

(農林)50-102

# 開発途上国における 農業機械化計画の手引き

## 第 2 部 国別各論

昭和 51 年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 54.6.7	100
月日 '84.5.18	83.8
登録No. 05657	AF

# 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 )

JICA LIBRARY



1047696E8J

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	作物栽培の大要	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 壤	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・砕土	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1,600km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っている。

#### 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

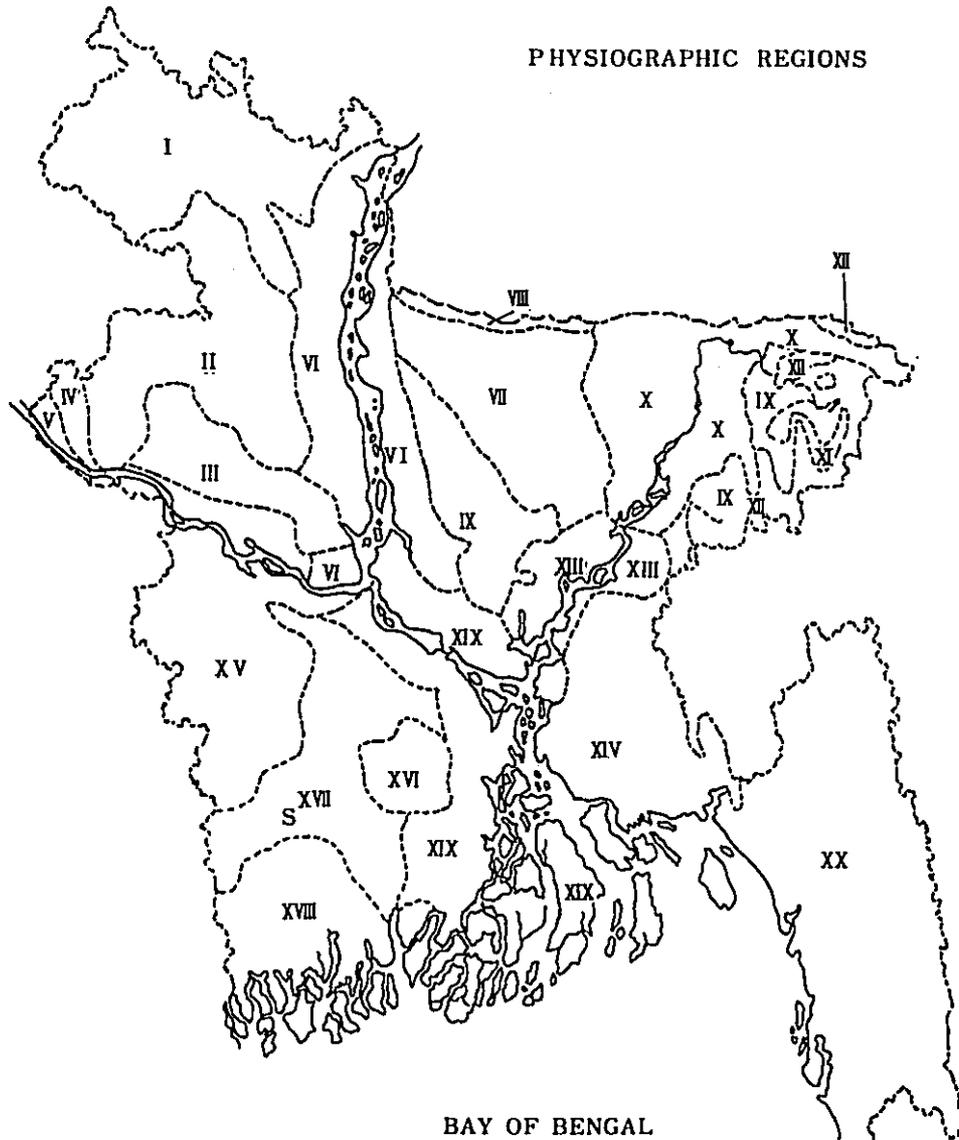
国の東南部のチッタゴン(Chittagong)丘陵ないし山岳地帯を中心とし、平均7~800mの高さの山がつらなっている。東北部のシレット(Sylhet)丘陵もこの地区に含まれる。土質は主として第3紀砂岩と頁岩からなるが、シレット丘陵の一部は洪積紀の沖積物をかぶっている。土壌はラテライト化していて表面は灰色か赤褐色を帯び、漂白された含水酸化粘土となっている。置換性塩基と可溶性養分に乏しく一般に生産力が低い。一部には原住民族による焼畑耕作が今だに行われている。

