maharashtra Co-op. Engg. Society Ltd.	コラプール (マハラシュトラ州)	—	—	4000	4000	ヤンマー農機K.K.
合 計		—	19000	21000	40000	

注). V.R. Reddy. Power Industry in India. A.M.A. VOL. 11. No. 1 (1975.4). P.26より





耕起・整地	施肥	栽植密度	除草・中耕	病虫害防除	収穫、脱穀、調整	ha当り収量
牛を用いてプラウによる耕起 深さは10~15cm その後水を入れて3~4回碎土した後均平する。	堆肥、緑肥を耕起の時にすきこむ 緑肥は3~4月にかけて Sunhemp Dhaincha Sasbenia を栽培する 40~50日で収穫する。鋤込めば14日位いで分解する。	早生種 10×15cm 晚生種 23×23cm 30×30cm 1株1~2本植 Maharashtra 州では1株10~20本の乱雑植えをする。 親植様式 正条植 乱雑植がある。	手取除草1~2回 Blushing といわれる作業がありこれは雑草後約1カ月で田面をかるく耕し稲の間引きと、雑草の抑圧をかねる作業でその後施肥して残った稲の生育を促進する、また稗子を引いて水田を歩き苗も雑草もなぎ倒す方法もある。	硫安を施用するところにはイモチ病が多い。 ゴマハガレ病も地方により時により激発している。 虫害はメイ虫、イナゴ、ツバキガウムシなど被害を出している。 例伏 例伏田が甚だ多い。 乾燥不良が多い。 災害 水害 塩害	根際から小型の鎌で刈取り脱穀場へ搬ぶ。穂摘みをするとともに脱穀場は粘土でかためた床を露地に設け、刈取った稲を上げてその上を牛にふませて脱粒する。 冬作収穫期は乾期であるので乾燥しない。稲は床の上に平けて日乾する。 乾燥中程の温度が高くなり扇割れを生じ易い。 農家の精白法は足踏式の木製の搗精器を用いている。稲はパーボイルする州が多いが(全インドの57%)西部、北部ではパーボイルしない。	1エーカー当り 収量 アッサム Aus 595ポンド Aman 766ポンド 国平均 1.61トン/ha 1戸当り所有 面積 0.4~1.2ha

注) 小柴晴夫, 東南アジア稲作の作期と栽培法概観, 日本作物学会記事特別号, 1968, P. 25

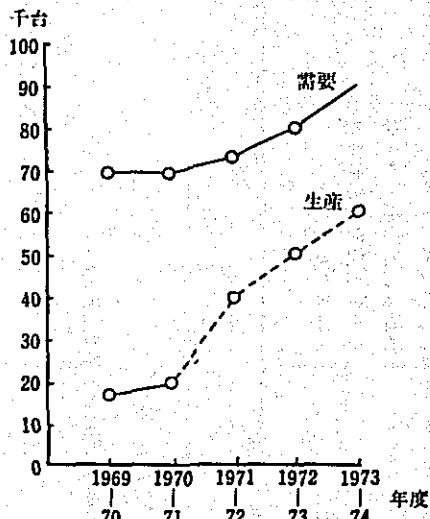


図2-6 農用トラクタの需要と生産

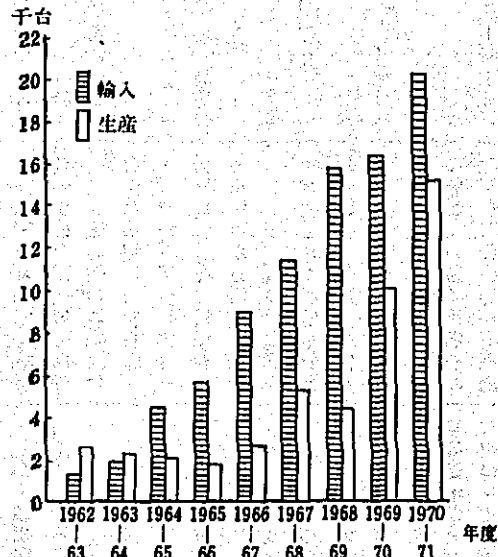


図2-7 農用トラクタの生産と輸入

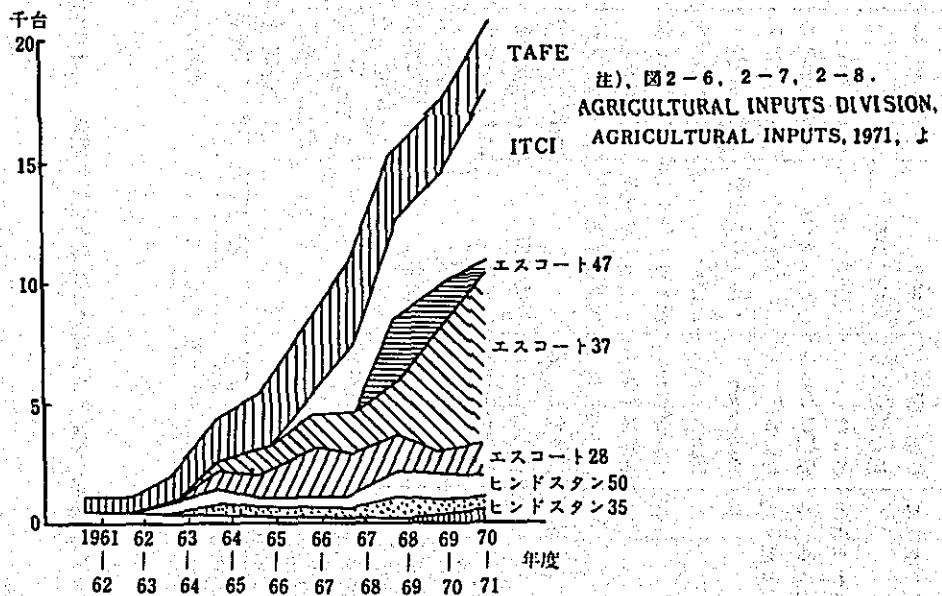


図2-8 銘柄別トラクタ生産台数

需給関係は、73～74年におけるトラクタの年間需要80,000台程度に対し、乗用トラクタで約20,000台、小型トラクタで40,000台、計60,000台の生産能力があり、大凡まかなえることになる。表2-9にあるように日印合弁の機械工場において小型トラクタが生産されているが、部品の85%まではこの工場生産され、1.5%に当る部品を日本より輸入しているとされている。

このように小型トラクタを中心に農業機械生産の努力がなされているにはいるが、農家戸数は多く、耕地面積は広大であり、これら近代的農業機械の利用は極く限られた一部の富裕な階層のみで、大部分の農家はこれらの機械に殆んど縁がなく、表2-10の例にみられるように極めて単純な数少ない農具ですべての作業を処理しているに過ぎない。

表2-10 標準農家における所有農具類の例  
(マハラシュトラ州、コラバ県コポリ市)

農具名	マラテイ語 (名)	1農家平均 所有台数	価 格 (ルピー)	耐用年数(年)	作業能率	動力
牛	パイル	4.5	1,000	5~10		
乳牛	ガイ	3.1	1,500	10		
犁	ナンガル	2.6	15	4	10a/day 耕起	牛×2
クワ	ハウラ	1.8	5	5~6		人力
ボール	ガメラ	3.6	5	4		"
カマ	ビレー	8.1	3	4	3a/day 稲刈取	
牛車	パイルガリ	1.0	300	10	700kg積載	牛×2
ツルハシ	ティカオ	1.3	11~12	10~20		人力
水田均平板	フアリー	0.9	30	15	40a/day 水田均平	牛×2
バール	パーリ	0.6	30	10~20		人力
オノ	クラッド	1.2	12	10		"
ナタ	ユイタ	2.1	5	10		"
石ウス	ジャッタ	0.8	20	20~25	150kg/day 製粉	"
木ハンマー	モガル	0.9	2	3	5a/day 砕土	"
木ウス	ウカル	1.0	60	10	80kg/day	"
つき棒	ムッサル	1.0	10	10	精米	"
自転車	サイクル	0.3	200	10		"
揚水ポンプ	ポンプ	0.1	800	15	10ha, かんがい	(エンジン別)

注)、O.T.C.A. インド農業普及センター(コポリ)総合報告書、P.120

## 2-5 耕耘・整地作業

### 2-5-1 ねらいと方法

気象条件や、水利用水施設など水が確保しやすいか否かによって稲作の

ための耕耘・整地の目的が異なり、したがってその方法も違ってくる。これらの目的の違い、条件の違いによって大凡次の3つの方法がとられている。すなわち、Dry system, Semi-dry system, Wet systemである。Dry system, Semi-dry systemは畑作に近い方法で、デカン高原やインド北部の天水地帯やかんがい施設が整っていない水が不安定な地方で行なわれている方法である。Wet systemは大河川の流域や東西沿岸部の比較的水利に恵まれた地帯に行なわれている方法で、ねらいや方法は日本における稲作とほぼ同様である。

Dry systemとSemi-dry systemのねらいと方法は基本的にはほぼ同様である。この方法のねらいは、水を如何に上手に使うか、換言すれば土壌中の水分をいかに上手に確保するかということにある。一定の間隔をおいて、数回くり返し、ていねいに耕耘する。雨を待って播種を行なうが、播種は全面にばらまいて、土を上を覆せる散播直播法や、播種管がついている耕うん播種機(図2-11参照)を用い、耕うんした耕土層に播種管を通して点播(数粒)または条に播く条点播直播法がとられている。散播に比べ点播や条播は、苗立が均一になりやすい、播種量が少なくすむ、中耕がしやすい、という点でより高く評価されているようである。通常条間は20~25cm程度である。Dry systemとSemi-dry systemの違いは、Semi-dry systemでは散播後5~6週間を経て、犁を縦横に軽くかけるBrushingと称しているやりかたによって、土中に水分を貯蔵する働きをさせるとともに、中耕や除草や間引きも兼ねて行なうことにある。

このようにDry system(含Semi-dry system)は、保水という畑耕にたった方法であり、湿田状態で行なう犁耕とは目的も方法も異なり、使用する道具(大部分は牛耕犁)も異なる。雨の少ない北部やデカン高原の夏稲(一部秋稲も入る)を対象として行なわれているようである。

Wet systemは雨の多い地帯や雨の多い時期に行なわれる稲(大部分の秋稲、冬稲)を対象に行なわれるもので、入水後犁を用いて耕耘・代か

きを行なう。湛水状態のもとで数日の間隔をおいて数回の犁耕が行なわれ板などを用いて平らにされる。代かきされ均平にされた圃場に発芽した種子を散播する湛水直播はかつて主体を占めた栽培法であるが、現在は大部分(80~85%)が移植である。施肥した圃場を攪拌し、雑草を抑制し(一定の間隔をおいて数回行なう代かきは、その都度雑草を埋没してその後の雑草抑制の効果をねらっている)、植え易い状態にする耕うん整地であるので、これに用いる犁はDry systemと違って反転性能の良い犁の使用が望ましいが、東部・南部の一部を除いて改良犁の普及はあまりみられない。

耕耘の回数は1回のところから十数回のところまでである。一般には3~4回といわれているが、耕耘機の場合は1回、反転可能な改良犁では2~3回、在来犁で3~5回位が多いようである。しかし家永の調査(表2-11参照)のように著しく多いところもある。

表2-11 パンジャブ州における耕耘・整地作業例

		作 業 の 順 序
移 植	牛 耕	灌水-犁耕-代播-犁耕-代播-犁耕-代播-(犁耕-代犁-犁耕-代播-犁耕-代播)-灌水-犁耕-犁耕-犁耕-代播-移植
	トラクタ 耕	灌水-ブラウ耕-代播-ブラウ耕-代播-ブラウ耕-代播-ブラウ耕-代播-ブラウ耕-代播-移植
直 播		灌水-犁耕-代播-犁耕-代播-犁耕-代播-灌水-犁耕-代播-犁耕-代播-犁耕-代播-播種-灌水

注). 牛耕の( )は省くことがあることを示す。  
家永泰光(熱帯農業センター)調査資料より

## 2-5-2 人力農具

一般に人力農具の種類は少ない。日本の鍬に当るもので耕す。チャンコール、ハウラなどと呼ばれている。この鍬で耕起、中耕、など広範囲な作業をこなしている。パールも必需品の一つで乾燥によって生じた圃場の土壌亀裂に挿入して挺子として用いて土塊をおこす。

土壌の種類も多く、作業の種類も豊富であるから、それぞれに応じた性能の良い人力農具が要求されるが、極く一部の試みを除き、極めて未分化であり、人力農具の開発、改良は動力農業機械の開発・利用と共に非常に重要な課題と考えられる。

### 2-5-3 畜力農具（在来犁と性能）

農作業に当って最も重要な働きをしているのが犁であり、大部分の農家は Bullock の 2 頭曳きでこの犁を使っている。犁は多くの名前と呼ばれているが、殆んど同様の形であり、木製で部分的に鉄で作られており、役牛の能力その他の関係もあって深耕は困難である。図 2-9 に一般に使われている犁を示す。図 2-9-⑦ のオリッサの犁以外は反転するようにはできていない。このため前項（2-5-1）で述べたように耕起・代かきに当って作業回数を多く必要とする結果になっている。インドの在来犁は深耕・反転が困難であるため、一部において犁の改良が試みられインド南部を中心とした一部の地方において使われるようになってきた。表 2-12 は、図 2-10-②、③、④、⑤の犁を用いて行なった試験の結果であり、改良犁は在来犁に比べ、比抵抗は約半分である。しかし、反転性能のよい改良犁はけん引抵抗が大きく、役牛に大きな負担がかかるとしている。

大豆その他の畑作物を含めて、Dry system の耕耘・播種に用いられる（耕耘）播種機は図 2-11 のとおりであり、播種管の投入口はねり木の一部に取付けられ、末端は犁床を貫通して犁底に抜けていて、耕盤の部分に直接種子が落下するように工夫されている。犁のけん引角度の調節は図 2-9-③、④、⑤にみられるようにねり木の先端にキザミがつけてあって、このキザミを 2 頭の役牛に垂らした網に掛ける位置を変えることによって行なう。

### 2-5-4 耕耘機利用

#### 1) 耕耘機の普及

在来犁の性能がよくないため、将来の耕耘用作業機を中心にしょうと計画されているのが動力耕うん機 (Power tiller) である。表 2-8

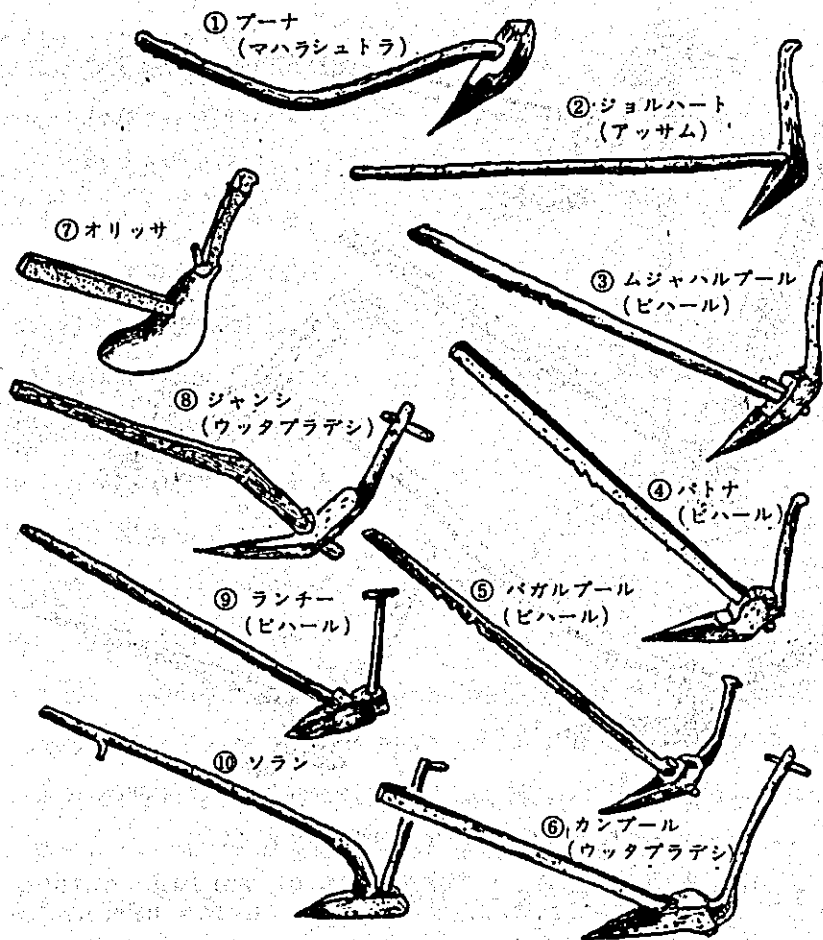


図2-9 インド各地で使われている在来犁(デジ犁)  
 注). L. S. KUMAR. AGRICULTURE IN INDIA. VOL. I. 11)

のように、日本の農業機械メーカーと提携して耕耘機を製造している会社は6指を数え、その製造能力は年間4万台といわれている。しかし、これらの提携によって実際に製造され普及している台数は非常に少なく、1973年で1,500台余とされている(表2-13参照)。

## 2) 耕耘機の性能

耕耘機と犁による耕耘法の比較は、研究機関や日印協定にもとづく、アラール、コボリ、スラート、マンディアなどの日印稲作普及センターなどにおいて数多く行なわれている。表2-14にその一例を示す。これらの普及センターにおいては、日本式の稲作法の展示と普及を目的として、栽培



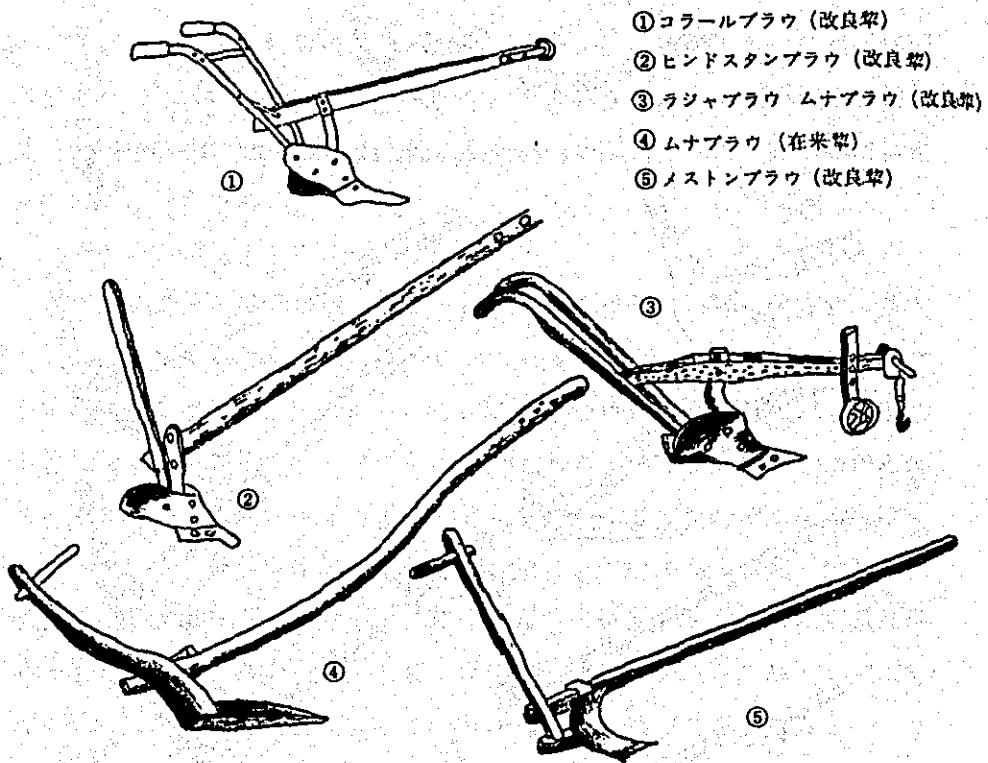


図2-10 在来型と改良型

注) W. ROBERTS. A TEXT BOOK OF PUNJAB AGRICULTURE および I. J. A. E. T. C. MANDYA, ADVICE REPORT. №9より

表2-12 型の比抵抗

型の種類	耕起断面 (inch×inch)	所要けん引力 (Lb)	比抵抗 (Lb/inch <sup>2</sup> )
ラジャ	6×9	170	3.15
ヒンドスタン	6×9	153	2.83
メストン	5×7 $\frac{1}{2}$	120	3.20
ムナ	4 $\frac{1}{2}$ ×4 $\frac{1}{2}$	130	6.42

注) W. ROBERTS. A TEXT BOOK OF PUNJAB AGRICULTURE P.77より

法試験・農業機械の利用法試験などを行なうと共に、耕うん機、脱穀機などの農民への貸付け事業を行なっている。この貸付け事業を通じて耕耘機の性能や問題点が明らかにされており、コポリセンターでは現地農家が耕耘機利用上の利点として次のことをあげていると報告している。

- ①作業精度が良い。②能率が良い。③雇用の使用人が少なくて良い。④田植が容易で能率が上がる。⑤碎土状態が良い。⑥雑草が少なくなる。⑦均平となって水がまんべんにかかる。⑧牛が休める。⑨牛では力不足で耕深が浅い(時には耕深3cm程度)。⑩牛を使うには1人雇用が必要で、年500Rs+服+昼食が必要。⑪飼料代年550Rsが必要である(1973年夏)。⑫牛耕よりエーカー当たり15Rs安くつく。⑬増収となる。

一方、問題点も多くコポリセンター派遣職員の石川は次のように報告している。

- I 機体のバランスが悪く、エンジン重により前部が重く、作業中常にハンドルを押し下げておらねばならず、オペレータの疲労が激しく転倒し易い。後部にバランスウェイトをつけると全体重を増し、代掻時沈下して車輪の破損も多くなる。
- II ネジサイズの不揃いで各種サイズのネジが使用されているが、工具も充分でなく、スペアのネジの入手困難からも使用ネジは大小2種類程度にしてほしい。
- III トレーラヒッチの設計が悪く、ピンを上から挿入する事ができず、ト

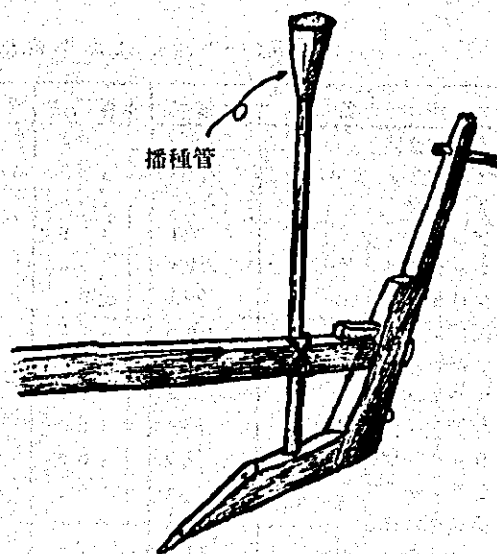


図2-11 (耕うん)播種機  
(ゲジャラート州・スラートにて)

表2-13 耕耘機普及台数 (1973)

州名	三菱系	久保田系	ヤンマー系	クリシ系	井関系	合計
カルナタカ	1207	85	50	12	30	1384
タミルナド	276	120	30	900	—	1326
ケララ	248	450	60	420	130	1308
アンデラ・プラデシ	21	175	4	1000	—	1200
アッサム	224	800	20	100	20	1164
グジャラート	62	200	55	660	60	1037
西ベンガル	165	425	110	300	20	1020
ビハール	66	600	—	250	80	996
マハラシュトラ	33	50	130	290	—	503
マデア・プラデシ	4	150	40	240	20	454
ウッタ・プラデシ	15	180	20	100	30	345
オリッサ	3	150	20	120	10	303
ラジャスタン	12	—	30	200	—	242
ハリアナ, 直轄地	18	60	20	—	20	118
カシミール	—	—	—	—	100	100
ゴア	32	—	—	—	—	32
合計	2386	3445	589	4592	520	11532

注). INDO-JAPANESE AGRI. EXT. TRAINING CENTRE, MANDIA, ADVICE REPORT. No. 9. P. 23.

レーラーの取付け、取外しが面倒である。

IV トランスミッション段数、ライト、カバー類等のアクセサリーは価格を下げるためにも不要の故障を避けるためにも減らさせるべきで、取扱い、構造共にできるだけ単純にするべきである。

V キャップ類の紛失が多いので、これ等キャップ、ハンドル、その他附属物は容易に紛失しない様、半固定で取付けると良い。

VI 供与機種が統一されておらず、また同じ機種でも年度によって規格が異ると現地で修理する場合、部品の互用が利かないので同種同サイズの機械が好ましい。

また、土壌との関係について石川は次のような問題があるとしている。

I 雨水によって土壌硬度が極端に異なり、乾期に亀裂の入った土壌は耕耘機も刃が立たない。

表2-14 畜力・動力による作業能率の比較

(エーカー当り)

	試験年度	耕うん		砕土		代かき		合計		備考
		H(hr)	F(ℓ)	H(hr)	F(ℓ)	H(hr)	F(ℓ)	H(hr)	F(ℓ)	
耕うん機 利用	1969	8.5	20.7	6.0	12.0	6.0	12.0	20.5	44.7	15.8
	1970	6.3	13.5	6.3	9.5	2.4	4.4	15.0	27.4	13.9
	1971	5.2	11.6	4.0	8.6	4.0	7.4	13.2	27.6	14.5
	平均('70,'71)	5.8	12.6	5.1	9.1	3.2	5.9	14.1	27.5	14.2
畜力利用	1969	32.4		10.0		8.0		50.4		14.7
	1970	21.3		10.0		4.3		35.6		14.5
	1971	16.0		8.0		5.0		29.0		14.2
	平均('70,'71)	18.7		9.0		4.7		32.3		14.4

注). H:所要時間, F:所要燃料の量

使用機械、畜力用型:鉄製改良型(アムリット・マハール), 役牛2頭曳

耕うん機:三菱OT85(8~10SP, 耕幅60cm)

三菱OT95(10~12SP, 耕幅75cm)

試験場所:カルナタカ州, マンディア。試験実施者:米山正博, 末次勲

INDO-JAPANESE AGRI, EXT. TRAINING CENTRE, MANDIA,  
ADVICE REPORT. No. 9, P. 2~3より

II 土壌硬度が高く, 摩耗が多く, 燃料の消費も多い。

III 圃場に水が入ると急に支持力が弱り, ぬかり込みが起り, 粘着土壌による異状破損, 摩耗が起る。

IV 隠れた岩磐に当って耕うん機, 耕うん爪, ギャシフト系の破損が多い。

### 3) 土壌物理性と耕耘機による作業

すでに述べたように, インドにおける稲の栽培は直播, または, 移植によって行なわれているが, 地方によっては芽出して代かきした水田に散播する方法もとられている。

天水に依存して直播で栽培を行なう地方では, モンスーンの挙動が不確かなために, 農家の人達は前期モンスーンの夕立を待って種子を播くか, 雨を見越して幾分早めに乾燥した圃場に種子を播くのが一般的なようである。

このような播種方法を行なうためには、稲の収穫が終わるとすぐ耕うんするか、ラビー期の作物の収穫を終って耕うんしなければならないことになる。しかし南西モンスーンが退き、乾季に入った直後でも土壌は極めて緻密となり、粘着性も強く、耕耘しても小さな土塊がごろごろした状態になっているだけであり、牛耕は非常に骨の折れる作業といわれている。

雨が少なくても、あるいは、土壌水分があの程度の範囲であれば、時期を逸せず圃場の耕耘と播種ができるようにするためには、牛耕に代って、動力耕耘機や小型トラクタのような馬力アップができる動力機械が必要とされている。インドで最も広く分布している土壌は沖積土で、ヒンドスタン平原を中心にして広がっており、国土の40%強がこの土壌で覆われているが、半島の東から南にかけて赤色土、半島北西部には黒色土が広がっている。

各種の土壌条件のもとで稲が栽培されており、総括的に土壌条件をうんぬんすることはできないが、例えば黒色土における一般的な土壌条件について手塚は次のようにいっている。

- ① 土壌の名称：Black Cotton Soil と呼ばれる Black Heavy Clay Soil
- ② 組成：0～20cmの層位における粘土の含量は49%（20cm以下の層位は53%）、微砂は29%、全炭素は約1%、黒色鉱物を含む。
- ③ 粘土鉱物はMontmorillonite系で加水すると極めて膨軟となり粘着性大で、水田代かき時に耕耘機の水田車輪に多量の泥が付着し、耕耘機の走行を困難にする。母岩は玄武岩である。
- ④ 塩基置換容量大で窒素肥料および有機質施用の効果が大きい。
- ⑤ 代かき後の「イッキ」現象が大きい、耕盤（すき床）の形成が不明確である。
- ⑥ 乾季に入り土壌が乾燥すると巾3～4cm、深さ20～25cmの亀裂

を生ずる。

⑦ 耕地中に堅硬な角礫が多い。

乾季に入って2月頃の水田土壌の表層含水比は10%以下となっており、

⑥のような状態となる。

このような土壌の土壌硬度の測定結果によると、耕耘機による場合でも、土壌水分の消長により耕耘適期に行なえば、十分にその性能を発揮できるとされている。耕耘適期判定は地表面の亀裂の大きさの程度が1cm前後、または亀裂の深さが4cm位の時と判断される場合もあるようである。しかし、耕耘機による代掻き作業は指摘されているような問題が残っている。

4) 故障とその原因

石川はまた、コポリセンターでの耕耘機の貸付けに当たって次のような故障があったとしている。

I 湛水田で機械が転倒した場合、機関内部に水が浸入、瞬時にエンジン内部を破損、ピストン、シリンダー、シリンダースリーブ、コンロッド、クランクシャフト及びベアリング等の破壊で、取扱い未熟にも起因するが、マフラ、エアクリーナより容易に水が浸入しない構造にしてほしい。

II 水田車輪が弱く、破損が多い。

コポリの土壌は、水分20~25%前後で極めて粘り強くなり、鉄車輪が土にとられてぬかり込み破損する。オペレーターの認識不足により、ハブボルトが緩んだり、1~2本紛失したのを無視して作業を続行するので、これに拍車がかかる。

III ベアリングの破損

エンジン、ギヤボックス等の常時オイルにつかっている部分以外のベアリングで、テンションプーリ・尾輪等、雨季の錆付きによって破壊する。毎日グリスを注入できる機構が望ましい。

IV オイルシールの劣化が早く、オイルシール、ベルト、ベアリングシ

ール等ゴム製品の寿命が短い。雨季は雨の中の作業で駆動Vベルトのスリップも増し寿命が縮まる。

#### V. ギヤ類、フレーム等の破損

取扱い未熟、不注意等によって、日本ではあまり見られない部分の破損も多く、補修部品も予定外のものが入用となる。

これらの故障は、日本製機械のインドでの土壌条件や気象条件に対する適応性が十分でなかったことにもよるが、相当大きな部分が取扱う農家の技術水準の低さによるもので、事前に十分な技能訓練を行なう必要があると共に、機械自体もあまりデラックスなものでなく単純で頑丈なものであることが望ましい。

日印稲作普及センターにおける貸付用機械類の相当多くが、故障のため、そして故障を修理するにしてもパーツの不足のため、死蔵されているのを見ることはそれほど珍しいことではない。このことは日本からのパーツの補給が間に合わないためであって、表2-9にあるように日印合併による現地での耕耘機の生産能力も大きいことであるからここで生産された機械を利用すれば、パーツの補給もより円滑に行なわれるであろうし、インド国内における耕耘機生産技術もより向上することと考えられる。

#### 2-6 移植作業

日本式稲作が紹介されて一部で正条植が行なわれているところもあるが、大部分は乱雑植である。栽植密度は早生種で $10 \times 15 \text{ cm}$ 、晩生種で $23 \times 23 \text{ cm}$  或いは $30 \times 30 \text{ cm}$ 、1株本数は1~2本が大部分でところにより10~20本のところもあるといわれる。

日本の田植機についての関心は非常に高いようであるが、田植機を使うに当っては、他の条件、例えば基盤整備とくに耕盤の形成や育苗法など関与する条件を整える必要があり、田植機の価格、農家の所得、労働力の現況から考えると、田植機の導入は早急な問題とは考えられない。

## 2-7 管理作業

慣行としては手取除草を1~2回行なう。ただし、前述したようにDry systemやSemi-dry systemではBrushingと称する作業を行なう。施肥は堆肥・緑肥の施用が行なわれ、有機質肥料の施用も今後増加するものと思われる。堆肥は最初の耕うん以前に田面に均一に散布して鋤込み、緑肥はそのまゝ鋤込む。コポリセンターによるコポリ周辺の慣行作業法(表2-18)によると、管理作業としては防除2回、追肥2回、除草1回を行なっているが、病虫害防除作業は今後増加するものと思われる。

日印稲作普及センターでの機械の貸付け事業やインド政府が行なっている貸付け事業において、最も故障が多く使えない状態で陳列されている機械の一つが動力防除機の類である。故障は農家の技術水準の低さによる単純なミスに起因する故障、例へばオイルなしまたはオイル不足による軸受の焼付きなどが多いと云われている。この意味で過渡的には手動防除機も有効であろうと思われる。

病虫害の概要について野崎・御小柴は次のように述べている。

病害：概して乾季作は雨季作に比して病害の発生、被害は少ない。白葉枯病は雨季作における最重要病害で、苗床や本田初期に感染すると壊滅的被害を蒙る。イモチ病はインド全域に発生するが、各地とも密植・多肥の栽培が普及しつつあるので今後雨季作では被害が増大するものとみられる。

害虫：主要害虫はサンカメイチュウ、ニカメイチュウであるが、イネシントメタマバエ、ウンカ・ヨコバイ類、タテハマキ、カメムシ、ライスヒスパー、イネツトムシなども普通にみられる。

## 2-8 収穫・調製作業

### 2-8-1 刈取・脱穀・乾燥作業

従来から農民は天日乾燥で圃場立毛のまま穀粒含水率1.6~1.5%まで乾燥し、それから手鎌で収穫して手脱穀を行ない、さらに供出用として規をひろげて天日で含水率1.4%まで乾燥する。しかし、地方によっては



刈取、脱穀時に次の乾燥を必要としない程度まで立毛中に乾燥させてしまうところや、穀粒含水率20～26%で収穫し、脱穀前に地干で含水率16～22%まで乾燥するところもある。

刈取に用いる鎌は図2-12に示すように日本のものとよく似ているが切れ味はあまりよくないようである。鎌には背で草削りなどもできるようになっているものもある。手刈による能率は1日当り4アール/人程度で刈株高さはなるべく低くしている。これは稲わらがパルプ原料として売却できるので、稲わらの取得率を高めるためであろう。

収穫した稲は牛車などで農家の庭先か、農家近くの脱穀場に運び、日本式のニホ積みのように積んでおき、まとめて脱穀する。脱穀場は土に牛糞をまぜて水でこねて固めた広場である。普通、1シーズンだけ使用可能で雨期には流亡するので毎年作られる。

脱穀穀打は東南アジアに共通する穀打台に稲穂を連打して脱粒させる方法が多く、穀打台には図2-12に示すようなものがある。

インディカ系品種は非常に脱粒易といわれ、人が両手で持てる程度の大きさの束にして穀打台に連打するが、最初の1打で7%が脱粒し、2連打で90%、4連打で96%、6連打で殆んど100%脱粒するといわれている。しかし、脱粒易といわれながらも、このような脱穀方法であるので、作業時間は収穫する時よりも多くかかっている。慣行作業の能率について行なった試験の結果を表2-15に示す。

脱穀に続く籾の選別は自然風を利用する場合が殆んどであるが、なかには図2-12に示すようなうちわ式、また、最近では手廻し式の扇風機を利用している農家もある。

#### 2-8-2 調製・加工作業

インドは籾の供出制度をとっている。自家保有米は籾のまま麻袋に入れて土間に積み上げるか、バラ籾の状態です間を仕切ってその中に入れて貯蔵している。供出する籾(Paddy)は政府管理のもとにライスミルに出され、ここで籾貯蔵と加工が行なわれている。

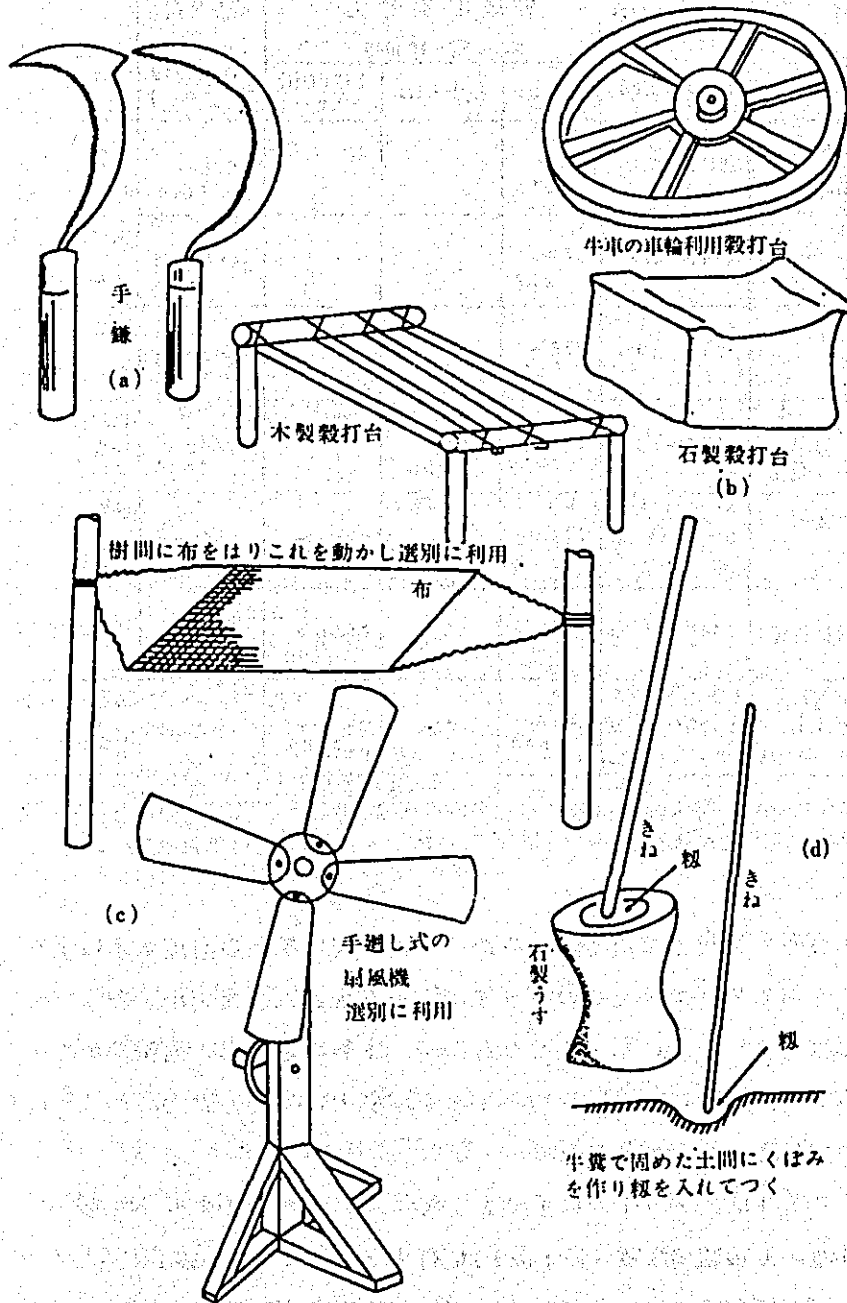


図 2-12 収穫から加工までの慣行農具

表 2-15 脱穀法の比較

作業法	日当り処理量 籾kg/8hrs	脱穀選別労力 hrs/籾・1000kg			同左経費 Rs/ 籾1000kg	備考
		人・hr	役牛・hr	動力(巾) ・hr		
穀打台(板)使用 人力3人組 (小束使用)	525~865	32.7~ 51.5			8.25~ 12.80	損失さゝり粒 0.7~5.0%
同上 (大束使用)	1310~1600	17.2~ 20.7			4.50~ 5.17	大束は小束の 3~4倍
足踏脱穀機使用 人力2人組	550~840	25.5~ 35.1			7.83~ 11.79	損失さゝり粒 0.25~0.3%
役牛による踏つけ 人力3人組、役牛 7~9頭組	1070~1330	27.25~ 36.60	41.5~ 55.0		12.00~ 16.03	材料は大部分が 穂首刈(一部わ ら付)
スレッシャー使用 人力3人組	875~1570	17.60~ 27.05		14.06~ 22.09	13.80~ 27.60	地際から刈取っ た材料を使用
同上 (籾、わらは穂首ま で)	1005~1560	15.50~ 23.85		13.00~ 15.90	—	材料は穂首刈
トラクタ(M.F. 35HP) 使用 オペレータ1名 選別要員5~6人組	3640~5400	20.70~ 25.80		44.00~ 73.05	—	地際から刈取っ た材料を使用

注) TECHNICAL REPORT OF THE CENTRAL RICE RESEARCH INSTITUTE, 1965. CUTTACK. P. 169~170 より

自家保有籾は農家で精米にするが、この工程は籾から直接精米にする。日本でも用いられていたきねとうすによる方法と大差ないが、農家で見ただのものには図2-12に示すようなものや、木製の足踏式の搗精機が使われている。この作業は一見簡単にみえるが、多大な時間と労力がかけられているのではないかと想像される。

ライスマルは図2-14に示すようなエンゲルベルグタイプで能力約100kg/hの籾精米機(huller)を有するSmall Rice Millと、シューレタイプの籾摺機(図2-14)と円錐型精米機を設置しているLarge Rice Millとがあるが、この工程を図2-14に示す。この程度のライス

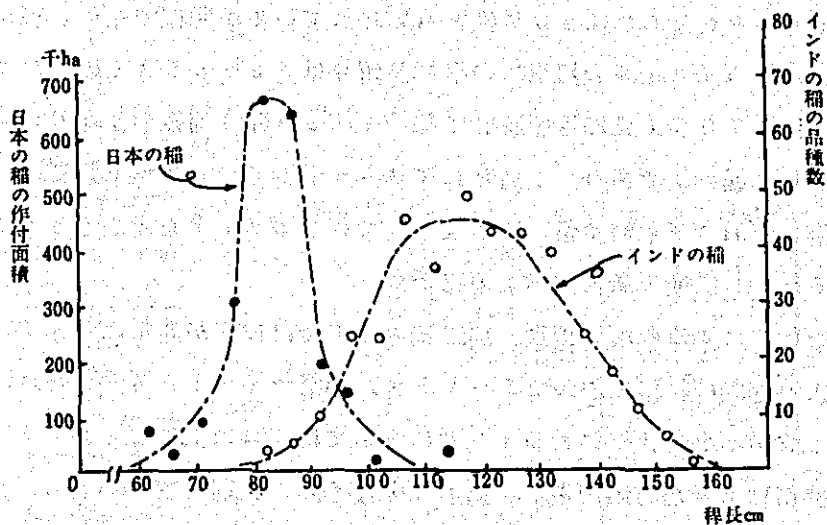


図 2-13 日本・インドの稲の粒長分布

注) 日本の稲については農産課「水陸稲・麦類奨励品種特性表」(S. 49)より作成した。8.46年度の主要品種(上位より70品種)を作付けた207万ha(全作付面積の約77%)について処理した。

インドの稲についてはTHE INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE「CATALOG OF RICE CULTIVARS AND BREEDING LINES (ORYZA SATIVA L.) IN THE WORLD COLLECTION OF THE INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (1970)より作成した。

インド内の54ヶ所の研究機関からI. R. I.に提供された品種中インドに Origin をもつ品種、延371品種を用いた。ただし、例へばA大学よりa, b, c品種をとり、B試験場よりa, d, eと品種をとったので、品種の重複はかなりある。しかしそのことは重要な品種であることを示し、概ね「インドにおける在来種または在来種を用いた改良種」の分布を示していると思ふ。

ミルの能力は約0.5 t/h であるが、普通、0.3~3.0 t/h の範囲のものが設置されている。

これらのライスミルは殆んど20~30年前に設置された古いものであり、現在、インドに4万3千ヶ所あるとされているが、その内、4万ヶ所は Small Rice Mill である。

国内生産量の内、種子として1.0%、自家精米として2.0%、7.0%がライスミルで調製・加工されている。すなわち、4千万トン程度の粳が市場に出廻るが、この内、2.0%はパーボイルドされている。自家保有粳のバ

一ボイルドも含めれば50%位ともいわれているが明確でない。現在、各所にあるライスミルの粗精米の平均歩留りは60~65%とみられておりわが国の70%（食糧管理統計年報、1969年）前後の歩留りに比べてあまりに低い値である。1例としてスラート（グジャラート州）における胴割れ率および搗精歩留、碎米混入についてのデータを表2-16に示す。

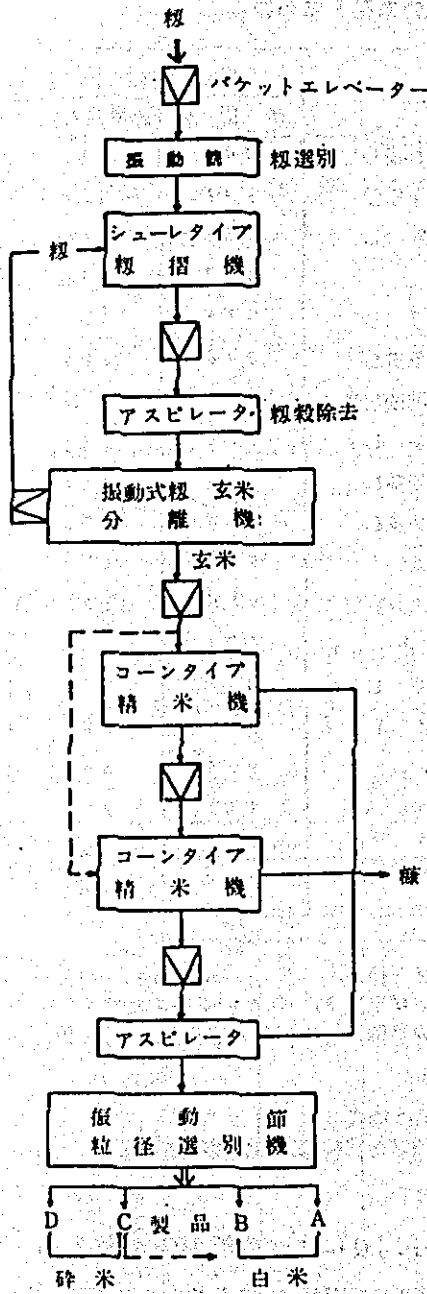
### 2-8-3 収穫・調製作業上の問題点

慣行法による収穫・調製・加工法のもとでは損失が非常に大きく、その損失の程度は収穫・脱穀で5~15%、搗精で5~10%といわれ、恒常的な食糧不足の状態にあるインドにあっては、この損失を少なくすることは非常に大きな問題である。損失を少なくし、選別精度を向上し、作業効率をあげるためには、慣行法を改めてこれらの面で優れている収穫機・調製機・加工機の導入利用をはかる必要がある。