##### 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浸食に対し強い。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,  $P_2O_5$ , 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,  $P_2O_5$ , 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、土壤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。チッタ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壤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、チッタゴン地方でやゝ雨が多く、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

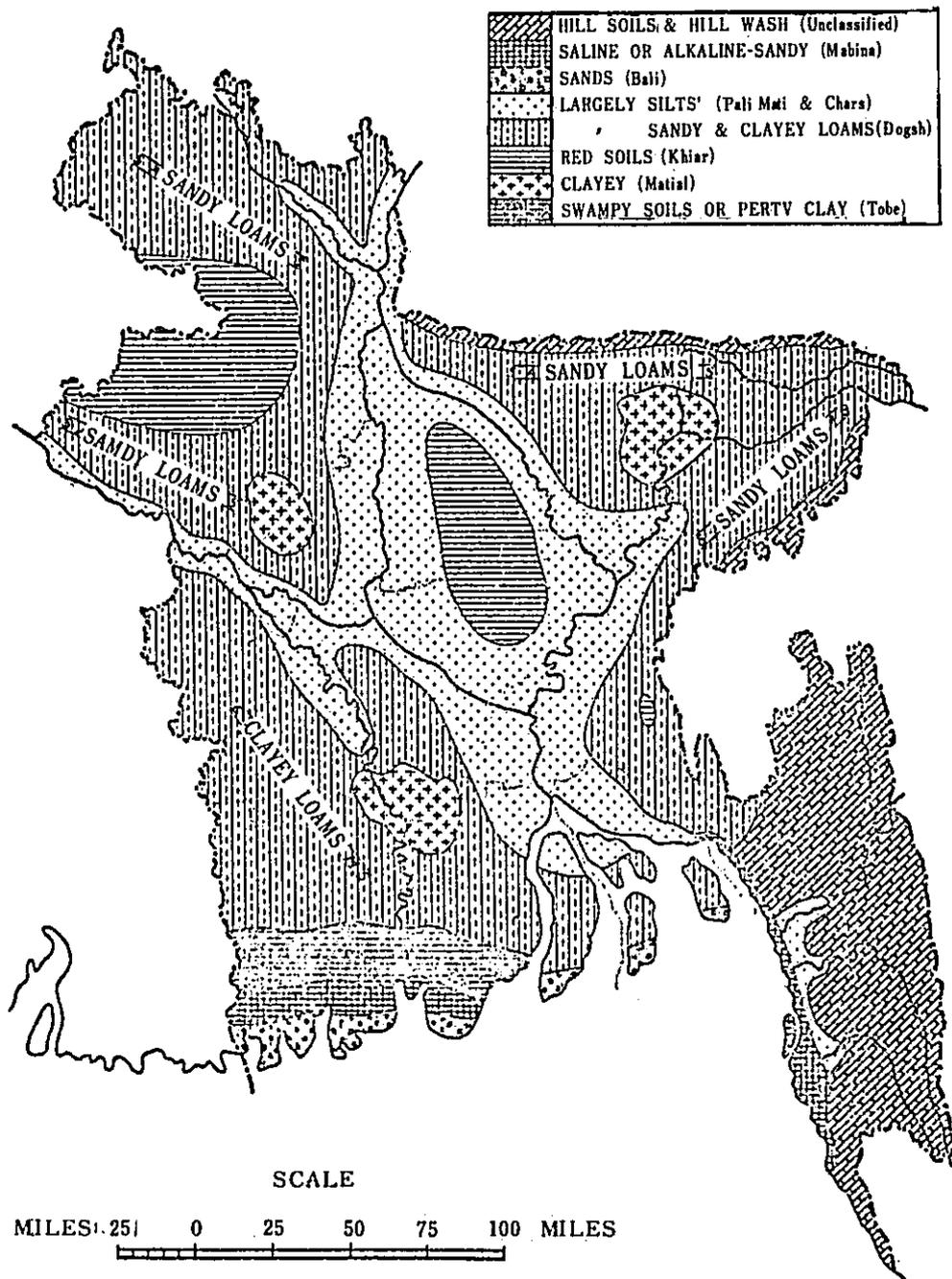


图 1 - 2 土壤区分图

雨期には最高平均気温 30.8℃，最低平均 25℃，6，7，8月は大體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

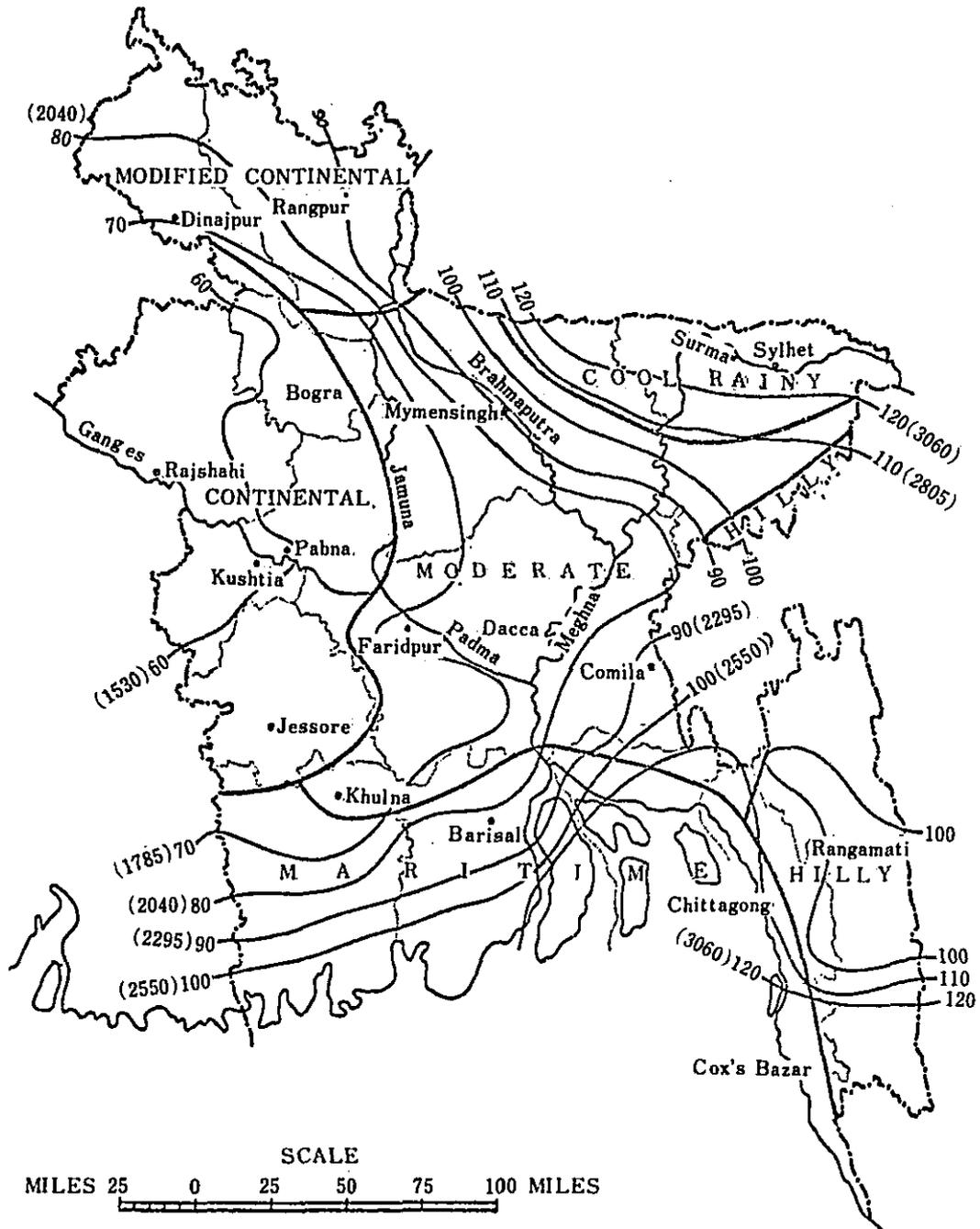


図1-3 降雨分布図  
 (等高線の数字は年間降雨量 in、カッコ内はmm)