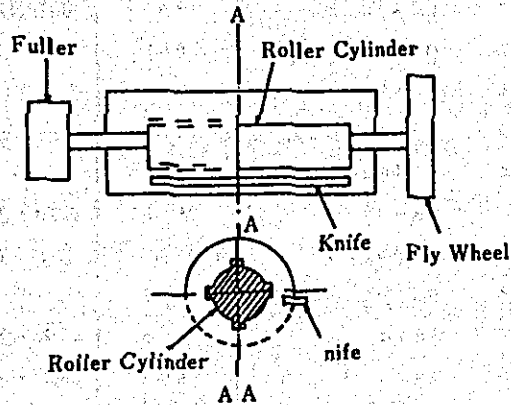
このための一つの方法として、日本製の刈取機・脱穀機の利用が研究機関や日印農業センターの事業の中で試みられている。日本製の脱穀機（自脱型コンバイン）は、能率が高い、選別精度が良い、損失が少ないと一般には好評であるが、次のような問題の指摘も行なわれている。

その一つはインドの稲に対する適応性の低さである。すなわち、スラートおよびコポリ周辺における2期作の可能な地域における脱穀機の性能についての聴取りによると、往々にして2期作中の1作分しか使用できない場合があるようである。インドの稲作においては、環境によって使用する品種が違っており、したがって2期作の前期と後期では違う品種を用いることが普通である。インドで使われている品種の草丈は一般に長稈で、稈長のばらつきの幅も大きい（図2-13参照）。極く短稈のものは日本稲の長稈程度でそのまま日本の脱穀機（自脱型コンバイン）にかかるものがあるが、大部分は調節の範囲外にあって使うことができない。すなわち、2期作中1作しか使用できず、極めて不経済といえる。

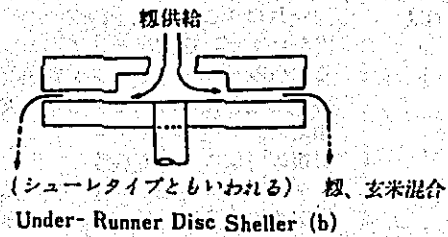
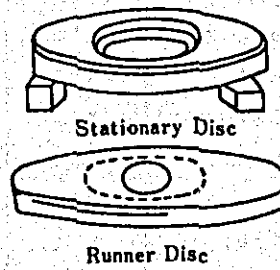
以上のほか、日本製の脱穀機については、揚穀機の摩耗が著しい、防水・防錆に難がある、機構が複雑であるなどの問題があり、脱粒易の品種が



Large Rice Millの作業工程図(C)



Engerberg Type (a) (Small Rice Mill)



Under-Runner Disc Sheller (b) (Large Rice Mill)

籾精米機および籾摺機と精米所の作業工程図

表2-16 Surat 農業普及センター産米の胴割れ率  
および搗精歩留と碎米混入率の関係

品 種	胴割れ率%	備 考	搗 精	
			歩 留 %	碎米混入率%
1 Kolam B	36.5	多条胴割れ多し	90.8	38.6
2 Mashuri	86.9	砕粒, 多条極多	94.7	85.4
3 Z-31	36.8	多条多し	92.7	47.9
4 Blue-Beia	13.7	—	91.7	43.8
5 Padma	22.3	多条多し	91.9	48.7
6 SK-20	39.0	砕粒・多条多し	90.6	60.9
7 SabormaT.I	75.0	多条, 異種穀粒多し	92.1	77.4
8 Sathi 34-36	81.4	多条多し	92.8	76.6
9 Jaya	67.0	碎米・多条多し	91.4	81.7
10 Irri 8	50.4	碎米・多条多し	91.4	72.2
11 Irri 22	49.4	同上	91.3	59.4
12 IET 355	41.3	同上	93.0	62.7
13 Formasa 3	63.2	異種穀粒多し	92.1	52.8
14 Pokhall	80.3	砕粒多し	88.7	98.2
15 Tachiminori	69.3	多条多し	90.5	78.6
16 Norin Ⅱ 27	62.8	—	90.4	43.3
17 Honenwase	41.8	外觀きれい	92.2	25.2
18 — mochi	51.2	—	90.6	85.5
19※ Mashuri	—	—	—	47.4

- 注) 1. 胴割れは手むき玄米を調査  
 2. 搗精にあたり粗摺はサクケ式テスト粗摺機を使用。  
 3. 玄米供試量15g(15gに満たないものは全量), Kett-2型で1分30秒  
 搗精し全量採取。ただし、モミガラ、ヌカは除去したが1.7mmアミ目下のものも  
 加えた。  
 4. ※市販白米について調査  
 5. 1971年Khalif作, 1972年2月に調査  
 6. 国際協力事業団, 昭和46年度海外農業機械化実験調査事業報告書より

大部分であることによって、機械刈りは手刈りに比べ脱穀損失が大きく、  
 人手さえあれば手刈りの方が得策であるという意見すらある。

日本稲とインド稲の間には草型、草丈、脱粒性、粳・わらの性状など多  
 くの相違点があり、収穫機を想定しての品種の改良は勿論、インド稲を前

提とした収穫機の開発・改良は今後の大きな問題点の一つである。

## 2-9 作業体系

熱帯から亜熱帯にかけての広大な領域において、しかも気温的には一年中稲作が可能で、多くの栽培様式が採用されているインドの稲作については、標準的な作業体系を表示することは極めて困難である。全体を通じて稲作を規制しているのは水であり、モンスーンによって作季や栽培様式や作業の開始時期が決定され、耕法など作業法も左右される。かんがい施設の拡充や改良品種・改良農機具の導入利用によって、湛水散播直播栽培から移植栽培（現在約80～85%に達したと推定されている）や乾田条播・点播直播栽培へ、粗放栽培から集約栽培へと変ると共に、作業法も徐々に変わりつつある。

このような状態にあるため、作業体系や所要労働時間についてのデータに示されている数値も非常にばらつきが大きい。表2-17にA.P.O.VOL.1より作成したインド内数州の所要労働時間を示し、表2-18にコポリ（マハラシュトラ州）における調査例を示す。

表2-17 水稻作における作業別所要時間

(時間/10a)

州名 栽培条件	西ベンガル		アンドラ・プラデシ			オリッサ	ビハール	ケララ
	—	—	かんがい施設のある水田		ない水田	—	—	—
	冬 稲	秋 稲	冬 稲	夏 稲	秋 稲	冬 稲	冬 稲	冬 稲
作業名	移 植	移 植	移 植	移 植	直(散)播	直(散)播	移 植	移 植
耕うん・整地	17.00	15.40	10.44	14.34	4.46	14.78	13.52	20.24
播種・移植	22.90	11.07	18.38	16.38	1.06	5.55	22.28	14.77
築 堤			3.99	2.98	3.06			16.15
施 肥			3.36	4.60	3.12		0.65	4.05
中耕・除草	13.05	39.14	14.49	11.17	39.68	34.50	7.94	12.63
水 管 理	0.42		3.17	5.74		0.91	1.30	
刈取・脱穀	22.73	19.96	37.06	31.41	30.18	19.63	17.77	47.66
そ の 他	19.96	16.01	2.07	1.32	1.52	5.58	12.20	10.63
合 計	96.06	101.79	92.96	88.02	81.29	80.95	75.66	126.14

注) A.P.O. EXPERT GROUP MEETING ON AGRI. MECHANIZATION.  
VOL. 1968 P. 146~150. より作成



表 2-18 コボリにおける稲作慣行農作業と所要労力(1969~70)

(エーカー当り)

作業名	実施期日	作業方法	所要人員	作業時間	所要労働時間
1 番 耕 起	11/ 5	畜 力	1 M. L	16.67	16.67
2 番 耕 起	1 / 2	"	1 "	13.37	13.37
元 肥 施 用	1 / 30	人 力	1 "	0.52	0.52
代 か き	1 / 31	畜 力	1 "	12.64	12.64
均 平	2/21	畜力均平器	1 "	3.79	3.79
苗 取 り	2/ 2	人 力	10 W. L	4.34	43.80
田 植	2/ 3	"	5 "	6.67	33.35
防 除(散粉)	2/19	人力ダスター	1 M. L	2.12	2.12
" (噴霧)	3/11	人力噴霧器	1 "	7.85	7.85
第 1 回 追 肥	3/26	人 力	1 "	0.30	0.30
除 草	4/ 2	"	10 W. L	7.27	72.70
第 2 回 追 肥	4/21	"	1 M. L	0.56	0.56
収 穫	5/22	"	10 W. L	7.58	75.80
収 納	5/23	"	10 W. L	4.55	45.50
脱 穀 調 製	5/25	"	4 M. L	24.33	96.92
合 計					425.99

注) M. L は男子労働, W. L は女子労働を示す。

OTCA, 昭和46年度, 海外農業機械化実験調査事業報告書, P. 213

## 2-10 農業機械化の方向

インドの恒常的な食糧不足解決の手段として農業の機械化が果たすべき役割は大きい。酷しい自然条件下にあって、作業能率の向上は多毛作化を可能とし、作業精度の向上は作物の栽培環境を整え成育を促進して増産に寄与し、収穫・調製作業の機械化によって穀粒損失の減少に貢献することができる。機械化の実現には数多の非常に困難な条件の解決を前提として、息の長い努力が必要である。

### 1) 農民の普通教育の向上

1971年センサスによれば、読書能力のある者の率は29.3%で、逐年向上しつつはあるが極めて低率である。おそらく農業労働に従事する階

層では、さらに読書能力のある者の率は低いものと推定される。より一層の普通教育の普及と共に、農業機械に対する技能教育訓練を徹底的に実施する必要がある。

## 2) 圃場の基盤整備

水田は一般に狭少で不整区画が多い。農道・用排水路もなくかんがい畦越しかんがいが普通である。高低のある地形の水田では比較的幅広の畦畔となっているが、耕うん機の走行は困難であり、機械の進入路も無い場合が多く、機械を田区に入れる場合転倒事故が起きる原因となっている。作業が計画的に行なわれるためには、かんがい用水の確保と幹線用排水路の整備が前提となるが、これと共に、圃場区画の整理拡大、農道および支線用排水路の設置などは機械化を進める上で是非実現させねばならないことがらである。

## 3) 普遍的な機械工業の発達

一部の工業都市においては高度の機械工業が発達しているが、地方都市や農村における機械工業の水準は低い。農村での購買力が低い現状にあっては止むを得ないとしても、鋸、鋏などの材質は悪く、農業機械の整備や修理、または部品供給の流通機構は不十分であり、一度故障すると修理して稼働するまでに長期間を必要とする。機械工業の底辺の発達もまた、農業機械の必要条件の一つである。

## 4) 他分野との研究協力の必要性

現在インドで使われている稲品種の特性は非常に変異に富んでいる。

長稈種と短稈種の稈長は90 cmから150 cmとその幅は60 cmに達し、日本稲の30 cm内外の約2倍であり、同一の収穫機でこれに対応することは容易ではない。機械の開発・改良によって、できるだけ広範囲の品種に対応できるよう努力するとしても限度があり、品種改良の面でも機械化を前提とした育成の努力が必要である。以上は品種改良の例であるが、基盤整備のあり方、栽培法など他の分野との協力も機械化推進の前提の一つで

ある。

#### 5) 機械の改良と普及

インド農業発展の鍵はかんがい施設の充実にあるといわれており、インド政府もこの実現に異常な情熱を燃やしており、かんがい可能面積は1973年度において稲作面積の約43%に達したとみられている。

かんがい施設の完備によって、栽培法はより集約的となり、動力機械の利用が容易となると共に、人力農具の必要性も生じてこよう。すなわち、かん水や排水のための小水路の開設、畦畔造成や修理など人力で行なう作業も多く、土壌の種類も広範であるため、効率の良い作業し易い農具の改良・普及が必要となろう。

耕耘・整地については、耕耘機の利用が能率・精度の面で犁耕より有利と考えられるが、価格面や家畜飼養の現状から、耕耘作業の主体は当分の間犁であろうと思われる。使用されている犁の種類は、1966年度において在来犁(木製・デジプラウ)が90%、反転可能な改良犁が10%となっているが、性能の良い改良犁への転換の促進は、作業能率を向上し得る最も実現性のある方法であろう。

耕耘機・収穫機・加工機など動力機械類の導入については、インド農業の条件に合うような改良・開発を進める必要があるが、日本製機械はモデルの一つとしての役目を果し得ると思われる。改良に当ってはインド農民の技術水準を考慮した機構とし、土壌条件に応じた強度や環境条件を配慮した構造(防水・防錆・耐暑など)とし、作物条件に対応しうる調整範囲をもった機械ということになろう。また、部品供給や修理・整備能力の現状、さらには使用する農民の体位など広範囲な条件も、当然設計に当って考慮すべき項目であろう。

#### 6) 技術協力について

日本のインドに対する技術協力は、昭和37年に4ヶ所、昭和39年に4ヶ所計8ヶ所の農業技術センターを設置して日本の稲作技術の展示を行なった。その後、8ヶ所中の4ヶ所は普及センターとして昭和50年12

月まで技術協力が継続されることになってから、これらの技術協力を通じ日本の農業機械が紹介され、派遣専門家の努力によって高い評価をえている。青年海外協力隊員はインド内各地において、ある者は単独で、ある者は普及センターに協力する形で活躍している。一方、日本式農業機械の具体的手段として、現在6社の農業機械メーカーがインド政府の認可を受けインドの製作会社と合併して、主として耕耘機の生産を行なっている。

技術協力の目的が単に機械の展示の段階であれば、機械技術者はそれぞれの機械に対する十分な知識、例えば運転操作技術、修理整備技術の専門家であれば事が足りるかもしれない。しかし、若干でもインドの農業機械化に役立とうとするならば、単なる機械技術者では不十分である。耕耘機をインド自身のものにするためには、単なる耕耘機の操縦に止まらず、耕耘機をより効率的（作業時期や順序の選定など）に、しかも多目的（作畦・中耕除草・運搬など）に用いることを考えるべきで、このためには作物の栽培法や作業法など広範な知識が必要である。このことは、他の多くの農業機械の利用についても同様である。農業機械が農作業を行なう手段であることを考えると、農業機械の技術者は単なる機械の専門家ではなく、農業とくに農作業の専門家も兼ねていなければならないことは当然である。

### 3. ネパール (Nepal)

#### 3-1 ネパール社会の背景

国土面積：14万平方キロ（日本の約40%）。

農用地面積：183万ヘクタール（国土面積の13%）。

人口：1156万人（1971年）。

言語：公用語 ヒンディー語。

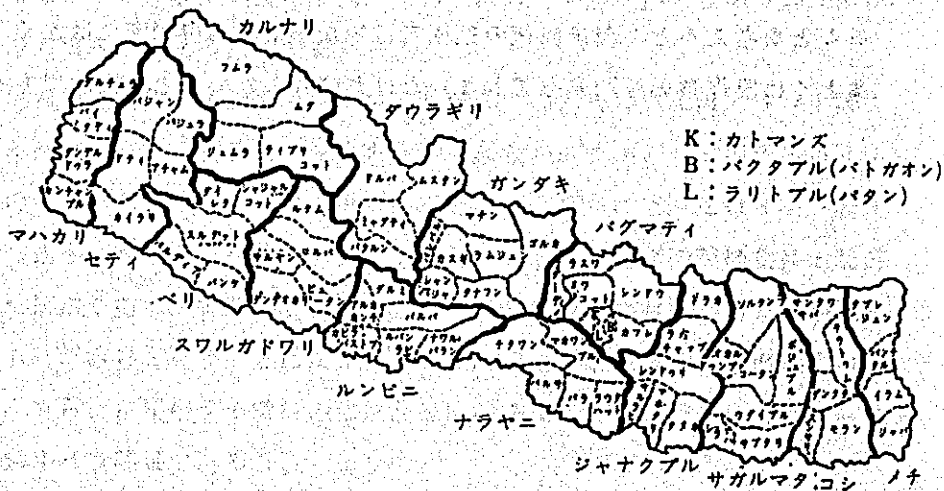
ヒンディー語、バルバチア語、グバジュース語、チベット語。

宗教：国教 ヒンズー教。

ヒンズー教、ラマ教、仏教、イスラム教。

政体：立憲君主制、パンチャット制で政党は禁止、議会は廃止されている。

行政：14の州（アンチャル）、75の地区（ジラ）に分かれる（図3-1）



ネパールの州（アンチャル）と地区（ジラ）

アンチャルの境：実線、ジラの境：破線 州は日本の県、地区は郡に相当する。

OTCA, ネパール農業開発計画業務報告書, P. 42より

図3-1 行政区分

就業人口割合：農業（94.4%）、サービス業（2.8%）、貿易商業（1.4%）、製造業（1.1%）、その他（0.3%）。

通貨：ルピー（Re）、1ルピー=100パイサ、（1973年11月における交換レートは1米ドル=9ルピー）。

### 3-2. 地形と気候

ネパールは南北145~255km、東西84.5kmの細長い長方形である。ヒマラヤは若い造山運動帯であるために山は高くけわしく、谷は深く急で、山地の勾配は非常に大きい。ヒマラヤは連続した単一の山脈ではなく、平行または雁行するたくさんの山脈群から構成される。このような複雑なネパールを大きく次の3つの地形に分けることができる。すなわち、最南部はインドのガンジス平野の延長にあたる平坦な地帯でタライ（Tarai）と呼ばれる熱帯性の地帯、中央部の溪谷、盆地、丘陵の入り組んだ温帯性のミッドランド地帯、北部の寒冷地帯である。

#### 1) 南部地帯（Tarai）

海拔800m以下の平原地帯で、インドとの国境から30~50kmの幅で東西に長く、海拔300m以下の比較的平坦な地帯でタライと呼ばれる。標高300~800mの森林丘陵地は内部タライ地帯と呼ばれ亜熱帯に属している。

#### 2) 中央丘陵地帯（Midland）

ネパールの中央部を東西に約40~60kmの幅をもって走る地帯で、各地に盆地を形成し、温帯に属している。カトマンズ盆地、ポカラ盆地など豊かな緑地を形成し、ネパールで最も肥沃な農業の盛んな地帯であり、人口が集中し、政治、経済、文化の面でもネパールの中心となる地帯である。

#### 3) 北部山岳地帯

ヒマラヤ山系からなる海拔2000m以上の高山地帯で寒帯に属している。一般的には3000mが農業の可能な限界であるが、高原、盆地、河谷平野などの平坦地も各所に形成され、夏季には放牧が行なわれている。

ヒマラヤの東半分はモンスーン地帯に属し降雨が多く、西半分は乾燥地帯

に属し雨が少ない。東部においては、海洋との間に大きな地形的障害がないため、海洋から吹き込む夏のモンスーンはヒマラヤに直接吹きあたり、山脈の南斜面に大量の雨を降らせる。南部タライはモンスーンの影響を最も強く受け雨量は年間2200ミリである。

近年諸外国の援助でハイウェイなど道路の建設も進められてはいるが、このような地形・気象であるため交通が極めて不便で、特に中央山岳地帯での東西の連絡は非常に困難である。また海に面していないため、諸外国との貿易、物資の運搬はカルカッタに揚陸して、陸路移送する必要があり、輸送に多くの時間がかかる。

ネパールの大凡の地形を図3-2に、降雨の形態を図3-3に、主要地点の月別降雨量を図3-4に示す。

### 3-3. 農業の概要

人口の約90%が農業労働に従事し、国民総生産の65%は農業生産で農業の占める位置は大きい。

農家戸数は約150万戸であり、73%の農家が自作農で27%の農家が

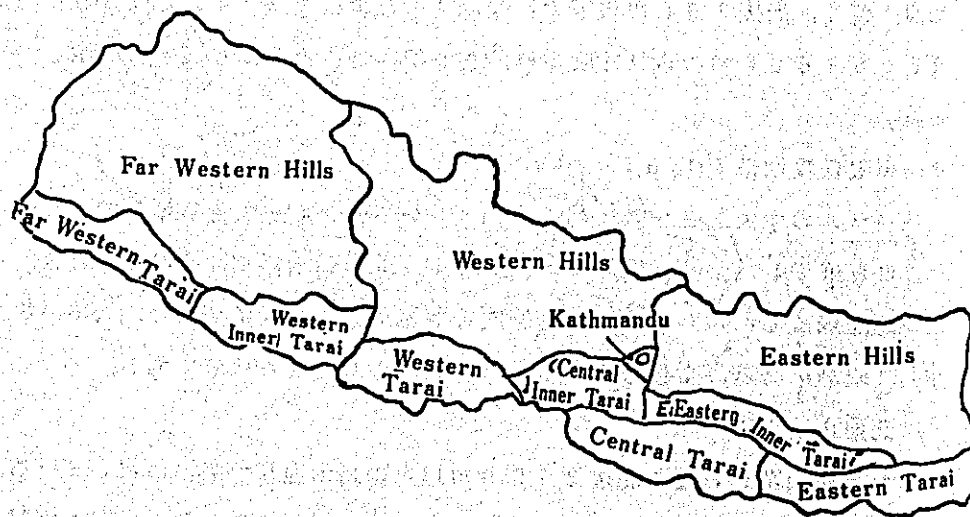


図3-2 ネパールの地形的区分

注) OTCA, ネパール農業開発計画業務参考報告書 P. 3より

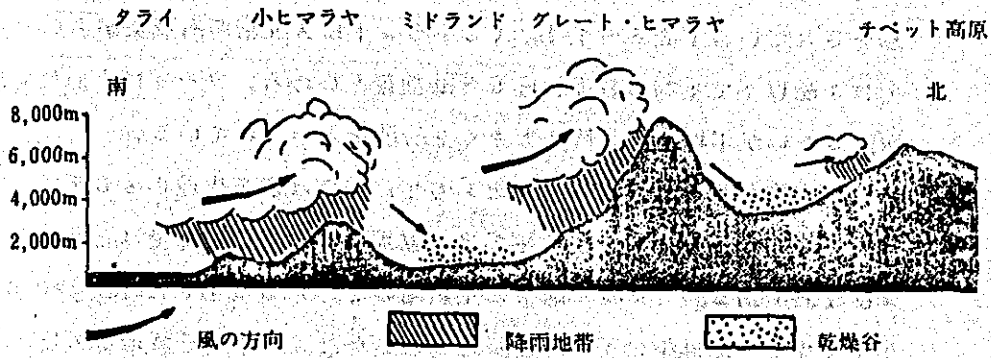


図 3-3 ヒマラヤの降雨形態

注) OTCA, ネパール農業開発計画業務参考報告書, P. 5より

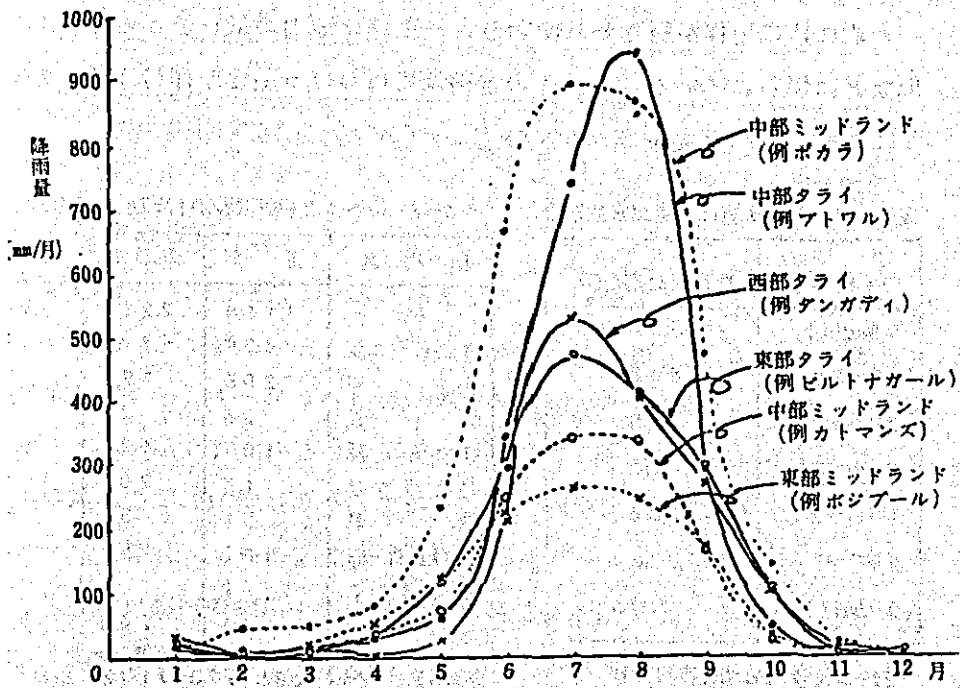


図 3-4 主要地帯の月別降雨量

注) OTCA, ネパール農業開発計画業務参考報告書, P. 6より作成



小作農といわれ、農用地面積は183万haで、1戸当りの所有面積は1.24haとされている(表3-1)。ミッドランドは大面積所有農家が多いが大部分は1ha以下で平均所有面積は0.5ha前後といわれ、タライは大面積所有農家は少ないが平均所有面積は大きく2ha前後といわれている。

作物別作付面積は表3-2のとおりで、稲作は農業生産の60%を占めている。国民の主食はタライの平原地、盆地では米、山間部ではとうもろこしきびなどである。タライ地帯に全耕地の2/3があり、人口の約70%をかかえる中央丘陵地帯は1/3の耕地面積しかなく、中央丘陵地帯の反収は高いが生産量が需要を満していない。一方タライは収量性は低いが生産は需要を上廻り、ネパール全体としては米の余剰があるにもかかわらず、タライから中央丘陵地帯への輸送が困難で、タライでの余剰米約60万トンはインドへ流れ、食糧不足の状態を呈している。

一般には二毛作が行なわれており、一毛作は地力の低いところや排水不良地などに限られている。タライの水田地帯における主要な作付体系を表3-3に示す。

表3-1 農地所有面積別農家数割合

所有面積	農家戸数割合(%)
0.5ha以下	56.1
0.5~2.0	30.7
2.0~5.0	9.5
5.0~10.0	2.6
10.0~20.0	0.8
20.0~50.0	0.2
50ha以上	0.3

注) 江上敦雄の調査資料より

表3-2 ネパールの主要作物の作付面積、生産量と収量

作物名	面積	生産量	収量
稲	1,168	2,212	189
とうもろこし	429	790	184
小麦	205	199	97
大麦	26	24	92
ミレットの一種	109	122	112
さとうきび	13	203	1,562
黄麻	51	50	98
油料作物	102	54	53
たばこ	9	6	67
ひまわり	46	260	565

注: 1) 1967-68と1970-71の2カ年の平均値である。

2) 面積は1,000ha, 生産量は1,000t, 収量はkg/10aの単位で示す。

3) 油料作物はひまわり、からし菜、なたね、ひまわり、大豆よりなる。

4) 農技会編、野菜畑作事典Ⅳ, P.78より

表3-3 タライの水田地帯における作付体系

条 件	作 付 体 系
周年かんがい 排水良好田	例 1. 水稻—水稻 例 2. 水稻—水稻—冬作緑肥 例 3. 水稻—小麦または冬作野菜 例 4. 水稻—冬作豆類またはからしな 例 5. 夏作緑肥—水稻 例 6. 夏作緑肥—水稻—小麦または冬作野菜 例 7. 夏作緑肥—水稻—冬作豆類またはからしな 例 8. 水稻—秋作野菜 例 9. 水稻—秋作野菜—小麦または豆類 例 10. 夏作野菜—水稻
周年かんがい 排水良好田	例 11. 水稻単作 この他、例 1. 5. 1 0が適用
雨期補水かんがい 排水良好田	例 3. 5. 7. 8が適用
雨期補水かんがい 排水不良田	例 11. ほかに例 5のみ適用
天水依存田	例 11.のみ適用

注) 海外技術協力事業団, ネパール農業開発計画第三次調査報告書(1972),  
P. 70~71

### 3-4. 稲作の概要

水稻作の主要地帯は図3-5に示すように、タライおよびカトマンズ、ボカラの盆地などである。また、作付面積は表3-4のとおりで年々備かながら増大している。1972年における平均収量は1.95 ton/haで、タライの1.9 ton/haに比べカトマンズ盆地は3.7 ton/haと、タライとミッドランドの盆地の間には相当のひらきがある。計画では1975年には2.14 ton/haを期待している。金田によると、ネパール政府は生産性向上の手段として、優良品種の利用(1970年に終る第3次計画としての目標80万ha)、化学肥料の使用(5.4万ha)、病虫害防除面積の拡大(1.5万ha)、かんがい面積の拡大(30万ha)、堆肥・緑肥の使用、新規開田の項目をにかけているとしている。

かんがい面積率は、1965年頃は1.0%と非常に低かったが、前述のよ

うに国の重点項目の一つになっており、1972年には25%に増加している。

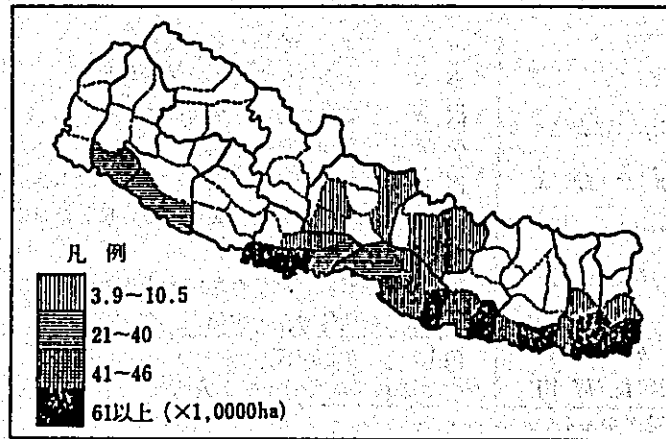


図3-5 地区別水田面積

注) 熱帯農業センター、熱帯アジアの稲作 P. 386より

表3-4 ネパールの稲作

年次	作付面積 (1000ha)	総生産量 (1000t)	改良品種の面積 (1000ha)	かんがい面積 (1000ha)	備考
1964-65		2101			第3回 次年 増産
1965-66		2206	6.3		
1966-67		2077	13.4		
1967-68	1.154	2119	26.1		
1968-69	1.162	2178	42.6		
1969-70	1.173	2241	49.8		第4回 次年 増産
1970-71	1.182	2305	67.8	196.5	
1971-72	1.205	2354	90.2	295.6	
1972-73 (推定)	1.237	2387	125.2	295.6	
1973-74 (計画)	1.274	2469	188.1	306.8	
1974-75 ( // )	1.318	2826	661.8	394.6	

注) 熱帯農業センター、熱帯アジアの稲作、P. 387より

ネパールで作られている品種およびその特性について金田は「熱帯アジアの稲作」の中で、次のように述べている。

在来稲は *bhadaya* と呼ぶ早生の *coarse~medium* 粒品種群、*Kartika* と呼ぶ140~150日の晩生、*medium~fine* 粒品種群、

agahari と呼ぶ150～180日の極晩生、fine～Superfine 粒品種群があり変異に富んでいる。在来稲は一般に長稈で倒伏し易く耐病性(特にいもち病)を欠くものが多い。長粒種は短粒種より20～30%高価であるため栽培が多く、改良型品種の作付率の低い理由の1つである。長粒種はネパールの各地域ごとに適応し作付されるものも多く、全国的に栽培される大品種はない。

### 3-5. 農業機械化の概要

殆どの作業は人力・畜力で行なわれていて、機械の導入は極めて稀で、また底辺となる機械工業の発達も非常に遅れている。耕うん・砕土、代かきが畜力で行なわれ、籾摺、精米が動力の籾摺機・精米機を用いて行なわれている以外は殆どの作業が人力で行なわれている。ソ連の援助による200台のトラクタの導入(1968年)、インド産のM・Fやインターのトラクタの若干の導入、および耕耘機が約70台日本から輸入(1971年)されて一般農家で使われており、水稻用播種機、田植機、条播施肥播種機、可搬型動力噴霧機、散粒機、動力脱穀機などが、政府の普及機関、試験場などに導入されて農家の借出しに応じたり、試験に供されたりしている。

ネパールにおける農機具の主要供給地はインド国境に近いビルガンジ(ナラヤニ卅バラ地区)にある。ビルガンジにある国営のFarm Tool Factoryはソ連の援助でできた工場で、鋳物・板金・塗装・高周波焼入れなどの設備を有し、従業員160人位のネパールで1～2を争う大工場である。ここでの生産能力は畜力用反転プラウ1万台、ハロー4,000台、カルチベータ3,000台、その他手農具類15,000台程度といわれるが、需要が少なく30%程度の稼働率といわれる。またビルガンジは国立の貿易公社(National Trading Co-op)があって、ソ連の援助で入ったトラクタの修理や部品の供給に当たっている。このほか、M・Fのサービスセンター(従業員20名位)があって、M・Fのトラクタなどの修理に当たっている。

将来、日本が技術援助を行なう場合の農業機械の修理や部品の調達も、ビルガンジのこれらの組織を活用することを考えるべきであろう。

現在もある程度トラクタが使われているのはクライの平坦地であるが、ビルガンジを中心とする中部クライ、ビルトナガールを中心とする東部クライが普及の中心となり、耕耘機はミッドランドのカトマンズ、ボカラに普及の可能性があるとされている。原動機は、杵搦・精米工場に用いられている以外は殆んど農用としては用いられていないが、かんがい施設が不備な現状からみて、揚水機とその原動機は当面最も必要とする機械であろう。

#### 一六．水稻の栽培法，作業法

カトマンズやボカラの盆地のあるミッドランドと南部のクライ平坦地では単に地形に大きな差異があるだけでなく、前者が集約的な稲作が行なわれているのに対し、後者は比較的粗放な稲作が行なわれている。クライの稲作はネパールの稲作の主要な部分を占めているので、ここではクライの稲作法を中心に述べる。

##### 三—六—一 耕うん，整地法

ミッドランドのカトマンズやボカラ盆地の周辺や山岳地帯およびクライ平坦地が小ヒマラヤにかかるところは、耕して天に到る棚田が多く、このような棚田では一枚の区画が非常に小さく、圃場の幅も狭いので、耕起に機械力を用いることは勿論、畜力を用いることもむつかしく、鍬 (Chaude, Kodar, Kodali など) が主として用いられる。しかし、クライの平坦地やミッドランドの盆地の平坦部ではブルロックの2頭曳きの在来犁による犁耕が行なわれている。

ネパールの在来犁 (図3—6) はインドの在来犁と同様に、犁先の一部に狭い金属の板がついているほかは木製で反転性能は悪い。

図3—6に示すように山地用と平坦地用の犁は若干形態を異にし、山地用犁は平坦地用犁に比べて小形で、けん引抵抗も小さい。耕深、耕幅ともに10cm以下である。

クライの平坦地では、インド犁と称する反転犁や、前記ビルガンジで製作された反転犁の使用が増えつつあるようである。また、クライの平坦地で耕作面積の大きい農家 (30ha内外以上) では、トラクタを用いること

が多い。トラクタは前記ソ連製やM・F、インターなどの2.5～4.5ps程度のトラクタで、2連ないし3連のボトムブラウやディスクブラウが用いられる。ソ連製のトラクタは出力が大きく価格も安い重量が大きいため水田作業に適せず、運搬に主に使われているともいわれている。耕うん機はインド製や日本製がミッドランドの盆地に入っているが試用の段階といわれている。

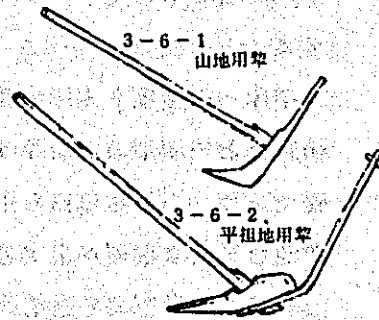


図3-6. ネパールの在来型

砕土整地作業の最も一般的な方法はブルロックに板を曳かせる方法であり、一部農家では木や竹で作った櫛状のハローを用い

注) 3-6-1は 大日本農会編, 人力農具シリーズ3, P145より  
3-6-2は 姪田撮影写真より作成

て行なっている。ミッドランドの山間部では鋤を用いることも多い。トラクタ所有農家ではタンデムまたはオフセットのディスクハローを用いる。

代かきは在来型と板を用いる。鋤で耕うんを行なう農家は代かきも鋤を用いて行なう。トラクタの場合はホイールガードルを装着してハローを用いて行なう。

### 3-6-2 移植および管理作業

水稲作の80%は移植で、直播は20%程度とされている。水利の便が良い圃場では二期作が行なわれる。一期作にするか二期作にするかによって移植期が違って来る。タライ平坦地を例に述べると次のとおりである。一期作の場合は6月下旬～8月上旬にかけて移植し、早生種では11月上旬に、中生・晩生種は11月中旬～12月中旬にかけて収穫される。二期作の場合は、第1期目が4月上旬に移植して7月下旬に収穫され、第2期目が8月までに移植して12月までに収穫される。

種子は箕で風選され、一部農家では浸種処理も行なう。種子量は40ℓ/ha位で、苗床は本田面積の1/40位を準備する。

植え方は不正確な正条植である。15～45日位の苗を用い、1株2～

5本位で、良田ほど少ない。また、晩植する場合は本数を増す。株間は1.5～1.6m、条間は2.5～3.5mで、良田ほど密植する。

苗床への播種も本田で散播する場合も手播きである。移植は手植えて田植網など田植用の定規類は用いない。このため中耕除草機などの使用は困難であり、中耕除草機を用いて労力と時間を節約するため一部に正確な正条植を行なう機運が出てきつつある。

一般に化学肥料の施用は少ない。緑肥を用いる場合は散布後耕起する。ミッドランドでは堆肥は牛車や牛の背に乗せて圃場に運び、手で散布する。化学肥料を施す場合は移植後1～2ヶ月の間に行なう。施肥機の類は全く用いられていない。

極く一部を除いて、かんがい用に動力を用いて揚水することはない。揚水の大部分はKarinと称する木製の中空筒を用いるか、Swinging baskets（両端に綱のついた容器を2人で持って、振りながら揚水する方法）を用いる。

排水可能な水田では移植後数日間に1回の割合で落水する。

除草剤は用いられていない。除草は移植後1.5～3.0日目位に小形のホー(Khurpi)を用いて表土を攪拌するか、手取りをする。しかし、中には全く除草せず稲より雑草が大きくなったら雑草を刈り取るという地方もある。

病害、虫害を対象とした防除は極めて少ない。これは病虫害の知識がないこともあるが知っていても資金がなかったり、農薬の入手が困難なためである。しかし一部の農家では手廻しのダスタや手押しの噴霧機を用いている。動力用の防除機は全く使われていない。

### 3-6-3 収穫、調製作業

刈取りは手鎌(Hasiya)で行なう。鎌に2種類あって一つは直刃であり他の一つは鋸刃である。鋸刃は水分の少ない藁を刈るのに用いている。一般に、明らかな耕盤の形成はみられないが、収穫期は乾季に入るため排水

操作を加えなくても足がぬかるような状態にはならない。

脱穀は牛に踏ませたり、穀打台などにたたきつけたりして行なう。ミッドランドの脱粒難の品種（短稈種）を作っている一部の農家で足踏脱穀機が使われている。しかし、ネパールの在来種は稈長が120～180cmで動力脱穀機は勿論、足踏脱穀機でも使いにくく、殆んど使用されていない（脱穀機についてはインドと同様の問題があり、インドの項を参照されたい）。近年、耕作面積の大きい農家では、台湾などから短稈の稲・麦の品種の導入に積極的で、このような農家では適期収穫を目的として動力脱穀機を利用する機運が高まっているといわれている。

粗摺はミッドランドの山あいや内部タライでは主に木製の臼が用いられる。粗摺に臼を用いる場合の選別は、風のある日に Nanglo と称する竹製の平らな箕が用いられる。しかし、タライやミッドランドの盆地の大きな町の周辺では粗摺場に持込んで粗摺される。このような粗摺精米場では、数馬力または10数馬力の原動機で駆動され、鉄製のロールやボイラが備えられていて、大量に粗摺と精米が行なわれパーボライドされる。ボイラの燃料は一般に糶がらが利用されている。精米工場では糶すりから精米と流れ工程で処理されるが、この際の砕米や糶がらと一緒に飛散する損失の量は数10%（中には50%以上）とされている。

平坦地での収穫物（糶のついた稲束）の運搬は1対のブルロックや水牛で牛車を曳く方法がとられている。牛車が使えない圃場内などでは竹かごやシュートで編んだ袋に入れてかつぎ出す。山間地などの道路が不完全なところでは、すべての荷物が肩にかつがれたりロバやヤクや羊を用いて運ばれる。

トラクタでも農作業よりは運搬に利用される方が多いようである。山間地での運搬は極めて重労働で、日本の援助による運搬用ケーブルの設置が一部の地区で始められている。

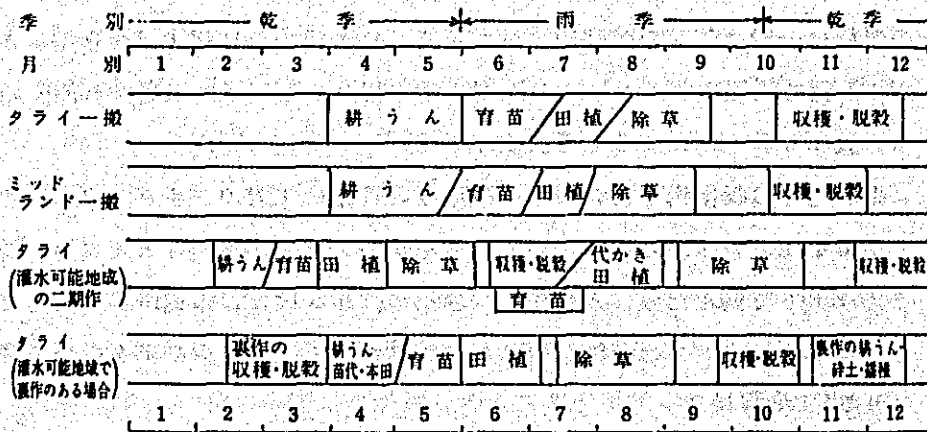
### 3-7. 作業体系

かんがい施設の整備が遅れており、ネパールの稲作は典型的な雨に支配さ



れる天水依存型といえる。ミッドランドもタライも、乾季の終りの雨を待って耕うんし雨季の始まりと共に移植にかかる。すなわち雨を想定して耕うんの時期を決め苗を育てるが、雨が遅れると移植の準備(耕うん・代かき)ができず、徒長苗を植えざるを得なくなることが珍らしくない。ミッドランドはタライより若干移植時期が早いことと生育期間が短いことのために、収穫時期はミッドランドがタライより約20日間早い。ネパールでの代表的な稲作作業の順序と時期を図3-7に示す。

表3-5にタライの、表3-6にミッドランドの稲作作業法と作業能率を示す。タライにおける水稲作作業時間は10a当り160~200時間、ミッドランドは170~220時間である。タライとミッドランドでは約10%の開きがあるが、これは、タライはミッドランドに比べ平坦地のために畜力利用が容易であること、ミッドランドの方が多収で収穫に多くの労力を要することにもよるが、ミッドランドの方がタライより稲作に熱心で、すべての作業が丁寧であることによる。



注) 在来品種を用いた場合の生育期間はタライで150日位、ミッドランドで120日。  
裏作物の小麦作にメキシコ系品種を用いる場合の生育期間は約130日。  
裏作物は主として小麦・豆であり、豆はガラス豆、ヒヨコ豆  
この資料はネパール駐在の青田精一の農家聞とり調査より作成。

図3-7 代表的な稲作の作業順序と時期

表3-5 タライにおける稲作作業法と作業能率

作業名	作業期間 (月)	1日作業時間 (時間)	作業能率 (時間/ha)	作業法、作業機名など	
苗代	耕うん	3~4	6	180~220	ブルック(2頭曳)で約3回程度行なう。
	代かき	5~6	6	30~50	雨を待って行なう。播種後も鎮圧の目的でレベリング。
	種子予措				殆んど行なわれず。
	播種 水管理 防除	5~6	10	100~130	短冊は作らず全面播の畑苗代。 水がある時に播種するか雨水を期待。 殆んど行なわれず。
本田	耕うん	3~5	6	140~180	苗代耕起と同様の方法で行なう。
	代かき	6~7	6	30~50	雨を待ち1回位ブラウリング、レベリング。
	施肥				殆んど行なわれず。
	苗とり	6~7	10	230~280	洗わないので(水もない)作業は早い。雨を待って苗とりを行なうので徒長することが多い。
	苗運搬	6~7	10~12	40~50	
	田植	6~7	10~12	300~360	定規・縄などは用いない。
	水管理 防除				殆んど行なわれず。 殆んど行なわれず。
	除草(1回)	8~9	10	150~200	手取り。
	“(2回)”	8~9	10		
	追肥				殆んど行なわれず。改良種では若干施用。
排水				とくに行なわれず。排水溝がないので排水はできないが、dry system となるため乾きは良い。	
収穫、刈取	11~12初	10	150~180	地際から刈る。	
脱穀	11~12初	6	150~180	牛で踏ませる場合が多い。	
乾燥	11~12初	6	40~50	庭先で天日乾燥。	
運搬 出荷	11~12初	6	40~50	圃場から農家の庭または共同の脱穀場所まで。	

注) ネパール駐在青田精一ほかの調査(1975)による。

表3-6 ミッドランドにおける稲作作業法と作業能率

作業名	作業期間 (月)	1日作業時間 (時間)	作業能率 (時間/ha)	作業法, 作業機名など	
苗代	耕うん	4~5	6	250~300	トライと同様であるがより丁寧に行なわれる。
	代かき	5~6	6	70~100	〃
	種子予措 播種	5~6	10	80~100	殆んど行なわれず。
	水管理 防除				殆んど行なわれず。
本田	耕うん	5~6	6	150~200	
	代かき		6	50~70	
	施肥			50~100	堆肥施用。「かご」で背負って運搬。
	苗とり	7	10	200~250	
	苗運搬			40~50	苗床は一枚の田の中で作られる。
	田植	7	10	200~250	
	水管理 防除				水廻りは丁寧に行なう。 殆んど行なわれず。
	除草(1回)	9		120	
	〃(2回)				
	追肥				
	排水			5	
	収穫,刈取	10~11	10	150~170	トライと殆んど同じ。
	脱穀	10~11	6	150~200	
乾燥	10~11	8	40~50		
運搬 出荷	10~11		100~150	農家の庭まで運ぶが時間がかかる。	