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の損害をこうむった他、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

\* 1 US\$=8.0 Taka (1 Tk=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つにくらべ比重が少ない。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2200万エーカーのうち2000万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1000万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	0.58	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
Totak 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	11160	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	7171	6670	4193
8. Mesta	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51%が2.5エーカー以下である。この階層は全耕地面積の16%をしめる。2.5~7.5エーカーの中規模農業が全体の38%、全耕地の45%をしめている。残り39%の耕地を10%の大農が経営している。全農家数のうち自作農61%、自小作農が37%、残り2%が全く土地を持たない小作農である。かくして83%の耕地は土地所有者によって耕され、17%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20%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%..... } 小作耕地面積 18%  
 2%.....

#### 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、国内ではせんい原

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: 6,5000)

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人ず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穫品種(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病害虫の地上および空中からの防除などである。

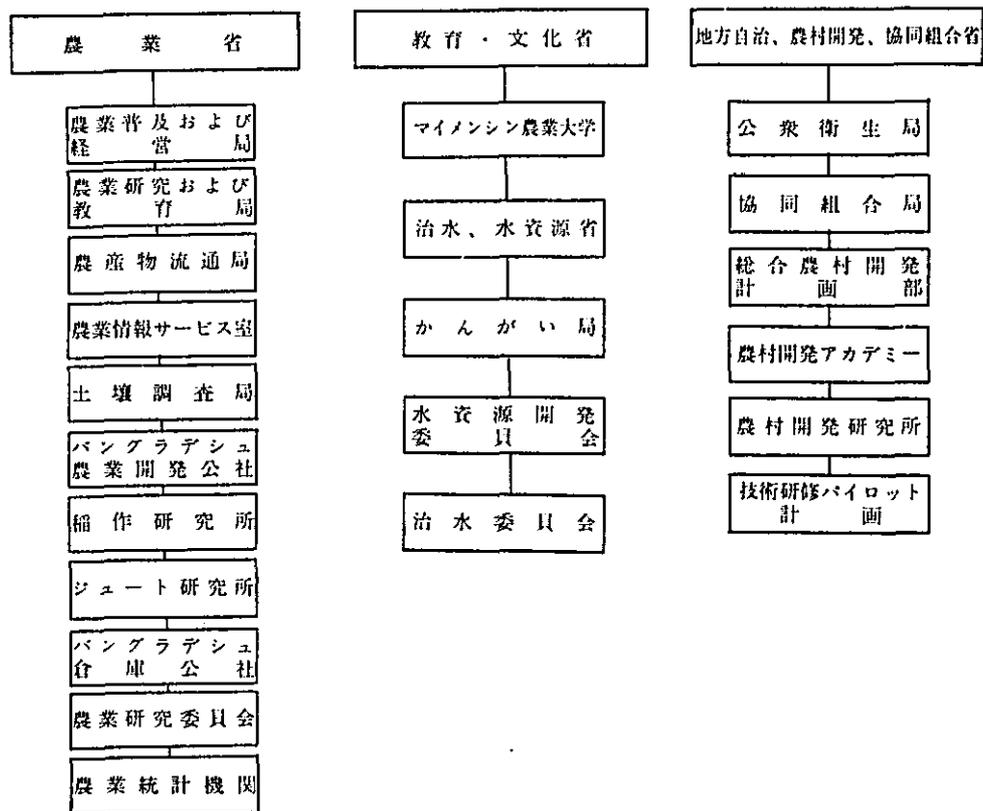


図1-4 農業関連省庁

\* 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

表一五は代表的土壤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壤成分や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 地域別による土壤の成分

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

吸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、堆厩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。ポロは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				アウス稲				ナ タ ネ								アウス稲				野菜			
LAND ②				アウス稲				野 菜								ジュート				アモン稲			
MEDUIM ①				アウス稲				アモン稲								アウス稲				アモン稲			
LAND ②				アウス稲				アモン稲								ジュート				アモン稲			
LOW ①							フロートアモン稲							ボロ稲									
LAND ②	ボロ稲													ボロ稲									

図 1-5 慣行栽培体系

稲の栽培品種は 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高温下でも籾の貯蔵性は失われない。⑥植いたみ、早刈、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 が少ない。Panbira, Kataktara 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は無頓着である。

### 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なかなか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（エーカー）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かな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ゝ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）/エーカーで，3エーカー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。一エーカーの苗床として約20デシマル（約0.2エーカー）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.

(28~37 kg)ほどまく。化学肥料は入れず、牛糞を20デシマルに2マウンド(約750 kg)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、ボロの場合は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、一部では正条植えが行われ、手押し除草機が用い

\* 1マウンド(Maund または Md) = 32ポンド = 37.2kg = 20シェア

\* 1デシマル(Decimal) = 40.4m<sup>2</sup>

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	83.5	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程度にのびたところに、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 Sylbet 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台がかる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 (558～746 kg) 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CEI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ろう。

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。

Comilla 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9 Tk/a.c 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

これまでに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、鍬、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い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ぼ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る。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る％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やも知れず、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貸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、かんがい農業、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

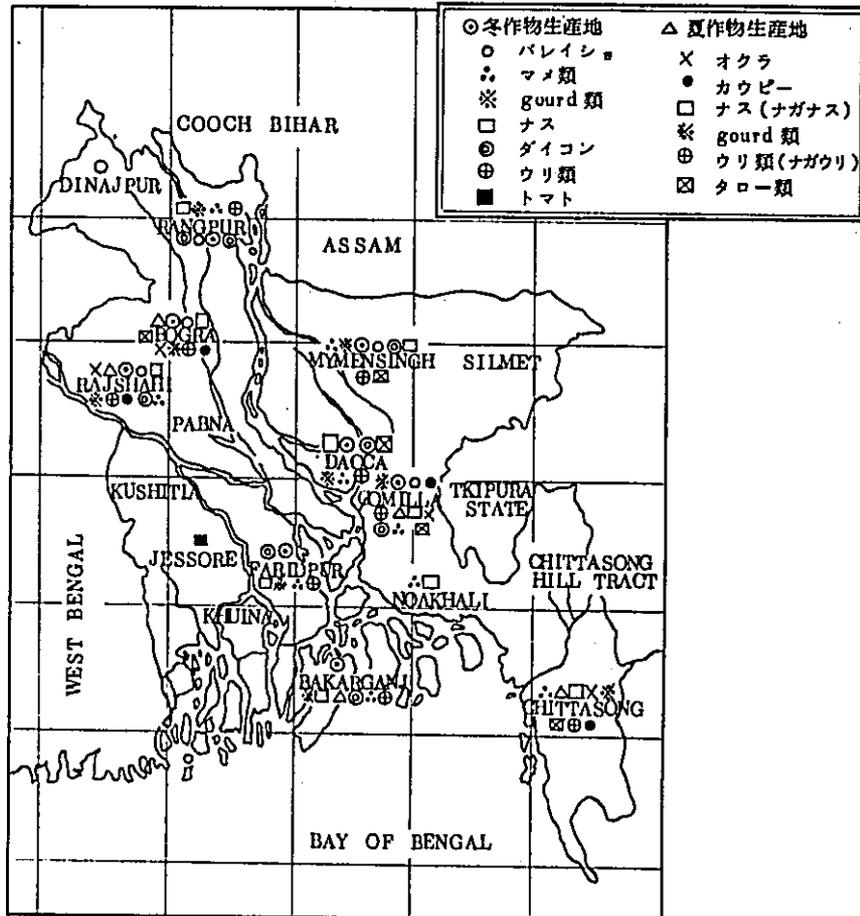
機械化の一環として推進する必要がある。

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
BRI	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