注) ネパール駐在の青田精一ほかの調査(1975)による

### 3-8. 機械化の方向

1975年がネパール紀元2032年に当るという長い歴史をもつネパールであるが、鎖国政策を解いて開国したのはトリブーバン国王が王政復古を行った1951年であり、僅かに25年以前のことである。以来諸外国の技術を導入して、教育、経済、文化、交通などあらゆる面での近代化への努力がなされているが、1000万に余る人口に加えて酷しい気候・地形をもつネパールの近代化は容易ではなく、あらゆる面での技術の水準はいまなお低い。

水稲作についても同様で多くの問題点があるが、ネパール政府はミッドランドの食糧需給のバランスをとるために、優良品種の導入、化学肥料の使用、かんがい面積の拡大、新規開田などを骨子とした政策を進めている。この政策の中に、直接に農業の機械化が掲げられてはいないが、これらの底辺を支えるものとして機械化は重要な意味をもつ。すなわち、ミッドランドは地形が複雑で物資の運搬そのものすら重労働であり、揚水機セットを始めとする農業の基盤となる圃場整備もこれからである。クライ平坦地の一部でトラクタが用いられている以外は、あらゆる作業についても皆無といってよい位機械は用いられていない。都市近郊地や大面積耕作農家を中心に省力化の動きもあり、今後重視されるものと思われるが、この実現には数多くの困難な条件の解決を前提として息の長い努力が必要である。

その一つに農民の普通教育の問題がある。1961年の識字率調査によれば文盲率は91%であり、急速な教育普及にもかかわらず、現在依然として文盲率は89~90%と推定される。このことは農業機械の普及、機械整備修理技術の修得に大きな支障となる。総合大学は1960年に設立されたトリブバン大学一校のみであり、専門家の養成を困難にしている。

圃場の基盤整備も機械化推進のための条件の一つである。山間地では棚田が多く、圃場が狭少で不規則であり、農道の設置も困難で、トラクタは勿論耕うん機や牛車の搬入も容易でない圃場が多い。平坦地のクライの圃場区画は比較的広いが、それでも1~10aに過ぎず、牛車が通るような農道は極めて少なく、すでに作付されている他者の圃場内を横切って牛車を乗入れる状態すらみられる。クライ・ミッドランド共に耕盤の形成は殆んどみられない。かんがい可能水田率は25%程度であり、圃場区画の整理拡大、農道および幹支線用排水路の設置などは機械化を進める上での必要条件である。

ネパールの一般工業の技術水準は低い。整備工場なしでは機械の修理も困難である。ネパールでの唯一の整備可能な工場はビルガンジのいくつかの工場のみである。当面はこの工場の活用を計るほかはないが、全域的な町工場の発達と部品供給機構の整備が望まれる。

農業の機械化については単に機械分野のみの努力では限界がある。例えば、インドでもそうであったようにネパールの水稻の在来種の稈長は120～180cmと長稈で稈長の幅が広い。このような稲に対応する脱穀機をつくることは極めて困難であり、品種改良の面でも機械化を考えた努力が必要である。このようなことは広く他の分野についてもいえることである。

国民所得が低い(1965年、約25,000円/年)現状にあっては全国的に近代的農機具を導入することは困難であり、移行までの漸定的経過として人力、畜力の利用は止むを得ないと考えられる。このためにも人力用農具、畜力用機械の改良・普及を計ることが当面の課題となる。

ネパールへの近代的農業機械の導入に当たって考慮すべき事項として次のことが考えられる。

ネパールは気温の較差が著しく乾湿の差も激しいので、原動機は水冷型が望ましく、電装関係は防滴性の優れたものが望ましい。また燃料効率の面からディーゼルエンジンが望ましい。

教育水準の程度を考えると故障の頻発が当然考えられる。機械はできるだけ単純で、もっぱら機能を旨とし、しかも同一個所には同一型式のものを導入することが望ましい。部品の供給が困難であるので部品はあらかじめ充分準備しておく必要がある。同一型式のものを導入することによって技術の習得と利用はより容易となるし、部品の相互交換利用が可能となって機械の稼働率を高めることができる。

高能率の専用型の機械よりも、たとえ能力は落ちても、整備、修理、改造が容易で多目的に使用できる汎用型の機械が望ましい。

## 4. インドネシア (Indonesia)

### 4-1 農業概況

#### 4-1-1 自然条件

インドネシア共和国は、東経 $95^{\circ}$ から $141^{\circ}$ まで東西約 $5,100\text{ km}$ 、北は北緯 $6^{\circ}$ から赤道をこえて南緯 $11^{\circ}$ まで約 $1,900\text{ km}$ におよぶ地域に展開し、そのなかにジャワ、カリマンタン、スマトラ、スラベシなどの大きな島をはじめ約 $3,000$ におよぶ島々が散在している。国土の総面積は $201.9$ 万 $\text{km}^2$ でわが国の約 $5$ 倍に達し、総人口は $1$ 億 $2$ 千万人である。その $64\%$ に相当する $7,600$ 万人が、国土総面積のわずか $6.6\%$ にすぎないジャワ・マドウラ島に集中して、世界屈指の高い人口密度を示している反面に、その他の外領と呼ばれる諸島の人口は極めて少なく、これがこの国の社会・経済的諸開発に大きな影響をおよぼしていると考えられている。

赤道直下にあるこの地域は、両半球の風のぶつかる熱帯間収束帯の季節的移動にともなって、 $12$ 、 $1$ 、 $2$ 月の頃には西寄りの北半球の風が、 $6$ 、 $7$ 、 $8$ 月の頃には東寄りの南半球の風が吹き、季節による顕著な風系の交替を生じる熱帯モンスーン気候域に相当している。この交替期は年により

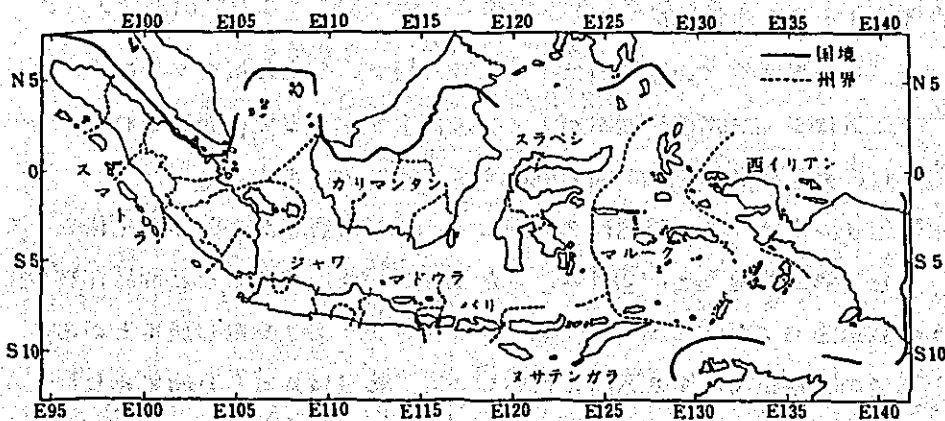


図4-1 インドネシアの概況

地域によって多少の変動はあるが、ジャワ島においては4月と10月であ

る。

日長の年変化が少ないことにより、気温の年変化は少なく、例えばジャカルタでは月別平均気温の最高が27.7℃(10月)、最低は26.1℃(1月)でその差はわずか1.6℃にすぎない。年平均気温は標高によって異なるが、バンドン(ジャワ、標高730m)で22.5℃、ポンチアナク(カリマンタン、標高2.6m)で26.8℃であり、その他の地域はほぼこれらの間にある。

降雨量は一般にきわめて多く、年間降雨量が2,000mmを超える地域が多く、1,000mm以下のところはほとんどない。しかし、月別の雨量分布は変異大きく、例えば図4-2に示したジャワ島の各地では、西季節風の期間である10~3月に雨量多く、東季節風の期間(4-9月)に少なく、それぞれ雨季、乾季と呼ばれる。この雨季乾季の区別が顕著に発達した地域であるマカッサル(スラベシ)では、年間降雨量2,856mmのうち2,475mm(87%)が、またスラバヤ(ジャワ)の年間降雨量1,438mmのうち1,100mm(76%)が雨季6ヶ月間に降っている。一方メダン(スマトラ)では年雨量2,004mmのうち10-3月間に1,047mm(51%)にすぎず、雨季、乾季の区別の明瞭でないところもある。

#### 4-1-2 土地利用

インドネシアの農耕地は1,750万haで、全土面積の9%にすぎない。これはジャワ島の耕地率が69%の高率を示すまでに開発されている一方、外領諸島のそれが4.4%にすぎないことによる。

インドネシアの耕地は2大別して、①一般農家が主穀作を主体として営む“農民農地”と、②ゴム、さとうきび、茶、油やしなど商品作物の集中栽培をおこなうプランテーション(エステート)を含む農地とがある。前者の面積が1,290万haにたいして、後者は460万haであり、その比率は7:3である。

1農家当り平均経営面積は1963年センサスによれば、国全体で1.05ha、ジャワは0.71haで極めて零細であり、カリマンタンが最も規模大き

くて2.6 haである。しかも規模階層別にみると0.5 ha以下の零細農の割合が全農家数の4.5%近くに達し、1 ha以下層の農家割合は70%以上になる。とくに重要なことは、ジャワ島内農業労働人口の約30%に相当する人たちは、土地を持たない純農業労働者であることである。

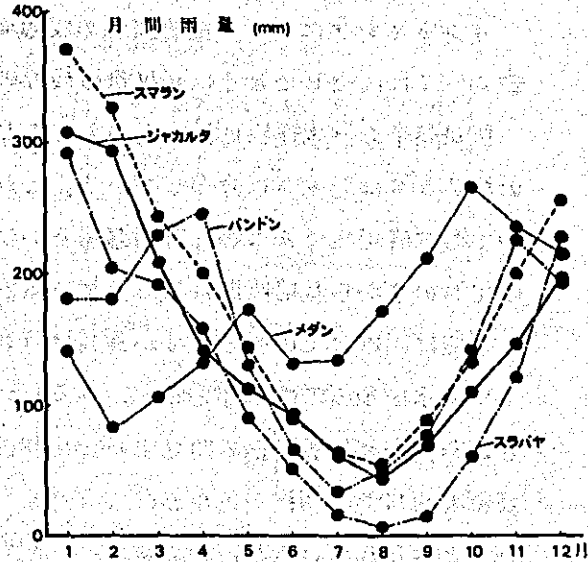


図4-2 インドネシアの主要地点における月別雨量分布(1931年~60年平均)

次に、農地の地目別利用状況は表4-1に

示したとおりである。全耕地面積の46%は水田で、残りは畑であるが、ジャワでは水田率が60.5%で、他の諸島のそれより高率を示している。そして全水田面積590.9万haのうちの57.8%にあたる341.7万haがジャワ島(マドウラ島含む)に分布している。

表4-1 農民耕地の地目別面積、割合(1972)

	耕地面積 A 1,000ha	水田		合計 B	割合 B/A×100(%)	畑 面積 1,000ha
		面積 1,000ha	面積 1,000ha			
		灌漑設備有	灌漑設備無			
ジャワ	5,647	2,699	718	3,417	60.5	2,230
スマトラ	3,908	661	569	1,230	31.4	2,678
カリマンタン	1,418	149	183	332	23.4	1,086
スラベシ	967	342	184	526	54.3	441
その他	944 (2)	254 (1)	150	404	42.7	540
合計	12,884	4,105	1,804	5,909	45.8	6,975

出所：インドネシアかんがい局資料

(注) (1) このうち乾期かんがい可能面積は約25%。

(2) ゴムなど商品作物植付農地460万haは含まれない。



#### 4-1-3 主要作物の生産

インドネシアにおける主要作物の収穫面積、生産量およびha当り収量を表4-2に、そしてとくに米収量の最近の動きを表4-3に示した。

農民農業の三大作物は稲、とうもろこし、キャッサバで、その収穫面積の約75%はジャワに分布している。これらの作物は気温の点では年間いつでも栽培可能であるが、降雨量あるいは灌漑水量の多少に強い制限をうけておのずから栽培時期は限られている。

水稻は雨季にその約60%が作付けされ、残りの40%が灌漑水豊富な平坦水田地帯の乾季作として、あるいは河川の水豊富な山間地帯で栽培される。灌漑施設が他の諸島よりよく整備されているジャワ島では、水田面積の約1/2で二期作が行なわれているとみられているが、他の諸島では少なくそのかわり陸稲作の比率がジャワより高い。

この国では長年にわたって食糧の国内自給を達成すべく、米増産運動を展開してきた。BIMAS計画はその主軸をなすもので、最近の稲作面積増加と反当収量の増加により米の生産量は著るしく増加している。表4-3に示した収量は乾燥穂(dry stalk paddy)で表わされたものであり、これから粳や白米への換算率は表4-4の

とおりである。これによれば1971年におけるジャワ島の平均収量は乾燥穂で3.25 ton、粳換算で2.47 tonとなる。収量はカリマンタンや西イリアンなどの粗放栽培や、土壌条件の悪い地域で低く、比較的集約栽培を行なっているジャワやスマトラ、セレベスなどの地域で高い値を示して

表4-2  
インドネシアにおける主要作物の作付面積、生産量、収量

作物名	作付面積 (1,000ha)	生産量 (1,000t)	収量 (100kg/ha)
水 稲	6892	22,360.4	32.4
陸 稲	1,432	2,084.4	14.6
とうもろこし	2,627	2,606.5	9.9
キャッサバ	1,407	10,689.6	76.0
かんしょ	357	2,211.4	61.9
落花生	375	283.8	7.6
大豆	681	515.6	7.5
ゴ ム	2,328.2	816.6	3.5
茶	98.1	71.7	7.3
コーヒー	392.5	197.0	5.0
パーム油	139.2	248.4	17.8
さとうきび	133.9	8,341.0	62.29
たばこ	151.4	76.9	5.1
ココナツ	1,834.4	1,155.0	6.3

出所: Statistical Pocketbook Indonesia 1972/73による

いる。

表4-3 インドネシアにおける稲作収量 ton/ha

	西 ジャ ワ	中 ジャ ワ	東 ジャ ワ	ジャ ワ島 均 平	ジャ ワ島 外 以 外	インド ネシ ア 均 平
1969	2.58	2.40	2.98	2.63	2.46	2.55
1970	2.87	3.25	3.30	3.09	2.52	2.82
1971	3.15	3.01	3.66	3.25	2.52	2.52

注) 米収量は52%として計算される。

出所 インドネシア中央統計局、広瀬昌平(1974)熱帯農業 Vol118, №1より引用

とうもろこしは米に

表4-4 水稻の収量表示の換算率(%)

次ぐ主食作物として重要である。その収穫面積や生産量は年次により変動があるが、それは雨期の開始時期あるいは雨量によって収穫期が異なる年次にまたがるために、統計値として変動をあらわすことによると考えられる。この栽培法その他については第3節で詳述する。

Wet Stalk Paddy	100	130	144	170
Dry Stalk Paddy	77	100	111	131
Wet Paddy without Stalk	69	90	100	118
Dry Paddy without Stalk	59	76	85	100
Rice	40	52	58	68

(出所) Idaikladar N.M.: Crop statistics for Indonesia, 1955-1970.2 (1972)。矢沢文雄:「熱帯アジアの稲作」中のインドネシアの稲作、農林統計協会、1975より引用

キャッサバの生産は最近やゝ減少しているが、タピオカ澱粉として輸出面からも重視されている。その栽培は畑地で、干魃に強い作物であるが、栽培期間は6-8ヶ月でかなり長い。

これら三大食糧作物のほか、マメ科作物の大豆、落花生、緑豆など、それに甘藷の栽培がさかんである。これらの作物は主として畑地に、一部水田跡地に作付けられる。それらの収量はいずれもなお低い。

商品作物はほとんどの作物が戦前に比して衰退した。その中で最近油やし、ココナツの植付面積が年々増加しているのが目立つ。植付面積ではゴム、ココナツが断然多く、この両作物で全商品作物植付面積の80%以上

を占めている。地域的にはスマトラ、ジャワにほとんどの面積が分布し、スマトラはプランテーション農業で、ジャワは農民農業での栽培がさかんである。これら商品作物の栽培は戦前から機械化が進められ、とくにプランテーションでは顕著である。

#### 4-1-4 農業機械化の現状

##### 1) 農業機械普及状況

Bimas 計画、Dewi Sri Djaja 計画において、農業機械利用と関連する改良技術は(1)脱穀・籾摺・精米過程(2)灌排水(3)病虫害防除の3点であるが、最近ジャワ各地に小型トラクタによる耕耘作業の機械化が進みつつある。しかし今日農作業に使用されている動力源についてみると中央農研農機具部の調査によれば表4-5に示すように畜力利用が半分を占め、機械利用は1割に満たない状態である。一方近年家畜は減少する傾向にあり、精米機・ポンプ・動力噴霧機などと共に歩行トラクタの利用は増えてきている。

農業機械で普及しているものは表4-6に示したように精米機・動力噴霧機・背負型人力噴霧機などであり、各機械の普及の傾向は精米機の場合0.5 ton/時間以下の小型のものが急増していて、1 ton/時間以上の大型のものは減少している。ポンプ・乾燥機・背負型人力噴霧機・歩行用トラクタも増加してきていて、今後さらに普及が進むものと思われる。

表4-5 農作業に利用されている動力源

動力源	比率	備考
人力	57.01%	人力噴霧機を含む
畜力	55.32	
機械	7.67	ポンプ・精米機・動噴など

註：パッサルミング中央農研の調査結果

##### 2) 農機具工業

農機具製造の基本となる製鉄工場、製錬工場などの基礎工業の工場が

表 4-6 農機具の普及台数

機 種	台 数
精米機 大型 (1 ton / 時間以上)	1,365
小型 (0.5 ton / 時間程度)	1,491
スレッシャ (エンジン付)	320
ポンプ	714
乾燥機	251
動力噴霧機	1,035
背負型人力噴霧機	2,307
乗用トラクタ	1,126
歩行用トラクタ	785

註: 1972年、パッサルミング中央農研の調査結果

ジャカルタ、バンドンなどの周辺に建設され、現在稼動している。

農機具の製造もすでに開始されて、脱穀機、籾摺機、精米機、揚水ポンプ、背負型人力噴霧機などの生産・販売が行なわれている。しかしエンジン、耕耘機などの製造は現在までのところ行なわれず、組立工場が稼働している程度である。主な農機具会社の概要は次の通りである。

(1) P. T. Purna Sadhana , 商標 PUNDAD

この会社はインドネシア陸軍兵器廠で製造された農機具を販売している会社である。

兵器廠では背負型人力噴霧機・足踏脱穀機・動力脱穀機・ポンプ・籾摺機・精米機などを製造している。工場内の設備は十分な設備を持っていて高い生産能力をもっているが販売力は低い。

(2) P. T. Kertalakswa (旧社名 KONG LIONG )

この会社は中国人経営の民間会社で、脱穀機・衝撃式籾摺機・精米機タデオカ裁断機・コーンシェラーなど各種の機械を製造・販売している。

(3) Karaya Hidup Sentosa , 商標 QUICK

この会社は社員が300名いて、工場敷地も大きく、設備も充実している。

各種の農機具を製造、販売していて、ポンプ・籾摺機・精米機・コンシェラー・コーヒー皮むき機などの外日本製のエンジン・歩行用トラクタ・脱穀機・精米機、中国製の自脱・精米機などの農機具が販売されて

いる。またエンジンのバルブ、シリンダ・ガスケット、粗摺機の円筒などの部品の販売も行なっている。

工場の施設は工作機械、板金、鋳造用機械など完備し、キュボラも 1 ton 能力が 2 基稼動していて、5 ton 能力のものが 2 基建設中である。また自動ネジ切盤で各種のボルトを製造・販売している。

#### (4) P.T. Pabrik Diesel dan Traktor

この会社は日本製機械を組立販売している。小型トラクタはエンジン、ミッション、車輪、ハンドルなどを輸入し組立てしていて、1 日約 50 台の能力をもっている。

さらに、近く粗摺機・精米機・防除機の組立販売を行なう予定にしている。

#### (5) Kapin Ship Building & Engineering Co.LTD

巾広い業務内容をもっているが農業機械部門は、日本の K 会社の組立工場であり、噴霧機・揚水ポンプの製造を開始し、さらにトラクタの製造を予定している。

### 3) 農機具の価格

インドネシアにおける農機具および部品の価格(1972)の調査結果を表 4-7 に示した。

日本製の歩行用トラクタの価格は現地では水牛 1.4 頭分に相当するといわれる(水牛 1 頭 3~4 万ルピア<sup>注</sup>)。またこれにロータリ、プラウ、トレーラ、水田車輪を付属した場合の価格は、現金先払いで 4.8 万ルピア、現金購入で 5.6~6.3 万ルピア、2 年間のクレジットで 8.4 万ルピアになるという。いずれにしても農機具の価格は今なお極めて高額である。

#### 4-1-5 農業関係政府機関

インドネシア政府の農業省は表 4-8 に示した構成である。そのうちの農業総局の機構を特に表 4-9 に示した。

次に、文部省所管の大学で農学部を設けている大学数は全国で 24 校ある

注) 当時の 1 ルピアは 7.5 円に相当

表4-7 インドネシアにおける農機具の価格

機 種	能 力	価 格	ルピア (日本円)
脱穀機			円
インドネシア製人力脱穀機 (M社)	100kg/時間	R.P.	30000 (22500)
中 共 製 動説	700 "		150,000 (112,500)
日 本 製 "			225,000 (168,750)
中 共 製 自説			180,000 (135,000)
籾摺機			
インドネシア製 衝撃式 (M社)			60,000 (45,000)
中 共 製	700kg/時間		150,000 (112,500)
精米機			
インドネシア製 横円筒式 (M社)	500~900kg/時間		120,000 (90,000)
" "	500~600		60,000 (45,000)
" "	250~350		45,000 (33,750)
" "	100~150		32,000 (24,000)
" (5馬力) (N社)	600~1200		125,000 (93,750)
" "	350~450		57,500 (43,125)
" "	100~150		30,000 (22,500)
" (M社)	250~400		125,000 (93,750)
籾摺・精米一体型			
インドネシア製ゴムロール・横円筒	250~300kg/時間		220,000 (165,000)
背負型人力噴霧機			
インドネシア製			15,000 (11,250)
日 本 製			17,500 (13,125)
クワ			
インドネシア製			350 (260)
中 共 製			500 (380)
部 品			
ゴムロール 6インチ			5,500 (4,125)
台 湾 製			6,000~7,000 (4,500~5,250)
日 本 製			3,000~3,500 (2,250~2,630)
インドネシア製			700 (525)
ゴム衝撃板			900~100 (675~75)
ベアリング #6206~6200			950 (710)
エンジンバルブ			750 (560)
ガスケット 1気筒用			

出典：インドネシアにおける農業機械化実験調査団の現地調査より引用。ジョクジャカルタ、パ  
 ニュワング、パントンの農機製造会社・農機具販売店で調査

が、そのうち農業技術、農業機械科を有する大学は Gadjah Mada  
 University (ジョクジャカルタ)と Bogor Agricultural Uni-  
 versity (ボゴール)の2大学にすぎない。

表 4 - 8 インドネシア農業省の構成一覽

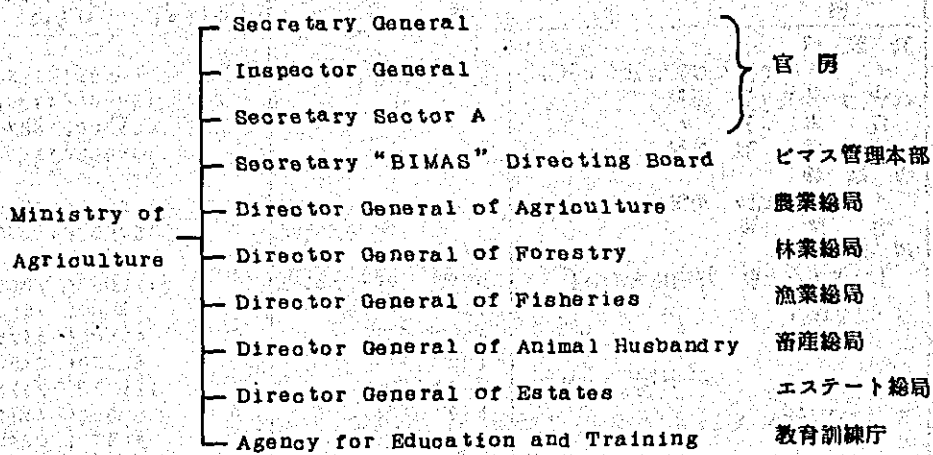
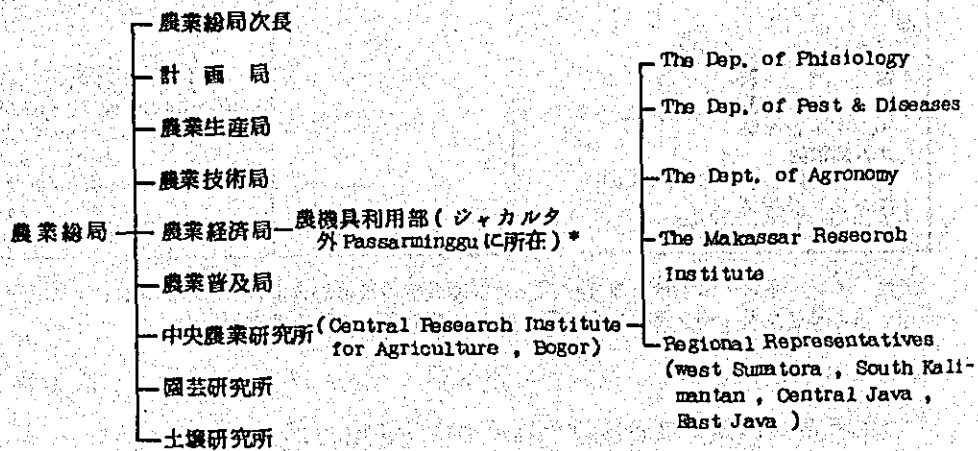


表 4 - 9 農業総局の構成



(注)

\* 1969年以前は中央農業研究所の一部門であった。

## 4-2 稲栽培における慣行作業法と機械化

### 4-2-1 栽培法の概要

#### 1) 品 種

インドネシアに分布する稲品種は古くから“Tjereh”型と“Bulu”型に分類され、前者はIndicaに、後者はSub-japonicaに属する。現在栽培されている品種では“Tjereh”が圧倒的に多く、また研究機関で育成ないし導入して奨励される品種は、ほとんど“Tjereh”に属するものであるため、今後ともこの傾向は強まるとおもわれる。

“Bulu”は有芒種で、“Tjereh”に比較して茎数少なく、稈太く倒伏性に優れ、脱粒し難く、米は円粒で大きく、食味がよい特性を持つが低収性の欠点がある。

最近、PB5 (IR5) およびPB8 (IR8) などの導入多収品種や、国内育成品種Pelita I/1 と Pelita I/2 などが普及に移されているが、なおその栽培面積はさほど多くないとみられる。これらの品種はいずれも短稈で、分けつ多く、穂長は短い。このような形質はインドネシアの慣行収穫法“アニアニ”(穂摘み)には不向きであり、このこともこれら多収品種の普及を遅らせる原因と考えられる。

#### 2) 作季と栽培法

ジャワ・マドゥラで行なわれている稲の栽培の種類は次のとおりである(図4-3)。

水稻栽培 雨季水稻作 (Padi sawah rendengan)

乾季水稻作 (Padi gadu)

乾田直播水稻 (Padi gogoranca)

陸稲栽培 雨期作陸稲 (Padi gogo)

これら栽培法はジャワ以外の島でも広く行なわれるが、南スマトラや南カリマンタンなどにみられる大河の滞水地や沿海地域では、筏苗代や棚苗代にて育苗した苗を1回ないし2回仮植して苗の老化を防ぎながら雨季が後半に入って適度な水深に減ずるのをまって本田に移植する栽培



法（南スマトラでPadi lebak，南カリマントンでSawah bajarと呼ばれる）が行なわれている。また，南スマトラでは焼畑による陸稻栽培法（Padi ladang）がみられる。

#### 4-2-2 耕耘整地

雨季作の場合10～11月の雨を待って，本田の耕耘にとりかえる。ただし，雨期作水稻の後作を急がない場合は，本田耕耘はこれより半～1カ月おそくするところが多く，十分雨が降ってから耕耘にとりかかるためである。

本田の耕耘は通常2回行なわれており，人力によるくわ起しまたは牛・水牛によって行なわれている。深いドロ田では牛などを入れることが困難であるため，人力により行なわれている。

また，ブルオケルト周辺は牛，水牛を所有する農家が少なく，人力で耕耘がかなり行なわれている。また牛，水牛を飼育してそれを貸し出すことを専門に行なう農民もいる。

雨季水稻作の本田耕耘は通常の場合期間的にはゆっくり行ないうる。雨季作について乾季水稻作をやる場合は，期間的に忙がしく，雨季あけから乾季の初めにかけての短期間に収穫と本田耕耘，田植をしなければならない。

しろかきも人力または牛，水牛により行なわれる。まず畦畔をきれいに塗り上げ，人力しろかきでは足，板やくわなどを使って行ない，畜力しろかきの場合は2頭曳き（所により1頭曳）畜力用ハロー（まぐわ）で行な

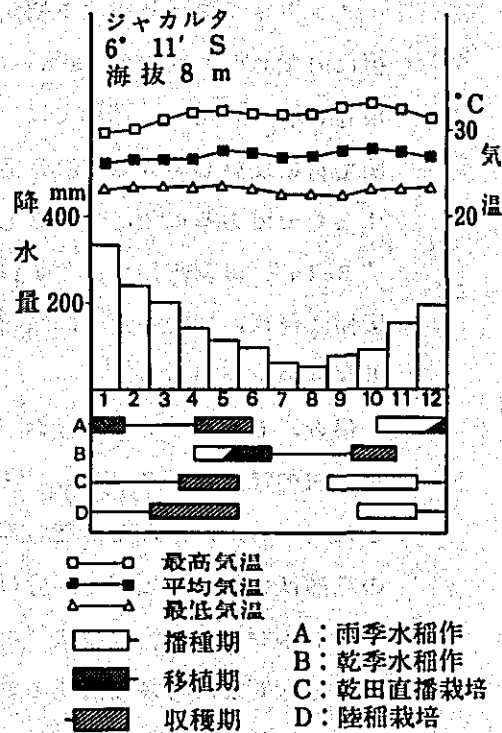


図4-3 ジャカルタの気象と稲の作季・栽培法

う。

耕耘機の普及は800台程度であり、決して多いとは云えない。ほとんどのものは日本の援助で導入したものでデモンストレーションファームで使用され、一般農家では機械の価格が高く、また金利も高いため購入したものはほとんどない。5~6PSの歩行用トラクタの価格は10tonの白米に現物交換されるといわれ、10tonの白米は平均2~3ton (Stalk Paddy) /haの収量をあげているジャワの水田では6~10haの一期の収量に相当する。このため個人所有は特定の富農層にのみ限られている。しかし生産農協で購入して共同利用に成功している例などもあり、将来この方式がさらに普及するものと思われる。

機械耕耘の体系がロータリ耕だけか、プラウ耕とハローの組合せになるか現在のところ確立されていない。農機具部ではロータリ耕耘を3シーズン行なったら、次のシーズンはプラウ耕を行なうように指導している。

耕耘は粘土質の多い所では乾季には非常に硬くなり、耕耘は不可能な状態になる。人力や畜力による耕耘の場合には湛水状態で耕耘する方法がとられている。これは湛水状態でなければ耕耘できないということと、水がなければ栽培ができなく、作期が遅れても問題にならないためであり、機械耕耘においても湛水状態で耕耘が行なわれ、水を田面に5cm位湛水し、約2時間放置した後にプラウ耕を行なっている。ロータリ耕の場合も同様に湛水状態にして耕耘している。

OTCA 西部ジャワプロジェクトチームの1967年12月の報告書によると表4-10に示したようにいずれの土地でも乾いた状態の土は硬くSR-2型硬度計では測定が不可能であった。乾いた状態では耕うん作業は不可能であると報告している。

中央農研農業機械利用部の調査によると、人力、畜力および機械力を利用したときの1ha当りの耕耘能率は表4-11のようである。

さらに耕耘整地についての詳しい研究例を、中央農研の資料によって示すと次のとおりである。

表 4-10 土壌の測定結果

項目	場所 土壌条件	Pasarminggu 畑		Muara 水田		Tjineha 水田		Sukamandi 水田	
		乾	湿	乾	湿	乾	湿	乾	湿
土壌硬度 (kg/cm <sup>2</sup> ) (SR-2 型土壌硬度計)	2.5以上 (深さ 5cmで 最大値)	—	—	2.5以上 (深さ 10cmで 最大値)	1.4.4 (深さ 15cmま での平均 値)	測定 不可能	1.5.5 (深さ 20cmま での平均 値)	測定 不可能	—
剪断抵抗 (kg/cm <sup>2</sup> ) (押圧力 0~20kg までの平均値)	測定 不可能	—	0.48	0.27	//	0.2.2	//	—	
含水比 (%)	18.6	—	16.2	41.9	測定 せず	65.3	測定 せず	—	
容積量 g/100	1.4.4	—	1.28	1.37	//	0.9.8	//	—	

註：以上の数値は数カ所の測定点の平均値である。1967.12 OTCA西部ジャワ報告書

表 4-11 1ha当り耕耘能率  
(インドネシア中央農研)

1) 畜力慣行体系 (水牛または牛,

雨季水稻作)

1 回目耕起 (在来犁)	50 時間
↓	
2 回目耕起 ( " )	35
↓	
1 回目代掻 (在来馬鍬)	40
↓	
2 回目代掻 ( " )	57
計	182/ha

(この間37日)

人	粘土質の硬い所	320時間
力	柔軟な場所	240
畜	耕深 10~20cm	142
力	代かきを含める	220
機	5~6 PS の耕耘機で	
	ロータリ耕 2回かけ	18
械	ブラウ耕後ロータリで砕土	47

2) 機械化体系 (小型トラクタ, 雨季水稻作)

耕起 (双用湿田型またはロータリ) 40 時間

代掻 (スパイクツースハローまた

はロータリ) 20

代掻 ( " ) 20

計 80/ha (山間田, この間約10日)

### 3) 機械化体系(小型トラクタ, 乾田直播水稻作)

耕起(乾田耕起, 和犁)	21時間
砕土(ロータリ)	16
計	37/ha(平坦田)

これによると、慣行の畜力体系では耕起2回、代掻2回の集約化された体系でha当り18.2時間を要し、水牛や牛は1日の労働時間が5時間であるので所要日数は37日を要する。これに対し、小型トラクタ体系では耕起1回、代掻2回に簡略化されてha当り8.0時間に短縮し、さらに1日の労働時間も8時間に延長可能なために、ha当り所要日数は10日ですむという結果を報告している。そしてこの小型トラクタ体系が山間水田で行なわれた成績であり平坦地の場合には“gagorantja”(乾田直播栽培法)の場合のごとくha当り3.7時間、5日間程度に能率向上が見込まれるとしている。

OTCA ジャワプロジェクトチームの調査(1967年12月報告)によると小型トラクタ利用農家はいずれも極めて高い作業能率を指摘した。

Purwokerto Binong 郡 Tambkdahan の水田15ha経営農家(年水稻二作)では2台の4~5PSけん引型トラクタによる耕起作業を10日間で行い、5日間で代掻作業を終ると説明した。

また、Karawang 県の一農家(年水稻二作)では同様の4~5PSトラクタ1台を所有して15haを経営し、耕うん整地作業時には3人交代で連続運転して1日(10時間)7.5~1ha、15haを1.5~20日間で終らせるといふ。Bogor の Tadjur 生産農協では12台のトラクタを共同利用しているが、1台当り年間最適負担面積は10haであるとの意見を示したことからみても、耕うん作業時には非常に高い作業能率で小型トラクタが利用されているものと考えられる。

以上の農家の説明による作業能率は機械の大きさから考慮して不可能に近い数値であるが、これはこの国の水田耕うん整地が、従来より畜力2頭曳で行なわれるのが一般的であり、しかも湛水条件下での耕起作業であるために不耕起部分が多く、1カラの犁耕巾が極端に広い、むしろ粗雑な耕起がなさ

れていることに照してみても、トラクタ耕起作業も同様な作業がなされていることに因るのではないかと思われる。

#### 4-2-3 苗代

ジャワでは平床の水苗代が多く、畑苗代は中・東部ジャワの水不足地帯で見られるだけである。

苗代面積は本田面積の $1/20 \sim 1/25$ 程度で、播種量は新品種が $25 \text{ kg} / \text{ha}$ 、在来種が $30 \sim 35 \text{ kg} / \text{ha}$ 程度である。

播種は、播種前に浸種催芽をする程度で行なわれるが、中部ジャワではそのまま播くことが多い。

#### 4-2-4 田植

インドネシアは一年中高温のため苗の成長が速く、早生・中生品種では $28 \sim 30$ 日で移植期に達する。しかし $40 \sim 50$ 日の苗が使われることも多い。ブルオケルト周辺では、新品種は $20 \sim 25$ 日苗が使われ、在来種では $40 \sim 55$ 日ぐらいの苗を剪葉して使うことが多い。水不足などで田植がおくれる場合などはがいて長日数となる。しかし最近は在来種でも日数が短くなりつつある。

田植の様式は乱雑植えと正条植えとに大別される。バリ島などでは正条植が比較的古くからの慣行となっており、ジャワ島でも正条植が一般化されて来ていて、チパナス、チャンジュール、チヘア、バンドン周辺、ブルオケルト周辺では正条植( $25 \times 25 \text{ cm}$ )が多く見られる。植え方は、型付具を用いて田面に縦横にすじをつけ前進しながら植えてゆく。

図4-4はジャワ島における月別田植面積の変遷を示す。この図によってもジャワにおける稲の主要作期は12～2月から4～6月である。5～7月の田植面積が増えているがこれは灌漑施設の整備によるものである。また、この図からもジャワ島では年間を通じていつでもどこかで水稻が栽培されていることが知られる。

#### 4-2-5 施肥および管理

従来無肥料栽培が多かったが、BIMAS計画の進展にともない、また

高収性品種の導入にともなって施肥水田面積も漸次増加し、現在全水田の30-40%に達してきたとみられている。BIMAS計画では尿素200kg/ha、重過石45kg/haが標準施肥量である。

米作増産のための一重要項目となっている病虫害防除については、メイ虫（とくにWhite rice borer）、イネシントメタマバエ（Gandjur）などの害虫防除にエンドリンあるいはアルドリンの液剤が用いられている。したがって液剤散布用の背負式全自動噴霧機（動力でない）が強く要望されていて、散粉機の需要はあまりない。しかし実効のある散布量を考えるときには、将来より高性能散布機の利用が必要となる。

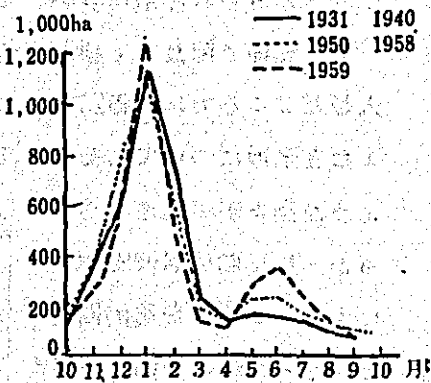


図4-4 ジャワにおける月別田植面積の変遷

出所：Statistical Pocketbook of Indonesia 1960  
ただし、小島一政ほか「インドネシアの稲作」より引用

除草は手取り除草が一般的であるが、一部で田打車や八反取りなどの農家自家製の除草器が使われている。

#### 4-2-6

ジャワでは水稻の収穫にアニアニ（ani-ani）と呼ぶ穂摘具を用いる。穂首下30cm ぐらいのところから刈取って3-5kgずつの1束（Wet stalk paddy）とする。この収穫作業には近隣の人多数が集って水田に入り、それぞれ刈取った稲束の1/5-1/10（地方により慣習がある）の現物を持ち帰る慣行が今も行なわれている。この場合刈取りに入る人達は子供まで含まれていること、完熟した大きなしかも刈取り易い穂をわれ先にと刈取ることなどから、圃場内で踏みつけたり、刈取った穂を落したり、摘み残したりする穀物損失が非常に多い。さらに刈取後の運搬中の損失、乾燥から貯蔵、搗精中の損失、米の流通過程の損失等を考えると、立毛中の収量の

最低14%、最大25%、平均で18%程度の穀物損失があるといわれる。最大の損失をもたらす場合の損失原因別ロス割合を示すと表4-12のとおりである。これによればアニアニ収穫による圃場損失は運搬を含めて10%とみられ非常に多い。

最近短稈で穂数型（穂が小さい）のアニアニ収穫に不利な高収品種を導入したところでは、鎌による根元からの刈取法も行なわれるようになった。

また在来種についてもその

表4-12 アニアニ収穫から市場流通に至る過程中的穀物損失

ような動きが一部で見られるが、長い間の慣習を早急にかえることは社会的問題ともなっていて極めて困難である。

損失の原因	Loss
1. 収穫時の圃場損失	8.00%
2. 圃場における運搬損失	2.00
3. 乾燥時の損失	2.00
4. 乾燥所から貯蔵場所までの損失	1.50
5. 農家における貯蔵損失	4.00
6. 貯蔵所における損失	1.00
7. 搗精損失	4.50
8. 米袋からの損失（フックを用いることによりおこる）	1.00
9. 市場までの運搬損失	1.00
10. 計	25.00

出典：BULOG data, 1971

#### 4-2-7 乾燥

##### 1) 農家における日乾し

アニアニで収穫されたストックパデーは、マットの上に散らしたり、棒掛けしたり、には積して日乾しされる。また鎌刈りされた稲は直ちにフレールで脱穀されて、粃(gabah)はマットまたは適当な床の上で日乾しされる。収穫時の粃の水分は一般に24%内外であるが、搗精にももっとも条件の良い14%以下にする必要があるが日乾しで1日では1.6~1.8%にしか水分が落ちないし、雨期にはさらに問題がある。特に新品種では熟期が雨期の末期に合致するという問題もある。

##### 2) 小規模精米所における乾燥

収穫後直ちに買取られたストックパデーは、小規模精米所において農家と同じ方法で乾燥されたり直径2m、高さ3m以上には積みされて日乾される。粃はコンクリートやレンガの床でうすく撒かれて日乾しさ

れる。

以上の日乾しは人力を多く要する。労賃の安い所なので直ちに変化があるとは考えられない。

#### 4-2-8 脱 穀

アニアニで収穫した稲は、すぐに脱穀するか、ストークパデーのまま日乾しその後脱穀する。日乾しの場合、1日に2~3回反転し3~4日乾燥する。またストークパデーで流通されるケースも多い。

アニアニで収穫したものは、一般の農家では足で踏んで脱穀するか木や竹の杵で脱穀する。ライスミルではスレッシャーで脱穀される。

鎌で根元から刈取った場合は圃場で脱穀される。粗が飛散ないように周囲三方をかこみ、その中に竹で台をつくり、そこに稲を打ちつけることも行なわれている。

#### 4-2-9 粳摺・精米

従来ジャワの農民は臼と杵で精米しており、米の全生産量の約60~70%は今なおこの方法で搗精されているものとみられ、残りの30~40%の米が主として華僑経営の精米所で機械精米されている。臼と杵で行なわれる自家搗精の米は主に農民に自家消費される。精米所で精米される米の大半は都市消費米として流通する。

精米所に集められた穂付粳または粳は天日乾燥によって乾燥された後、穂付粳は脱穀され、さらに粳乾燥されて粳摺・精米が行なわれる。現在用いられている精米機についての中央農研の試験結果によれば、表4-13のごとく乾燥物からの精米歩留りが61.6%~69.4%であり、日本での72~74%と比較してかなり低率である。また精米の中の砕米率は28~40%を示しており、かなり砕米の多いことを示している。

最近、砕米を減らすことが考えられるようになって、従来から精米所で広く用いられていたゴム衝撃式粳摺機からゴムロール式粳摺機にかわってきている。

精米機はエンゲルベルグ型式のものが多く、精米歩留りは平均64~65



表4-13 精米試験成績 (パサルミング中央農研)

(1)

産地	水分	粳	精米	大碎米	小碎米	ぬか
ソロ米	13.4%	100%	44.9%	19.0%	5.4%	8.7%
			歩留り 69.3			
			36.3			
"	13.6	100	41.4	20.6	6.0	7.9
			68.0			
			39.2			
チャンジュール米	16.05	100	45.5	16.4	4.8	6.3
			66.7			
			31.8			
クラウン米	15.9	100	44.5	10.9	6.2	8.8
			61.6			
			27.9			

- 註1 西独M社製 粳溜精米機  
 2 セパレータ ディスクシェーラ 縞円筒型精米機  
 3 能力 1.7 ton/時間 (69.4~63.4%の精米歩合で88.7%の粳溜能力)

(2)

品種	粳	精米	大碎米	小碎米	ぬか
ブンガワン	100%	49.9%	13.6%	5.9%	3.3%
		69.4			
		100	19.6	8.5	
"	100	43.8	14.8	5.0	7.0
		63.6			
		100	23.3	7.9	
"	100	43.6	17.6	7.1	8.6
		68.3			
		100	25.7	10.5	

- 註1 西独M社製 粳溜精米機  
 2 能力 精米基準 464 kg/時間  
 粳基準 696 kg/時間

%であるが、日本型の研削式、研削圧力式などの導入によって67~70%に高め、さらに碎米率も減少させて品質向上をはかっている精米所がみられる。表4-14に脱穀、粳溜、精米各作業での日本製機械と在来法ないし現地製あるいは他国製機械との性能比較を示した。