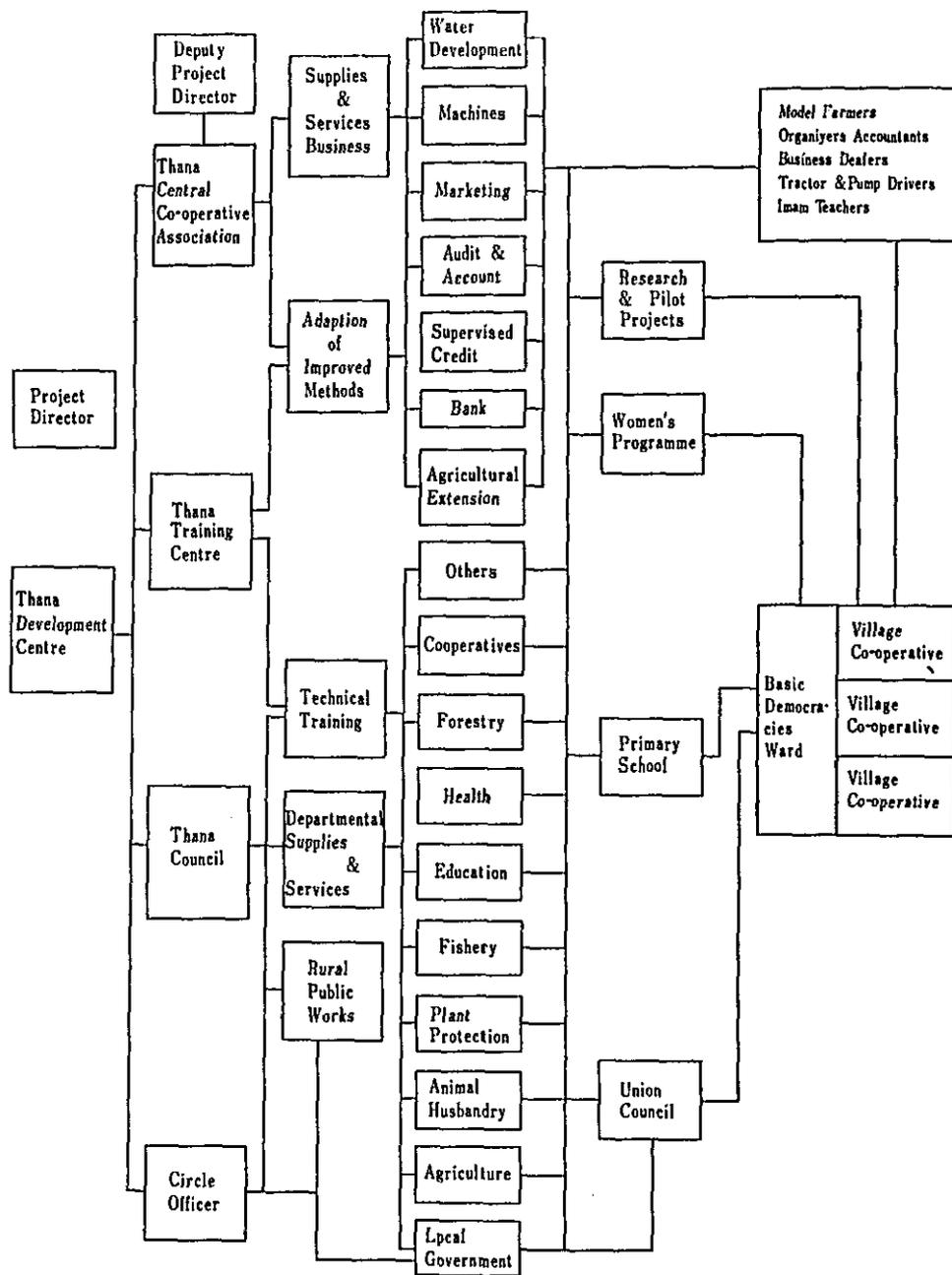
附表-1 稲の品種群の呼称と作期

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(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人当り1日の平均供給量(生産+輸入)は、約14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、熱帯アジアの編作、P.408より

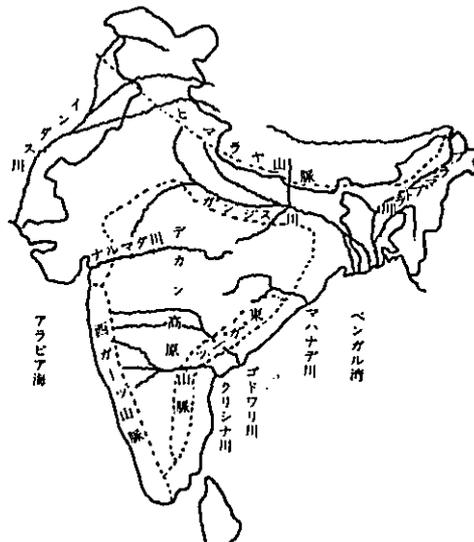


図2-2 インドの地形

- 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が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。

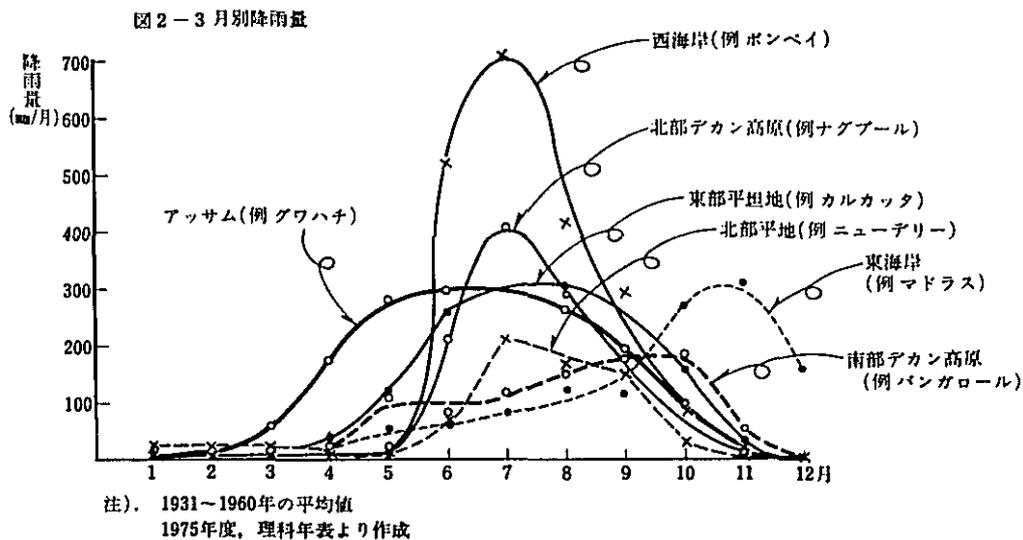


図2-3. 月別降雨量

### 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1000mm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。

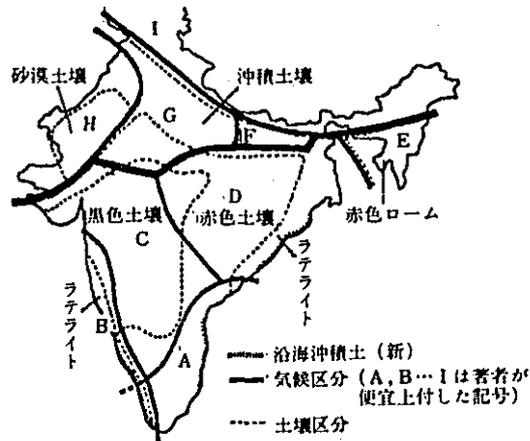
### 2-3-2 作付体系

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わせて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

### 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



	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	気候の転換地帯	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壌型

注). 農林水産技術会業務局編、野菜畑作事典Ⅳ、P.58.