表4-14 インドネシアにおける脱穀、籾摺、精米機の性能比較

調査月日		9.6		9.13		9.6	9.9	9.6	9.6
場所		チヘア、精米所		タジム、精米所		チヘア	クラウン	チヘア	チヘア
水稲品種		サイゴン		ムンダリー		ブリタ	ブンガワン	シンタ	ブリタ
脱穀法		在来法		日本O社		日本B社	現地製スレッシャ	在来法	在来法
手選別の割合									
籾 (100%)	単粒	96.8	93.9			99.8	93.6	98.4	99.3
	枝梗付粒	0.4	6.0			0.0	2.2	0.2	0
	損傷粒	0.7	0			0	3.6	0.3	0.4
	屑、その他	2.2	0.1			0.2	0.7	1.1	0.4
籾摺法		現地産ロール式	手ぶるい後	日本O社1回摺	日本O社2回摺	日本A社	日本A社	日本B社	日本B社
玄米 (100%)	完全粒	53.6	74.0	86.8	91.9	99.2	76.5	58.2	48.4
	粗	29.1	1.7	8.8	1.0	0	0	4.6	2.4
	大砕粒	4.8	8.4	0.9	1.2	0.7	12.5	7.6	8.5
	小砕粒	6.5	15.0	2.9	5.7	0.1	11.1	29.6	40.6
	その他異物	6.0	0.9	0.6	0.2	0.0	0	0.1	0.1
搗精法			英国製D社		英国製D社	日本A社	日本A社	日本B社	日本B社
白米 (100%)	完全粒		55.5		63.0	88.8	74.4	52.2	37.1
	粗		0		0	0.0	0	0	0
	大砕粒		10.2		15.6	5.9	6.4	7.6	24.5
	小砕粒		34.3		21.4	5.3	19.2	40.1	38.5
	その他異物		0		0	0	0.0	0	0

(註) インドネシアにおける農業機械化実験調査団(海外農業開発財団)の現地調査より引用。1972・9

#### 4-3 どうもろこし栽培と機械化

##### 4-3-1 どうもろこし栽培の概況

インドネシアにおいてどうもろこしは、稲につく重要な食糧作物である。どうもろこしの栽培面積および生産量は、1966年の378万ha、372万tをピークに、現在(1972年)225.2万ha、226.9万tの生産がある。

東南アジアでは、インドにつく生産国であり、その生産の大部分は国内消費されている。

これらのとうもろこしは、インドネシア全土にわたり栽培されているが、全栽培面積の約43%が東部ジャワ州、約26%が中部ジャワ州で生産されている。また、生産量は平均800~1,000 kgと低水準にある。それで、インドネシアでは単位生産量を増加させるため、近年新しいとうもろこし栽培技術、特に高収性の改良品種の導入および施肥技術の普及など、とうもろこし生産増強に強い関心をもち、プロジェクトをたてて努力している。

とうもろこし栽培は、畑作とうもろこしと水田とうもろこしがあり、主要畑作地帯である東部ジャワでは、前者と後者の割合が2:1である。東部ジャワでは雨季(10~3月)にその雨を利用して栽培される。この雨季作には“Labuhan”と“Marengan”と呼ばれる2期がある。作期は雨季始めの9~10月に播種するもの(Labuhan)と、雨季の終り近くの2~3月に播種(Marengan)し乾季に収穫されることがある。一般に“Labuhan”の面積は、“Marengan”よりはるかに多い。

なお、水田地帯で乾季にとうもろこしを栽培することが多く、これらは播種期によって“Marengan”(5~8月)と“Labuhan”(9~10月)とがある。東部ジャワにおけるとうもろこしの作季と輪作との関係を図4-5に示した。以上のように畑作地帯と水田地帯とで異なった時期に“Marengan”と“Labuhan”の作季がある。

品種は在来種が広く栽培され、白色と黄色があり、東部ジャワでは黄色が多く、作付体系上から早生種(生育日数80~90日)の栽培が多い。また、収穫期の制限を受けない高地、あるいは地力の高いところでは晩生種(100~110日)も栽培されている。

#### 4-3-2 各作業の現状

##### 1) 耕起、整地

耕起整地作業は、人力によりPattulを使って行うか、多くは畜力(2頭曳牛)によって行なわれている。牛耕は犁を使用して普通5回耕

調査地	畑別	月 別											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Banjuwangi	水田 畑	水 稲			大 豆			とうもろこし					
Lumadjang	水田 畑 (Tempeni)	水 稲			大 豆			とうもろこし(70日)					
Kediri	水田 畑	とうもろこし(第2回)			大豆, 豆類			とうもろこし(第1回)					
		とうもろこし(第2回)			豆 類			とうもろこし(第1回)					
Malang	畑 I II III	水 稲			大 豆			とうもろこし					
		とうもろこし(第2回)			とうもろこし(第3回)			とうもろこし(第1回)					
		タピオカ			タピオカ			とうもろこし+タピオカ					
東部ジャワ概括	かんがい田 天水田 畑	水 稲			大 豆			とうもろこし					
		水 稲			大 豆			とうもろこし					
		陸 稲			大 豆			とうもろこし					

図4-5 とうもろこしの作季と輪作  
(熱帯農研集報 1622)

起することにより耕起，砕土および整地作業にかえている。また，縦横に3～4回程度耕起し，最後の行程で畦立を行う場合もある。

使用している犁は，墾土の反転が悪く，耘深も6～12cm程度と浅い。また，役畜は体形の小さな牛が多く，粗飼料だけにたよっているため牽引力も十分とはいえない。したがって，耕起作業の精度，能率ともに良好でない。すなわち，以上のような作業法では多くの労力を要するのみでなく，粘質な土壌では，砕土が不十分で大きな土塊が残り，その後の播種作業精度ならびに発芽障害の見られる場合が多い。

## 2) 播 種

播種は整地後に棒で穴を作り，これに播種して行く方法と，犁によって作られた畦へ播種し，次の行程で犁によって覆土を行う方法とがある。前者は先端を細く削った棒を使用して適当な個所に2～3cmの播穴を掘って3～5粒程度播種する。また，犁による方法は，犁で成畦した播溝

へ人手で播種する。

栽植密度は場所によって異なるが、浦野氏らの調査によれば、ケデリで畦幅×株間が9.5×7.6cm、マランで7.1×5.5cm、ルマジャン4.7×3.6cm、パニワング10.0×5.1cmなどであり、1株本数も一般に多い。1株本数を多くしている理由は、①播種床造成作業精度不良にもとづく発芽の不均一性対策、②病虫害とくに露菌病の発生被害に備えたものと思われるが、発生の少ない場合には役立っているといわれている。

### 3) 施 肥

インドネシアでは、プランテーションでの作物では広く施用されているが、農民農業のとうもろこしについては、ほとんど無肥料か極少肥栽培である。

施肥する場合は、播種と同様に棒で株際10cm程度のところに穴を作り、これに肥料を投入して行くのが普通であるが、棒を使用しない場合もある。施肥時期は種々であるが、一般的に播種後2週間程度のものである。ジャワ島の土壌は、ラテライトの火山性土壌が主体であるようであるが、耕地化の進んだ既耕地は、長年の収奪により腐植に乏しく地力が減退しているため、化学肥料や有機質の施用が必要とされている。

### 4) 間 引

間引作業は、播種後2週間程度を目標に、1株3～5粒播種され苗立ちしたものを2～3本に間引く場合が多いが、間引を行わない場合もある。浦野氏らによると、インドネシアの現状では、最初から計画本数に間引すれば減収をまねくことがしばしばある。農民はかかる現状をおそれて1株播種量を多くし、間引をしないで、病虫害による欠株の発生を少なくとどめることを考えているようである。したがって、圃場内では1株本数が一定せず密になっているところと、欠株を含めて粗になっているところが見られ、増収栽培上の一つの問題となっているが、欠株を防止出来る栽培法が確立しない限り、一概に厳正な間引を実施することは一考を要すると述べている。

#### 5) 中耕除草・培土

一般に中耕除草、培土作業は比較的良く実施されている。浦野氏らによると中耕除草は、1～2回行なうが、2回の場合が多い。1回目は間引直後に行う場合もあるが普通播種後20～30日に行う。

中耕除草には犁を使用する場合もあるが、大部分の場合Puttlを用い人力にて耕す。この場合は1回目にとうもろこし株際に土を軽くかき寄せ、2回目に畦間を耕しながら両側に土寄せを行う。

培土は主としてとうもろこしの倒伏防止、排水、露菌病の被害軽減と、除草および雑草の生長抑制を兼ねてPuttlまたは犁で行なわれている。とうもろこしは、発芽後3週間前後の生育時期に強い降雨に遭遇すると、根際の土壌が洗い流されて倒伏し易くなる。したがって、農民はこれらを防止するため強い降雨後に培土を行う。なお、この培土作業により雑草の埋没ならびに生長抑制も兼ねられるので10～20cmの高さに土寄せをし、特に除草を目的とした作業を行うことが少ない。

#### 6) 病虫害防除

とうもろこしの病害としては露菌病、胡麻葉枯病、煤紋病などがあるが、ほとんど防除は行われていないようである。東南アジアのとうもろこし栽培で最もおそろしい露菌病の分布は、ジャワ島特に東部ジャワに発生が多く、スマトラ、カリマンタン、スラベシなどは少ない。この病害は、御子柴氏によると病徴を発生したらこれを抑える薬剤はなく、50%は枯死、48%は生存するが子実をつけない。残る2%は子実をつけるが雌穂が小さく、完全に登熟するものは少ない上に、罹病葉から多量の分生胞子を発生し二次伝染源となるので、抜き取るのが一番よい。幸い分生胞子による伝染の範囲は50m以内で6葉以上に生育した個体はほとんど罹病しないので、播種前に周囲の圃場の罹病株を完全に抜き取ることにより殆んど防除可能である。隣接圃場から分生胞子を受けて90%以上の被害を受けることがある。他方、インドネシアの在来種には抵抗性をもったものがあり、農民は低収でもこれを用いる傾向がある。

また、露菌病はとうもろこしの初期に罹病し易く、その後は比較的罹病しがたいが、罹病しても被害が少ないので雨季の前に7～8葉まで生育させるために、各地で早めに播種してその被害を少なくする方法もとられている。

その他の病害は殆んど抵抗性品種で抑えられている。

虫害については、雨季の中期に播種するとタネバエの被害を受けるが農民はその時期には播種をさけている。その他害虫の数が多く殆んどはダイアジノン、バイジットなどの噴霧で効果があるが、多くの農民は防除をしない。

#### 7) 稈の切除

インドネシアで一般に見られる作業は、子実の登熟初期に雌穂の上部の稈を切取ることが多い。この作業の目的は牛の飼料を得ることと、雌穂の乾燥を早めるためと云われている。しかし、それよりも減収の影響の方が大きいと云われている。

#### 8) 収 穫

収穫前に雌穂の上部稈を切除しておき適期に収穫する。収穫方法は地域あるいは売却法によって異なっている。すなわち、東部ジャワ州で農家が販売するとうもろこしは、雌穂で売却する(約57%)場合と、子実にして売却する(約43%)二つの方法がとられている。雌穂売却を行っている地域は、主としてジャワ人が多く居住するスラバヤ、ケデリ、マデウン、ボジョネゴロの各県とマラン県の一部であり、その多くは剥皮して販売している。しかし、一部は皮付きのまま売却している。また、マドラ人が居住するブスキ県、マラン県の一部は、収穫した雌穂から脱粒した子実粒の形で販売している。

したがって、畑における収穫方法は、①皮付のままでもぎ取り、これを農家庭先まで運搬する。②雌穂をもぎ取った直後畑で剥皮して、農家庭先に運搬する。③立毛中のとうもろこし稈から竹製ナイフで剥皮しながらもぎ取るなどの方法で行われており、何れも多くの人力(自家労力、

農業労働者の雇用)によって行なわれている。人力による雌穂のもぎ取り、剥皮作業の能率はha当り1日(約6時間)22名であり、これを大型機械作業におきかえると能率は著しく向上しうるが、従来の慣習、過剰労働力をかかえているジャワにおいては、収穫の機械化には困難が多いだろう。

とうもろこしの運搬は、農業労働者達が籠などに入れて、頭上または天秤棒を介して運び、牛車、自転車を利用している例も見かけられる。もぎ取られた雌穂が農家庭先に運搬され剥皮して売却する場合は、主に家族労力によって剥皮作業が行われているが、能率が低い。

#### 9) 乾 燥

東部ジャワではとうもろこしの収穫期が雨季では、収穫した雌穂を天日乾燥によって水分を下けているが、日数を多く必要とするので収穫物は、高水分のまま堆積され発熱してカビが発生し、品質を低下するケースが多い。

収穫時におけるとうもろこし子実の含水率は、種々の条件によって異なるが32~28%程度であり、穂芯は70~60%の高水分である。したがって、これら雌穂は一次乾燥した後、脱粒し再乾燥を行なっている。その方法は収穫と同様売却の仕方(地域別)によって異なっている。収穫後農家段階で脱粒しないで直ちに業者(村落集買人、中都市仲買人)に売却される場合の未乾燥雌穂は、業者が各自所有するコンクリート乾燥場で天日乾燥により25~20%前後の子実水分に低減する。一次乾燥された雌穂は、脱粒しその子実粒を再びコンクリート乾燥場で17~15%以下に乾燥している。

業者が所有し使用している乾燥場は、図4-6に示したような形のコンクリート製で、横方向、縦方向にそれぞれゆるい傾斜をもたせ、降雨時の排水と乾燥面積の増加などを考えた如き構造である。乾燥場は100~1200㎡程度の面積を所有し、雌穂ならびに子実の乾燥に使用する。時期によって異なるが一定時刻決まっている降雨に対して降雨予想時刻



までに乾燥床の山側にとうもろこしを集め竹あるいはロンタルの葉で覆

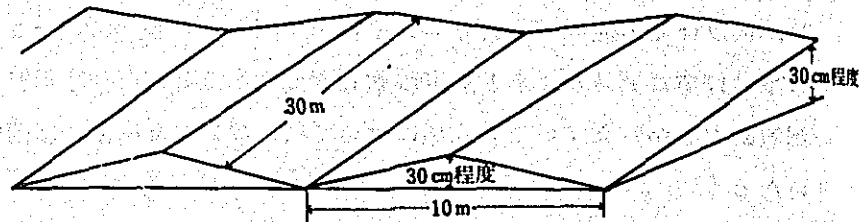


図 4-6 コンクリート乾燥場

んだカバーでおおいをする。天候回復と共に拵げ、乾燥過程で攪拌作業を行う。これらの作業を繰り返す。子実の乾燥には100kg当り床面積4~5が必要とされている。乾燥子実で売却する地域では、各農家が脱粒後、竹やロンタル製の敷物上で天日乾燥する。

#### 10) 脱粒・調製

脱粒作業は、業者では一次乾燥されたとうもろこしを倉庫内あるいは作業場で、各農家の場合は庭先で行われる。脱粒方法は主に簡単な脱粒器あるいはカマなどを使って人力により行なわれている。

脱粒器には図4-7に示したようなパースラ、ベトル、パスラトと呼ばれる器具がある。多く使用されているパースラは、長さ30cm幅2.5cm程度の大きさと厚さ2cmの木片に針を打ちつけたもの、鉄板の裏側から穴をあけおろし金状にしたものなどがあり、これらに雌穂を擦りつけることにより脱粒する。また、パースラで脱粒困難な小型の雌穂はトンカットで打撃を与えることによって脱粒する。これらの器具による脱粒作業能率は、子実水分によって異なるが、1人1日(約6時間)70~100kgで極めて低い。また、作業精度は子実水分30%で5.4%、20%で3.2%、17%で2.8%程度の破碎率が発生するようである。

脱粒後乾燥した子実は一般に唐箕によって芯屑細破碎粒などを除去し精粒に選別する。手廻しの唐箕で1時間当り約500kg、小型モータを動力とする場合は1000kgの作業能率であった。

以上、現状におけるとうもろこしの収穫~乾燥体系は非常に複雑で多

くの行程を経ている。

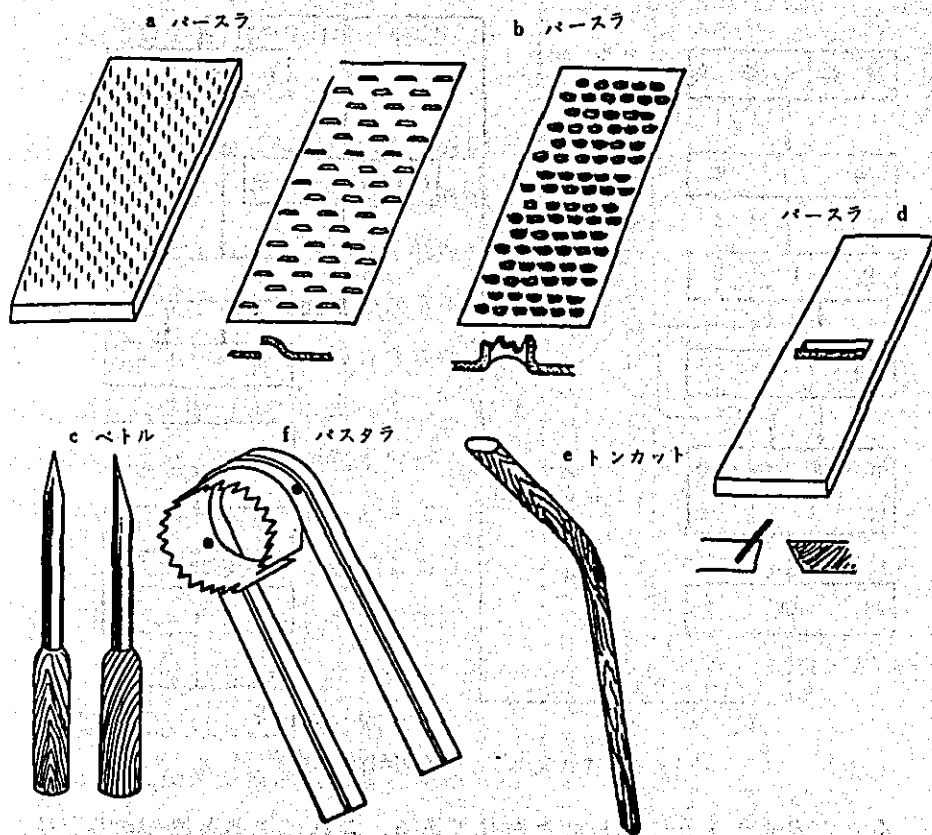


図 4-7 脱粒器具

(インドネシア東部ジャワ州とうもろこし開発協力事業 昭和44年度年次報告書)

4-3-3

とうもろこし栽培の作業体系

農民農業におけるとうもろこし作の農作業は、前述したように主として人力に依存しており、一部の作業を畜力によって行われているのが一般的であり、過剰労働力がかかえているインドネシアでは、機械化作業体系を確立させることが困難であろうと思われる。これまで述べてきた各作業を体系的に整理すると図4-8に示すようになる。

なお、とうもろこし栽培における所要労働時間は、清水氏が行った東部ジャワ州パニワンギ県モンソルジョ村における農家98戸の実態調査によ

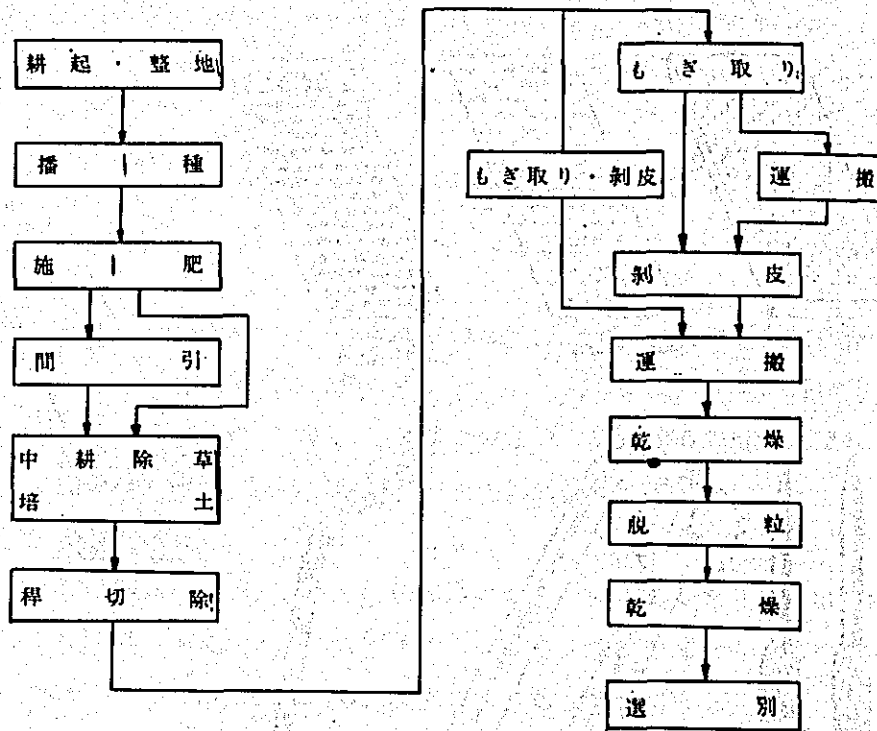


図4-8 とうもろこし栽培の慣行作業体系

ると、表4-15に示したとおりである。これによると耕起から収穫までの圃場における作業に、全所要労働時間の約60%を、残り40%が収穫物の乾燥調製作業に労力を投下している。これらの労力は経営規模が零細であるにもかかわらず多くの農業労働者（土地を持たず農家に労力を提供することが唯一の生活手段としている農民）を雇用するか、従来からの相互扶助の習慣（ゴトンロヨン）にもとづく労働力に支えられている。

#### 4-3-4 省力化の問題点と改善について

とうもろこし栽培の生産地である東部ジャワにおける1戸当り平均耕作面積は、パニワング地方で約2ha前後と比較的大きいが、それ以外の大部分は、平均0.7haと零細である。また、自小作農家の平均労力は3人程度である。この労力による耕作可能面積は、役牛を使用する場合1ha、使用しない場合0.5haと云われている。

したがって、1戸当り平均耕作面積0.7 haに対する自家労力は、畜力使用であれば過剰ぎみである。

その上、土地を所有しない農業労働者をかかえていること、さらに因襲的な社会制度によっていること、低廉な賃金をも勘案すると、前述の作業体系のうち耕起から雑草もぎ取り作業などを、直ちに機械力導入による省力化をはかることは、種々の問題を生ずる恐れもあると思われる。したがって、機械化を積極的に進めがたい面もあるが（一方、スマトラランボン州など現在比較的規模の大きなとうもろこし栽培を推進しているところは別として）二三作業に関する技術的問題について述べる。

#### 1) 耕起整地法の改善

とうもろこしを増収するには、一定間隔に株立てを行うことが重要である。このためには定間隔に播種された種子を発芽させなければならない。ところが現在行なわれている牛耕では、前述したように浅耕して効率も低い。特に乾季では非常に土壌が硬く、砕土が十分に出来なため発芽が悪い。また、病虫害を回避する必要から降雨開始直後の播種を急ぐため、短期間に作業が集中して畜力不足をきたし、耕耘作業が粗雑になる傾向も強い。なお、農家は十分な頭数の役牛を持ち合せていないこと、砕土・均平用農機具も殆んど使用されていない。したがって、播種床造成については、機械力による耕起、砕土整地作業が必要であり、これらを導入し合理的利用を指導することが重要であろう。

表4-15 とうもろこしの所要労力

作業名	所要時間 (人・時/ha)	全作業に対する各作業の比率
耕起	90.81	15.3%
整地	41.55	6.8
播種	38.49	6.8
施肥	49.49	8.5
除草	68.88	11.9
収穫	58.10	10.2
運搬	74.20	12.7
脱粒	72.22	11.9
乾燥	2.02	0.3
精選	33.17	5.9
畦づくり	61.35	9.7
外皮むき	590.28	100.0
その他		
合計		

注1) インドネシア東部ジャワ州とうもろこし生産・流通調査報告書(47・6)より作成

## 2) 収穫作業体系の単純化

現行の雨季作とうもろこしの品質改善をはかるには、収穫、脱粒調整時の気象条件、社会的慣習、取引実態など十分把握しなければ云えないが、現地に適応可能と思われる方策の一つを図4-9に示した。

慣行のとうもろこし収穫作業体系は、前述したように繁雑で多くの労力を要しているの、これを図に示したように、高水分雌穂（子実水分30~28%）でも脱粒可能なコーンシェラの導入、静置式熱風乾燥機とコンクリート乾燥場との併用によって、作業工程を単純化することが出来る。また、雌穂の剥皮作業には小型のコーンハスカがあり、皮付雌穂で売却する地域での利用が望まれる。これによって、雨季作とうもろこ

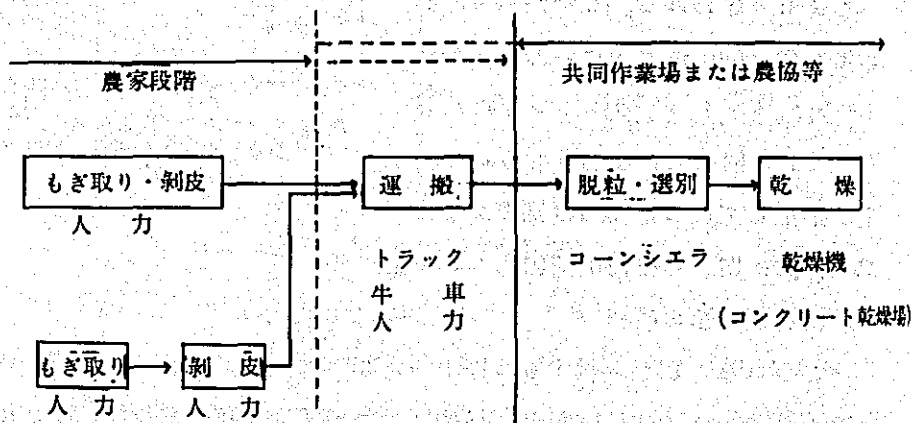


図4-9 単純化した収穫作業体系

し処理量の増大と乾燥調整所要日数の短縮、省力化がはかられ、高品質子実を生産することが出来る。

以上を実際に実施するには、機械の合理的使用法の指導、より効率的に作業しうる十分な場、その他の条件整備が必要であろう。

### 4-4 農業機械化の問題点と将来の方向

インドネシアでは戦前早くからプランテーション農業において機械化が進められてきた。しかしながら、米、とうもろこし、キャッサバ等の食糧

作物生産の農民農業においては、経営規模の零細な自給農業的経営のために、機械化の分野においてはみるべき進展がなかった。戦後ようやく国の施策として農民農業の中での機械化のきざしが現われはじめて、防除機、精米機、ポンプなどをはじめとした農機具の普及台数が漸増している。

しかしながら、農民農業における急速な機械化のためには次のような問題点が残されている。

- 1) ジャワ島は経営規模が著るしく零細で、しかも多数の土地を持たない農業労働者を有する。したがって労働賃金も低い。
- 2) アニア収穫に典型的にみられるような根強い因襲的な社会制度がある。
- 3) 耕地の区画、農道、水田の排水による地耐力の強化など機械作業を効率化するための土地基盤が未整備であること。
- 4) 農民の機械に対する技術水準が低いこと。
- 5) 輸入農機具の価格が高く、スペアパーツが不足しやすい。
- 6) 輸入農機具の現地適応性になお問題があること。などが指摘される。

これらの解決のために政府は戦後いち早く、ジャワ農民のスマトラ、カリマンタン等への移民促進をはかるべく努めている。わが国と現地の両企業の合弁事業である南スマトラランボン州でのとうもろこし農場の開発などは、今後の外領における大型機械化経営の方向を示すものであろう。

一方、ジャワ島における農業機械化の成立条件は、機械化による土地の利用率や生産力の向上によって農家所得を高めることであろう。このことは灌漑施設の未整備な地方での揚水ポンプの作物増収への効果、脱穀調製過程にみられる穀物損失を機械化により減少させる所得増効果等が、最も早く農民に理解されて、これらの機械の普及が早いことや、灌漑施設の整備により二期作化が進んだ地方、あるいは畑作物の多毛作集約栽培などが進められた場合に耕耘作業の機械化が個別の農民により、あるいは農協組織により進められていることなどで知られる。

それがためには、すでに農業普及局で進められている農民教育や技術研修の強化が重要である。

これと同時に現状では畜力用プラウをはじめ、ハロー、カルチベータ、人力脱穀機、除草用器具など人畜力用農具の改良と普及を積極的にはかることも忘れてはならないであろう。

## 5. マレーシア (Malayan)

マレーシアは、19世紀末以来イギリスの保護領ないで植民地であったが、1957年に独立してマラヤ連邦となり(西マレーシア11州のみ)、1963年にシンガポールと東マレーシア(サバ、サラワク)も合せてマレーシア連邦が成立した。しかし社会経済的条件の相異なる関係からシンガポールが分離独立し現在のマレーシア連邦となった。マレーシア連邦はマレー半島の南半分に位置する西マレーシアと通称される11州と、カリマンタン(ボルネオ)島北西部のサバ、サラワクの2州(東マレーシア)の計13州よりなる連邦国である。しかし、東マレーシアは西マレーシアに比べ未開発であり、また、マレーシア連邦に帰属(1963年)してから日も浅く各種資料に乏しく、農業関係の統計等においても西マレーシアと区別されており、東マレーシアへの入国には、西マレーシアとは別に入国許可を取る必要があるような状態であり、詳細は不明であるため、本書においては主として西マレーシアについて記述してある。

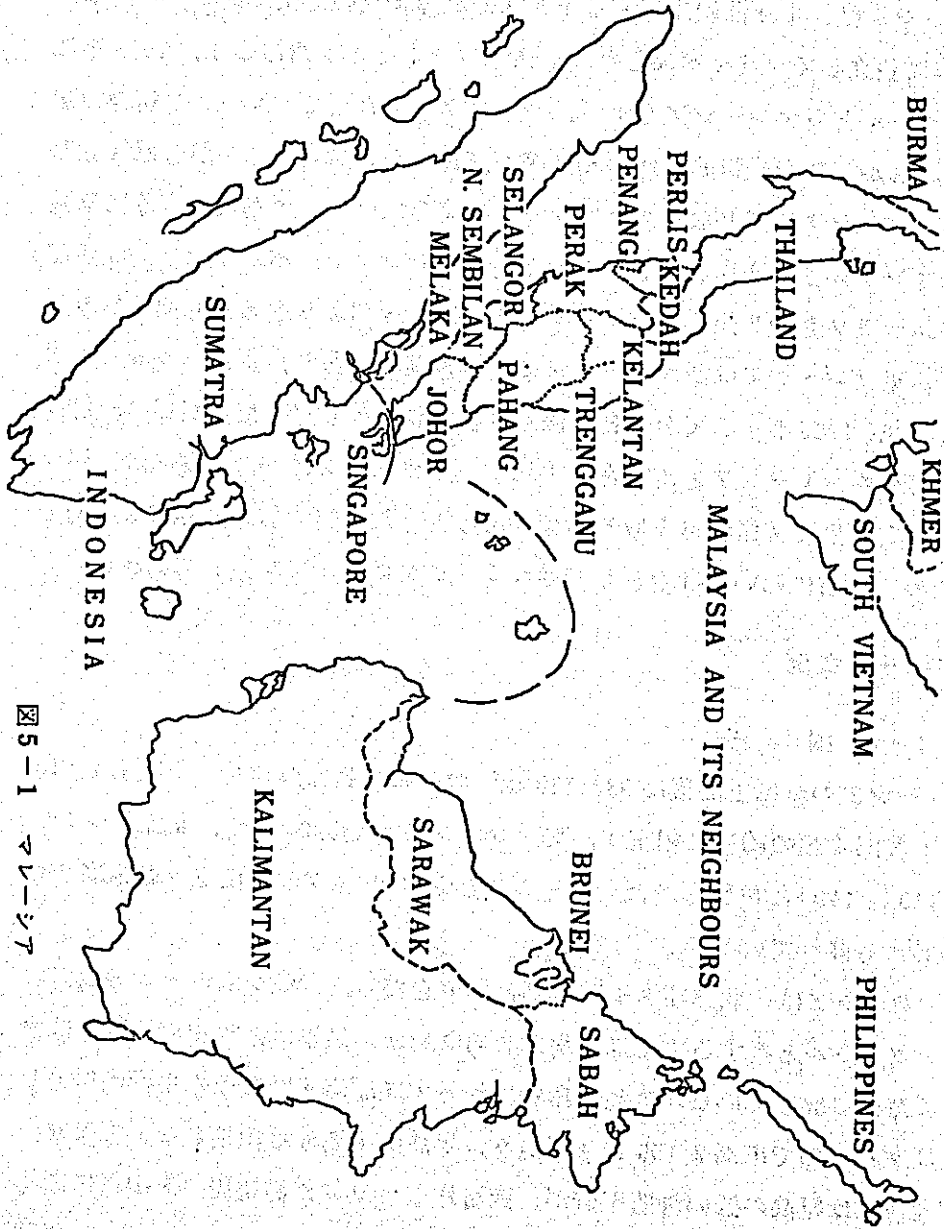
### 5-1 一般概況

#### 5-1-1 国土

マレーシアの全国土面積は332,630km<sup>2</sup>でその内訳は西マレーシア131,310km<sup>2</sup>(我国本州の約半に相当)、東マレーシア201,320km<sup>2</sup>で、北緯1~7°、東経110~119°に位置し、西マレーシアと東マレーシアは、南支那海を隔てて約640kmも離れている。

西マレーシアは、北部はタイ国南部と国境を接し、南はジョホール海峡によりシンガポールと接するまでほぼ南北方向に延び、東岸は南支那海、西岸はマラッカ海峡に面している。半島の島軸に沿ってほぼ南北に数条の平行山脈(最高峰はタハン山で標高2,190m)が走り、半島の大部分は山地となっており、海岸地帯には標高の低い沖積平野が、西海岸(マラッカ海峡側)を中心に広く展開していて、この平坦部に農業および商工業の大半が集中している。土地利用状況は、森林84,500km<sup>2</sup>(63.9%)、農業利用27,500km<sup>2</sup>(20.7%)、湖沼





5-1 7-37

11,800km<sup>2</sup>，都市利用1,340km<sup>2</sup>(1.0%)，その他利用7,170km<sup>2</sup>(5.5%)となっている。

#### 5-1-2 社会・経済条件

人口は、1970年の統計によると10,452千人(西マレーシア8,820千人，東マレーシア1,643千人)で、西マレーシアにおける人口を人種別にみるとマレー人53%、中国人、36%、インド人10%、その他1%となっている。このように人口の過半を占めるマレー人が主として地方農村に住んで経済的地位が低いのに対し、約1/3に当る中国人が商工業、鉱業の大半を占めており、資本構成比率においても外国資本60%、中国資本23%に対しマレー資本はわずか2%にすぎない現状(1970年)である。このような現状に対し政府は各種方策によりマレー人の地位を向上させる政策(ブミプトラ)を講じつつある。

上記のように複合民族国家であるところから、使用言語としては、マレー語、中国語、タミール語および英語がある。以前には英語が公用語として使用されていたが、1967年以後マレー語をマレーシア唯一の公用語とし、マレー語の教育を強化するなどの方策を講じマレー語による国語の統一化を推し進めている。現在は、英語は他人種間の共通語的な面も強く普及度も高く広く使用されており、日常生活は英語のみで一応支障なく行なえよう。

宗教としては回教を国教として定めているが、信教の自由は憲法で保証されており、回教の他、仏教、道教、インド教、キリスト教等が広く信仰されており、それぞれの宗教に従って行事を行なっている。宗教に関連する事項としてケダ州等の回教の影響の強い州では、行政機関その他の休日回教による木曜日(半休)、金曜日(休日)であり、クアラルンプールやペナン等の日曜休日と異なるので注意する必要がある。

1972年の国民総生産は129億ドル、1人当たり1,127M\$(約415US\$)で、東南アジア発展途上国の中では比較的高水準の国に属する。国家経済の特色は、世界第1の生産を占めるゴムおよびスズ等の一次産品の輸出に大きく依存し、これによって獲得した外貨により安定した経済成長(1965～71年の平均成長率6%)を遂げてきたところにより、産業別国内総生産の構成比(1971年)は、

ゴムを中心とする農業は約 30 % に当り、就業人口（西マレーシア）の約 50 % が農業に従事している。然し、政府は、工業化政策を積極的に進めており、セラゴール州、ペナン州等に工業団地を形成し工場誘置を行なう等により、二次産業への就業者の増加は急速に進められて行くものと思われる。

## 5-2 農業概況

### 5-2-1 現況

マレーシアにおいては、工業化を目指して努力中とはいえ、現状においては農業が最も重要な位置を占めている。農業の中には、表 1 に見られると

表 5-1 主要農作物栽培面積（1968～1972）西マレーシア

年次	総面積	ゴ ム		コ コ ナ ッ ツ		米		オイルパーム		そ の 他	
		面積	比率	面積	比率	面積	比率	面積	比率	面積	比率
1968	千ha 2,730.3	千ha 1,733.7	% 63.5	千ha 209.1	% 7.7	千ha 387.6	% 14.2	千ha 198.4	% 7.3	千ha 201.5	% 7.4
1969	2,779.1	1,730.4	62.3	211.5	7.6	406.0	14.6	236.7	8.5	194.5	7.0
1970	2,814.6	1,729.3	61.4	213.6	7.6	401.3	14.3	267.3	9.5	208.5	7.4
1971	2,825.7	1,718.1	60.8	212.0	7.5	393.1	13.9	302.8	10.7	199.7	7.1
1972	2,862.9	1,701.6	59.4	211.3	7.4	374.9	13.1	359.0	12.5	216.1	7.5

（資料） Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

おり、ゴムが1,702千haと作物作付面積の約 60% を占めており、次いで稲作が 2 番目の位置を占めている。これに次いでオイルパーム、ココナッツが主要作物となっており、この 4 作物で全耕地面積の 90% 以上を占めている。これらの作物のうちゴムは合成ゴムの圧迫によって減少の傾向を示しており、これによってオイルパームの増加が著しく、新規開園とゴム開園からの転換により、1976 年には 66 万 ha、1977 年には 69 万 ha（東マレーシアを含む）に達すると推定されている。上記 4 品目に続く作物としては、茶、コーヒー、パイナップルその他の果物類が比較的多く作られている。

上記の各作物のうち、ゴムとオイルパームは、エステートにより大規模に栽培されている部分が多く、古くから合理化に対する努力がなされて来たが、植民地経済における特色として、国内消費物である米その他については合理化がなされず、独立後ようやくこの方面に力を入れた状態であり、米においては全て小農経営である。

西マレーシアの米作農家の数は約13万戸(1960年)で、そのうち半分以上が1.2ha(3エーカー)に満たず、平均約2haで4haを超える農家は3%に過ぎない。

なお、東マレーシアのサバ州では農耕地は全面積の僅か4%に当る27万haで、ゴム(10.4万ha)、ココナッツ(5.4万ha)、米(4万ha)、オイルパーム(3.8万ha)、ココア(0.4万ha)などが主として栽培され、サラワク州では全面積の僅か3%に当る37.2万haの農耕地でゴム(18.4万ha)、コンゴウ等が作付けされているが(1970年現在)、農地面積は今後急速に増加して行くことが見越まれる。

#### 5-2-2 気象条件

赤道に近いため高温、高湿度および降雨多量が特徴で、平均気温は27℃前後で、年較差は3℃内外で年中一定といってさしつかえない。日中の最高気温は35℃を越すことはあまりなく、31℃前後が多く、夜間には22~25℃に下りかなり涼しい。

降水量は年間2,000~2,500mm、降水日数で160日以上のところが多く、この大半は朝と夕刻に多い熱帯特有のスコールであり、雨期といっても雨が比較的多いということで、短時間に集中して雨が降りその間は晴れるという状態で、日本の梅雨のように何日間も雨が降り続くようなことはなく、日射量不足のため作物の生育に悪影響をおよぼす心配は無いといえる。東海岸と西海岸は中央山脈により隔てられており、気象的に幾分異なる。東海岸は一年が乾期(2~8月)と雨期に判然と分かれるが、西海岸では東海岸のように顕著ではなく、大乾期(12月~2月)、小雨期(3~5月)、小乾期(6~8月)、大雨期(9~11月)に細分できる。一方、西南海岸では、南西季節風の影響を強く受

け4～12月に降雨量が比較的多く、1～3月は北東季節風の影響で比較的降水量が少なくなっている。

降雨はスコール性であるため、時間雨量25mm程度は珍らしくなく、Perangでは8時間に425mmの記録がある。

緯度が低いため、日長の年変化はきわめて少なく、Kuala Lumpurで20分、北部のAlor Starで38分とほとんど変化しない。

### 5-2-3 行政機構

マレーシアにおける農業関係の行政を担当しているのは、連邦政府のMinistry of Agriculture and Rural Development(以前はMinistry of Agriculture and Fisheriesと称したが1974年に改組)であり、その下に一般農業関係業務を担当するDepartment of Agriculture、農業水利開発関係業務を担当するDrainage and Irrigation Department(略称D.I.D.)があり、更に各州にもそれぞれに対応する機関が配置され、連邦政府の指導を受けている。以上とは別に、政府関係機関として、農業関係の研究を実施する機関としてMARDI(Malaysian Agricultural Research and Development Institute)、ムダ地区の灌漑計画を実施しているMADA(Mude Agricultural Development Authority)、東北海岸のクムブ地区の灌漑計画を実施しているKADA(Kemubu Agricultural Development Authority)、農産物流通の合理化を担当(現在のところ米の乾燥施設の建設、運営などを行なっている)するFAMA(Federal Agricultural Marketing Authority)、その他の機関がある。

農業機械化に関連の大きいものとしては、Department of Agriculture(A.D.)に所属する機関である。FMTC(Farm Mechanization Training Centre)がある。これは名称の示すとおり機械化を推進するための訓練機関であり、クアラルンプール郊外のセルダン(Serdang)にあり、主として政府機関の技術職員(A.AおよびJ.A.A.)を対象として、機械の理論、取扱、整備などの訓練を行なっている。また、州単位のFMTCがケダ-ケランタン州など数カ所に設けられており、これは主として直接農民を対象として訓練を行

なっている。セルダンは畑作地帯であるところから、水田作を主体とした機械化訓練センターとしてペナン州ブンボンリマ (Bumbong Lima) に PMTC (Padi Mechanization Training Centre) がある。この PMTC は、日本とマレーシア政府の協力プロジェクトとして設立されたもので、多くの日本製水田作用農業機械が保有されている。

### 5-3 稲作の概況

稲作はマレーシアの農作物のうち、ゴムに次ぐ面積を占めて第2位に位置するものであるが、ゴムの場合のような大規模なエステートによる経営は見られず、全て小農経営によるものであり、独立以前までは行政機関による政策的なテコ入れもなく、農民の自給自足経営程度の位置に放置され、不足分はゴム等の輸出物の代替として輸入すればこと足りるとする、植民地経営的な施策のもとに置かれていたといえる。このような政策のもとで、ゴムとは対象的に、機械化はもとより、土地改良などの基盤整備事業も積極的に行なわれることなく放置されていた。

表5-2 人口・米生産量および輸入量 1968～1976

	1968	1969	1970	1971	1972
輸入量(英トン)	238,467	220,264	263,433	142,774	97,360
国内生産量(英トン)	780,000	860,830	914,550	989,530	1,001,930
消費量(英トン)	1,018,467	1,081,094	1,177,983	1,132,304	1,099,290
自給率(%)	77	80	78	87	91
年度中間の人口(推定千人)	8,405	8,584	8,775	9,018	9,261
1,000人当りの米の消費量 (英トン)	121.2	125.9	134.2	125.6	118.7
1,000人等りの国内生産米消費量 (英トン)	92.8	100.3	104.2	109	108.2

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

第2次大戦後、植民地体制からの脱却とともに、政府は国家総合開発計画として、第1次5カ年計画(1956～60)、第2次5カ年計画(1961～65)を経て、1966年からは本格的に総合開発計画としての第1次マレーシア計画(1966～70)、第2次マレーシア計画(1971～75)へと発展し、現在では第3次マレーシア計画の策定が進められている。これらの計画の中で、農業部門の主要なものとしては、農地開発および灌漑事業の実施による米の2期作化を進めることにより自給率を向上させること、ゴム・ココナツの植換え、農業研究推進のための研究体制(MARDI)の整備、農民組織(Farmers Association)のネットワークの設定などがある。この計画の下に実施された2大灌漑事業計画として、KedahおよびPerlisの2州にまたがるKedah平野10万haを対象とするムダ灌漑計画(Muda Irrigation Scheme)、および東北海岸のKelantan州のKota Baharuを中心とした地区を対象とするケムブ灌漑計画(Kemubu Irrigation Scheme)の2つが代表的なものであり、それぞれMADA(Muda Agricultural Development Authority)およびKADA(Kemubu Agricultural Development Authority)を中心として運営されている。

上記のような大規模灌漑計画と併行して、栽培技術面から2期作用品種の育成普及を行ない、2期作の普及を計るとともに施肥、密植その他の栽培改善により反収増を計った結果、表2に見られるように、米生産量は著しく増加し、米の自給率は1972年には91%に達している。このように自給目標に近づいた結果、逆に過剰生産の心配も出て来たが、マレーシアの米生産費の周辺諸国より高く、米価は国際市場で対抗できる段階ではないので余剰米処理に困ることとなり、国内米価が下落して、農家収入の安定、農民の地位向上という目標が脅かされることになりかねない。このような情勢判断にもとづいて、1971年頃から農政に多少の修正が行なわれた。手直しの主な点は、農家収入の安定を優先することが再確認され、このため増産目標を完全自給から80～90%自給に切下げたことである。そして以後の稲作振興は2期作穀倉地帯に限定し、反収増によって生産費切下げをはかり、競争力ができてから完全自給、輸出、最低支持価格の切下げなども考慮しようという姿勢を取ったが、世界的な食料事

情の変化に伴い再び米の増産と土地の高度利用の方向へ変換しているようである。

#### 5-3-1 稲作地域の分布

水稲の移植栽培が多く、表3および表4に見られるように、1972年の稲作全作は面積約57万ha中で、Main Season off Seasonを合せた水稲作は面積が約56万haと大部分を占め、陸稲は1万ha(約2%)に過ぎない。これらの水稲栽培は河川流域や海岸に近い湿地で行なわれている。各州別の栽培面積は、表4～7に見られるように、西北海岸地域のケダー、ペルリス、ペナン、ペラクの4州および東海岸のケラントアン、トレンガヌの2州に偏在し、これらの地域で全栽培面積の83%に達する。特にケダ州およびケラントアン州は、それぞれ、34%および16%を占めこの2州で50%に達する。このように稲作地帯は、マラヤの北緯6～5度の地域に集中し、ゴム園が南部諸州に多いのと反対の分布を示している。

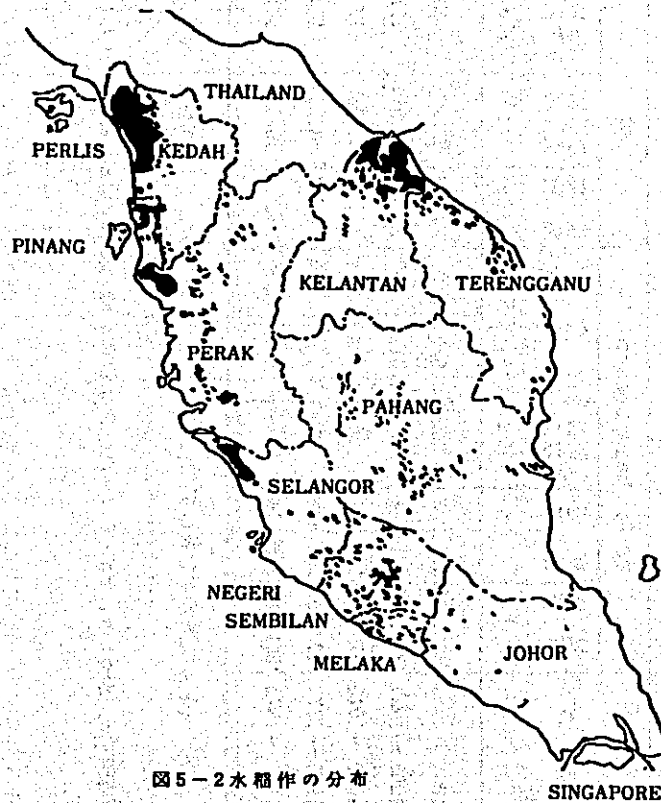


図5-2 水稲作の分布



表5-3 水稻、陸稲の栽培面積、生産量(1967/68~1971/72)

期 間	水 稲 Main Season					陸 稲					水 稲 Off Season				
	栽 培 面 積 ha	獲 穫 面 積 ha	10a当 り収量 kg	生 産 量		栽 培 面 積 ha	獲 穫 面 積 ha	10a当 り収量 kg	生 産 量		栽 培 面 積 ha	獲 穫 面 積 ha	10a当 り収量 kg	生 産 量	
			10a	Padi 千トン	米 千トン			10a	Padi 千トン	米 千トン			10a	Padi 千トン	米 千トン
1967~1968	366,897	349,098	255	920	598	20,741	20,267	119	24	16	90,920	90,722	286	255	166
1968~1969	379,795	377,524	271	1,011	657	23,141	22,874	117	26	17	96,371	96,047	302	286	186
1969~1970	379,613	372,271	268	1,002	651	21,684	21,036	129	27	18	131,904	131,463	291	377	245
1970~1971	373,069	354,412	272	998	649	20,037	18,560	127	25	16	159,355	158,930	318	498	324
1971~1972	361,260	346,816	259	919	598	13,614	13,181	131	18	11	197,433	196,899	311	604	393

注) トンは英トンを表わす。

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

表 5 - 4 州別各種種の栽培面積および生産量の要約 (1971 / 1972)

州	総計			水稲 Main Season 1971 / 1972			水稲 Off Season 1972			陸稲 1971 / 1972		
	栽培面積 ha	米生産量 ton	%	栽培面積 ha	米生産量 ton	%	栽培面積 ha	米生産量 ton	%	栽培面積 ha	米生産量 ton	%
Johor	5,383	2,853	0.7	3,776	1,947	0.8	1,607	907	0.6	-	-	-
Kedah	195,960	166,101	41.0	118,686	98,517	40.9	75,695	66,881	42.0	1,578	603	13.0
Kelantan	92,162	49,859	12.3	68,888	35,059	14.6	17,269	12,683	7.9	6,006	2,117	45.7
Melaka	13,432	8,349	2.1	11,392	7,131	3.0	2,040	1,218	0.8	-	-	-
Negeri Sembilan	13,910	8,960	2.2	7,661	4,897	1.6	6,249	4,063	2.6	-	-	-
Pahang	23,327	6,139	1.5	18,131	3,804	1.6	2,602	1,388	0.9	2,594	947	20.5
Pulau Pinang & S. Prai	29,017	24,808	6.1	15,690	12,886	5.3	13,327	11,922	7.5	-	-	-
Perak	83,882	53,991	13.3	40,421	25,634	10.6	41,866	27,892	17.6	1,595	465	10.1
Perlis	38,904	32,202	8.0	26,560	22,198	9.2	12,262	9,968	6.3	81	36	0.8
Selangor	40,976	36,209	8.9	20,672	16,840	7.0	20,304	19,369	12.2	-	-	-
Trengganu	35,355	16,010	3.9	29,381	12,946	5.4	4,213	2,606	1.6	1,760	457	9.9
計 (1972)	572,307	405,481	100.0	361,260	241,958	100.0	197,433	158,897	100.0	13,614	4,626	100.0
計 (1971)	552,460	400,463	100.0	373,069	262,715	100.0	159,355	131,175	100.0	20,037	6,572	100.0

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

表5-5 水稻 (Main Season) 作付面積

州	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72
Johor	4,731 <sup>ha</sup>	5,370 <sup>ha</sup>	4,529 <sup>ha</sup>	4,411 <sup>ha</sup>	3,778 <sup>ha</sup>
Kedah	116,849	116,861	117,650	118,322	118,686
Kelantan	69,009	69,677	69,325	68,621	68,888
Melaka	12,582	12,825	12,396	11,894	11,392
Negri Sembilan	11,210	12,979	12,699	10,101	7,661
Pahang	19,474	20,263	21,692	18,507	18,131
Pulau Pinang & S. Prai	15,880	16,332	16,313	15,658	15,690
Perak	48,046	50,357	48,839	48,175	40,421
Perlis	26,560	26,560	26,560	26,560	26,560
Selangor	19,450	20,340	19,891	20,478	20,672
Trengganu	23,060	28,240	29,535	30,340	29,382
合計	366,896	379,794	379,612	373,067	361,258

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

表5-6 水稻 (OFF Season) 作付面積

州	1968	1969	1970	1971	1972	Main Season に対する比率 ('72年)
Johor	3,080 <sup>ha</sup>	3,039 <sup>ha</sup>	2,363 <sup>ha</sup>	1,882 <sup>ha</sup>	1,607 <sup>ha</sup>	42.6%
Kedah	8,713	7,548	35,225	58,746	75,695	63.8
Kelantan	5,731	7,843	10,652	7,183	17,269	25.1
Melaka	830	1,255	1,675	1,550	2,040	17.9
Negri Sembilan	2,586	2,716	4,245	4,245	6,249	81.6
Pahang	1,971	1,514	2,044	2,044	2,602	14.4
Pulau Pinang & S. Prai	14,577	15,031	15,184	15,111	13,327	84.9
Perak	28,382	32,125	32,364	33,331	41,866	103.6
Perlis	5,504	3,238	11,129	11,129	12,262	46.2
Selangor	17,426	19,069	13,205	19,915	20,304	98.2
Trengganu	2,121	2,995	3,816	4,217	4,213	14.3
合計	90,919	96,371	131,904	159,353	197,434	54.7

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

表 5-7 陸稲作付面積

州	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72
Johor	769	1,448	—	—	—
Kedah	1,910	1,817	1,773	1,437	1,578
Kelantan	6,997	6,815	7,111	6,888	6,006
Melaka	—	—	—	—	—
Negri Sembilan	—	—	—	—	—
Pahang	2,226	2,578	2,566	2,250	2,594
Pulau Pinang & S. Prai	—	—	—	—	—
Perak	2,655	2,323	2,303	1,744	1,595
Perlis	166	40	61	61	81
Selangor	121	728	—	—	—
Trengganu	5,896	7,394	7,871	7,657	1,760
合計	20,741	23,141	21,684	20,037	13,614

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

5-3-2 収 量

表 8～10に見られるように、10a当りの平均収量は水稲(Main Season)で259kg(粳)で、off Season 311kg、陸稲131kgとなっており、マレーシアでの統計で用いられている米への換算率65%を乗ずるとそれぞれ168kg、201kg、85kg日本に比較するとかなり少ないが、1968～72年の統計では幾分増加の傾向を見せており、これは、高収量品種の導入、栽培法の改良等が要因となっているものと思われる。また各年ともoff SeasonがMain Seasonよりも高収量を示している。地域的には、ケダー、ペルリス、ペナンの西北海岸地域の各州およびセラゴール州で高く、東北海岸地域その他は低い傾向を示している。

表 5 - 8 水稻 (Main Season) 10a 当り収量 (Padi)

州	1967 / 68	1968 / 69	1969 / 70	1970 / 71	1971 / 72
	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a
Johor	163	111	144	195	199
Kedah	333	319	326	339	321
Kelantan	102	191	214	235	196
Melaka	203	213	217	254	242
Negri Sembilan	250	201	244	230	247
Pahang	188	110	143	71	81
Pulau Pinang & S. Prai	345	316	319	319	317
Perak	259	313	263	244	245
Perlis	351	392	335	304	323
Selangor	355	385	335	341	314
Trengganu	149	167	183	192	170
平均	255	271	268	272	259

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

表 5 - 9 水稻 (off Season) 10a 当り収量 (Padi)

州	1967 / 68	1968 / 69	1969 / 70	1970 / 71	1971 / 72
	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a
Johor	235	214	238	193	218
Kedah	261	244	248	338	341
Kelantan	274	283	261	279	284
Melaka	237	245	258	242	230
Negri Sembilan	221	293	274	276	251
Pahang	213	201	199	199	206
Pulau Pinang & S. Prai	306	326	333	337	346
Perak	269	260	283	265	257
Perlis	224	264	265	362	314
Selangor	361	424	381	380	368
Trenggani	281	258	217	231	238
平均	286	302	291	318	311

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

表 5 -10 陸稲 10a 当り収量 (Padi)

州	1967 / 68	1968 / 69	1969 / 70	1970 / 71	1971 / 72
	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a
Johor	127	115	—	—	—
Kedah	92	105	142	134	147
Kelantan	131	138	146	154	136
Melaka	—	—	—	—	—
Negri Sembilan	—	—	—	—	—
Pahang	92	100	134	127	141
Pulau Pinang & S. Prai	—	—	—	—	—
Perak	124	119	126	129	113
Perlis	309	220	223	155	169
Selangor	100	107	—	—	—
Trengganu	116	105	109	99	100
平均	119	117	129	127	131

(資料) Statistical Digest, Peninsular Malaysia, Ministry of Agriculture and Rural Development

### 5-3-3 二期作

マレーシアにおける二期作は、第二次大戦に、ペナン周辺で始められ、その後灌漑施設の増加に伴ってペナン州を主体として逐次増加して来たが、1956年に3,600ha、59年に4,700ha、62年に16,000ha、66年で42,300ha 約12%であった。その後、ムダ地区における灌漑計画に代表されるような灌漑計画を政府が推進して来た結果、72年において西マレーシアの平均で55% (Main Seasonに対するoff Seasonの比率を二期作率と見た場合)を示しており、急速な増加が目立っており、現在は更に大幅に上昇しているものと思われる。表11の栽培カレンダーに示すように、Main Seasonとは7~11月の大雨期に田植し、1~3月の大乾期に収穫するものと呼ばれ、3~6月に田植、7~10月に収穫するものをoff Seasonと呼称している。作業の時期については、表に見るように、地域より幾分差があり、雨期の関係でケダーを中心とする西北海岸地域に比べ東海岸地域は約1ヵ月遅くなっている。

表5-11 Main SeasonおよびOFF Season 稲の田植、収穫時期

	Main Season												OFF Season											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Johor																								
Kedah																								
Kelantan																								
Melaka																								
Negri Sembilan																								
Pahang																								
Pulau Pinang & S. Prai																								
Perak																								
Perlis																								
Selangor																								
Trengganu																								

——— は田植      - - - - - は収穫を示す。  
 (資料) Paddy Calender West Malaysia 1971. Ministry of Agriculture and Fisheries

5-3-4 土壤条件

水田地域は大まかに見て大面積の沿海の沖積平地および大きな川の周辺に位置する火山沖積地帯がある。西北海岸に見られる粘土質の沖積土壤地帯は前者の場合で河川が山から徐々に粘土を運んで作り上げたもので、日本国内の水田と異なり異常に粘土の含有率が高く（ムダ平原の場合90%以上に達する所もある）、物理的性質は悪いが化学的には良く肥えている。後者は東北海岸地帯に見られる火山沖積地帯で下層土は砂や泥炭になっている一般に地力は低い。上記のほか、局地的な泥炭地、花こう岩に由来する水田地帯や、内陸河川流域に点在する沖積水田がある。全般的にラテライト作用を受けて鉄分が多く、また強酸性でPHがかなり低く、泥炭地では4あるいは4以下となるところがある。

5-3-5 栽培法

市場性、食味などの関係から日本型の品種は好まれず、インド型の品種が栽培されている。一期作時には、在来種の生育期間が200日以上にもなる長期品種が多く作られていたが、二期作実施のため、120～140日程度の感光性の少

ない品種が普及されて、在来種に置き換えられて来た。二期作用優良品種として奨励され、多く栽培されているものとして、Mahsuri, Bahagia, Malirja, Ria, Jaya などがあり、これらの品種の普及率は90%前後と推定されている。これらの品種は、桿長90~100cmで脱粒性易のものが多い。水稻の場合、直播は行なわれておらず、苗代で育苗した苗を移植する。育苗は、水苗代が多いが、一部で畑苗代が行なわれている。またペラクやペルリスなどの一部の深水水田地帯では浮苗代が行なわれている。浮苗代はいかだの上にかき床を作り、播種、育苗し15cm くらいになったとき、第2次苗代に株植えの形で仮植し、1~2ヵ月おいて本田の深水に耐える長さに伸びてから本田に移植する。栽培密度は、奨励では25×25cm程度の品種が多いが、実際は30cm 以上の間隔で乱雑植えされている。一期作時代は、施肥はあまり行なわれなかったが、二期作の普及に伴ない化学肥料の施用が一般に行なわれるようになった。防除作業は、二期作地域では殺虫剤の散布を1回程度行なうが、殺菌剤、除草剤などはほとんど使用されていない。

#### 5-4 水稻作の機械化

##### 5-4-1 機械化推進の背景と現状

先に述べたように、水稻の二期作化が急速に普及してきた結果、二期作が行なわれるまでは、収穫後、田植までの期間が3ヵ月以上あまり時間的に追いつけられることなく、充分余裕を持って作業を行なうことができた。しかし、二期作を行なうようになり、前期作の収穫から次期の田植までの期間、特に off Season 作から Main Season 作への場合の作業期間を短時間に行なう必要に迫られるようになった。また、労力の面から見ても、西北海岸地域の場合タイや東海岸地域から4千人から1万人の季節労働者が入っていたものが、これらの地域でも二期作を行なうようになったことなどにより季節労働者が得がたくなって来た。このような事情を背景として、従来は水牛を使用し、1エーカー(40a)当り1週間もかけて作業を行なっていた耕うん作業に機械が取り入れられるようになって来た。耕うん作業用機械としては、乗用トラクタと歩行型



トラクター（耕うん機）が用いられている。表12に見られるように、現在の段階ではこの2機種による耕うん代かき作業が大部分であり、他にごく一部の機

表5-12 農業機械普及台数

州	トラクター	耕耘機	動力脱穀機	揚水機	防除機
Johor	133	112	4	67	8
Kedah	331	362	18	179	23
Kelantan	281	426	10	89	36
Melaka	46	63	19	14	37
Negri Sembilan	36	56	4	—	8
Pahang	157	197	3	84	2
Pulau Pinang & S. Prai	165	404	2	472	16
Perak	512	262	5	41	43
Perlis	104	202	3	71	8
Selangor	99	675	1	22	309
Trengganu	146	111	31	25	35
計	2,010	2,870	100	1,064	525

（資料） Division of Agriculture, Extention Branch 2nd Half-Yearly Report, JAN-JUN 1974

械が使用されている程度である。上記の2機種の使用状態は我国における個人所有により、主として自分の水田のみを作業対象としているのと異なり、賃耕作業により1年に2～3カ月間以上も使用されており、使用時間も年間数百時間以上となっている。機械導入の初期においては、共同所有による方法を推進しようとしたが、機械の適切な使用および保守整備の点で問題が多いうまく行かなかったようである。その後、自己の栽培面積はさほど大きくはないが、資金力のある農家が機械を購入し、請負作業として耕うん作業を行なう方式を始め、これが成功を収めトラクターが幅広く使用されるもとなり、これによりさらに作業技術および知識が普及され、さらに広く普及されるという経過をたどって来たとされている。このような条件は、今後予想される他の作業についての機械化についても似たようなアプローチが取られるものと考えられる。

#### 5-4-2 慣行作業法と機械化の問題点

##### 1) 耕耘

機械を使用しない場合の耕耘代播き作業法としては、水田に水が入り土壌が柔軟になった後に、水牛を用いて耕耘代播き作業を行なっている。代播き後の均平作業用にケダ地方では、水牛によりけん引して使用するケダーローラーと称する星形横断面を有する木製ローラーも用いられている。この水牛による作業は、Province Wellesleyにおける所要労力調査の結果（表13）に見られるように、1エーカー当り24時間も要し、所要日数も約1週間とされるなど、

表5-13 水稻生産所要労力（Province Wellesleyにおける一例）

作 業 名	所 要 労 力 (人時)		比 率 (%)
	AC当り	10a当り	
種 子 予 措	2.00	0.49	0.34
苗 代 準 備	8.00	1.98	1.35
耕うん(水牛)	24.00	5.93	4.05
"    (トラクター*)	(3.00)	(0.74)	(0.53)
"    (耕うん機*)	(6.00)	(1.48)	(1.05)
肥 料 散 布	1.00	0.25	0.17
代 か き	2.00	0.49	0.34
田 植	48.00	11.86	8.11
除草(手取り)	300.00**	74.13	50.67
防 除	2.00	0.49	0.34
追 肥	5.00	1.24	0.84
管 理	60.00	14.83	10.14
刈 取	100.00	24.71	16.89
脱 穀	20.00	4.94	3.37
乾 燥・選 別	20.00	4.94	3.37
計	592.00	146.30	

(資料) Rice Mechanisation Development in West Malaysia,  
S.C.LEN 1968

注) \* 耕うんのトラクターおよび耕うん機の場合は、水牛を置き換えたものと推定される。

\*\* 除草は、資料では300時間となっているが多すぎると考えられ、他の資料では30～60時間というものがあり、その程度が妥当ではないかと思われる。

表5-14 生産原価の構成

費用	経費 M\$/エーカー	%	備考
地租	1.00	0.6	2M\$/年
水利費	3.00	1.9	6M\$/年
肥料	26.08	16.2	基肥85kg(N30, P30, K20), 尿素28kg (追肥)
農薬	12.69	7.9	防除
耕賃	12.65	7.9	トラクター1回掛け
種モミ	1.80	1.1	3ガンタン
労賃	103.35	64.4	
苗代	(1.97)	(1.2)	
代播・畦畔	(12.65)	(7.9)	
田植	(19.06)	(11.9)	1973年4月時点 23~26M\$/エーカー
除草	(11.14)	(6.9)	2回
稲刈・脱穀	(39.40)	(24.6)	1973年2月時点 57M\$/エーカー
圃場内小運搬	(15.38)	(9.6)	600ガンタン
モミスリ	(3.75)	(2.3)	600ガンタン
計	160.57	100.0	41,662円/ha, 16,024円/t(玄米)

M\$ - マレーシアドル

注 この表の数値は、1971年頃のものと思われ、現在はこれよりかなり高くなっていると見なければならないであろう。

(資料) The Cornerstone of Agricultural Development, MADA 1972

同表中におけるトラクターや耕耘機使用の場合に比べ、著しく多く時間を要することから、トラクターを使用した賃耕作業が発達し、ケダー、ベナンなどの二期作の進んだ地域では大部分の水田が機械により耕うんされており、水牛による作業はあまり見られないようになっている。歩行型トラクター(耕耘機)としては日本製の機械が使用されており、日本の1農機メーカー名が耕うん機の代名詞として使用されているほどであるが、乗用トラクターについては、日本製の機械はほとんど使用されておらず、欧米系の70~80PSクラスの大型のトラクターがロータリー耕うん機を装着して使用されている。乗用トラクターの場合は、ほとんどのものが賃耕専門業者(コントラクターと呼称されている)

によっており、表15に見られるように、大出力化への傾向が見られる。しかし

表5-15 ムダ灌漑計画地区における4輪トラクターの増加状況および平均出力の傾向

年	新規登録トラクタ台数	平均出力
	台	P.S
1960	16	36.8
1961	41	39.9
1962	58	46.8
1963	57	50.8
1964	41	52.8
1965	29	54.7
1966	24	54.4
1967	36	56.1
1968	64	61.9
1969	83	65.9
1970	50	66.4
(1971 3月まで)	38	66.5

(資料) The Contribution of Economic Research to the Rice Mechanisation Process in West Malaysia with specific reference to the Muda Irrigation Scheme, MADA 1971

ながら二期作の実施により、従来の一期作の場合は約3カ月間の田面乾燥期間があったものが、二期作実施後はこれが1カ月、時には0となり地耐力が低下し、大型トラクターの水田内走行が困難となり、従来トラクターが作業可能であったものが、作業不可能となった。特にこの現象はMain Seasonの耕耘時に著しく、一期作時は99%の水田で乗用トラクターが作業可能であったものが、二期作実施4年後でMain Seasonには31%の水田でしか作業できなくなったという報告も(ケダ州の場合の一例)ある。このような関係で乗用トラクターの作業できなくなった所では、大型化の傾向とは逆に耕耘機による作業面積が増加している。

乗用トラクターの作業能率は表5-13によれば3時間/エーカー(2回掛け)となっているが、2時間半位でかなり荒っぽい作業をしているようである。賃耕料金は1967年頃において18~20M\$(エーカー当り)程度とされているが、74年には40M\$程度とかなり上昇しているようである。乗用トラクターで耕耘作業を行なう場合湛水状態でうないがき方式で作業をすることは前に述べたが、この際水田中の走行補助手段として車輪外側に角材を取付けられるようフレームを後輪に装着し、水田走行時は角材をゴム車輪の外径よりも突出し、路上走行時は引込めるようにした走行補助装置が一般に用いられている。一般の水田は農道が整備されておらず、進入、脱出は他の水田中を通過して行なう。コントラクタの場合、夜間照明を点けて作業を行なうことも多く、また数十km離れた地点へも路上走行して移動している。

耕耘代掻き作業についての今後の問題点としては、先に述べたような、二期作実施による耕盤の軟弱化、耕盤の深度の増加による走行性の低下対策がある。この問題が明らかになって来たことから、従来農業水利ではかんがいのみ、それも用水路から排水路までの間隔が1マイルもあり、その間は田越しかんがいによるようなものから、ある程度きめの細かい、排水をも考慮したものを検討しようとする気配もあるようである。乗用トラクターと歩行型トラクターの関係については、行政機関の考え方は大型万能的なものがあるが、実際の農民の考えは必ずしもそうではないとの意見もあり、この点についてはさらに検討をする必要もあろう。

## 2) 田 植

直播は極く一部で行なわれているのみで大部分は移植によっている。一般的な田植法としては、育苗日数の比較的長い大きな苗を葉先を剪葉して、30cm程度にした苗をククカンビンと称される道具を用いて、根元をはさんで土面に押し込み、10cm程度以上に深植えしている例が多い。指導としては、25日程度の薄播きした若苗を植付けることを奨励しているが、実際には作業日程を正確に実施できないことながら、早めに播種し育苗を行なっておいて、本田準備ができ次第に田植作業を行なえるようにしておきたいということで、育苗日数が

長くなることは気にせず、大きくなれば葉丈を剪るということで処理しているようである。

田植作業は女子数人が組となって部落内の圃場を順に田植して行く方式をとっている例が多い。作業能率は苗取りを含め1エーカー当り48時間(10a当り約12時間)と日本の手植えの場合の約50%であってかなり低い。これは、農民が自分の水田を自分の手で田植することなく、賃植えによって行なわれており、30cm×30cm以上の間隔でかなり粗植されていることによる。田植人夫賃は面積当りで決められており、約40M\$ / エーカーである(1974年時点)。用水は全て田越しかんがいであり、用水路から排水路までの距離が12マイルもある所を順番に水を通して行くため、田面水位の調節は難かしく、大型トラクターによる荒っぽい代かき作業法と相まって水深は一般的にかなり深くて10~20cmもあり、時には30cmもある場合も見られる。

このような現状から見て、田植機を導入した場合に、省力はもちろんのことであるが、その外に正確な条植えができるため除草その他の管理が容易になる、栽植密度を正確にかつ密植化が容易にできるため増収が期待できる。植はけ深さも極端な深植えをせず生育促進が計れるなどの利点が考えられる。しかし、水深が深く、草丈の大きな苗でないと水没してしまうこと、圃場の耕盤が深く走行が困難であることなどの問題点があり、この面での改良を行なわない限り現在の日本国内向けの田植機では適用困難と考えられる。また、機械の性能面のみならず、土付苗方式を考えた場合、育苗その他の栽培面での改革が伴わなければならない、短時日での田植機の導入普及は難かしいであろう。

### 3) 収穫・搬出

現在行なわれている一般的な収穫法は、株元からやや高め(15~18cm)に刈取り、結束はせず刈株の上に置いて行く方法であり、雨期においては、刈取時にも圃場内に湛水している場合が多くこの場合は穂の部分を刈株の上になるようにして置き、水に浸るのを防止している。

刈取った株の脱穀法としては、脱穀用の大きな桶(たらい)の周りを布やむしろなどの幕で囲い、桶の中に梯子状の木枠穀打台を置き、刈束の根元をひも

で巻き手でしっかり持って、穂先を木杵に打つけて脱穀(Hitting)する。この脱穀作業は桶の近くにある刈束を脱穀し終ると次々に圃場内を移動して作業を行なう。木杵への打撃回数は、数回程度で充分脱穀されるようであるが、この作業は重労働であり、脱粒性の悪い品種は労力を多く要することから嫌われる傾向がある。同様な理由で草丈の低い品種も普及し難いようである。この収穫法では、脱穀時の穂の飛散によるロスが5～15%あり、時には20%に達することもあるといわれている。排わらは、一般に使用されず圃場内に積上げ焼却されている。

収穫作業の作業能率としては、表13に見られるように1エーカー当り刈取り100時間、脱穀20時間、労賃は刈取が35～45M\$, 脱穀20～30M\$程度である。

脱穀された穂は袋に詰め運搬する。農道が整備されておらず、人1名がやっと通れる程度の畦畔があるだけの場合が多く、道路まで人が背負って運び出す場合が多い、農道の幅が幾分広くて自転車の使用が可能な場合は、自転車の荷台に2～3袋を載せて手で押して運び出す。通常1袋の重量は70～80kgあり、運搬距離は2～3マイルにおよぶこともある。この外、圃場から道路までの運搬には、水牛でけん引するそりを使用することもある。

収穫作業の機械化を考えた場合、雨期において圃場が湛水状態にあることを考えると、バインダーには問題が多く、コンバインに利点が多いといえる。コンバイン導入の問題点としては、収穫時、特に雨期の収穫においては圃場が湛水状態にあり、土壌が非常に軟弱で走行が困難であることが一番大きな問題点と考えられる。この外に一般的にいわれていることとして、栽培されている品種は稈長が長く、脱粒性も良いなどの点から来る作業性や穀粒損失についての問題があるが、これは必ずしも大きな問題ではないようである。また、実用化された場合、トラクターにおけるようにコントラクター等による作業形態が考えられ、この場合の作業時間(年間の)を考えたとき、機械の耐久性も重要な問題となろう。

以上のような条件を考慮すると、収穫作業の機械化を計るためには、マレーシアの農業に適合した機械の開発改良をするとともに、作物や圃場の条件を改

良し機械導入に適したものにするための努力もなされる必要がある。

#### 4) 乾燥・調整

収穫された籾の乾燥は、道路上にビニールなどを敷いた上、または舗装道路上に直接広げて天日乾燥されている（一部の農家は庭先にコンクリート舗装の作業場を持っており、ここで乾燥する）。収穫時の籾水分はMain Seasonの場合は1～3月の乾期に当るため18%またはそれ以下であるが、off Season稲の場合は雨期の最中が収穫期となるため、22～24%またはそれ以上に達する。この籾を上記の方法で乾燥するわけであるが、雨期といっても1日中雨が降り続くわけではなく、時折スコール性の雨が降るので、乾燥は可能であるが雨の合間を利用して籾を広げたり集めたりしなければならず、このための労力を要することの外、広げられた籾の表面には強烈な太陽光が当り急激に高温状態となって乾燥が進むため、米粒内部に歪が生じて胴割が生じ易く、さらに乾燥中に雨に当たったものが再び太陽光で急激に乾燥される場合はより多くの胴割を生ずることになる問題があるとする意見がある。

上記のような現状から、政府としても人工乾燥を推進する考えで、ムダ地区においてはFAMAにより大規模な乾燥施設を10数カ所設置運営しており、また現在も新しい施設を建設中であり、今後人工乾燥の利用が進められて行くものと考えられる。

籾の選別は、空中につり下げた目の粗いざるの中に籾を容れ、これを振動させて少しづつ籾を落下させ自然風を利用したり、自転車のチェーンおよびスプロケットを利用して風車を回転させる手廻し式送風機を使用して風選している。風選用送風機としては、この外に歩行型トラクターのエンジンを利用し、これに羽根車を取付けて使用しているものも見受けられる。米の取引は籾の形で行なわれるため、乾燥、選別の終わった籾は麻袋に詰めRice millに運ばれる。1袋は通常1 pikul (=100 kati ~ 60.5kg)である。Rice mill(中国系マレーシア人が経営するものが大部分)では、必要に応じこの籾をさらに乾燥して保管し、適宜、籾すり精白して出荷している。これらのRice millの大部分は、動力源としてディーゼル機関やスチーム機関を用い自家発電をして電力



利用機器（主としてモーター）を使い、または直接動力源としている。スチール機関の場合は、籾処理時に発生する籾がらを燃料として利用している例も見られる。乾燥機や米選機などの機械類は、外国製の機械をサンプルとして、現地の鉄工所で造り上げたものが多く使用されているようである。

今後、機械化が進みコンバインが導入された場合も考えたとき、また品種、栽培法の改良により生産量が増したとき、雨期において水分の多い籾が短時間に大量に処理されなければならない、従来の乾燥法では処理しきれなくなるであろう。このような状況から乾燥機の必要性がさらに認識されて来よう。前述の大規模乾燥施設はこのような将来への見通しも持つものといえよう。

乾燥機の利用については、上記の大規模施設の形の外に、個々の農家段階で乾燥を行なうための小容量の簡易なもの、大規模施設との中間的な形のものなどについての可能性の検討も必要であろう。

#### 5) 管 理

除草作業については、表13の所要労力調査例によれば、全作業時間の50%（エーカー当り300時間）にもなっている。他の資料によれば30～60時間というものもあり、どちらが正しいともいいきれないが、かなり幅のあることは確かであろう。いずれにしても、現在のところ除草に関しては、手作業によっており、苦しい作業条件の下であまり能率のあがる作業ではない。田植の項で述べたように、田植は様式が正条植でなく、乱雑に植えられているため、除草機の使用は困難であり、田植機利用により、正条植えがなされるようになれば、手押し又はエンジン付の除草機が使用されると考えられる。除草に関連する事項として、現在比較的深水状態にしたままで田植が行なわれているのも、雑草の生育を抑えるためという一面もあるようであり、田植機が導入され、浅水にした場合の雑草処理のためには除草機の必要度が増す可能性がある。

防除については、現在の段階では、二期作地域で一期作に1回程度、殺虫剤の散布が行なわれる程度であり、一期作の場合はほとんど行なわれていない。作業法としては、薬剤として粒剤を使用し、これを人力により手播きしているのが一般的な方法である。背負式の散布機は試験的に使用されている程度であ

る。

追肥作業についても、粒状のものを、手播きで散布するのが一般的な方法である。

防除作業については、今後二期作の定着化、および多収穫化への技術改良が進むにつれてその必要性が増して来るものと考えられる。

#### 5-4-3 その他

##### 1) 関連工業、修理

機械化を考える場合、機械の性能に直接関係する、圃場条件、作物条件などの作業を行なう条件も重要であるが、機械の性能を十分に発揮させるための環境条件、すなわち機械を利用する人はもちろんのこと、機械の保守整備などについての環境も重要な問題である。このような観点から、農業機械工業を見た場合トラクターなどを新しく設計生産する段階までは成長しておらず国内組立を行なっている程度である。しかし、各地に小規模な鉄工場が存在しており乾燥機などをコピーにより生産しているなどの例があり、比較的大まかな加工、修理の面ではかなり期待することができよう。修理に関連することとして部品の入手の問題があるが、一般的に補給部品の供給が悪く、特に日本製の機械で悪いとの声を聞くことがあり、注意を要する問題であろう。

##### 2) 電力事情その他

電気事業は、国営および民営の2本立てで行なわれており地域によりいずれかが行なっている。国営事業はNEB(National Electricity Board)が担当しており、民営は多数の企業がある。一般に小口電力消費者に送電されているのは、単相230~240V、3相電力は400~415Vで周波数は50Hzであり、日本の場合と供給電圧が異なるので電力を使用する機械類の使用に当っては注意を要する。この外、大口使用者向けとしては、6.6kv、22kv、33kvが使用されているが、いずれにしても電力供給事情の悪い場合が多いようであり、使用に当っては充分検討しておく必要がある。

エネルギーに関連する事項として、石油系燃料については税制の関係などで、マレーシアにおいては、ガソリンが軽油に比べ割高であり、エンジンとしては

特に小型で燃料費のあまり問題にならない機械以外は、ガソリンエンジンは嫌われ、ディーゼルエンジンが多く使用されている。

補1 比較的多く使用される略語

MARDI : Malaysian Agricultural Research and Development Institute

MADA : Muda Agricultural Development Authority

KADA : Kemubu Agricultural Development Authority

FAMA : Federal Agricultural Marketing Authority

FMTG : Farm Mechanization Training Centre

PMTG : Padi Mechanization Training Centre

RRU : Rice Research Unit

DID : Drainage and Irrigation Department

RISDA : Rubber Industry Smallholders Department Authority

FELDA : Federal Land Department Authority

EPU : Economic Planning Unit

NPRA : National Padi and Rice Authority

AA : Agricultural Assistant

JAA : Junior Agricultural Assistant

補2 計量単位および換算

面積

1 Relong : 地方によって異なり 0.711 エーカー (28.8a) から 1.3225 エーカー (53.5a)

重量

2 Kati =  $1 \frac{1}{2}$  lbs = 0.6048kg

2 Pikul = 100kati = 60.48kg

体積

1 gantang = 1 英ガロン = 4.546ℓ

1 gantang ÷ 5.61lbs の粳 = 2.54kg (粳)

400 gantang の粳 ÷ 1 英トンの粳 = 1.016kg (粳)

## 6. フィリッピン (Republic of the Philippines)

### 6-1 一般概況

#### 6-1-1 地理・人文・社会

フィリッピンは、大小約7,110の島よりなる熱帯の発展途上国である。東は太平洋、西はシナ海を隔てて東南アジア大陸に面し、南はセレベス海を挟んでカリマンタンに対し、北はパシー海峡を隔てて台湾島に面している東西1,081km、南北1,840kmの島国である。

面積は丁度300,000km<sup>2</sup>で日本よりやや小さい。全国の島を大きく3地区に分け、それぞれ北から、ルソン地区、ビサヤ地区、ミンダナオ地区と呼んでいる。(図6-1参照)

ルソン地区は、104,688km<sup>2</sup>のルソン島を中心とした地区で、フィリッピン随一の商業文化都市マニラと、首都ケソン市が存在する。

南のミンダナオ地区は、94,630km<sup>2</sup>のミンダナオ島を中心とした地区で、これら2つの大きなルソン島とミンダナオ島とに挟まれた中間地区の多くの島がビサヤ地区である。

1974年1月現在、74のプロビンス(日本の県)に分かれており、また、1,460のムニシパル(自治区)、33,776のバリオ(村)から成り立っている。全国の市の数は61ある。

総人口は1974年7月現在で4,146万人であるが、年率約3%の恐るべき人口増加が続いている。つまり、過去から現在までの人口動向は表6-1の通りであるが、図6-2はこれらの過去200年間の動向を示すものである。

表6-1

1939年	16,885,219人
1948年	19,234,182人
1960年	27,087,595人
1970年	36,684,486人

(by Philippine Statistics 1975)

このような3%の人口増加率は、現在政府によって進捗中の人口調節計画によって、将来やや減少する可能性はあるものの、それを配慮しても、今世紀末の総人口は約8,400万人に達するであろう

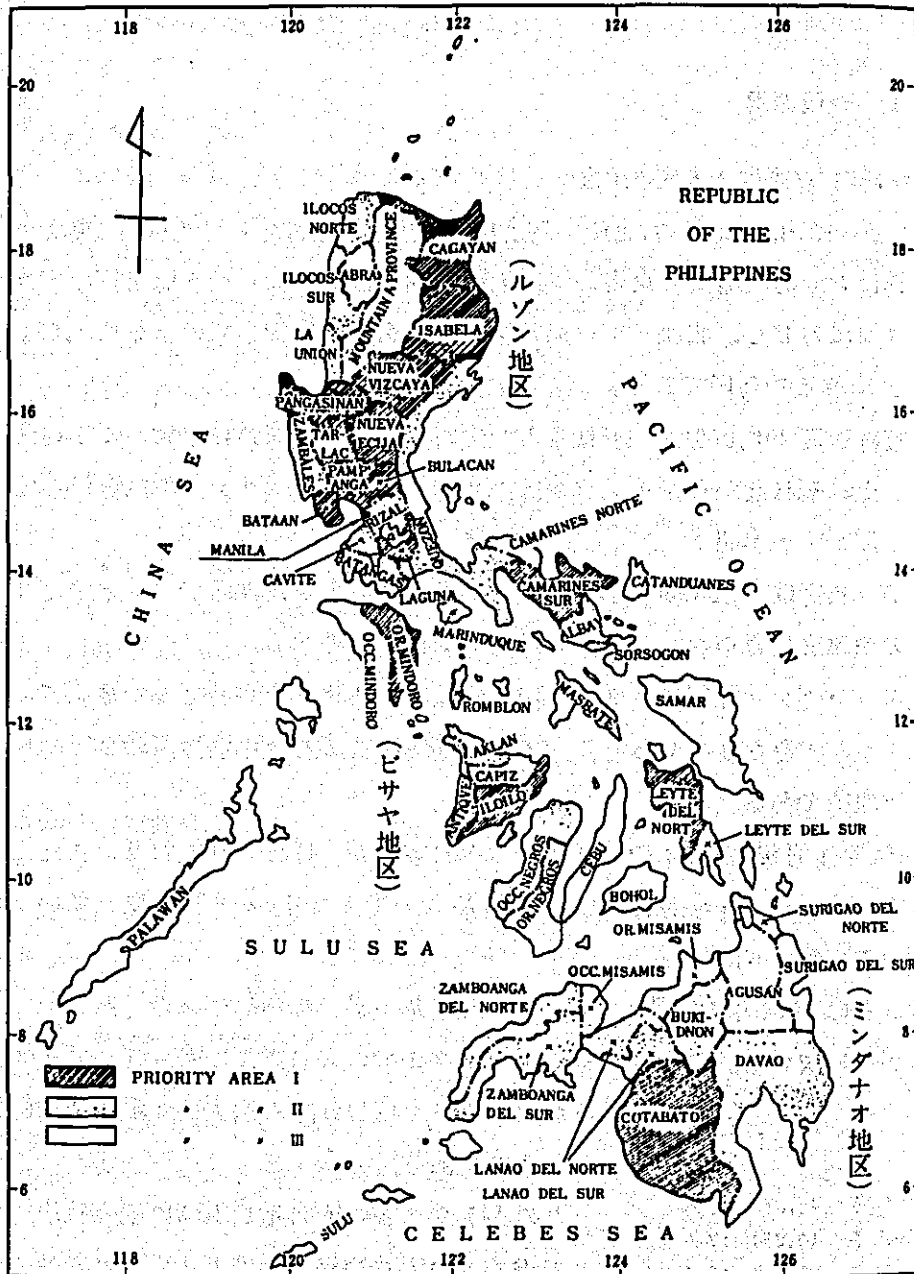


図 6-1

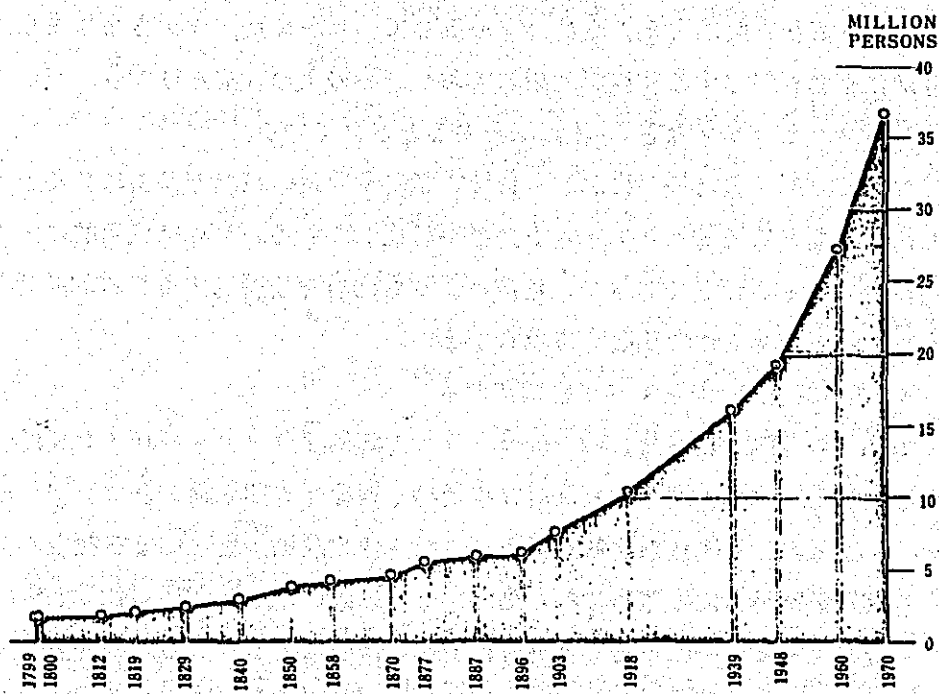
表 6 - 2

1975年	42,758,656人
1980年	49,630,135人
1985年	57,186,818人
1990年	65,342,662人
1995年	74,205,036人
2000年	83,901,361人

(by Philippine Statistics 1965)

うことが表 6 - 2 のように推定されている。

また、このような増加は、総人口に占める若年層・壮年層の割合の増加を意味し、教育・就職・食糧など民族の基本問題に直結する要素であり、この人口問題は、政府を中心とした総ての分野での国家将来計画立案施行に際し、基本理念として持つことが要求される。



SOURCE: NATIONAL CENSUS AND STATISTICS OFFICE

図 6 - 2

フィリピンは1946年7月4日に完全な独立国家となり現在に到っているが、1521年3月16日マゼランがミンダナオ島を発見以来、1898年までの300年強をスペイン支配下にあり、引続き1898年から1946年までの約50年間は米国の領土として被支配民族の歴史的経験を味わった。また、その間、第2次世界大戦では日本軍政支配による混乱の時期もあった。

これらの歴史的経過はフィリピン民俗の日常生活に生きている。つまり標準語としてのタガログ語中には多くのスペイン単語が常用されていると共に、公用語としての英語は全国民に普及している。また、気質や社会風習も東南アジア特有の人情味に加えて、スペインキリスト教社会の風習が取り入れられ、独特のフィリピン気質を形成している。

ただし、ミンダナオ島地区の回教徒集団（通称モスLEM）は、ルソン中央政府に対してあくまでも自治領独立の要求を続けており、ルソンやビザヤ地区のキリスト教徒と異なった人文社会を形成している。また、大小さまざまな島の各地に言語を異にする種族が雑居しており、その主な言葉だけでも、ビザイヤ、イロカノ、ピコラノなど30種類以上あるとされている。

フィリピン人は一般におしゃれで、頭髪や手足の爪などは常に良く手入れし、衣服なども下着共々アイロン掛けが徹底している。これは風習的に人の見掛けを重んじることであって、見掛けよりも内容を重要視する日本的発想を押しつけると色々な面で失敗するが多い。

#### 6-1-2 マーシャルローと国家改革

1972年9月21日午前2時からマルコス大統領はマーシャルロー（戒厳令）を施行した。北部ルソンの人民解放軍活動（通称フク団活動）とミンダナオコタバト地区の回教徒独立運動（通称モスLEM独立運動）などによる社会不安からの治安維持が当面の理由であったが、それ以外に、1969年から1970年にかけて全国を覆った金融不安（金外貨保有高の減少によるペソの為替変動-3.9ペソ/ドルの固定制度からフロート制に移行し、一夜にして5~6ペソ/ドルとなったため、輸入品価格が暴騰したこと）や、人口増加に対する国民総生産の不十分な増加、農村社会改革、特に土地制度改革の行きずまりなど、マルコス政権内部の諸問題共々多くの国家的難事が表面化していたことも原因と考えられる。

当初行なわれたことは、届出により比較的自由に保持を許可されていた銃砲武器類や私兵制度が禁止になったことを手始めに、タガログ語の高揚や、不良官吏の追放など、多くの政令が公布され現在に到っている。

農業に直接関係のある政令の内、特に重要なものを述べると次のようなものがある。

Masagana 99 水稲の増収を表現したもので、現在の平均収量ヘクタール当り約40カバンを99カバンにすることを目標としたもの。

General Order 47 500人以上のグループ企業体は、食糧の自給自足体制を取ることを目標にしたもの。1975年夏現在で、132事業体が実施中であり、226事業体が企画努力中である。

Land Reform Law 当初、それまでの土地制度改革が整理されRA3844政令として改革推進が公布されたが、1973年11月に、更にRA5163の新しい政令が公布された。骨子は、  
Land has to be personally cultivated.  
となっており、1農民当り最大7ヘクタール保持を目標として改革を進めることとなっている。

このようにして、従来のフィリピン社会とは全く異なる改革の息吹きが滲透しつつある。

#### 6-1-3 行政機構

図6-3に示す通りである。

特に、左下部の各部局が農機との関連部局である。1975年11月現在のタンコ農務長官は農機商業者団体の出身であり、農業の機械化に造詣が深い。

図6-4は、特に農業省の内部機構を示したものである。

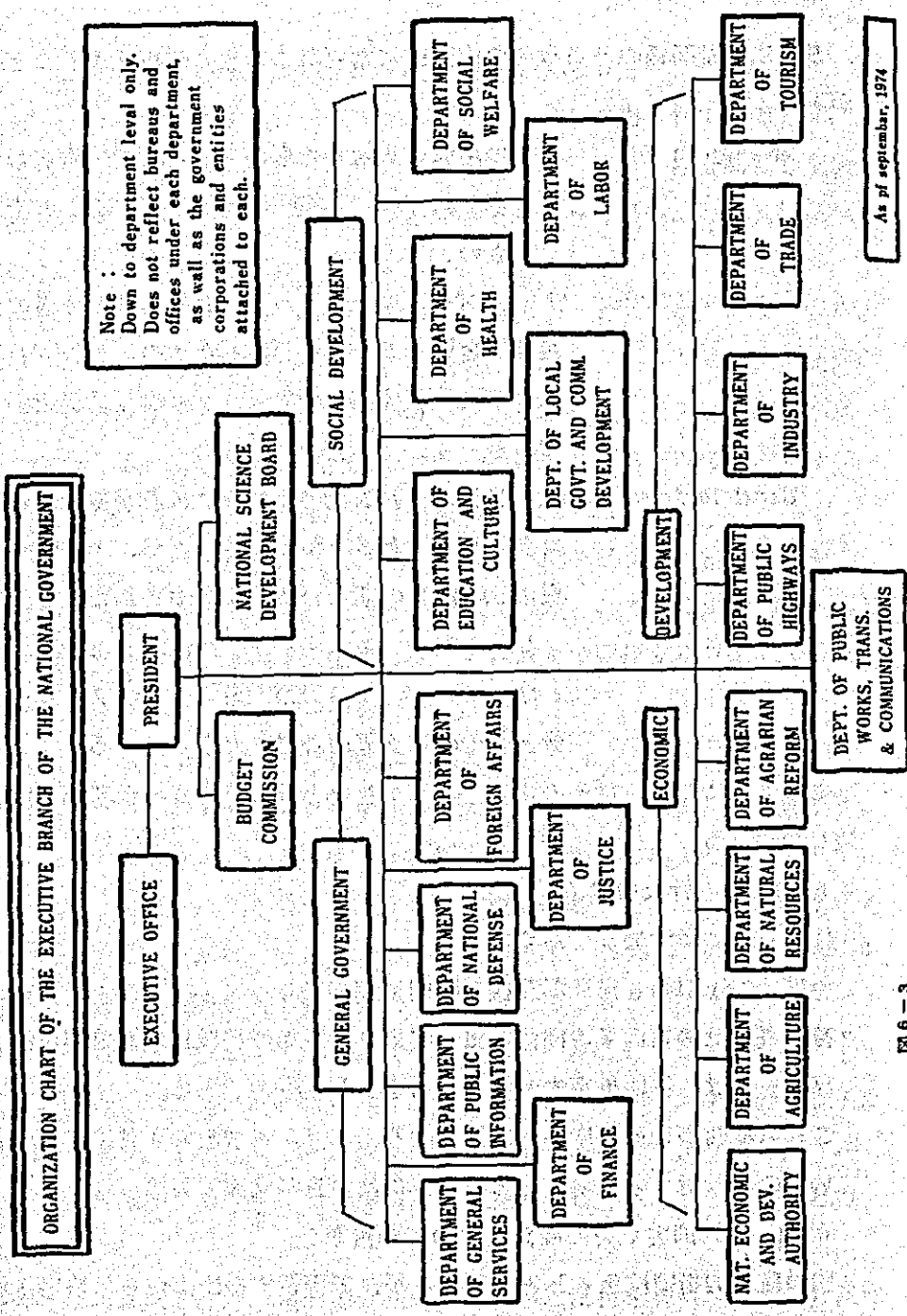
これら機関の行政年度は日本と異なり、7月から翌年の6月末日までとなっているので、対フィリピンビジネスには注意が必要である。

#### 6-1-4 国力(特に経済力)の変動概念

国の経済力指標は色々と考えられるが、国際協力の観点から、輸出入関係、金外貨保有高概念と国民総生産につき概説する。

FOB価格による総貿易額は次の通りであった。





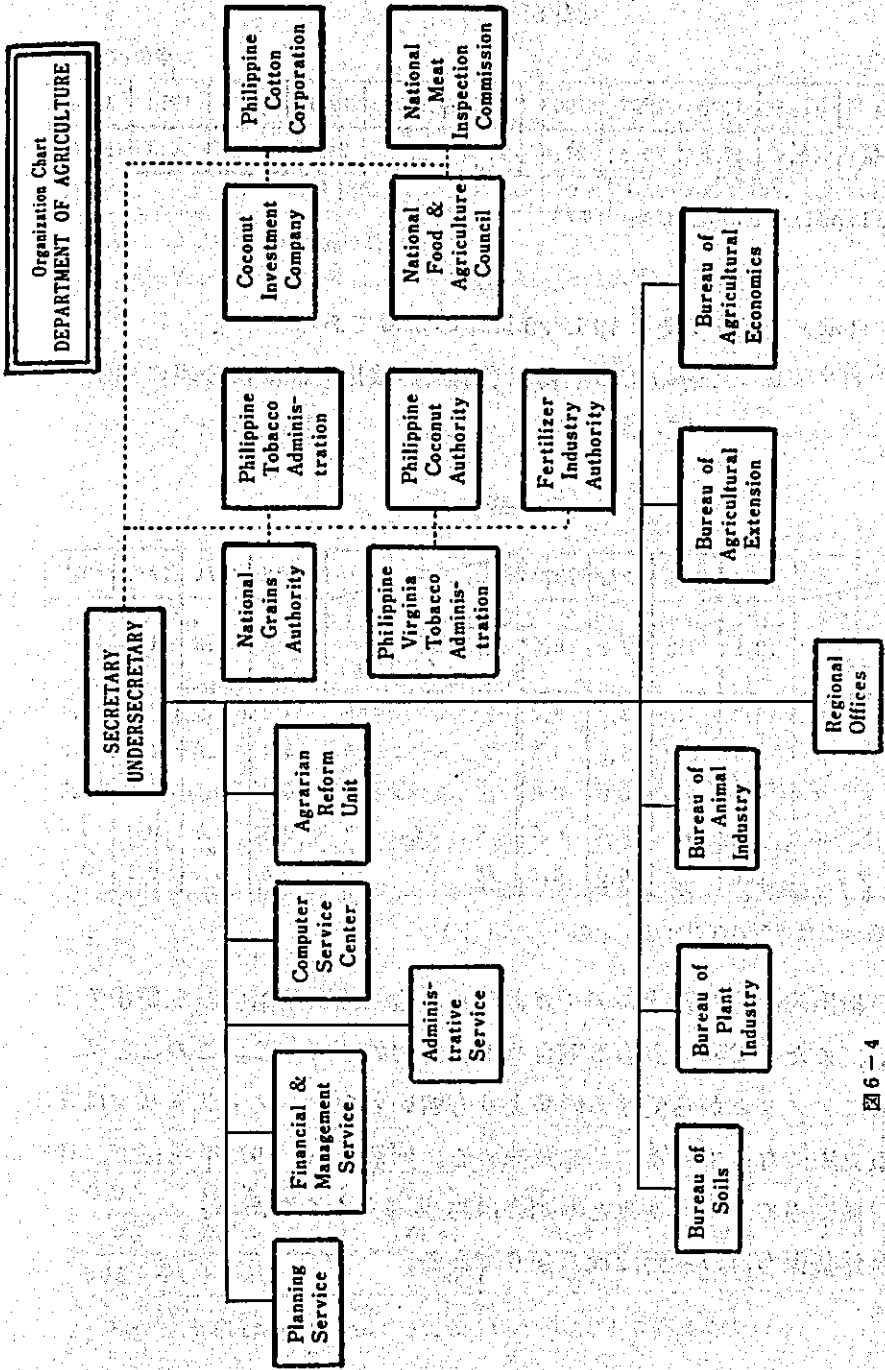


Fig. 6 - 4

表 6 - 3

単位は億\$

年 度	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
貿 易 額	16.3	17.5	19.5	21.6	21.6	23.0	24.5	25.0	34.3	58.6

( by Philippine Statistics 1975 )

つまり、日本と比較すると、約 1/20 以下の規模である。

また、フィリピンにとっての主要相手国別の輸出入額は次の表の通りである。

表 6 - 4

億\$ 輸入総額 (CIF)	1970	1971	1972	1973	億\$ 輸出総額 (FOB)	1970	1971	1972	1973
		12.1	13.2	12.3		16.0		10.6	11.2
日 本	3.7	3.9	3.9	5.2	日 本	4.2	4.0	3.8	6.8
ア メ リ カ	3.5	3.3	3.1	4.5	ア メ リ カ	4.4	4.5	4.5	6.8
ド イ ツ	0.7	0.9	0.6	0.8	オ ラ ン ダ	0.4	0.8	0.8	0.9
イ ギ リ ス	0.5	0.7	0.5	0.7	ド イ ツ	0.2	0.3	0.4	0.6
オーストラリア	0.6	0.5	0.6	0.7	韓 国	0.3	0.3	0.1	0.3

( by 国連「世界貿易統計年鑑 1970～1973」 )

つまり、輸出入共、最近はアメリカを日本が追い抜き第1位の主要相手国となっている。また、総額に占める割合も30%を突破している。このことは、日本が経済的にアメリカから受ける影響よりも強いものを、フィリピンは日本から受ける立場になっていることを意味する。何故なら、1973年現在で、日本の輸出入総額に占めるアメリカとの割合は約25%だからである。

次に、金外貨保有高の変動は次の通りである。

表 6 - 5

単位：億ドル

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
フィリッピン	1.9	1.9	1.8	1.6	1.2	2.5	3.8	5.5	10.4	12.7	13.7
日本	21.1	20.1	20.1	28.9	35.0	44.0	153.6	183.7	122.5	115.7	132.7

( by IMF「国際金融統計月報」)

ただし、1975年は9月の外貨保有高(日経新聞)

つまり、日本の約1/10の保有高であるが、1969年には1億ドルの線に近づき、ペソ/ドルの為替レートが次のように激変している。

表 6 - 6

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
ペソ/ドル	3,874	3,890	3,902	3,913	3,913	5,764	6,391	6,605	6,754	6,771

( by Philippine Statistics 1975 )

但し、輸入品に関する平均レート

1975年10月現在の情報によると、ドルの世界的な上昇により、レートは約7.5ペソになっている。このようにして、ペソは年と共に為替相場が下落する傾向が強いことは、先進国の立場からの経済技術協力に問題を投げかける一要素となっている。

このペソ変動は、国民総生産と国民所得に次のような変化を与えている。

表 6 - 7

	1965	1969	1970	1971	1972
GDP (100万ペソ)	21,193	34,396	41,978	50,180	—
GNP (億ドル)	49.49	78.68	57.59	69.89	76.93
国民所得(ドル/人)	156	220	156	181	197

( by Philippine Statistics 1975およびUN統計月報 )

つまり、輸出産物を育成しないままの先進国文明の輸入は、輸出入額のア

ンバランスのために国家経済を弱体化し、国民所得を引き下げる結果を導びく場合もある例といえる。

1972年現在で表現すれば、フィリッピン人の年間所得は日本人(2,400ドル)の12分の1弱、アメリカ人(4,980ドル)の25分の1弱の概念である。

#### 6-1-5 教 育

一般に、フィリッピン人は教育熱が他発展途上国に比し高く、文盲率は1960年で28%、1970年で25%である。

私立の学校が多く、就学年令も変化に富むが、国立の標準は次の通り。

1. 小学校      6カ年(7才入学)
2. 高等学校    4カ年(13才入学)
3. 大学 {      文科・教育・農学    5カ年(22才卒業)  
          工学                    6カ年(23才卒業)

ただし、小学校までが義務教育であり、高等学校以上は原則としてフリーエノロール制である。特に大学では最初の1カ年で30~40%の学生が退学して行き、卒業する時は、結局入学した学生の約10分の1以下になる場合が一般的であるとされている。退学の主な理由は経済的困難および学力不足である。

国立大学(State CollegeまたはUniversity)の数は1975年現在で34あるが、その内、総合大学(State University)の数は下記の7校である。

名	称	設 立
1.	Bicol University	1969. 6. 21
②	Central Luzon State University	1964. 6. 18
3.	Central Mindanao University	1965. 6. 19
④	Mindanao State University	1955. 6. 18
5.	University of Eastern Philippines	1964. 6. 20
6.	University of Northern Philippines	1965. 6. 19
⑦	University of the Philippines	1908. 6. 18

(注) ○印は農業工学科がある大学

University of the Philippines は一般に U P と称せられ、校内に IRRRI があって有名であるが、他の総合大学は、各地で伝統ある単科大学 (College) が統合されて近年設立された。

Central Luzon State University は 1909 年設立の農業学校が母体となっており、一般に CLSU と呼ばれ、フィリッピン農業の母と称せられている。農業工学面では日本から技術援助 (ユネスコ事業, JOCV 事業およびコロソプラン) が 1969 年から 1975 年に渡って行なわれている。また、フィリッピンにおける農業工学専門家 280 人 (1970 年現在) の内、約 150 人以上は CLSU 卒業生であり、かつ、国家試験 (Board Exam.) の首席合格者を、ほぼ例年輩出しており、注目されている。

Mindanao State University は農業工学出身者が前記 CLSU に次いで多い。ユネスコによる農業教育強化事業が行なわれた。

#### 6-1-6 交通網

多数の島からできている国なので、船舶の利用が古くから活発であり、道路網の整備はおくれている。1971 年現在の幹線道路の全長は約 73,000km にとどまり、年間の伸び率は 5~6% 程度である。一方、農村で利用される支線全長は約 14,000km といわれ、幹線に比較し 20% に満たず、更に整備がおくれている。なお、幹・支線の道路種類別は土道 29.8%, 碎石道 51.4%, アスファルト道 13.4%, コンクリート道 3.9%, その他 1.5% となっている。

このため、収穫物をはじめ、物の運搬は人力または畜力に大きく頼らざるを得ない状況下である。

#### 6-1-7 単 位

一般に、アメリカ式の単位が普及しているが、1973 年 5 月 10 日付の大統領特別政令 187 号により、順次メートル法に切換中である。ただし、農村で用いられる慣行単位は次の通りである。特に、1 カパン = 44kg = 25 ガンタは水稻に直接関係があり常用される。一般農村では、法定 1 カパン 44kg に袋の重さを 1~2 kg 加えて、45~46kg で運用される。

表 6 - 8 Local Weights and Measures

1 chupa = 0.375 liter	1 picul = 63.25 kilogram
1 ganta = 8 chupas	= 100 catties
= 3 liters	1 bale = 2 piculs
1 cavan = 200 chupas	= 126.5 kilograms(abaca)
= 75 liters	= 2.5 quintals
= 25 gantas	= 115 kg. net(tobacco)
= 44 kilograms(palay)	1 quintal = 50 kg. gross
= 57 kilograms(carn)	= 40 kg. net(tobacco)
1 can(kerosene)= 5 gallons	1 metric quintal = 100 kilograms
= 20 liters	1 Spanish quintal = 101 pounds
1 gallon = 3.7853 liters	= 46 kilograms
1 catty = 1.394 pounds	= 4 arrobas
= 0.632 kilograms	1 hectare = 3,577 brazas
1 arroba = 25.36 pounds	= 35.77 loanes
= 11.5 kilograms	= 3,577 bali tas
1 picul = 139.44 pounds	= 0.3577 cuinon

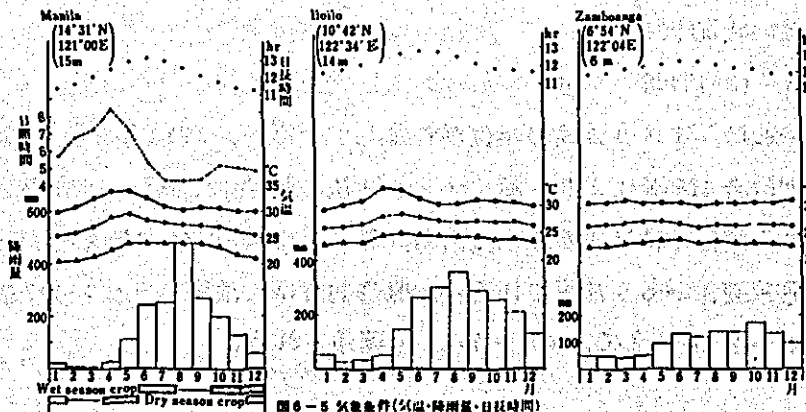
( by Philippine Statistics 1975 )

6 - 2 稲作をとりまく諸条件

6 - 2 - 1 立地条件

1) 気象条件

稲の作期と関連して月別の平均気温(最高・平均・最低), 降雨量, 日長時間などを3地区についてみると図6-5の通りである。フィリッピンは平均気



温27℃の熱帯圏に属し、降雨分布から乾季と雨季に分けられるが、その現われ方が地域により異なっている。水に支配される稲作であるから降雨型によって稲の作期が決定されるが、家永氏によると4つの型に区分されるとし、田植・収穫時期に影響を与えている。

降雨量および降雨日数は地域によりかなり相異し、農作業もこれに対応しながら変化する。

台風は9月から11月にかけて主として来襲し、年平均20回程度といわれる。この台風来襲はミンダナオ島を除く全域とされ、到来した場合は2～3日または数日間連続的な降雨に見舞われる。かんがい水として活用されるが、用排水路が完備されていないので、洪水となる場合も多い。また、収穫時期に相対する稲は収穫・乾燥上不利益(品質低下)をまねく。

### 2) かんがい施設

熱帯地域では水さえあれば水稻は生育するので、年2～3期作が可能である。したがって、米生産量はかんがいの可否によって大きく影響されている。フィリピン各地でかんがいが行なわれるようになったのは、スペイン統治の末期19世紀になってからで、小河川から分水する方式で行なわれた。米国領になってから本格的なかんがい組織が始められ、さらに、戦後独立してから活発に推進されている。

1973年現在のかんがい面積は稲作栽培面積の約4/5、100万ヘクタールといわれ、国営かんがい・修道院領有地かんがい・政府助成かんがい・ポンプかんがい・自治体営かんがい・個人かんがいなどに分かれて実施されている。地域別に乾季・雨季のかんがい面積比率をみると、図6-6の通りであり、乾季雨季を通じてのかんがい率は約50%である。

### 3) 耕地の利用

フィリピンは多くの島から成立つが(主な島は117で総面積の95%を占めているが)、地形は一般に複雑であり、大規模な平野はソルン島の中央平原にとどまり、耕地(水稻栽培)は傾斜地が主体で、内陸台地、扇状地、河川流域の平地が利用されている。





また、この時の就業人口関係は、

総就業人口 (C)	11,491,000 人	$\frac{D}{C} \doteq 52.6 \%$
農業就業人口 (D)	6,052,000 人	

また、この時の農家数は統計では Farm 数で表現されており、21,166,216 農場数(ただし1960年)であった。その後1965年の統計にも1960年の Farm 数が記載されており、1970年の全国統計は財政難から中止された。

1972年のマーシャルロー発効後は、農村改革が国家の重要な課題となり、農業技術の発達普及と共に農村は大きく変わりつつある。特に、1973年に発布された Land Reform Law RA 5163 は、農民1人当たり7haまでの保有を原則としており、1975年政府発行の年鑑には、最早や Farm 数の項目が見当たらない。同年鑑によると、1973年8月現在で、

総就業人口 (C)	13,896,000 人	$\frac{D}{C} \doteq 54.6 \%$
農業就業人口 (D)	7,592,000 人	

となっている。一般に先進自由諸国では、経済の発展とともに、農業就業人口割合は減少するのが普通であるが、フィリッピンではやや増加の傾向がある。

ただし、他の東南アジア諸国よりは小さな値であり、先発発展途上国といわれる農村構造である。1920年の日本は  $D/C$  の値が53.6%であったから、この点からは大正末期の日本農村と等価である。

#### 6-2-2 平均值的農家の耕地面積概念

マーシャルロー発効前まで有効なデータは、1960年発表の古いものしか現存しないが次の通りである。

表 6 - 10

0.2ha 未満	20,019 農場		
0.2 ~ 0.5 未満	69,074 "		
0.5 ~ 1.0 "	160,180 "		
1.0 ~ 2.0 "	642,060 "		
2.0 ~ 3.0 "	458,914 "	} 711,398 農場	} 1,505,756 農場
3.0 ~ 4.0 "	252,484 "		
4.0 ~ 5.0 "	152,298 "		
5.0 ~ 10.0 "	289,730 "		
10 ~ 15 "	86,164 "		
15 ~ 20 "	13,667 "		
20 ~ 25 "	9,000 "	} 20,748 農場	
25 ~ 50 "	7,050 "		
50 ~ 100 "	2,466 "		
100 ~ 200 "	1,180 "		
200ha 以上	1,052 "		
合 計	2,166,216 "		

(by Philippine Statistics 1965 ただし、1960年データ)

当時の試算では、平均1農家当り2~3人の農業就業人口である。現在は当時からやや変化したとしても、土地改革は約20ha以上を持つ約2万の農場が対象となって進められ、この農地から多数の7ha以下/農民を単位とした小~中農が発生しつつある。

当時の全耕地面積783万haを上記農場数で割ると、1農家の平均耕地面積は3.6haとなる。したがって、フィリピン内での特殊プロジェクトは別にして、実際の農村を対象とした農業の機械化を考える場合は、3~4ha所有農家を中心として配慮するのが適当である。

ただし、村には5~20ha規模の農家が各地に存在していると共に、地域によっては1ha前後の小農も多数存在している。

また、その下には、これら耕地所有の農家を支える小作人が存在し、更にその下には季節労働者(田植・刈取収穫など)が一種の失業者予備軍として存在

し、それらが複雑に組み合わされて農村社会を構成し、農業が遂行されている。

### 6-2-3 籾米の価格と農家所得

農家の農業所得概念は、その農家への農業機械選定に関して一つの大きな要素となるが、東南アジア諸国では日本と異なり、それらを国家統計書から見出すのは困難である。したがって、農家所得を見当つけるには、農家が販売する籾米の実勢価格を識るのが農機専門の立場からの必要手段となる。

#### 1) 農家が手離す籾米の価格

フィリピン政府はマーシャルロー以前から、農家が政府に売渡す籾米の買上げ価格をRCA (Rice & Corn Administration) で決めていた。しかし、多くの発展途上国の例にもれず、その価格は政府の財源不足により有名無実に近い、農家は殆んど籾米を精米所または仲買人、あるいは小作人の場合は地主に売るのが常であった。

マーシャルロー以降は国家改革が厳しくなり、以前程の価格の乱れ(小作農が地主に対して借金支払のための籾米特別低価格)は少なくなりつつある。

また、1960年代後半はIRRIが開発したIR系統の新品種がMiracle Rice (奇跡の米)の名のもとに普及を急がれたが、味のまずさのために嫌われた。更に、耐病性、耐肥性などの性質に関し高度な栽培技術が要求された。したがって、IR系を栽培した農家は確かに一部増収はしたものの、籾米として売るときには買いたたかれる傾向が生じた。

しかしIRRIは、これらの経験を生かして味の良い優良品種へと改良に努め、1970年代前半にはIR20以降多くの優良品種を生み出しつつある。また、農家もその栽培を受け入れる傾向が出て来ると共に、籾米の販売価格も在来美味品種に近づきつつある。

近年は、政府もきめ細かな政策をとりつつあり、品質を3段階 (ordinary, specially, fancy) に分けてそれぞれ1カバン当り50ペソ以上と決めている。農村内での実状調査(セントラルゾン平野の北西地区)では、政府買上げ価格を下廻る場合もあるが、理由はやはり政府が農家から総て買いあげる資力がないため、農民は必然的に従来通り商業ルートまたは地主に流すからであ

る。

これらの経年傾向をセントラルゾン州立大学からの農家への直接聞き取りで調査した結果をまとめると次の通りである。

表 6 - 11

(ベソ/カバン)

年	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
籾米販売価格	14~17	16~20	21~24	28~29	35	55~58	40~55

( by Sakai and Salas )

上表により、1974年までは農家が手離す籾米価格が上昇の傾向があったが、1975年には下落傾向がでていいる。これは近年の品種改良普及と、かんがい排水地区の増大による多毛作地帯の増加、および1975年の順調な気候などから米の増産が行なわれた結果、米の需要度が下り、市場での精米市販価格が急激に下落したからである。ちなみに、同地区農村地帯でのマーケット内精米小売価格は次のように変動している。

表 6 - 12

(1カバン当り)

年	1969~1970	1974	1975 後半
精米小売価格	50ベソ前後	150ベソ前後	90ベソ前後

( by Sakai & Salas )

このようにして、常に籾米の価格はその時々々の米の需給動向により大きく変動するが、日本と異なる発展途上国の農村の実態であるから、農家の機械化を配慮する場合はこれらの面を過去のデータのみならず、現在までの傾向から将来を見通しての農家経済力動向を常に見守る必要がある。

## 2) 稲作での農家所得概念

マクロな国家統計から、農業経済学の定義手法に従って農家のグロスやネットの農業所得を計算するのが、本来の学問としては望ましいのであるが、実際

問題として全国平均をとる場合は統計的不備が多く、理論通りに計算しにくいのが発展途上国の実状である。また、特定農村でのプロジェクト的計算も参考にはなるが、全国平均的概念としては多くの推定を加える必要がある。

したがって、農業機械の立場からは下記簡便法で推定すれば実用上役立つ場合が多い。つまり、対象とする農家の保有耕地面積と平均反収から、総収穫量を概算し、種籾も含めて自家消費量を差引き販売可能カバン数を求める。次に、かねて調査している1カバン当りの籾米販売価格から、その農家の現金収入額（農業粗収益に似た農家所得）を算出する。ただし、小作農家の場合は、小作料の実態を加味して算出する。

いま、1970年の平均的農家、つまり、3.6ha 保有の水稻一期作農家が、1年間当りの種籾も含めて135kgの自家消費米を当時の平均7.3人の1家族に必要なだけ確保して販売する場合を試算したら次の通りである。当時のヘクタール当り平均収量を40カバン、1カバン当り籾米販売価格を20ペソとすると、1農家当り年間現金粗収入は2,440ペソ。つまり、当時の為替相場で約22万円となる。つまり1人当り\$84弱である。

これは1975年後半の情勢で計算し直すと、平均収量が約50カバン。また、1カバン当り籾米販売価格は約50ペソとなっているから、同様にして、1農家当り稲作年間現金粗収入は（1農家の家族数が7.3人の場合）7,880ペソ。つまり、1975年9月の為替相場で見ると約300円/ドル、および7.5ペソ/ドルから約40円/ペソ。したがって約32万円弱となる。その後の人口も増加したが、農家数も増加し、家族構成人数が大きく変化しないとすると、前述7.3人で、1人当り\$140強の年間収入となる。

また、特にこの農家がかんがい排水設備を持ち、2期作可能となっている場合、そのような地区での年平均総収量はヘクタール当り80～90カバンと言われているから、80カバンで同様試算すると13,300ペソ。つまり平均1農家当り稲作年間現金粗収入は約53万円弱。1人当り年間\$240、つまり7万円強の収入となる。

つまり、このような試算結果は次のようなフィリピン農家経済力概念を示

している。

1970年当時、統計では、1人当り年平均国民所得は\$ 180強であった。しかし、上記試算では平均農家1人当り水稲では\$84弱であった。しかし、最近の状況は、一次産品、特に食料の値上りによりフィリピンの農家で2倍弱、かんがい農家では少なめに見積っても3倍弱、3期作によれば、4~5倍の実質現金収入向上がなされている傾向がある。事実、農村全般の最近の傾向として消費者物価指数からも、マーシャルロー以降の社会改革は農民を豊かにしたと言われている。

これは、将来の機械化問題に明るい見通しがあると同時に、国産化にともなう農村機械化の急激な進展に関する将来の可能性を暗示するものである。

#### 6-2-4 農作業経費の賃耕の概念

農産物の価格は、各農作業に必要な総支出と農家のマージンにより成立するのが農家経済での原則であるが、この農産物価格を構成する各要素、つまり稲作での日本的な下記項目

種苗費・肥料費・農薬費・光熱動力費・その他諸材料費・土地改良および水利費・賃耕料および料金・建物および土地改良設備費・農具費・畜力費・労働費・副産物価格・以上からの一次生産費

次に、

資本利子・地代

などを先進国並に国家統計資料から求めることは、いずれの発展途上国においても困難を極める。

したがって、特定プロジェクトでの試算などは参考にするとしても、概念的には、これらが慣行的スケールとして農村内に定着している政府決定の農作業最低賃金法および諸農作業の請負値段を参考にして、機械化農作業の費用とのバランスを考え機械化の将来の可能性を論じるのが实际的である。

#### 1) 最低賃金法による農村の労務費と農作業概念

フィリピンのMinimum Wageには、一般のBusiness M.W. とAgricultural M.W.の2種類ある。農作業に適応されるのは当然後者である。(した

がって単純に都市で最低賃金を質問するとビジネス賃金が返答されるので注意が必要である。)

最近の傾向は表 6 - 13 のように変動している。

表 6 - 13

1969 年	4 ペソ/日/人
1972 年~75 年	6 "

農村における田植や刈取の労務の実際は、これらの値を基準として運用されているが、1972年当時までの現金支払いの実態は昼食代を担当差引かれて支払われるので、時と場所により変動する。概念としては、表中

のデータの30%強を差引かれた値が支払われ、かつ、その差引分に相当する(実際は簡単な)昼食が支給されていた。しかし、1975年現在ではかんがい地区での人手不足現象があらわれ、6ペソでは人手が集まらず、8~10ペソ/日/人が普通で、場所によっては12ペソが要求されている。

このような労働力をそれぞれの農作業に募集して行なうが、水稲作の場合、次のような必要人員概念である。

表 6 - 14

	1969 年	1974 ~ 75
田 植	30人/日/ha	20 ~ 25人/日/ha
刈 取	40 "	20 ~ 25 "
結 束	3~4 "	3 ~ 4 "

( by Sakai and Salas  
セントラルルソン州立大学 )

つまり、1969年当時は、多くの労働力を得やすかったが、近年はかんがい地における2期作の普及が労働力を短期に多く必要とする傾向が生じ、そのため、労務費が上昇すると共に少ない人手ですませようとする気風が生じている。

これは、機械化への意欲が農村に生じる一つの社会現象である。

この農業労務者徴集は、慣行的にバタリスとかペルソンと呼ばれる慣行制度も含めて行なわれており、農繁期の早朝4時~5時には、この制度(各地の労働希望者男女を集めて、その労務配分をコントロールする農村システム)に従って集合した独特な農作業服装の男女が、忙しくジープトラックなどに配分されて各地に配送される風景を見ることができる。



## 2) 賃耕概念

水稲作を中心としたフィリピンでの賃耕は下記の通りであった。

表 6 - 15

		1969年	1974～1975年
耕 起	トラクタ+ロータリ	50ベツ/ha	115～120ベツ/ha
	畜力(水牛犁耕)	35ベツ(7人/日/ha)	70ベツ(7人/日/ha)
耕起代掻	トラクタ+ロータリ	70ベツ/ha	160～165ベツ/ha
	畜力(水牛犁耕・ハロ)	30ベツ(4人/日/ha)	80ベツ(4人/日/ha)
田 植	人 力	120ベツ (30人/日/ha)	200～250ベツ (20～25人/日/ha)
刈取収穫	人 力	160ベツ (40人/日/ha)	200～250ベツ (20～25人/日/ha)
結 束	人 力	12～16ベツ (3～4人/日/ha)	30～40ベツ (3～4人/日/ha)
脱 穀	マッコーマシクタイプ投 込式スレッシャ	100カバン当り4～5カバ ン支払い	7カバン当り1カバン支払 い

( by Sakai, Nueva Ecija 農村地帯からの資料徴集 )

### 6-2-5 主要作物の栽培概念

#### 1) 主要作物の耕作面積

1975年発表の政府統計を表6-16に示す。

#### 2) 主要作物の収量

1975年発表の政府統計を表6-17に示す。

表6-16 Crop area harvested in thousand hectares excluding tree crops

Crop	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Philippines	7,934.2	7,955.6	8,251.7	8,296.3	8,511.3	8,805.7	8,919.3	8,946.4	9,096.8	9,381.8	9,212.9
Food crops	5,976.9	5,868.5	5,995.2	6,061.8	6,090.0	6,400.8	6,440.2	6,406.3	6,345.3	6,561.1	6,344.7
Palay(rough rice)	3,161.3	3,087.4	3,199.7	3,109.2	3,096.1	3,303.7	3,332.2	3,113.4	3,112.6	3,246.4	3,111.8
Corn(shelled)	1,949.5	1,897.6	1,922.8	2,106.1	2,157.9	2,247.9	2,256.1	2,419.6	2,392.2	2,431.7	2,325.4
Fruits and nuts, except citrus	366.0	364.6	372.0	353.0	353.8	369.9	368.0	380.3	360.8	385.0	389.1
Citrus	29.1	28.4	28.6	28.5	28.7	28.0	25.2	21.3	18.9	18.7	19.0
Rootcrops	264.4	287.9	273.6	262.8	252.1	250.4	253.6	252.4	246.0	258.5	266.3
Vegetables, except onion and potatoes	47.7	46.5	45.8	47.0	47.7	45.9	48.6	51.1	45.7	51.8	53.8
Onions	4.8	4.2	4.8	5.2	4.9	4.7	4.9	7.4	8.4	7.7	8.4
Ginger	...	...	...	...	...	...	...	...	1.3	1.5	2.8
Irish potatoes	2.5	2.6	2.5	2.5	2.6	2.5	3.0	3.0	2.9	3.6	3.3
Beans and peas	68.9	61.1	56.0	54.9	47.4	48.2	45.3	b/50.0	49.2	44.6	46.7
Coffee	42.0	42.0	44.3	45.7	50.1	49.4	51.9	54.0	54.3	54.8	60.8
Cacao	9.7	9.2	9.6	9.4	8.8	9.2	9.2	8.4	7.4	6.9	7.1
Peanuts(unshelled)	19.4	25.2	24.1	25.8	28.5	29.7	31.0	32.4	32.5	32.8	33.2
All other food crops	11.6	11.8	11.4	11.7	11.4	11.3	11.2	11.7	12.9	15.8	16.9
Commercial	1,957.3	2,087.1	2,256.5	2,234.5	2,421.3	2,404.9	2,479.1	2,540.1	2,751.5	2,820.7	2,868.2
Coconut	1,392.3	1,482.9	1,604.7	1,610.9	1,820.2	1,800.4	1,845.5	1,893.9	2,048.5	2,125.5	2,133.3
Sugarcane	258.8	269.9	350.5	315.3	308.7	318.3	343.0	366.1	441.0	441.0	455.2
Abaca	181.9	210.5	199.3	198.0	186.1	170.7	172.9	173.0	155.3	145.2	163.3
Tobacco: Virginia	41.3	34.5	28.8	25.4	24.8	28.7	32.3	33.4	29.0	31.9	32.1
Native	56.1	61.0	47.3	60.3	57.7	64.9	57.1	54.0	46.6	45.7	51.9
Ramie	3.2	3.2	3.1	2.8	2.5	0.8	1.4	2.4	2.0	2.4	2.4
Rubber	18.1	19.8	17.0	15.7	15.2	15.2	21.2	21.8	23.0	24.7	26.1
Maguay	2.9	2.5	2.7	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.7	2.6	2.6
Kepok(with seeds)	2.6	2.7	3.0	3.1	3.1	3.0	2.9	2.7	2.4	1.7	1.3
Cotton(vith seeds)	0.1	0.1	0.1	b/	b/	b/	b/	b/	b/	b/	b/

\* Preliminary. <sup>a</sup> Revised estimates. <sup>b</sup> Less than 0.1 thousand hectares. <sup>c</sup> Including soybeans.  
 Source: Department of Agriculture, Bureau of Agricultural Economics

表 6 - 17 In thousand metric tons

Group	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Philippines	11,769.3	12,195.1	12,242.9	12,193.5	12,623.1	13,623.1	13,259.1	15,200.6	15,621.4	15,186.8	15,092.1
Food crops	7,973.9	8,298.3	8,478.9	8,598.9	8,751.7	9,293.8	9,345.6	10,670.0	10,773.8	10,625.1	9,890.2
Palay(rough rice)	3,967.0	3,842.9	3,992.5	4,072.6	4,094.0	4,560.7	4,444.7	5,233.4	5,342.9	5,100.1	4,414.6
Corn(shellled)	1,272.8	1,292.7	1,312.7	1,379.8	1,490.0	1,619.1	1,732.8	2,008.2	2,005.0	2,012.6	1,831.1
Fruits and nuts, except citrus	1,005.6	1,219.1	1,213.5	1,237.9	1,352.8	1,371.4	1,373.3	1,569.5	1,663.2	1,738.5	1,803.4
Citrus	62.1	61.4	70.8	75.3	78.5	77.6	74.6	70.7	62.7	65.5	63.8
Rootcrops	1,360.4	1,552.5	1,536.7	1,472.0	1,367.6	1,305.2	1,338.1	1,316.3	1,220.8	1,217.7	1,220.5
Vegetables, except onions and potatoes	151.9	169.5	184.9	191.5	199.7	201.1	215.4	255.0	244.8	239.8	271.8
Onions	15.2	13.2	15.2	16.4	15.6	15.1	15.4	30.7	32.8	30.7	37.9
Ginger	...	...	...	...	...	...	...	4.4	4.5	10.5	12.5
Irish potatoes	15.1	17.7	15.9	16.9	16.9	12.3	18.4	20.1	22.3	24.6	22.9
Beans and peas	31.3	27.4	25.7	24.0	20.5	22.0	20.0	d/	23.0	23.6	25.9
Coffee	32.9	39.3	44.1	42.8	44.3	43.9	44.2	49.0	49.5	51.6	50.9
Cacao	3.4	3.5	4.2	4.0	3.5	4.1	4.4	4.3	3.6	3.5	3.6
Peanuts(unshelled)	11.1	14.3	13.2	13.7	14.3	15.0	14.9	17.4	18.9	19.0	18.2
All other food crops	45.1	44.8	49.5	52.0	54.0	46.3	49.4	68.0	79.2	87.4	113.1
Commercial crops	3,795.4	3,896.8	3,764.0	3,594.6	3,871.4	3,942.7	3,913.5	4,530.6	4,847.6	4,561.7	5,201.9
Copra	1,488.6	1,487.2	1,470.9	1,484.7	1,576.8	1,541.8	1,515.5	1,656.2	1,574.1	1,703.0	1,698.4
Desiccated coconut and muscovado	67.0	63.0	b/ 62.6	c/ 72.3	b/ 83.2	b/ 51.0	44.2	70.0	105.0	110.4	98.8
Sugar: Centrifugal and molasses	600.4	1,689.8	1,621.0	1,460.3	1,621.8	1,658.4	1,662.7	1,987.0	2,109.3	1,870.3	2,305.2
Abaca	429.7	442.4	b/ 413.8	368.1	405.7	502.9	503.8	607.6	870.9	683.2	885.6
Tobacco: Native	127.8	134.3	134.0	135.3	117.6	103.4	105.9	122.4	104.6	110.1	119.2
Virginia	25.4	44.1	28.6	43.3	36.4	47.5	36.9	39.2	35.8	35.8	43.7
Ramie	42.2	20.9	17.2	14.8	14.7	17.4	19.9	22.0	20.0	20.5	21.1
Rubber	5.4	5.4	5.5	4.5	3.9	1.3	1.9	3.1	3.1	3.1	3.2
Maguay	5.2	6.0	5.9	6.4	6.5	14.3	18.4	19.0	20.9	21.7	23.1
Kapok(with seeds)	2.4	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5
Cotton(with seeds)	1.2	1.2	1.9	2.2	2.0	1.8	1.9	1.7	1.5	1.1	1.1
	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

a/ The Inter-Agency Committee on Rice and Corn Production and Consumption, NRC applied and adjustment factor of 5% to the figure and arrived at the output estimate of 4,788.7 metric tons. b/ Revised estimates. c/ Less than 0.01 percent. d/ Including soybeans. Source: Department of Agriculture, Bureau of Agricultural Economics.

## 6-2-6 水稲作概念

### 1) 水稲品種

いずれの国とも同じく、多くの品種が栽培されているが、最近の品種改良は急ピッチに進捗中である。実際の農村で、政府からの推せんもあり、かつ、農民自身にも人気があった品種 (popular variety) の推移をセントラルルゾンで調査した結果は、次の通りであった。

表 6-1.8

1950年当時	Wag-wag aga (late variety)
1960年当時	Intan
1965年当時	Peta, T-jerende
1967年当時	Wag-wag (early variety)
1970~71年	IR-5
1973年	C-5, BE-3
1974年	IR-20
1974~75年	IR-24

( by Mrs Salas )

このように、フィリッピンでは、少しでも良いといわれる品種を求めて農村全体が種籾の入手にゆれ動いている傾向がある。1975年10月現在、内原研修センターのフィリッピン研修生達によると、

IR-26, IR-28, IR-30,

IR-32, IR-34

が新品種として出廻っており、また、直播の短期生育用として、

て、

IR-1561, IR-1529

などがテスト中であり、IR-1529は味が良い傾向が認められている。

このようにして、封建的な筈の農村にしては、ややヒステリックな程の激しい動きを感じさせるのが発展途上国の水稲品種問題である。(ただし、上表中、IR-20については、1970年にIRRIからCLSUに種籾が搬入されたが、実際農村地帯への普及は1974年であった。)

最近の情報では、少なくともIR系は総水稲栽培の50%以上、場所によっては90%以上を占めているようである。

### 2) 水稲収量の概念

米の収量を表現する場合、国際統計では日本の玄米重と異なり、籾重表示が

多い。フィリッピンも第17表に示す如く Palay による rough rice 表示であり、比較の場合注意を要する。

籾重 100 = 玄米重 72 = 精米 65 by FAO

の関係から考える必要がある。

フィリッピンでの籾重収量から計算すると次の通りである。

表 6 - 19

年	収 量 ton	面 積 ha	平均収量 トン/ha	カバン/ha
1963	3,967,000	3,161,300	1.25	28.4
1964	3,842,900	3,087,400	1.24	28.2
1965	3,992,500	3,199,700	1.25	28.4
1966	4,072,600	3,109,200	1.31	29.8
1967	4,094,000	3,096,100	1.32	30.0
1968	4,560,700	3,303,700	1.38	31.4
1969	4,444,700	3,332,200	1.33	30.2
1970	5,233,400	3,113,400	1.68	38.2
1971	5,342,900	3,112,600	1.72	39.1
1972	5,100,100	3,246,400	1.57	35.7
1973	4,414,600	3,111,800	1.42	32.3

(by Philippine Statistics 1975 より計算)

1975年は天候にも恵まれ、平均も再び伸びているといわれているが、米どころでは ha 当り 40~50カバンが普通であり、かんがいされている二期作地帯では 80~90カバンの収量があると考えるのが最近の情勢である。したがって、平均 5.6~5.7 トン収量の日本から考えると、一期作地帯で約 1/2 以下、二期作地帯では 1 年の合計収量は先進国の一期作収量に近づきつつあると考えれば良い。

フィリッピンは 1967 年までは米不足で輸入していた。しかし、1968 年に初めて米が全国にサチュレイトし、少量ではあるが輸出した。また政府は、「わが国の米不足問題は解消した」と宣伝し、国民も一様に歓喜したのは記憶に新

しい。この時の人口は34,826,000人で、収量は4,560,700トン、つまり、1人当り131kgであった。

その後、台風などによる天候不順や、新品種IR系の病害虫発生などが人口増加問題と重なって、当初期待した程の米生産が得られなかった。次表は1人当り年間kgの状況を示す。1970～72年は豊作であったが、その後は不足

表6-20

年	収量 トン	人 口	kg/人
1967	4,094,000	33,711,000	121
1968	4,560,700	34,826,000	131
1969	4,444,700	35,771,000	124
1970	5,233,400	36,684,000	143
1971	5,342,900	37,919,000	141
1972	5,100,100	39,040,000	131
1973	4,414,800	40,219,000	110

みで、1975年に至り、やっと需給は持直したといわれる。

フィリッピンの場合、供給が少しゆるむと、価格下落が激しく、また、輸出のためには、米の調製技術向上による産米品質の向上と均一化が更に必要であると言われており、それらの面から総合的に水稲作技術の進歩がなされねばならない。

したがって、フィリッピンの稲作は、機械化による深耕・適期作業・充分な栽培管理などからの増収は、少なくとも1人当り131kg、所得向上による一部イモ類(キャッサバ)から米食への移向を配慮すると、当面350kg/人程度の需給を考えて、人口増加にみあう技術援助が必要であろう。

### 6-3 稲作機械化と技術的諸問題

#### 6-3-1 作業別の現状と問題

##### 1) 耕耘、代掻き、播種、移植

一般に畜力の場合水牛(現地語でカラバオ)で行なう。

犁耕は、現地製の木製長床犁が主体であるが、犁先および撥土板は一体鋳造のものが犁体に固着されている。この犁先は農閑期にココナツのハスクを割る金具として流用される。一部地方では、カラバオ用の全金属製洋式ブラウも生産供試されている。

耕深は10cm内外が多い。水牛の前進速度は50～80cm/sec程度である。耕幅は12cm強で、作業能率は荒起しの場合5～6時間/10アール、つまり7日/人/haが基本的概念である。雨期が始まると、一家親族総出で複数の水牛を用い、丁度トラクタでの多連ブラウ耕起に似た水牛の配列で回り耕を行なうのを見掛ける。

他の発展途上国にみられる2頭曳は通常行なわれない。

耕起が終ると、十分な湛水を待って代掻きが行なわれる。鍛造製ツースハローで横幅約1mのものが用いられる。能率は2日/人/haである。雨期による非かんがい地での耕起砕土代かきは上述の通りであるが、かんがい地または、耕起が遅れて十分な自然湛水が得られた圃場では“うない掻き”つまり、耕起代掻きを同時に行なう。やはり用いる農具は同じであるが、能率は向上し、4日/人/haとなる。

直播形式は雑草防除に困難があるため、農作業労力に余裕がない場合にしか行なわれないのが通常である。

苗代準備は別途丁寧に行なわれる。1ha当り通常1カバンの種モミを準備して行なわれる。日本と異なるのは、二期作で乾期苗代の場合放し飼いの水牛が進入しないように適当な柵が用意されることである。生育期間は一般に日本より早く、普通20日程度で成苗となる。

非かんがい地区の自然農法では、雨期の順調な開始と降雨量が期待通りでない場合が多いので、苗代を早期に準備する傾向が強く、したがって、田植当日には徒長している場合が多い。このような場合は、苗の葉先を切り揃えて適当な大きさ(全長約30cm弱)にして田植する。

田植は1ha当り約30人/日の割合いで雇用労務者(男女)により行なわれる。20～30cmの正常植が普及している。ただし、苗代からの苗取り作業が日本の手法より荒っぽく、また、熱帯特有の高温強日光のため、田植後の苗傷みが激しい。

畜力に対する機械耕には多くの形式がある。

日本製耕耘機が導入される前、つまり、1968年より前までは、英国製ランド

マスターが導入されており、プラウ耕もあったようであるが、近年は日本のロータリ耕耘機が殆んどを占めるに到った。

また、乗用トラクタに関しては、アメリカのフォードを筆頭として色々な機種が米英独から導入使用されている。しかし、水田耕起は殆んどの場合、ロータリで行なわれる。

一般に、熱帯水稲作の場合、前作の刈取りは穂刈りが多く、また、そうでない場合も雑草過多のため刈高が高いのが普通である。年一期作の場合は、残った刈株の腐熟も十分に進行するが、雨期に入ると共に雑草生育が極めて旺盛となる。また、多毛作の場合は同様に雑草があると共に腐熟していない長い刈株が多量存在することになる。したがって、ロータリ耕の場合、ロータリ爪軸への草藁の巻きつきが激しい。日本製ロータリなた刃は、畑作用の欧米製ロータリL形刃より草藁の排絡性は優良である。ただし、平均1ha所有の日本農家用に設計されている日本のトラクタや耕耘機は、フィリピンの農家が要求する耕うん面積に耐えるだけの寿命性能に欠かる面があり、その点を指摘する農家が多い。

また、耕耘代掻きの場合、完全なかんがい排水設備による水のコントロールがなされない。更に乾季の乾燥によるクラック発生が耕盤を破壊する場合があり、全般の傾向として大直径のカゴ車を駆動車輪軸に装着する。これは、車速の増大、車軸廻り機構の強度不足、サイドクラッチ操作力の増大と操縦旋回性能の低下鈍重化など、多くの問題が発生する原因となる。

各社とも、これらへの対策はなされているようであるが、機材提供の折、より適切な指導が望まれる。

次に、田植機に関しては、まだ農村の社会構造・技術レベルなどが、日本製田植機の導入可能構造レベルに達していないと思われる。日本の概念では、約1万円程度の費用で30人の人力を用いて苗取りから田植までをha当り1日で終了できる社会構造であり、また、水管理技術や耕土均平均一化の耕うん技術などに問題があり過ぎる。ただし、田植はあくまでも重労働であり、今後の社会構造と農作業技術の高度化にともなって機械化の解決を計る独自の動きが現



われると思われる。

## 2) 管理作業、施肥、防除、除草

水稻の管理作業は、熱帯稲作の場合、近年まで殆んど行なわれていなかった。しかし、一部の篤農家は関心を持っており、日本式の手押し水田除草器や、手押し防除器が現地開發生産され、市販されている。

近年、IR系統新品種普及にともない、施肥、防除、水管理などが重要性を増すと共に、農民全般の関心をひくようになりつつある。

施肥は元肥一回が普通であり、篤農家は追肥を行なう。いずれも、化学肥料をザルに入れて、手で散布するのが普通である。穂刈りしたあとの藁と繁茂した大量の雑草は、乾期(つまり農閑期)到来と共に、放牧された水牛がその一部を食み、糞尿として土壤に還元される。地上に残った刈株や雑草は厳しい熱帯の乾期で充分に枯死分解するが、雨期の到来は再度急速な雑草の生育と前期作脱粒初からの発芽をうながす。これらは一種の有機質として、耕起代掻きにより耕土に還元される。堆肥生産による有機質還元技術は、過去に先進国側から何度か普及の試みが行なわれたが、結局受け入れられていない。

また、病虫害防除も、一部熱心な篤農家を除いては何もしないと表現できる程で、生育中枯死した白穂が、立毛中の緑色の水稻圃場内で点々と散見できる場合が良くある。これらは小作させている圃場に多いが、防除作業の必要性を説いても、農民の返答は「必要性は我々も充分知っているが、それを行なう器具・薬剤および労力を得る資金がない」という次元の異なるものになる場合が多い。

除草に関しては、フィリッピンの場合、第2次世界大戦の折農村に滲透した日本兵が各地で自発的に指導しており、その頃の回想が現在も農村に語りつがれている。しかし、「日本軍敗退と共に苦しい除草作業はしなくなった」というのが農民の説明である。ただし、除草に便利な正常植はフィリッピン農村に定着したのも事実である。したがって、早朝の農村ではたまた手押し除草器を用いている農民を見出すことがある。

水管理については、田植期の農村で各部落毎に水の配分方式が慣行化されて

おり、それなりに管理されている。したがって、異常天候による早魃の様相があらわれたり、先進国援助による一部地区の農業構造改善が慣行の水管理を狂わせた場合、水利権をめぐる農民対農民あるいは部落対部落などの紛争が発生する場合がある。このように、広義な意味での慣行的水管理は存在するが、生育途中の細かいウォーターマネージメントに関して欠ける場合が多い。

つまり、かんがいには熱心であるが、排水については無関心な農民が多い。また、元来、一部を除き、大規模なイリゲーションプロジェクトはフィリッピン全国で約100ヶ所強しかなく、自然農法からの常識として水稲作のための“水の費用”という概念が農村に定着していない。このことは、世銀やアジア開発銀行が行なう、各種イリゲーションプロジェクトにおいて、ダムから幹線水路までは完備しても、末端農家レベルでの支線水路の設定や利用に問題が続出すると共に、水代金の不払いが多いという現実的問題として表われてきている。

フィリッピン政府は国家かんがい局(NIA)を通じて、これらの問題を解決するためには、農民の水管理技術レベル向上が必要との判断に立ち、各地でマンパワートレイニングプロジェクトを設定し、ウォーターマネージメントコースを併設するよう努力中である。

### 3) 収 穫

#### (1) 作業方法

稲の刈取り・脱穀・袋詰めは地域によって若干相違するが、代表的な株刈りおよび穂刈りについてみると次のようなやり方である。

##### 1 株刈り法

- a 刈取り — 刈株高さをやや高く、桿長60～70cmに鋸鎌で平刈りし、6～10株分を1束分として1カ所におく。
- b 予備乾燥と堆積 — 刈取り後の稲はそのまま圃場で乾かすが、湛水田では畦畔または道路端で乾かすこともある。このように予備乾燥をしたものはすぐに脱穀することもあるが、幅1m高さ2m程度の直方体に積み上げ、脱穀まで貯蔵しながら乾燥せしめる。

- c 脱穀 — 布製のシートを敷き、その上に木製の穀打台（たたきつける台は板または竹製）をおき、1束分ずつ3～4回台にたたきつけながら脱穀する。
- d 選別 — 直径約50cmの竹製の浅いザル又は箕に籾を入れ背の高さから落下せしめ、自然風を利用して選別する。

II 穂刈り（Iと相違する点）

- a 刈取り — 穂先から約25cm長のところで刈取る。
- b 乾燥と堆積 — 穂先を内側（中心に向かって）にして、直径1m程度のドーナツ状に穂刈り籾を積み上げ、乾燥しながら一時貯蔵する。
- c 脱穀 — 堆積貯蔵の穂刈り籾を適量取り出し、脱穀棒でたたきながら脱穀するが、穂や粒は飛散するので、足で集めながら手足を使って行なう。

(2) 所要労力

株刈り収穫による所要労力はIRRI研究所の調査によると表6-21のようにha当り225～345時間（籾1トン当り68～116時間）となっているが、この調査例はフィリピン平均収量の2～3倍であるため、やや高い値を示している。2haの経営の農家が家族経営のみで、これらの収穫作業を行なうことになれば、数週間にわたって重労働が続くことになる。

もともと、フィリピン農村慣行として、自分の圃場の刈取作業は雇用労働者に一任する伝統がある。これは、労務者が自由に落穂をひろって持去るのを黙認する美德と考えられている。

表6-21 収穫作業の所要労力

作業名	所要時間 hr/ha	備考
刈取り	60～80	1束分6～10株
脱穀のための運搬	25～45	大束にして運搬
脱穀・選別・袋詰め	140～220	籾1トン当り40～70時間
合計	225～345	籾1トン当り68～116時間

- (注) ○ 植付間隔 25cm × 25cm  
 ○ 刈取りは鋤鎌を使用  
 ○ 収量(籾) 3.5～5.5トン/ha

なお、栽培品種は一般に脱粒の容易なインディカ種で、穀打数にたたきつける脱穀法がとられるので、損失が数%発生すると推定されている。このため

NGA（政府）は脱穀の機械化について改善の意欲をみせている。

#### 4) 乾燥・貯蔵

##### (1) 乾燥

雨季に田植を行ない乾季に収穫する年1回の栽培方式であれば、天日乾燥利用できるのに、特に機械利用する必要はないが、最近が多収性改良品種と共に2期作などの増産のための新技術が普及するようになると、乾・雨季をうまく利用するわけにゆかない。それに加えて気象条件は年によって変化し、台風の影響をうけるとなると（前述）、機械乾燥を除外しては米の品質保持および損失防止は期待できない。現状の乾燥法と問題点についてみると、

a 乾燥方法 刈取り直後の乾燥のみで不十分な場合は、脱穀後道路端や地面の乾いた場所に布製のシートに籾を拡げて乾かす。また精米所・集荷業者などは買上げた乾燥不良籾を乾かすコンクリート干場をもっており、仕上げ乾燥を行なっている。なお機械乾燥として静置型、ビン型、循環型などがモデル的に取り入れられているが、天候不良時のみの利用にとどまっている。

##### b 乾燥上の2～3の問題

収穫時の籾水分 — 完全籾の収穫時の含水率は20～22%であるが、未熟粒の混入が多いため一般に22～24%の水分を示すことが多い。また刈取り時、雨に遭遇する場合は20%数%または30%を超えることもある。乾季収穫のものは品質を低下せしめる心配は少ないが、雨期収穫でしかも連続降雨に見舞れる時に問題がある。

胴割れの発生 — 胴割れの発生した籾は精米時に碎米となり、歩留りが低下する。急激な乾燥、過乾燥および夜間または降雨による吸湿が胴割れの大きい原因とされている。日本型の品種の発生限界については明らかにされているが、印度型の品種についてはデータが乏しく限界が明らかでない（印度型の品種の方が胴割れしにくい模様である）。

##### (2) 貯蔵

貯蔵問題は農家における場合と倉庫（業者又は政府）の場合にわかれる。

農家貯蔵 — 乾燥済の籾は自家飯米用に残すもの以外は比較的早い機会に業

者に引きとられ、農家における貯蔵はごく短期間にとどまり、問題視されていない。一般の農家は倉庫を持たない理由や借金の返済など経済的理由で早期出荷となっているが、大量に出廻る価格の安い時の販売であり、不利な取引となっている。

倉庫貯蔵 — 10～12月の乾季収穫が全体の60%、3～5月の雨季収穫が20%、その他20%となっているので、年間ほぼ一定の消費に対応するための貯蔵倉庫が必要である。収穫が2期にまたがるので最高貯蔵量は年間消費量の35～40%でよい(総論のI-4-2-5 米の生産消費量の月別累積値の図参照)。また、農家は自家飯米用として生産量の40～50%を消費するので、市場に出廻る量は全生産量の50～60%にとどまる。従って倉庫全収容量は約130万トンでよいが、現在保有する倉庫は約200万トン余の収容能力をもっており、かなりの余裕がある。

収穫が2期にまたがると貯蔵期間が短くなり、貯蔵量の95%は6カ月以内となっている。籾貯蔵が主体であるので問題は比較的少ないが、貯蔵中における損失の主な原因別内訳は、ねずみ48%、熱18%、水分17%などとなっており、ねずみ対策が必要である。なお貯蔵庫は木造トタン張りの簡単なものが多いが、港湾などの倉庫はアルミニウムビン、木造、石造りなど良質のものが多い。

#### 5) 精 米

フィリピンにおける精米は古くから機械が利用され、現在手搗きによるものは5%にとどまり、農作業中もっとも機械化が進んでいる。精米機は米国のエンゲルベルグ系統のKiskisan型と円板籾すり機と円錐精米機でなり立つヨーロッパ系統のCono型が中心に普及し、日本式のゴムロール型、その他(衝撃式、セット式)が若干導入されつつある。これらの特徴・問題点についてみると、

##### (2) Kiskisan型(総論I-4-2-5 籾精米機の断面図参照)

籾は1回通して精白され、籾殻、籾殻+糠、精米にわかれて出る。機械の能率は150kg/hr～300kg/hr(籾)で、小型で場所をとらない。設備費が安い

などの特徴をもっているため、普及カ所数は全施設数 14,000 カ所の 80% をしめ、フィリピン全域に普及している。農家から依頼される自家飯米用の精米が主体であり、機械の利用率（年処理実績/1日12時間、年250日稼働の能力）は48%程度である。この方法は籾精白で、無理な搗精作用が働らくので、碎米の発生が多く、かつ精米歩留（精種/籾重）50～60%とかなり低い値で、糠として失う量が多い。また糠は籾殻と一緒に排出されるので量も多いが、米糠油への利用は無理で、専ら飼料用となっている。

(2) Cono 型（図6-7参照）

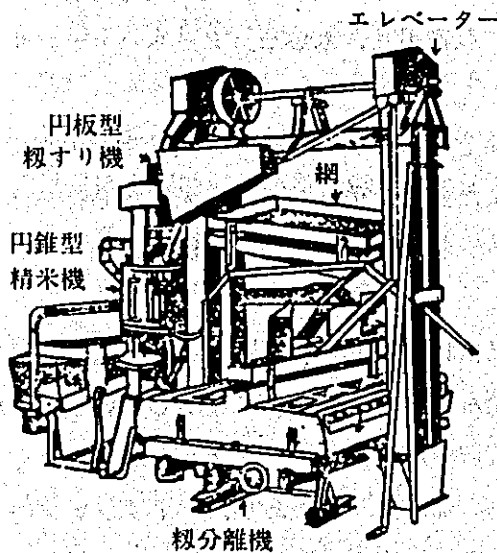


図6-7 Cono 型 精米装置  
(小型のもの)

籾は振動篩、円板籾摺機、アスピレータ、籾分離機を経て玄米にされ、円錐型精米機によって精白され、日本の籾すり、精米方式によく似たやり方である。米の生産・流通の中心中部ルソンに主として普及し、約2,800カ所に設置されている。中型施設（小・大施設もある）が中心で、350～750kg/hrの能力をもっているためKiskisanの1/4の設置数で全精米量の50%を処理している。一般にこの施設は貯蔵庫を併設しており、

市場流通用の精米を行なっているため機械の利用率は高く、68%となっている。籾すり、精白作用はKiskisan型より弱いので碎米発生量もやや低く、歩留りは60～65%といわれている。

(3) ゴムロール+精米機

日本方式による籾摺、精米法は玄米になる過程で碎米が少なく、歩留りは65～70%を示し、前2者より5～10%高い。能率に対する機械据付スペースは非常に小さいが、ゴムロールの消耗が著しい、輸入品のため価格が高くなるなどの欠点がある。フィリピンは米総消費量の5～7%が不足するといわれ、

精米方式の改良によって間接的な米増産に役立てるべく、政府機関もゴムロール方式に力を入れようとしている。しかし従来方式の施設改善や新設にはかなりの投資を必要とし、かつ精米施設所有者および農家の認識不足もあるので、モデル施設程度の建設にとどまっている。

#### 6-4 農業機械の生産と流通

##### 6-4-1 フィリッピンにおける生産の実態

フィリッピンには、従来から各地に小規模な野鍛冶的農機具製造業者がおり、現在も水牛主体の諸在来農具（カマ、収穫用具、木製犁、ツースハロー、牛車など）を生産している。

木製畜力用長床犁の製作には、治具を用いて或る意味での大量均一生産維持の努力がなされている傾向がある。また変わった例としては、米国から持ち込まれたマッコミックタイプの投込式スレッシャを、田舎の納屋で月産1～2台の能率で自作している事例もある。

このように、農村には、それなりに慣行的農具屋が散在するが、近代的工業製品としての農機製造業者は、その殆んどがマニラ近在に集中している。また、近年、IRRIで試作開発されつつある収穫調製機やパワーティラなどをめぐって、それを企業化するためのムードが一部に興りつつあり、フィリピンの工業分野は農機産業に注目している。特に、過去2カ年で脱穀機メーカーが10社以上、ティラメーカーが6社以上新たに出現したとの報告もなされている。

これらの業者が集ってPAMMA (Philippine Agricultural Machinery Manufacturers Association フィリッピン農業機械製造業者協会) が組織されている。

これら各社は、多くの輸入農機具に対抗してフィリッピン国産の農業機械を生み出すべく努力している。したがって、国際技術協力の意味からは、日本の農機開発に関するテクニカルノウハウについて、その技術転移を最も必要とする団体ではあるが、また、民族的誇りも高いグループである。

各社の取扱い製品は、トラクタ、パワーティラ、ポンプ、脱穀機、精米機、

除草器、電動機、発動機、トレーラ、各種部品など多種多様であって、タイの場合と同様に、日本が想像しているよりも速く拡大発展するであろうと思われる。

#### 6-4-2 輸入と流通問題

##### 1) 輸入農機の末端小売価格

日本製農業機械による現地農村および農業への適合性を考える場合、政府援助ベースで提供された価格での考察では片手落である。何故なら、政府ベースの場合、輸出入にともなう商業ルートでの流通マージンが含まれない特殊安価な価格となりがちだからである。

一般に、商業ベースにより輸入される農業機械は、日本対フィリッピンの場合、日本での市販価格の2～3倍がフィリッピンでの市販価格となる。これらに、発展途上国特有の為替変動、および、消費者物価指数と農家の所得を加味して、実際の農村での農機価格実態を推察する必要がある。

1例を示すと次の通りである。

約10馬力前後のロータリ耕うん機の現地市販価格は次の通りである。

1970年	1972年	1975年
約10,000ペソ	約17,000ペソ	約28,000ペソ

ただし、CPI（消費者物価指数）からは、1970年を100とした場合、1972年は143、1975年9月現在221であり、CPIからはやや割高感がある。しかし、前項で述べたように、フィリッピンの農家水稲作所得は、かんがいの普及により、少なめに見積っても、1970年当時の3倍弱、ないしはそれ以上の所得増加が試算されるので、農村での上記農機価格は却って割安感があると表現できる。なお、上記価格をドルで表示すると次の通りである。

1970年	1972年	1975年
約2,400ドル	約2,600ドル	約3,700ドル

したがって、日本からの輸出の際のFOB価格は、1970年が約1,000ドル、1972年が約1,200ドル、1975年が約1,500ドル前後となる。

輸入税は農機具の種類により異なり、また年により変更がありうるが、パワ



ーティラーの場合、完成品輸入で近年は10%であったが、国際化推進のため、1975年11月29日より30%に変更された。

流通経路でのマージンは、マークアップで30～40%程度である。また、 $(CIF \times \text{Landing charge}) \times 25 / 100$  の7.5%のセールスタックスがある。現金購入の客には、10%の値引きが慣例として行なわれる。

これら流通サービス業者の組織としてはAMDA(Agricultural Machinery Distributors Association, Inc. 農機流通業者協会)の組織がある。

## 2) 輸入台数

1974年での日本からの農機関係輸出は表6-22の通りである。

表6-22

機 種	台 数	金 額 (FOB千円)
農業用かま	4,920	12,486
農 具	—	15,742
カルチペータ	65	20,456
耕 耘 機	3,488	696,662
土壌整理用機械	825	25,828
土壌整理用機械の部品	—	21,498
農業用二輪式トラクタ	1,705	186,376
農業用車輪式トラクタ	251	111,795
人力噴霧機	11,435	83,955
動力噴霧機	610	21,674
動力散粉機	225	7,308
動力脱穀機	135	15,417
収穫機・選別機	986	57,301
収穫機・選別機の部品	151	12,120
穀 摺 機	2,317	6,782
果実飲料機械と部品	—	3,935
穀物精白機	171	37,537
そ の 他	—	6,517
		1,343,389

by 大蔵省通関統計

つまり、13.4億円の内10.4億円が耕耘機トラクタ関係で占められている。ちなみに、耕耘機および2輪トラクタの日本からの輸入台数は表6-23の通りであった。

これに対して、乗用4輪トラクタの日本からの輸入は表6-24のような傾向であり、また、諸外国からの乗用4輪トラクタの合計輸入傾向は表6-25の通りである。

表6-23

年	台数
1961	1,505
1966	1,932
1967	3,058
1968	1,927
1969	930
1970	402
1971	631
1972	1,089
1973	3,053
1974	5,193

(by AMDA その他)

表6-24

1972年	12台
1973年	12台
1974年	251台

(by トーマス)

表6-25

1967年	1,555台
1968年	1,643台
1969年	1,170台
1970年	950台

(by AMDA)

乗用4輪トラクタに関してはその50%がフォードトラクタであると言われる(1974~75年)。

また、日本からの対フィリッピン耕耘機輸出は、二国間賠償ベースで入ったのもかなりの台数になったが、1975年で第二次世界大戦の賠償は総額(5億5千万ドル)が終了した。1973年から74年にかけて多数の耕耘機が輸入されたが、これはフィリッピン開発銀行保証による計5,000台の政府ベース輸入であり、フィリッピンの新しい農機輸入形態として今後注目される。

#### 6-4-3 農機ローン

フィリッピンには農業機械化に必要なクレジット資金として、2つのローンシステムが進行中である。基金は世銀IBRDから1,250万ドルが1970年以降に

準備されて、地方銀行を通じ2つの貸出し計画が作成された。1つはAGLF (Agricultural Guarantee Loan Fund)と、もう1つはCB:IBRD FMCP(Central Bank:IBRD Farm Mechanization Credit Program)である。両プログラムとも、特に小農場の機械化を推進するために用意されたと言われている。

乗用トラクタに対する融資は、1毛作の40ha以上、2毛作の場合は約25ha程度の圃場の持主に行なわれる。

耕耘機の場合は、1毛作の場合8ha以上、2毛作の場合は約5ha程度の圃場の持主に融資される。

利子は、原則として年12%であり、返済は、農具3年以内、軽量機械4年以内、重量機械7年以内などと日本に比し相当厳しい。

#### 6-5 むすび

フィリピンは1972年のマーシャルロー施行以来、急激に社会改革が進行中であり、その後のオイルショックと関連して農村の社会構造が経済的にも変革の度を加えている。

これらの国家改革は、いずれも工業と農業の発達面に大きな影響が出る筈であって、特に、農業機械化面では国産化推進の意欲が政府・民間の両面に芽ばえつつある。

ただし、農業の機械化は、農民の機械に対する知識テクノロジーの向上普及、農業慣行法の改善、アフターサービスを中心とした農機流通環境の整備向上と専門技術者の養成・かんがい排水施設普及による自然農法からの脱却など、農村社会のあらゆる面での向上が必須条件であり、また、更には、農村の発達のみならず、工業分野での部品産業から成立する広範な農機工業の円満な発達があってこそ、1国の農業の機械化が達成されると考えられる。

したがって、国際協力の立場からは、日本農村のために設計製作された日本製農機をただ与えるのみではなく、それを通じて、発展途上国農村に適合する農機を設計開発する方向に経済協力・技術協力をするのが望まれると共に、技

術者養成に対して、官民一体となった日本の研修者受入れ態勢を拡充向上させることが望ましい。

以 上

## 7. スリランカ (Sri Lanka)

### 7-1 概 況

スリランカ国は西洋梨の形をした島で、インドの南東端にあり、北緯 5°55' から 9°50'、東経 79°42' から 81°42' に位置し、「インド洋の真珠」と形容される小さな緑の島である。

その面積はわが国の九州と四国を合わせたよりもやや広く、北海道よりやや狭い。その国土の $\frac{1}{2}$ 以上が可耕地であり、その気候はほとんどすべての熱帯作物の生産および畜産に適しており、まことに自然条件に恵まれた国と云えよう。

#### 7-1-1 農業構造の特質

スリランカ国は純熱帯モンスーン気候区に属し、図 7-1 に示すように雨は 2つの季節風によってもたらされる。

すなわち、10月から翌年の3月にかけて吹く北東モンスーンと5月から8月にかけて吹く南西モンスーンである。

北東モンスーンは全島に雨をもたらずが、南西モンスーンは島の南西部にのみ雨をもたらずので、北東部の年間降雨量は南西部より少ない。年降雨量が75インチ(1,900mm)以上の地域を湿潤地帯(Wet zone)、それ以下の地域を乾燥地帯(Dry zone)と区別しているが、前者は全島の $\frac{1}{4}$ の面積を占め、総人口の60~70%がこの地帯に集中している。また3大輸出産物である茶、ゴム、ココナットの栽培面積の殆んど全部と、水田の全面積の35~40%が湿潤地帯に存在している。

乾燥地帯は残りの $\frac{3}{4}$ の広大な面積を占め、水田面積の60~65%、かんがい用貯水池(タンク)、森林等が散在している。乾燥地帯は歴史的には古代のシンハリ王国が繁栄を誇った地域であり、当時は多くのかんがい設備がととのえられて稲作が栄え、現在も無数の貯水池(タンク)が荒廃したまま残存している。

これに反して湿潤地帯は現代のスリランカの中枢部であり、開発も大いに進んだため、新しい耕地拡大の余地はまったくなく、人口もまた過剰の地域とな

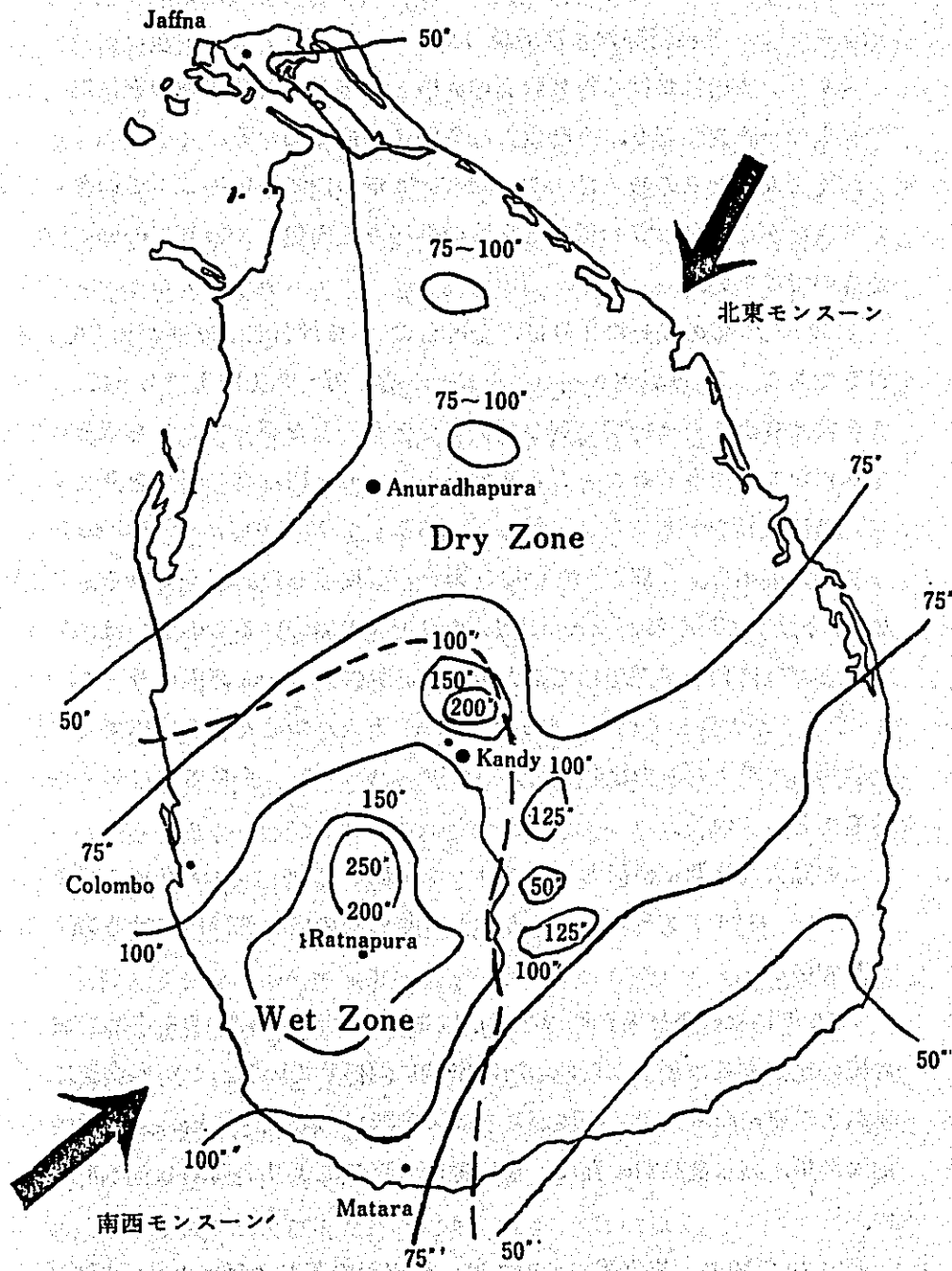


図 7-1 季節風と地帯区分

っている。

#### 7-1-2 社会情勢および農業対策

スリランカ国における対外収支の赤字と失業者の継続的増加とは過去10年間悪化の一途をたどり、今や重大な危機に直面している。

国民1人あたりの収入は1959年から70年の期間に年約2.1%の割合で増加してきたが、これは富の偏在と経済の停滞とを内包しているこの国の実情を示すものではない。

1969～70年の調査によれば、全所帯の40%は月収200ルピー（約1万円）以下であり、40%が200～400ルピー（約1万～2万円）であって、国民の大多数は貧困にあえいでいるのが実態である。したがってこれら低所得階層の生活水準を向上させることが急務であるが、それには富の配分を変えとともに、経済成長を促進することが必要である（1973年の1ルピーは46円）。

また、近年青少年層がしだいに社会から離反する傾向が見られる。この問題は21才以下の年齢層が全人口の50%以上を占めているこの国では、社会の安定および経済の発展上極めて重大である。労働人口450万人のうち55万人（12%）が失業しており、しかも年々12万人が新しく社会に出てくるが、これに対して受入れ能力は年10万人にすぎないので、失業者数は年々増加の一途をたどっている。

この重大な時期に直面して、スリランカ政府は1971年11月に5カ年計画（1972～1976）を発表した。この5カ年計画の農業部門における方策は次の通りである。

1970年における農業部門の生産額は国内総生産額の35%を占めており、この国の経済成長は農業生産の増加に密接に関係している。しかも投資による生産および雇用の増大の可能性が最も高い部門であって、土地および労働力の集約的利用、高収量品種の育成、水資源の活用等により、進展しうる可能性が高い。

過去20年間の農業政策においては、輸出用の茶およびゴムと、国内消費用の稲の発展に重点が置かれ、ココナット、畜産、国芸等に対しては関心が払わ

れなかった。稲は輸入を削減し、自給化をはかるために、この農業計画においても高い優先順位を与えられているが、ベザント農業の近代化は単作農業をベースにしては達成されない。園芸作物とくにパッション・フルーツおよびパイナップルの増産と、工業に原材料を提供する作物、たとえば綿、桑、ひまわり、ケナフ、カンヌー、砂糖きび、ひましなどが重要な要素となる。それとともに玉ねぎおよびとうがらしなどの補助作物も拡大して輸入を削減する必要がある。また従来等閑視されてきた畜産も成長の可能性があり、にわとり、豚、酪農等を拡大することになる。

一方、茶、ゴム、ココナットの輸出3品目も強化しなければならないことは当然であって、肥料増投あるいは新品種への植替えなどが奨励されている。

また、かんがいに対しても高額投資が行なわれ、マハベリ、バラベ、ルヌガムベヘラ等の工事により、5カ年計画中に新たにかんがいされる土地が20万エーカー、既耕地へのかんがい面積が2万エーカーに達する見込みである。

政府はこの計画期間中農業の年間成長率を5%と見込んでいる。

### 7-1-3 土壌分布と土地利用状況

#### 1) 土壌分布

スリランカの国土は小さいが、その土壌の種類はきわめて多く、熱帯地方に広く分布する土壌やこの国特有の土壌など各種のものが見られるが、その主な土壌の特性は次の通りである(図7-2)。

##### (1) 赤褐色土壌 (Reddish Brown Earths)

この土はスリランカの乾燥地帯に広く分布しているが、これほど画然と現われている所は世界に例を見ない。この国の65%を占めている重要な土である。暗赤褐色を呈し、石英粒を含んでいる。水分を含むと砕けやすいが、乾燥すると固く、飽和状態では粘着性をもっている。この土はほとんど乾燥地帯の起伏した地形にのみ見られ、とくにアヌダラブラ、ポロナルワ、パブニヤ、ハンパントタ、モネラガラおよびその付近に多く分布している。

##### (2) 非石灰褐色土 (Noncalciic Brown Soils)

この土は灰褐色ないし黄褐色を呈し、石英粒を含んでいる。水分を含むと砕



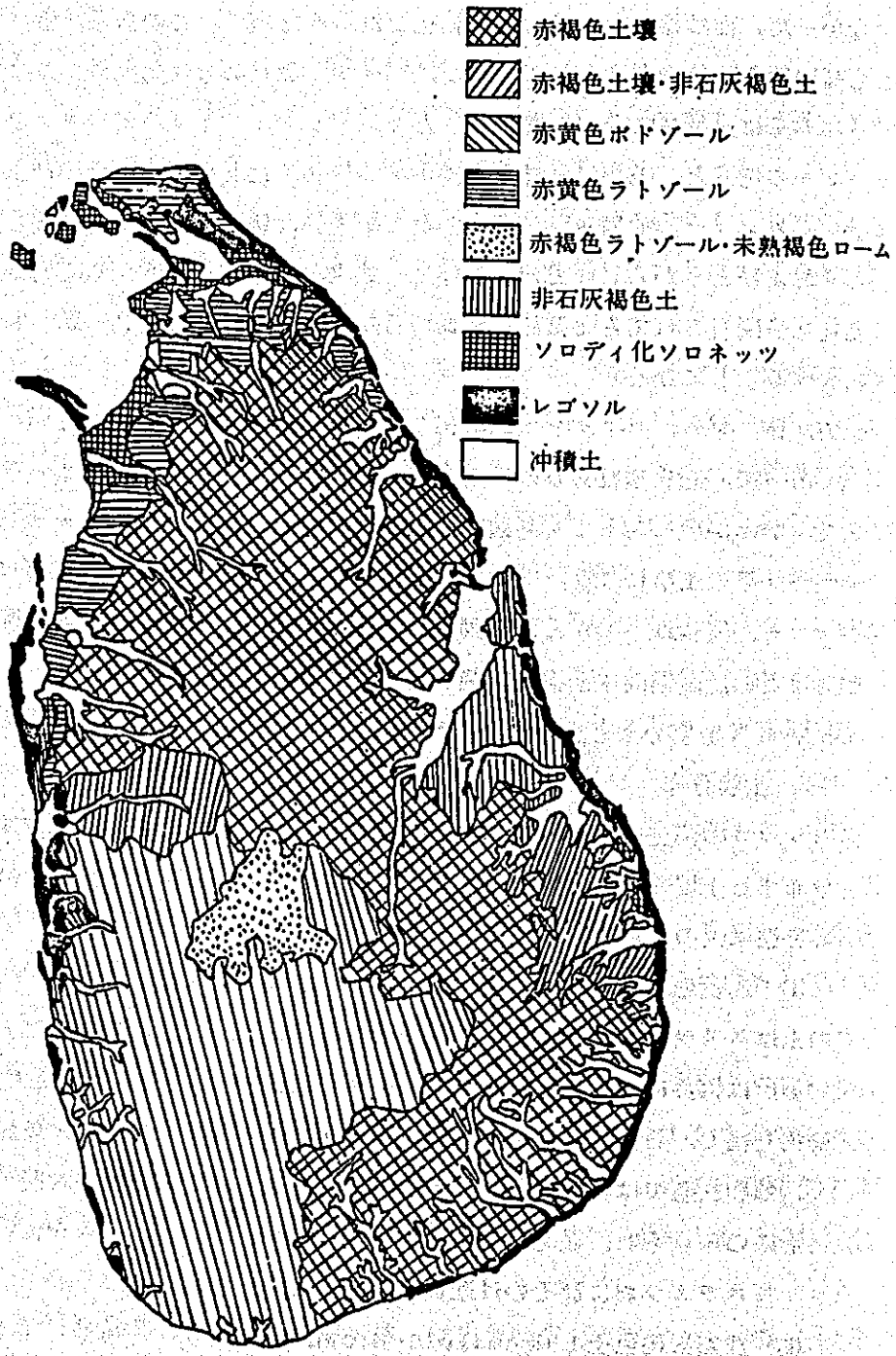


図7-2 スリランカ土壤図

けやすく、乾燥すれば固くなり、飽和状態では粘着性をもつ。内陸のパチカロアおよびアンパライ地区に見られる。乾燥地帯の波状地の高所に多く、赤褐色土壌と共存していることが多い。

(8) 赤黄色ポドゾール (Red-Yellow Podzolic Soils)

東南アジアの湿潤地域に最も広く分布している土壌で、以前はラテライトなどと呼ばれていた。石を含むことが多い。

森林地帯では表土は10～15インチの厚さをもつが、耕地ではエロージョンのためにはるかに薄い。暗褐色ないし暗灰褐色を呈している。乾燥した時も水分を含んだ時も砕けやすく、飽和状態でも粘着性は少ない。湿潤地帯の急傾斜地および中間地帯のパドラーバンダラベラ地区の急波状地に多い。

(4) 赤黄色ラトゾール (Red-Yellow Latosols)

この国で最も古い土壌で、赤ないし黄色を呈している。乾燥した時も水分を含んだ時も非常に砕けやすい。西海岸のブッタラム、マナーから島の北端を通り東海岸ムラティブに到る乾燥地帯に分布している。

(5) 赤褐色ラトゾール (Reddish Brown Latozolic Soils)

赤褐色ないし暗赤褐色を呈し、石を含むことが多い。乾燥した時も水分を含んだ時も砕けやすく、飽和状態でも粘着性は少ない。キャンディおよびケガラ地区の大部分およびマタレ地区の南西部に見られる。急波状地に多く分布している。

(6) 未熟褐色ローム (Immature Brown Loams)

極めて年代の新しい土で、未分解の母岩とくに雲母を多量に含んでおり、暗褐色ないし暗灰褐色を呈している。乾燥した時も水分を含んだ時も砕けやすく、飽和しても粘着性はない。

主としてキャンディおよびケガラ地区で赤褐色土壌と共存している。

(7) ソロディ化ソロネツ (Solodized Solonetz)

表土は砂質で膨軟である。その表層は暗褐色であるが、下部は明るい色でほとんど白色を呈する。心土は固い灰色ないし暗灰色の柱状構造をなし、その頂部は円いという極めて特異な構造をもっている。乾燥地帯の海岸に分布してい

る。

(8) レゴソル ( Regosols )

極めて年代の新しい土で、海岸線に沿って細長く分布している。

(9) 沖積土 ( Alluvial Soils )

水によって堆積した土で、河川に沿って分布している。気候的因子に基づく土層断面の発達には貧弱で、性状は極めて雑多である。

2) 土地利用状況

表 7-1 土地利用状況

1967年の調査によれば表 7-1 に示したように全面積に対して、3大主要輸出作物面積：約 12%、水田面積：約 8%、森林、草地：約 52%、その他 28% である。

	面積 (エーカー)	割合 (%)
輸出作物 茶	636,230	3.9
ゴム	561,850	3.5
ココナット	618,910	3.8
その他	133,510	0.7
耕地 米	1,261,910	7.8
未使用地	107,290	0.7
その他	2,495,030	15.3
園芸地	1,448,800	9.0
森林、草地、その他	8,404,360	51.8
内 水	505,910	3.2
合計	16,228,230	100.0

各作物の分布は茶・ゴム・ココナットがほとんど湿潤地帯にあり、稲は両地帯に分散している。

残された農耕可能面積は、約 200 万 エーカーと云

(出所) Report of the Land Utilization Committee (1967)

われているが、湿潤地帯の耕地率 60% に対して、乾燥地帯のそれが 2% に満たないことからしても、乾燥地帯の土地開発は重要な課題であると云えよう。そのため政府も乾燥地帯におけるかんがい施設の完備は云うまでもなく、古代貯水池の改修、近代的多目的ダムの建設を推進しつつある。

7-2 稲作の概要

7-2-1 土地所有の形態と水田規模

稲作農家の土地保有形態は自作 (61%)、賃借 (4%)、分益小作 (26%)

共有（7%）、その他（3%）に分類される。

賃借りは主としてタミール人居住地区で行なわれており、定額物納小作である。分益小作（Ande）は地主に収穫物の一定割合（普通の場合半分）を小作料として支払う方式である。また共有交替耕作制（Tattumaru）は共有地を共有者のひとりが交替して耕作するものである。

湿潤地帯より乾燥地帯の方が一般的に自作農家の割合が高い。乾燥地帯の中でも、セイロン島の北端に位置するジャフナが自作地の比率がもっとも高く、南に下がるにしたがってこれが低下し、島の南端にあるハンバントタがもっとも低くなっている。

つぎに水田の所有規模であるが、表7-2に示したように1エーカー以下の農家が全体の約12%、1エーカーから2½エーカーが約32%、2½エーカーから5エーカーが約30%、5エーカー以上が約26%となっている。1946年の統計によれば、全戸数の85%、総面積の44%が2エーカー以下の規模であったのが、1962年には2.5エーカー以下のものが戸数にして43%面積で15

表7-2 水田経営規模

所 有 規 模	水 田		農 家 数 割合(%)
	農 家 数	面 積(エーカー)	
½ エーカー以下	3.2(千)	0.7(千)	0.52
½ ~ ½ エーカー	12.9	3.3	2.29
½ ~ 1 "	51.5	21.2	9.04
1 ~ 2½ "	179.2	147.8	31.60
2½ ~ 5 "	173.1	299.9	30.42
5 ~ 10 "	111.8	378.2	19.65
10 ~ 25 "	28.4	185.8	5.00
25 ~ 50 "	4.8	50.8	0.84
50 ~ 100 "	1.2	14.7	0.22
100 ~ 250 "	0.9	13.5	0.15
250 ~ 500 "	0.3	7.5	0.06
500 エーカー以上	0.3	11.9	0.05
合 計	567.7	1,135.2	100

(出所) Ceylon Census of Agriculture (1962)

％に減少しており、この15年間に著しく改善されている。

これは1930年以來実施されてきた入植計画において割当てられる面積が水田2エーカー以上であった事によるものと思われる。

各地帯別の水田面積を表7-3に示す。

表7-3 地帯別水田面積

気 候 区 分	面積(エーカー)	比率(%)
湿 潤 地 帯	383,740	30.4
中 間 地 帯	248,610	19.7
乾 燥 地 帯	629,560	49.9

#### 7-2-2 季節風と作付方法

北東モンスーンは全島に雨をもたらすが、南西モンスーンは湿潤地帯に雨をもたらす。両モンスーンの降雨時期を見計らって農作物は栽培される。

特に稲の場合、前者の降雨を利用して栽培されるものをMaha作、後者の降雨を利用して栽培されるものをYala作、この中間に栽培されるものをMeda作と称するが、Meda作は極めて少ないので一般にはMaha作とYala作の2作に分けている。Maha期には湿潤地帯と乾燥地帯の双方で稲の生産が行なわれ、Yala期には湿潤地帯のみで稲作が行なわれるため、生産量は前者の方が多。

Maha作では降雨の続く7月～11月までに播種を行ない、比較的降雨の少ない2月～5月にかけて収穫作業を行なうが、Yala作では2月～6月にかけて播種作業を行なっている。(表7-4)

表7-4 季節風と作付方法

季 節 風	降雨期間	作 季	播種期間	収穫期間
北東モンスーン	9月～1月	Maha	7月～11月	2月～5月
南西モンスーン	3月～7月	Yala	2月～6月	7月～10月

このように自然条件によって作物の栽培や作業体系が規制されるため、自然現象を確実に予測出来るか否かが重要な問題となる。

### 7-2-3 稲作付面積と収量

スリランカにおける稲生産量は早害により若干の変化はあるが年々増加し、10年前には年産4千万ブッシェルであったのが1970年には8千万ブッシェルに達しようとしている。

このような生産量の増加は、播種面積の増加にもよるが、それよりも大きな要因は土地生産性の向上である。10年前に35ブッシェル/エーカーであった収量が、1970年にはついに50ブッシェル/エーカーを越えたのである。そしてこの増加傾向は今後も続くことが見込まれている。

1973年の農務省実施計画書により1972～1973年のMaha作、Yala作の合計について播種面積および収穫面積をみると、199万3千エーカー及び187万2千エーカーとなり、その生産量は8,780万ブッシェルになることが見込まれている(表7-5)。

表 7-5 稲作付面積と生産量

年次時期	面積 (1,000エーカー)			生産量 (100万 ブッシェル)	収量エー カー当り (ブッシェル)	保証価格買上量 <sup>(3)</sup>	
	水田	播種	収穫			(100万 ブッシェル)	生産量 (%)
1963-64	マハ ヤラ	1,014	980	32.1	38.6	} 27.7	56.4
		572	555	18.4	36.9		
64-65	マハ ヤラ	985	796	23.1	34.1	} 29.8	59.0
		471	447	13.2	34.7		
65-66	マハ ヤラ	1,050	1,007	30.7	35.9	} 21.3	59.2
		567	505	15.0	35.0		
66-67	マハ ヤラ	1,054	1,006	34.9	40.8	} 28.4	56.8
		583	561	20.0	42.0		
67-68	マハ ヤラ	1,147	1,078	43.5	47.5	} 16.5	25.5
		596	556	21.1	44.6		
68-69	マハ ヤラ	1,182	1,079	47.0	51.2	}	-
		527	461	18.9	48.2		
69-70	マハ ヤラ	1,191	1,115	49.5	52.2	}	-
		684	661	28.0	49.8		
70-71	マハ <sup>(2)</sup> ヤラ	1,147	1,089	41.6	44.9	}	-
		646	625	25.3	47.7		
71-72	マハ ヤラ	1,186	1,035	42.3	48.1	}	-
		621	590	23.9	47.7		
72-73 (目標)	マハ ヤラ	1,284	1,201	56.5	55.3	}	-
		709	671	31.3	55.0		

(出所) (1) Statistical Pocket Book of Ceylon (1971)

(2) Implementation Programme (1973)

(3) Ceylon Book (1969)

#### 7-2-4 改良品種

現在数 10 種の品種が奨励品種として栽培されているが、中でも 1958 年に在来品種から育成に成功した新品種 H-4 は、120 ブッシェル/エーカーという高収量が得られる優良品種で、この 10 年間にその普及率は 60 % を越え、栽培面積は第 1 位を占めるに到った。一方 IRRI の育成による IR-8 が導入され、H-4 と対向の立場にあったが、白葉枯病に弱いことおよび食味がこの国の人に好まれないため減少している。

表 7-6 に示したように改良品種 H-4 は従来 of Indica 種の中では脱粒性

は難の部類に属し、倒伏にも強く、しかも施肥効果および初摺歩合が高く、移植栽培にも適する品種であるとのことである。

表 7-6 主要品種の性状

品 種	生育日数	収 量	脱粒性*	倒 伏	草 丈
H - 4	120 ~ 135	多	難	少	やや高
H - 8	120 ~ 135	多	中	少	中
BG-11/11	120 ~ 135	多	易	少	低

\* これら India の品種は Japonica 種に比して脱粒性は極易に属するようである。

また、パタラゴダ育種場では最近 BG11-11 を作り出したが、これは乾燥および湿潤地帯のみならず、高地でも栽培でき、他の品種より 20% 収量が多いという。

#### 7-2-5 植付方法と収量 (表 7-7)

スリランカにおいては、  
 稲の植付けは散播、条播、  
 移植の 3 種の方法で行な  
 われており、その割合は  
 8 割以上が散播であり、  
 移植は 1 割内外である。

表 7-7 植付方法と収量

作業方法	収 量 (bu/ac)	能 率
散 播	41.5	2~3 エーカー/日/1人
条 播	49.0	1 エーカー/日/1人
移 植	54.4	(女 8~15人) (男 2~3人) / 日 / エーカー

移植は 2~3 本の苗を  
 1 株として 10~15 cm 間

隔に乱雑に植える方法と日本方式のように一定間隔に植える方法 (約 1%) が  
 ある。

稲作技術の最も進んだ Kandy 地区では移植が植付割合の半分を占め、日本のプロジェクトのあるデワフワでは 1971~1972 年度は 6 割であった。

### 7-3 農業機械化の概要

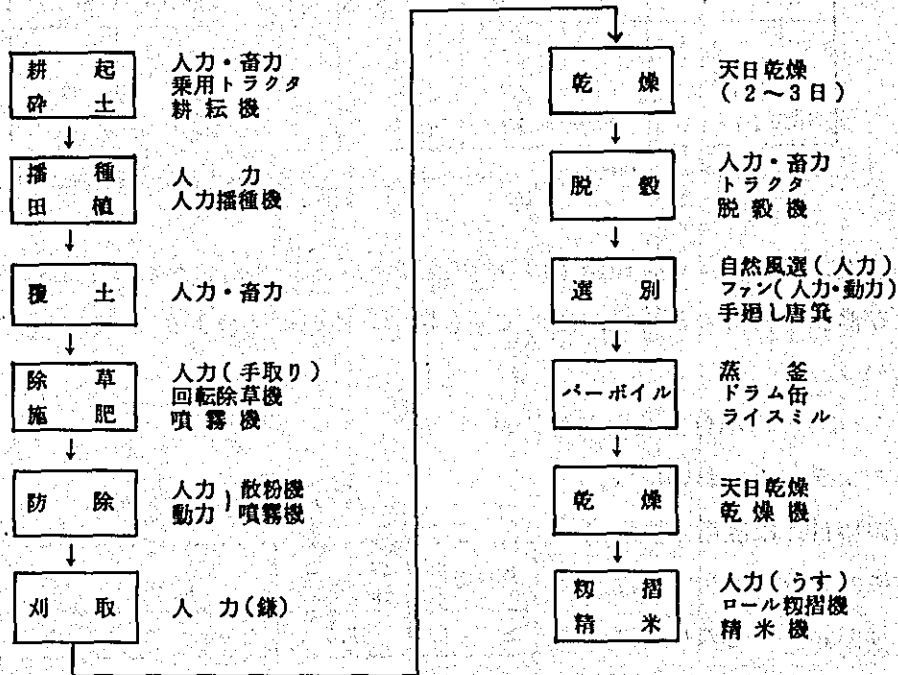
#### 7-3-1 稲作作業体系



農作業は人力、畜力、機械力の3者が混合した形で行なわれ、プロジェクト地域を除いては機械化体系に程遠い感じである。

現時点における作業体系を図7-3に示す。

図7-3 稲作作業体系



稲作における各作業の所要労力は表7-8に示す通りであり、耕耘整地・移植および収穫に全所要労力の92%を要している。

表7-8 稲作所要労力

1) 各作業の方法

(1) 耕耘

人力用のスペード(マモティ)が最も一般的で山間部の小農はほとんどこれを使用している。6人で0.5エーカー/日を耕起することができる。

畜力用としてはカントリ・プラウがよ

作 業	人・畜力所要時間
耕耘整地	28.2%
育 苗	1.5
移 植	23.9
除 草	3.6
肥料・薬剤散布	2.4
収 穫 刈 取	6.9
脱 穀	34.0

Bansil : Ceylon Agriculture

く使われている。2頭の水牛で0.25 エーカー／日の能率を有する。モールドボードプラウは農業局によって30～35年前に導入され、Dry zoneの水田にかなり使われたが、タインティラーをつけたトラクタの導入により減少した。土の反転は良好で能率は0.33 エーカー／日程度であり、重量は約10 lb (4.5kg)である。畜力用の輸入プラウは今の所学問的価値しかない。能率が高いが抵抗が大きく、インド種のKangayam, Killary 牛なら牽引できようが、この国の牛には無理であろう。

トラクタ用としてはタインティラー(フィールド・カルチベータ)が1948年以降最も広く使用されている。使用技術は殆んど必要なく、かつ、爪にはバネがついているので、石や根に衝突しても破損しない。先端部は交換可能で維持費が安くてすむが、残屑が多いときには作業精度が不良になる。このような時はディスクティラー(ディスクプラウとディスクハローの中間の形態をもっている)かディスクプラウがよい。Mahaの雨がくる前に耕起して、かんがい水を節約し、かつ耕作面積を増加させようとする場合は土が固いが、ディスクプラウはこの場合でも使用可能である。モールドボードプラウは維持費が高く熟練を要するが、北部及び東部で多く使用されている。

## (2) 代 掻 き

畜力による場合は代掻きはパーミーズ・ハローと均平板を用いて行なう。パーミーズ・ハローは長さ4 ft (1.2 m)、直径6" (15 cm)程度の丸太に、長さ約6" (15 cm)のスパイクを9"～10" (23～25 cm)間隔に植えたものであって、これで代掻きしたのち、均平板で横掛けする。均平板は長さ6 ft (1.8 m)、幅10" (25 cm)程度の板である。両者とも水牛2頭で牽引し、その能率は $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{3}{4}$  エーカー／日である。最後にハンドレベラを使って仕上げ、発芽種子を播くのであるが、このハンドレベラは長さ2 ft (60 cm)、幅6" (15 cm)程度の板を長い柄に取付けたものである。

4輪トラクタによる場合はトラクタに籠車輪とタインティラーを取付けて作業するが、この場合均平板はつけることもつけないこともある。この作業機は注意して作業しないと、下層の草やワラを引き出す傾向がある。ディスクはこ

のような欠点はないが、スリランカではあまり使われていない（インドでは多い）。ロータリティラーは高価なため普及していないが、軟弱地でトラクタが同一個所を2回以上走れないような所ではこれで1行程でやるのがよいと考えられている。

ロータリによる代掻きは2輪トラクタには広く使用されている。

### (3) 播種・移植

散播、条播、移植の3種があるが、手による散播が最も一般的で、その能率は4～6エーカー／日程度である。人力散播機もあるが発芽種子には適さない。散播の場合には除草は人力によるしかないので、進んだ農家は条播している。

1958年頃ドリルに対して関心が高まり、18種のドリルが作られた。そのうち2種の播種機が現在も使われているが、この方法によれば除草が可能でありかつ種子を25～40%節約できるという利点がある。

播種作業は容易なので、トラクタによる播種の賃作業は行なわれていない。

田植は最近極めて一般的になった。この作業はすべて人力によっているが、利点は増収が期待できること、条に田植でき除草が容易なこと、および植付密度が均一になることなどである。

中国およびイタリー製田植機が試みられたが苗準備に多大の労力を要するため普及していない。しかし田植えの有利性が報告されているので、田植機への関心が高まっている。

### (4) 除草

散播した圃場ではこの問題はないが、条播および移植した圃場では機械除草を行なうことができる。条播した作物をパーミーズ・ハローでハローイングして除草する方法が行なわれたことがあるが最近なくなった。最も一般的な除草機は日本式の回転除草機である。1～2機種あり、その能率は1～1.5エーカー／日である。最近薬剤除草が増加し、可搬式または移動式エンジンにより駆動する噴霧機が使われている。

### (5) 防除

人力噴霧機および散粉機がある。携帯型噴霧機は多種あるが、背負型で機械

各部に手が届きやすいのが好まれる。ダイヤフラムおよびピストン・ポンプのいずれもあり、その能率は5～8 エーカー/日である。開花期にはダスタが使われる。

#### (6) 刈取・脱穀・風選

刈取りは鎌によって行なっている。鎌には鋸鎌と普通鎌（刃鎌）があり、能率は低いが脱粒が少ない。

圃場は収穫前に完全に排水するので、機械の走行は容易だが、稲の倒伏・からみあいが多いので、モータ、リーパー、コンバインなどの使用は困難である。また、ピックアップリールを使って引き起すと脱粒するという問題もある。

脱穀は水牛によるのが最も多い。地面に置いた稲束の上を6～12頭の水牛に歩かせて脱穀する。作業は通常夜間に行ない、その能率は1～1.5 エーカー/晩程度である。この場合4人で水牛を追いかつわらを時々ひっくり返す。足踏式回転脱穀機は安価で運搬に便利なので若干使用されている。重量は70～80 lbで、作業能率は8 bu/時程度である。

回転ドラム式脱穀機のうち投入式のものは、倒伏稲の多いこの国の条件に適している。この国のパテントもいくらかあり、国産品もいくつかある。輸入品との構造上の差は大きくないが性能が極めて良いので、請負業者は動力用のものを使っている。12inドラムのものの重量が300lb（130kg）程度なので、2人で畦畔沿いに圃場まで持ち込むことができる。

風選は自然風によるのが多いが、人力式風選機もある。“Chidwin” ウィノアと呼ばれて、能率は15～20 bu/時程度である。またフレームにファンを取付けたものもあり、比較的安価である。

機械脱穀の最も通常の形はトラクタによる踏圧で、十分な広さの固い円形の床の上に収穫した稲を1～2ftの高さに拡げ、その上をトラクタが旋回して内側車輪で脱穀する。トラクタを絶えず作業させるためには少なくとも2つの床面が必要であるが、そのためにはトラクタが一方の脱穀を終るまでに他方を準備できるだけの十分な労力がなければならない。

トラクタによる風選ではPTOに直接取付けた直径約3ft（1m）のファン

(ガード付)により行なう。自然風による場合は不規則であり、無駄時間も多  
いが、トラクタによる強い風は良好な結果を与える。シーズン外の仕事なので  
これらの作業はトラクタ賃耕業者により安い料金でやってもらえる。

#### (7) 運 搬

脱穀を圃場内で行なうときは、穀粒とワラはそれぞれ必要な所に別々に運搬  
することができる。穀粒は通常袋詰めにして貯蔵庫に運び、ワラは必要に応じ  
て運搬経費を節減するために結束する。農業局では可搬式のエンジン駆動スト  
ローペーラを数台使用したが結果は良好であったという。ポロナルワおよびバ  
チカロアでは紙工場でワラを必要とするのでこの機械への需要が増加すると思  
われる。

トレーラは種子、肥料、穀粒、ワラ等を圃場へまたは圃場から運搬するのに  
広く使われる。20～40 HPトラクタは3 tonトレーラを牽引するが、トラック  
に較べ速度が遅いので、近距離の運搬にのみ使われる。シーズン外の仕事なの  
でトラクタ賃耕業者は安い料金で運搬を引き受けている。10～20 HPの乗用ト  
ラクタは1 ton程度のトレーラを牽引するが、輪距が狭いので、かなり奥の圃  
場まで行けるといふ利点がある。

#### (8) パーボイル

一般の農家では自家用に収穫籾を48時間(2昼夜位)浸水し、ドラム缶や  
湯釜に投入して70～80℃の水蒸気を30～45分間籾にあててパーボイルド・  
ライスを作っている。パーボイルした籾はコンクリートやむしろの上で天日乾  
燥させて(籾水分12～14%)貯蔵する。

この方法によりパーボイルした米は特有の臭みがあるので、これを除くため  
の新しい方法として、70℃の湯に3時間くらい浸水したのち、水蒸気を約15  
分間あてて乾燥することが試みられている。中間商人排除のため1971年4月に  
発足した米買付局(Paddy Marketing Board)では今年度中に設置する全  
国26カ所のライスミルに、Modern Parboiling Plantを備えるとのことで  
あった。

このモデルプラントの各部の作用は、まず施設内にトラックで搬入された籾

を約 85℃の温水をもつパーボイル・タンクに投入し、蒸気を孔明パイプを通してあてる。約 15～20 分間蒸された粳はタンクの排出口から乾燥機にエレベーターで搬送され、2 時間で粳水分 14% まで乾燥される。

昼夜通しての稼動が可能で、1 日当りの能率は 24 トンを目標にしている。

パーボイル・ライスについては、①貯蔵中の虫害、カビの発生を防ぎ、②栄養は変わらず、③精米における砕米が少なく、歩どまりが高く、④粒の組織が硬くなる等評判が良い。

③については粳をパーボイルすることによって粘りが増大し、粒の細胞がペースト状態になるからだという。

なお在来の冷水を用いるパーボイル法でも、水を 8～12 時間ごとに交換すれば、臭みもなく、かつ白色の米が得られるとのことである。

## 2) 農作業方法別面積

農務省の実施計画書によれば 1971～1972 年の Maha 作と Yala 作における各種農作業の方法別実施面積は表 7-9 の通りであった。

表 7-9 農作業方法別面積(エーカー)(1971/72)

作業方法	Maha	Yala	年間	割合(%)	
水牛耕起	315,552	218,466	534,018	29.8	
マモテイ耕起	145,846	126,538	272,384	15.2	
トラクタ耕起	672,052	310,992	983,044	55.0	
放播	乾田	382,044	39,115	421,159	22.6
	湛水	603,524	522,857	1,126,381	60.3
移植	慣行	175,810	64,536	240,346	12.9
	条植	40,574	14,005	54,579	3.0
条播	10,533	10,815	21,348	1.2	
手取除草 90%以上	281,895	142,406	424,301	38.3	
ロータリ除草	46,069	24,991	71,060	6.4	
薬剤	M C P A	292,576	174,434	467,010	55.3
	3.4 D P A	72,699	33,583	106,282	
	P C P	1,813	561	2,374	
	Palaquat	20,392	16,664	37,056	
除草	その他	137	35	172	

(出所) Implementation Programme (1973)

耕耘作業についてはトラクタによる耕耘（55％）の割合が最も多く、次に水牛耕耘（30％）、人力鋤（15％）の順であった。

播種移植作業については湛水直播（60％）と乾田直播（23％）が圧倒的に多く、約83％が伝統的な直播によっていることが判る。普通は手播きによる散播であるが昭和20年頃、北海道で用いられたタコ足状の播種機や日本製の機械がマハイルパラマの農業機械研究所に展示されていた。

移植は約16％で若干ではあるが、その分布が全島に普及しつつあることから考えて、今後伸びていくものと思われる。移植といっても日本的なものではなく、乱雑植を行なう慣行法が13％、条植が3％となっている。

ハンパントタやアヌラダブラ地方には条播（1.2％）も行なわれている。

除草作業の過半数が薬剤散布（55％）により行なわれ、中でもMCPAの散布が最も多く利用されている。次に手取除草（38％）、ロータリ除草（6％）の順位であった。

以上から耕耘作業及び管理作業にみられるように、慣行の人力および水牛による作業から機械や薬剤を導入した体系への移行の一端がうかがえる。薬剤については政府の貸付制度が確立しているので、今後も伸びていくものと思われる。

現在、田植機は1台も導入されていないが今後、日本製の田植機の導入が要求されるものと考えられる。

### 7-3-2 農機具の普及利用状況

#### 1) 普及台数

全体的に耕耘および管理作業機械の普及が大半を占め、収穫、脱穀、乾燥、調整、加工機械の分野は普及の域に達していない。

特に乗用トラクタ、トラクタ作業機、耕耘機、人力防除機、かんがい用ポンプ等の普及率が高くなっている。

収穫機についてはマッセイファーガソンの普通型コンバインが数台試験研究の段階で利用されているだけで、日本の自脱型コンバインや刈取機、バインダは現在の所、そのままでは普及するのはむずかしいと考えられる。

各種農機具の推定普及台数を表7-10に示す。またわが国からスリランカ  
 国への農機具輸出状況は表7-11の通りである。

表7-10 農業機械の普及台数(推定)(1968)

機 種 名	台 数	機 種 名	台 数
畜力用機具		動力防除機	
カルチベータ	8,314	ダスタ	150
ドリル(施肥装置付)	15	スプレーヤ	1,200
乗用トラクタ		トラクタ搭載スプレーヤ	8
12~18 HP	2	動力刈取機	
20~34 HP	1,135	モーター	120
35 HP以上	10,581	リーバ	21
耕 耘 機		コンバイン	
5 HP未満	15	刈幅1m未満	2
5~10 HP	3,153	1~2 m	0
10 HP以上	1	3 m以上	4
トラクタ用作業機		スレッシャ	264
耕耘用機具	11,270	調整用機具	
ドリル(施肥装置付)	15	精選機	100
プランタ( )	8	トリータ	10
灌漑用機具		刈摺機	1,046
セントリフューガルポンプ	2,309	運搬用機具	
スプリンクラー	20	トレーラ	4,314
人力用防除機		運搬箱	191
ダスタ	14,000		
スプレーヤ	29,300		

(出所) UN ECAFE / UNIDO Fact-Finding Team





## 2) 農機具の導入目標

農業省の策定した1973年度実施計画(1972年1月刊行)によれば1972～1973年における農業機械機具の導入台数の目標は、1971～1972年のおおむね1.5倍を見込んでいる(表7-12)。

政府は食糧増産に対する農機具の重要性を十分に認識しており、今後もこの増加傾向は続くものと思われる。

表7-12 農業機械機具の導入台数(目標)

種 類	1971～1972 (推定)	1972～1973 (目標)
鉄	487,492	833,825
播種機	2,399	3,466
除草機	5,488	7,664
動力噴霧機・散粉機	1,508	1,676
人力噴霧機	3,440	4,673
人力散粉機	1,356	2,144
農用ポンプ (2", 3", 4")	1,987	3,620
2輪トラクタ	1,487	2,413
4輪トラクタ	—	548

## 3) トラクタ導入状況

4輪トラクタではマッセイファーガソンが最も多く、次いでフォード、インターナショナル、フォードソン、ファーモールの順位である。

日本の20馬力程度のトラクタも数十台導入されている。(出所) Implementation Programme(1973)

2輪トラクタの導入は、1960年以降多くなった。従来は構造の簡単な英国製のランドマスターが圧倒的に多く、これ以外は殆んど日本製で、約10社のトラクタが導入されていた。

しかし、最近では日本製トラクタの優秀性が認識されその進出が著しい。各種トラクタの年次別輸入台数は、従来は4輪トラクタが多かったが、最近では2輪トラクタの増加が著しい。

トラクタ付属作業機は、4輪トラクタではティンテイラーが圧倒的に多く、ついでトレーラ、ブラウ、ハローの順になっている。

また、2輪トラクタではブラウがロータより多く、ポンプの輸入も多い。

### 7-3-3 トラクタの性能

#### 1) 2輪トラクタ所有農家の実態調査

1967年から1970年にマハイルバラマの農業機械研究所で行なった利用実態

調査によると、対象農家（561戸）の27～69％がオペレータもしくはトラクタを借り上げて作業を行っており、その賃耕料金は40～76Rsの範囲であった。またトラクタの年間稼働時間は平均600時間であり、1,000時間以上の農家は対象農家の5％にみたなかった。

使用トラクタの機種別に使用者の満足の程度を調査した結果、ランドマスターについては43％が不満足と答え、日本製のトラクタについては機種別にかなりの回答差があった。例えば、調査対象トラクタ台数の少ないA機の場合は不満足と答えた農家が45％あったが、台数の多いE機については不満足と答えた農家は13％にすぎず、87％の農家は満足していると考えられる。

エンジンの種類は灯油エンジンが最も多く56％を占め、ついでガソリン・エンジンが30％で、ディーゼルが10％で最も少なかった。これはランプ用の灯油（オクタン価20～30）が入手しやすく、かつ安価なこと、および灯油エンジンの価格および修理費が少ないことなどが理由と考えられる。しかし最近では取扱技術水準の向上にともない、ディーゼルの導入が増加しつつある。

付属作業機としては、ブラウが最も多く（82％）、ロータリはジャフナ地区以外ではあまり使用されていない（35％）。また水田車輪（88％）やレーキ（71％）も広く使用されており、その他トレーラ（39％）、ポンプ（7％）、スレッシャ（7％）なども使用されているが、スプレーヤ、リッジヤ、播種機、リーパー等は1～2％程度にすぎない。

作業能率はブラウ耕およびロータリ耕が1～1.5エーカー／日で、代掻作業は1.5～2.0エーカー／日のものが多く、また運搬作業が有益であると多くの地区で考えられている。

交換部品の入手に困難を感じたものが非常に多かったが、これは必ずしもディーラーのサービス不良によるものではなく、輸入制限によるものと考えられている。修理は大部分ディーラーや自動車修理業者で行なわれ、自分で修理するのは少ない。

購入資金は自己の貯蓄によるものが60～70％を占め、ついで個人金融によるものが20～30％あり、農協および人民銀行からの融資を受けるものは少な

い。

2) トラクタの作業性能

1967年から1970年にわたってマハイルバラマの農業機械研究所で行なった2輪トラクタの性能試験結果によると、ブラウ耕の場合ランドマスタ(英国製)が日本製の3機種よりもやや作業能率が高く、土壌反転効率は低かった(表7-13)。また、4輪トラクタの試験結果は表7-14の通りであった。

表7-13 2輪トラクタ性能試験の一例

試 験 区	ブ ラ ウ 耕				ロ ー タ リ 耕		
	Land Master L150	日 本 機 A	日 本 機 B	日 本 機 C	日 本 機 D	日 本 機 E	日 本 機 F
定 格 出 力 (HP)	5~6	4	6.5	4.5	4~6	5	6~7.5
燃 料 の 種 類	ガソリン / 灯油	灯油	ディーゼル	灯油	灯油	ディーゼル	ディーゼル
作 業 機	単用	双用	双用	双用	ロータリ爪	ロータリ爪	ロータリ爪
作 業 能 率 (エーカー/時)	0.15	0.11	0.10	0.12	0.15	0.18	0.19
耕 (インチ) 深	4.8	5.5	4.7	5.1	3.3	4	4
耕 (インチ) 幅	7.8	8.5	8.8	10.2	15	18	16
燃 料 消 費 量 (ガロン/時)	0.24	0.32	0.25	0.32	0.33	0.32	0.37
土 壌 反 転 効 率 (%)	92	97	99	97	87	100	98
圃 場 条 件	雑草有 湿潤時期	雑草少 前作稲 良好	最 適	最 適	雑 草 ま ば ら 刈 株	土 壌 じ め っ た 状 態 良 好 稲 収 獲 後 2 日	最 適

(出所) Farm Machinery Research Centre Ⅱ2(1971)

表7-14 4輪トラクタの耕耘性能試験の一例

試 験 区	ディスクブラウ耕			ロータリ耕			
	David Brown 880	Ford 3,000	M. Ferguson 135	David Brown 880	Ford 3,000	Fiat 250	日本機
定 格 出 力 (HP)	46	39	45	46	46.9	25	20
燃 料 種 類	ディーゼル	同左	同左	同左	同左	同左	同左
作 業 機	3連ディスクブラウ	3連ディスクブラウ	2連ディスクブラウ	ロータリ F40	ロータリ LMU50	ロータリ	ロータリ
作 業 能 率 (エーカー/時)	0.43	0.57	0.54	0.90	0.83	0.53	0.46
耕 (インチ) 深	5.7	6.6	5.2	5	5.2	4.6	4.3
耕 (インチ) 幅	33	21	24.6	62	53	42	48
燃 料 消 費 量 (ガロン/時)	0.96	0.94	0.98	2.07	2.3	0.9	1.2
土 壤 反 転 効 率 (%)	86	97	88	99	96	96	99
圃 場 条 件	良好 乾燥時期 前作大豆	最適 前作大豆	最適 前作稲	湛水2"	最適 前作大豆	最適	雑草繁茂

(出所) Farm Machinery Research Centre, Publication No. 2 (1971)

#### 7-3-4 経済性

##### 1) 農作業の能率および賃金・料金

スリランカ国においては労力不足と失業問題が併存しており、必要な時に労力が十分に得られない地域がかなりある。

乾燥地帯の収穫時期における労賃は1日当り7Rs、または食事付で4~5Rsであるが、経営者にとってはこの程度でもかなり負担に感じている。また被雇者も労力需要が季節的であることを好まず、定常的雇傭を望んでいるようである。

また、ヌワラエリヤの広大な茶園(エステート)には何千人もの茶摘み女(タミール人)達が竹かごを背負って茶摘みをしているが、彼女達の1日当りの賃金が3~5Rsであり、エステートの茶工場で働く男が1日に7~10Rsと

いうことである。

表 7-15 に示す農作業の能率および賃金・料金は聴取りを主にまとめたものである。

表 7-15 農作業の能率および賃金・料金

作業名	仕様	能率	賃金・料金
茶摘み	女 男 (工場)	35 ポンド/日	3~5 Rs/日 7~10 Rs/日
耕耘	水牛 2 頭 ロータリ耕 タインティラ耕 リッジング		5~7 Rs/日 40~80 Rs/エーカー 30~40 Rs/エーカー 20~30 Rs/エーカー
脱穀	水牛 2 頭 トラクタ	3~5 エーカー/日	4~8 Rs/エーカー 50~60 Rs/日
精米	パータ社製 (英国)	粳 600kg/hr	1 Rs/ブッシェル (加工賃)

(出所) 聴取り。

トラクタによるロータリ耕耘作業はエーカー当り 40~80 Rs であり、この差は地域によるものと考えられる。

水牛による耕耘作業は水牛と人間の借賃として 1 日当り 5~7 Rs で水牛の場合 1 頭 1 日当りの借賃が決まっている。

トラクタによる脱穀作業は 1 日あたり 50~60 Rs と云われ、1 日当り 3~5 エーカーである。水牛による場合はエーカー当り 4~8 Rs で水牛の頭数によって料金も変わってくる。

精米機は個人で所有している農家もあり、精米を依頼するとブッシェル当り 1 Rs の加工賃を支払うことになっている。

圃場又は特定の場所でトラクタや水牛で脱穀を行なう場合、選別(わら屑と

穀粒)を直ちに行なう必要があるが、その賃金は1人1日当り5Rsである。

なお、この国の最低賃金は1971年に月180Rsに引上げられ、所得制限限度は同年に月収2,000Rsに引下げられている。

### 2) 農家所得(3エーカー経営)

水田3エーカー、畑(2毛作)2エーカーを所有する農家の年間家族収入は表7-16に示したように総収入7,968Rsで、少なくともこの程度の経営規模の農家でないと農業の発展は望めないものと考えられる。

この場合、稲はMaha期に栽培し、エーカー当りの収量も多い反面、労力の半分を雇用労働にたよるため、労賃の支出も多くなっている。Yala期における2毛作は換金作物として典型的なもので特にチリーによる純収入は稲の2倍以上である。これは現在、香辛料の不足で単価の高騰も考えられる。

スリランカの農業指導者が理想とする農家経営であると考えられるが、これが現実に可能であることが証明されたとして、今後如何なる方法で普及せしめ

表7-16 3エーカー農家の家族収入

	Maha	Yala	
	稲3エーカー	グランドナット (1エーカー)	チリー (1エーカー)
生産量	300bu	20cwts	10cwts
単価	Rs.15	Rs.60	Rs.700
粗収入	4,500	1,200	7,000
支出			
トラクタ借料	270	270	180
種子代	96	62	15
肥料代	666	60	130
堆肥代	—	—	400
殺虫剤代	279	20	40
除草剤代	171	30	85
ポンプ使用代*	—	40	120
賃金	801	159	588
その他	150	50	50
支出合計	2,433	691	1,608
純収入	2,067	509	5,392

- 注 1) 主な作業はYala期に耕耘(トラクタ)→移植(人力)→収穫(水牛)であった。  
 2) 労力の50%は雇用で賃金は1日当り6Rsであった。  
 3) \*は政府のポンプを使用した。

(出所) Izumi: Farm Management in relation to Small Farmers, Mechanization and Rural Employment

ていくか大きな課題になろう。

7-3-5 農機生産状況

1) 国内工場における農機生産

国内工場の大部分はコロンボ周辺に集中しており、植民地時代からの工場で敷地、施設、従業員数においてかなり大きな工場に匹敵する2~3の工場もあるが、ほとんどの工場では人海戦術にたよっており、一応の機械工や木工の設備はあってもベルトコンベア式のものは見当らなかった。

表7-17に示したように農業機械部門の生産工場もかなりあるが、ほとんど内容的には家内工場的なものが多く、エンジンのような高度なものには生産されていない。

この国においてはトラクタおよび耕耘機の製造はしておらず、輸入品のアSEMBリのみを行なっている。現在Brown Group Industries (Land Master) 1社のみであるが、Somasiri Hullers

表7-17 国内工場の機械の生産台数

	1967年	1968年
1. 農用トラクタ	(台)	(台)
1) Brown and Co. Ltd.	1,400	800
2. ミスト機と背負噴霧機		
1) Hayleys Ltd.	2,300	2,200
2) M.P.I. de Silve	95	400
3) Colombo Commercial Co. Ltd.	—	—
3. かんがい用ポンプ		
1) Jinasena Ltd.	800	858
2) Walker Industries Ltd.	1,000	632
4. 農用トレーラ		
1) Associated Eng. Co. Ltd.	60	
2) Rowlands Ltd.	75	
3) Brown and Co. Ltd.	630	
5. 精米機		
1) Dheerasekera Motors	70	125
2) Somasiri Hullers	151	250
3) Walker Industries Ltd.	46	56

(出所) Farm Machinery Research Centre, Publication No. 1 (1968)



も Freedom From Hunger Foundation の協力のもとに生産を行なおうとしている。

トレーラの製造工場は多いが、いずれも車軸、ハブ、リム、油圧昇降装置は輸入品を使用している。

水田車輪はほとんど国産であるが、その生産費の 80 % は輸入材料費である。

ポンプは  $\frac{1}{2}$ " ~ 6" のものを製造しているが、輸入台数の方が多い。

スレッシャは Brown 社が Land Master (5 馬力) 用のものを約 250 台製造した。

スプレーヤは背負型人力噴霧機が製造されている。

その他政府工場で人力用各種機具を製造している。

## 2) 農機具の価格

政府関係者は価格が安くなることを主張し、そのためには 5~10 年間はモデルチェンジを行なう必要もなく、性能よりも耐久性を重視すると云っている。

表 7-18 に示したように 4 輪トラクタ (40~60 馬力) の価格は各メーカーによって異なるがおおむね 2 万~3 万ルピーであり、日本円に換算 (レート 1 Rs = 46 円) して 90 万~140 万円に相当する。

表7-18(a) 農機具の価格

	機 種 名	能 力	価 格 (Rs)
四 輪 ト ラ ク タ	David Brown 880	46 HP	26,250
	2連ディスクプラウ		3,850
	ロータベータ E60		6,750
	トレーラ	5 t	5,750
	Ford 4000	62.3 HP	29,045
	3連ディスクプラウ		3,500
	3連 M.B.プラウ		2,250
	ダインティラー(9本)		2,575
	International 434	42 HP	20,000
	2連ディスクプラウ		3,200
3連 "		3,700	
ディスクハロー		5,000	
二 輪 ト ラ ク タ	M. Ferguson 135	45.5 HP	21,500
	2連ディスクプラウ		3,500
	3連 "		3,975
	トレーラ	5 t	8,850
	"	3 t	6,350
	Land Master L150	5 HP	2,850
	M.B.プラウ		495
	レーキ・均平機		100
	トレーラ		1,500
	日本製 A機	6.5 HP	4,900
ロータリ爪		1,250	
M.B.プラウ		428	
レーキ・均平機		210	
トレーラ		2,600	
車 輪	日本製 B機	6 HP	5,000
	ロータリ爪		1,000
	車輪		225
	M.B.プラウ		400
	レーキ		170

(出所) Farm Machinery Research Centre, Publication No. 2 (1971)

表7-18(b) 農機具の価格

機 種 名		能 力	価 格 (Rs)
収 穫 用 機 械	人力用脱穀機(インド製)	10a/日/人	300
	小型動力脱穀機(英国製)	20a/日/3人	2,500
	小型動力脱穀機(セイロン製)	30a/日/3人	1,000 (本体のみ)
	広幅ドラム動力脱穀機(フィリピン製)	40a/日/3人	2,500
	自動脱穀機(日本製)	40a/日/3人	2,500
	二重胴動力脱穀機(日本製)	25a/日/3人	2,000
	二重胴改良型脱穀機(セイロン製)	40a/日/3人	2,000
	移動脱穀機(トラクタ直装・セイロン製)	1ha/日/6人	2,500
	移動脱穀機(トラクタ直装・英国製)	40a/日/3人	—
	自動脱穀機(日本製)	10~20a/hr	2,925
	自動脱穀機(日本製)	600~900kg/hr	1,800
	カッターバー(ランドマスタ付属品)		—
自脱コンバイン(日本製)		—	16,445
管 理 作 業 機 械	Hayspray Auto Auto 噴霧機	2.6 ガロン	445
	Hayspray Auto 300PT "	3 "	365
	Iris 14k "	3 1/4 "	280
	Tip top 10k "	2 1/4 "	120
	Car Platz "	3 1/4 "	365
	Gentric 5150/E 農用ポンプ	3,000 ガロン	1,500
	" 300/EK "	18,000 "	3,250
	Prima A3BS "	6,000 "	1,665
	Harrison Lister OH4 "	3,000 "	8,700

(出所) Farm Machinery Research Centre, Publication No. 2  
(1971)

### 7-3-6 農業機械化の問題点

#### 1) 土地基盤整備

この国の水田は一般に圃場区画が不整形でその面積も極めて小さい。また、圃場にいたる農道も皆無に等しい。

われわれの見た範囲では2～5a位の小区画の水田が多く、10a以上の区画は殆んど見られなかったが、これはかんがい排水や所有の形態に問題があるものと考えられる。前者については殆んど田から田へのかけ流しであり、かんがい排水の能率が低く、かつ病害虫や肥料の流出はまぬがれない。後者についても均分相続の慣習が土地の細分化を促し、機械化の阻害要因の一つになっている。

したがって、このような圃場に機械を導入するに当っては、まず農道の設置、区画整備、かんがい排水の完備が先決であり、機械化への基盤を作ることが大きな課題である。

圃場区画の問題については、傾斜地以外においては所有権の問題を別にすれば、耕耘整地の際に漸次拡大して行くことはさほど困難ではないと思われる。

#### 2) 耕耘整地作業

人力、水牛、機械により耕耘整地作業が行なわれているが、中でもトラクタによる耕耘作業が全体の過半数を占めている。

人力はマモティといわれる鋤で耕起するものであり、種々の大きさや形状を有し、殆んどの農家が所有している。とくに彼等の畦畔作りは実に巧みなもので一般には男の労働とされている。

水牛については2頭曳で耕起・代かき作業を行なっている。中には「牛耕に返れ」と主張する人もあるが、経済的にはトラクタより畜力が有利なことは言うまでもなく、畜力耕は今後かなり長期間存続するものと思われる。しかしこの国の水牛は現在ではかなり減少し60万頭を割っている状態であり、牛は体格が貧弱で水田作業には使用されていない。今後品種の改良および増産を促進することが必要であろう。

トラクタは共同作業および賃作業に利用されるため1期間の作業面積が多い

うえに、年に2期から3期作の栽培を行なうため、平均稼働時間は日本の2～5倍に達し、歩行用トラクタでも年間稼働時間は平均600～1,000時間と云われている。

したがって、トラクタの耐用年数も短く、6～7年と考えられている。

この国の土壤は固い石英粒を含み、摩耗性が極めて高い。また、湿潤地帯の土は水分の多少によって固さや粘着性に大きな変化はないが、乾燥地帯の土は乾燥すれば極めて固く、水分を含めばシクイのようになり、機械に粘りつくという極めて厄介な性質をもっている。

そのため過負荷および衝撃抵抗による破損や、摺動部の摩耗が甚しく、年間稼働時間の長いことと相まって、1～3年以内に部品交換および修理が必要となる。

さらに熱帯特有の高温のために、オイルの劣化やゴムベルトの強度低下が促進されることも考えられる。

したがって、このような条件で使用する機械は、強度、耐熱性および防塵性の対策を十分に考慮しなければならないと同時に、機構を出来るだけ簡素にして取扱いおよび修理の容易化を図る必要がある。

また、われわれの観察によれば、乾燥地帯の土は径のかなり大きい土粒子と微小な土粒子が混合しており、乾燥時における圧縮抵抗は極めて大きいが凝集力は意外に小さいようであった。したがってロータリ爪などで上方から高速で打込む場合には非常に大きな抵抗が作用するが、車軸に取付けるロータにより低速で切削する場合や、フラウによる場合はそれほど大きな抵抗はかからないものと思われる。また、ロータリを逆回転させていわゆるアップカット耕耘を行なえば、比較的抵抗は少なくなるのではないかと思われた。

現地において実際に2輪トラクタを使用している人々から直接聞いた故障箇所を列記すれば次の通りである。

- (1) クランク軸軸受の破損
- (2) 入力軸の軸受破損
- (3) 車軸直上の伝達軸歯車の破損

- (4) エンジンフレームに亀裂を生ずる
- (5) ロータリ取付部に亀裂を生ずる
- (6) チェーンの伸びでケース破損（2シーズンで）
- (7) 耕耘爪の摩耗
- (8) 尾輪軸の摩耗（1シーズンで）
- (9) ハーフトラックのピンの摩耗
- (10) ベルトの摩耗
- (11) デコンブシャフトのOリング摩耗
- (12) ブレーキ、スロットル・ワイヤに水が入り錆びる
- (13) マグネット・フライホイールの破損
- (14) エアクリーナに水が入る（畦畔越えの時の転倒による）

### 3) 田植作業

この国では現在直播を行なうものが大部分であって、田植作業は2割に満たないが、その有利性が認識されるにしたがって漸次普及して行くものと思われる。

田植機に関しては湿潤地帯においては労働力が十分にあり、普及の見込みは少ないと思われるが、乾燥地帯では労働力が少ないので、田植機の性能と価格が満足されるものであれば導入の可能性はある。

アヌダラブラの訓練センターにおいても、研修用として日本から田植機を購入しようとしており、田植機への関心はかなり高いと云える。

しかし、稚苗（ダボック）植えは育苗技術の問題のほかに、田植後の降雨による被害がかなり大きいと予想されるので、その対策を考える必要がある。

### 4) 収穫、調整作業

刈取作業は鎌で刈取りそのまま2～3日間天日乾燥をした後、にお積みの形に堆積して脱穀作業を待つ。

刈取機としてはランドマスターによるモータ刈取作業や、日本製の集束型刈取機およびバインダが導入されているが、ロスが非常に多く改造を要することである。

集束刈取機およびバインダについては引起シラグや放出時の衝撃力で脱粒するものが多いため、放出板に緩衝用として布を取付けたり、採取受あみを設けたりしている。

このように前処理部で脱粒が発生することは引起装置に問題があり、立毛中の稲に与える衝撃力を少なくするためには稲の根元をベルトで挟持することも一つの方法であろう。

脱穀作業には人間の足による踏脱、穀打台による打穀、水牛やトラクタによる踏脱のうち第3の方法が最も普及している。

さらに国産の人力脱穀機（改造型）や、2輪および4輪トラクタの動力を利用する動力脱穀機（スレッシャ）や広幅こぎ胴脱穀機等機械による脱穀作業が若干行なわれつつある。

日本製の機械も数機種導入されているが、能率が上がらず利用していないとのことであった。

例えば、A社のエンジン付自動脱穀機については、刈取った稲の長さが短く、しかも根元が不揃いであり、こぎ残しの状態で供給されるためロスが多いとのことであった。損傷粒の発生が多いのは、こぎ胴回転数を600~800rpm（こぎ歯先端周速度18m/s~20m/s）とかなり高い速度で利用しており、脱粒性が易のため、脱穀機内および2番還元による損傷粒の発生が多いものと考えられる。

B社のスレッシャは線材歯を有する2重胴形式であるが、こぎ室内での稗の詰まりが多く、能率は上がらないとのことであった。そこでマハイルパラマの農業機械研究所では第1胴の線材歯のかわりにラスプバーを、第2胴にはピーター方式を採用してこぎ室内での脱穀物の詰まりを軽減している。

第1、第2胴のこぎ歯先端円直径が非常に小さい（400mm以下）ことが稗の巻きつく原因と考えられるが、このように日本製の機械に限らず現地側において現地向いた機械の改良を行なうことが最も好ましい方法であると考えられる。

また、品種改良や栽培法および刈取作業の改善により、栽培面から機械への

歩みよりを考えることももちろん必要である。

自脱コンバインや普通形コンバインについては現時点では導入の可能性はうすく、圃場の基盤整備が先決の問題であろう。

調製、加工については、現在供出米の基準は皆無に等しいといわれているが、脱穀作業における選別性能の向上が必要となるであろう。

収穫後の籾をパーボイルする作業は、ライスミル等の大型化へ発展していくものと考えられるが、今後経済性や食味、乾燥等が大きな課題となるであろう。

以上、耕耘から収穫、調製までの現状とその機械化について述べたが、日本製の機械がどの程度貢献できるかは、どの程度現地の総ての条件を理解し、これらに適合した機械に改造しうるかによって決定されるものと考えられる。

### 7-3-7 総括

#### 1) 農業機械化の現状

(1) スリランカにおいては植民地時代の政策により、現在においても茶、ゴム、ココナットの3大輸出作物は大規模なエステート農業として栽培されているのに対し、稲作その他の補助作物は零細なベザント農業の下にある。そのため水田区画は不整形でかつ狭小であり、圃場にいたる農道も満足にはなく、用排水路も皆無にひとしく、非効率的な畦越し灌漑を行なっている。

このような現状においては機械の導入は極めて困難であり、急速な改革は望み難いと云えよう。

(2) しかしながらスリランカの国民の教育普及程度は開発途上国のうちでは最も高いと云ってもよく、しかも訓練施設等も漸次充実して来ており、機械の取扱技術も次第に向上してくることが期待され、また一般の機械修理技術水準もかなり高く、農業機械化のための人的条件は整いつつあると云っても過言ではない。

#### 2) 農業機械化の必要性と展望

(1) 2期作地帯においては耕耘期間は1カ月程度しかないこと、および最初の雨で耕起できれば雨水を節約できることなどから能率的な機械の導入が必要とされ、また労働力は過剰で失業者があふれているにもかかわらず、農繁



期には労力が不足しており、しかも青年達は畜力による作業を好まなくなっている。また土が極めて固い地帯では畜力による耕起は困難であり、しかも水牛は屠殺により激減している。さらに改良品種、肥料、農薬等の技術的進歩を最高度に利用して生産性を高めるためには、耕耘その他の農作業を改善することが必要であり、また乾燥地帯における多毛作化の政策はこれに適合する機械の導入を前提としている。

このようにこの数年の間にスリランカの農業は、機械の導入を必要とする環境に変貌しつつある。

(2) 4輪トラクタによる賃作業が政府のトラクタ・ユニットおよび民間の業者により行なわれており、今後さらに需要の増大が見込まれる。一方学卒失業者青年に職を与えるための2輪トラクタ雇傭計画は順調に進行し、昨年度に200台の日本製耕耘機が導入されたが、今後さらに4,000台まで増加させる計画をもっている。また、日本の技術援助によるデアファ・プロジェクトは日本人専門家の地道な努力により着々と成果をあげており、機械化農法の偉力を如実に示すそのデモンストレーション効果は極めて大きいと思われる。

このような各種の施策が刺戟となって、農業機械化の機運は徐々に高まりつつある、といってもよいであろう。

### 3) 結 言

スリランカ国における土地制度、栽培慣行、農民の生産意欲等は一朝一夕にして変革されるものではない。農業の機械化はたんに機械を農民に与えただけでは決して成功するものではなく、農民の技術水準、農業環境、工業水準等の向上をまって始めて可能となる。このような環境条件は現状ではまだ極めて不備と云わなければならないが、政府の各種農業改善施策の浸透と、一般社会の水準向上に伴って、農業の機械化は徐々に進行するであろうことは多言を要しない。しかも近い将来には耕耘機その他の農業機械をある程度国産化しようとする意欲も強く、機械化の進度は予想外に早いことも考えられるのである。

しかし、そのためには水田農業機械化の先進国としてのわが国が、積極的に経済および技術援助の手をさしのべることが望ましく、さらにわが国における

研究、検査その他の情報提供を活発化するとともに、わが国への農業機械関係研修者の受入れ体制を改善し、かつその研修内容の向上をはかることが必要であろう。

つぎに、日本製農業機械（とくに耕耘機）は頻繁にモデル・チェンジを行なうため、部品供給が不円滑となり、かつそのために価格が上昇することを懸念する声強い。

またスリランカにおいては耕耘機の年間使用時間が1,000時間に近く、しかも摩耗性の高い固い土壌と熱帯特有の高温のために故障が頻発し、かつ機械の寿命が極めて短い。この国の自然条件および使用条件を十分に顧慮することなく機械の導入を今後も続けるならば、わが国の機械に対する不評は致命的なものとなろう。

さらに耕耘機等の受注時における過当競争により、落札価格が不当に低く、そのため部品供給等のアフタ・ケアが充分に行き届かない傾向が見受けられる。適正な価格で納入しうるよう何らかの調整措置を緊急に講ずる必要がある。