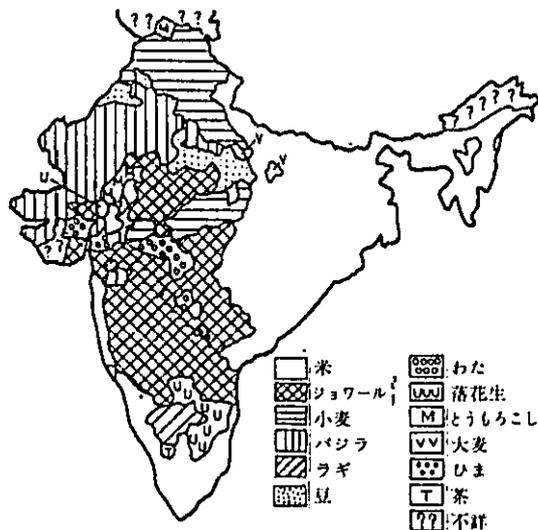


図2-5 作付面積第1位の作物分布

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 (1,000ha)	生産量 (1,000t)	収 量 (kg/ha)	面積 (1,000ha)	生産量 (1,000t)	収 量 (kg/ha)		
食 用 穀 類	稲	35,251	30,438	863	37,334	42,735	1,145	
	シ ョ ワ ー ル	18,054	9,224	511	14,802	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	
	ラ ギ	2,316	1,651	704	2,400	2,167	903	しこくびえ
	その他の穀類	4,584	1,488	325	4,513	1,582	351	
	小 麦	12,838	11,393	887	19,103	26,477	1,382	
	大豆	2,825	2,348	831	2,432	2,501	1,028	
計	22,121	8,347	377	22,174	11,058	499		
	115,302	74,231	644	122,224	104,656	856		
油 料 作 物	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	3,006	1,228	408	3,589	1,451	404	
	亜 麻	1,495	260	174	1,944	510	262	
	棉 実	7,836	1,803	230	7,784	2,354	302	
纖維 作物	わ た	7,836	4,973	114	7,784	6,526	151	1,000捆 1捆180kg
糖料 作物	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。水稻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	月 月 5~ 7	月 月 9~10	月 月 7~ 9	月 月 11~12	月 月 1~ 2	月 月 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		
ウッタ・プラデシ	5~ 7	9~11	6~ 8	11~12	10~ 2(I)	4~ 5
オリッサ	5~ 6	9~10	6~ 8	12~ 1	1~ 2	4~ 6
マデヤ・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	—	—	—	—
バンジャブ	5~ 8	9~11	—	—	—	—
ハリアナ	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， OTOA 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
ハリアナ *	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、ただしウッタール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、OTCA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
ウエストベンガル	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	—	—	—	—	33.7※

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、P14

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)	—	3,000	—	3,000	アキツ工業K.K.
VST Tillers Tractors Ltd	バンガロール (カルナタカ州)	—	—	5,000	5,000	三菱農機K.K.
J.K.Sato Agricultural Machines Ltd.	カンブール (ウッタ・プラデシ州)	—	6,000	—	6,000	佐藤造機K.K.
Kerala Agro-Industries Corpn. Ltd.	トリバンダム (ケララ州)	—	—	12,000	12,000	久保田鉄工K.K.
Indequipp Engg-Ltd.	アーメタバード (グジャラート州)	—	10,000	—	10,000	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)	—	—	4,000	4,000	ヤンマー農機K.K.
合 計		—	19,000	21,000	40,000	

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

表 2-6 稲作耕種概要

稲作地域	土壌条件	栽培法	栽培時期	気象条件	主要品種	種子予措	苗代様式	播種量
東部地域 アッサム州 ブラマプト ラ河の本流 支流域 22~24°N 70~2000 フィート 沿岸地域 マハナダ河 ゴドワリ河 クリシナ河 の流域 西海岸地域 カレマダ河 タブチ河の 流域 稲作面積 36,128 千 ha	砂質土~ 重粘土ラ テライト および泥 炭地が小 部分ある。 水田土壌 のPHは 5.0~8.5	一般に撒播 移植は小面 積である。 栽培比率 Aman 59.2% Aus 37.8% Boro 3% 雨期の水を 得て撒播す る。 70%条播。 点播もある。	地方 アッサム Aman Aus Boro ベンゴール Aman Aus Boro ポーベ 早 晩 ビハール Aman Aus Boro U.P. Aus バンジャ 一期作 二期作 三期作 ハイダバ Aman Boro	平均気温 28~28°C 降水量 700~ 2000mm 日長の較差 約10分~ 3時間 水利 高地は天水 稲作 27%かん がい	Aman (冬稲) (Timely Fixed) Aus (秋稲) (Periodically Fixed) Boro (春稲) 特殊な地帯には浮稲、深水 稲耐塩品種がある。	12~18時 間浸種後、 麻袋へ入れ て暗所でド ラム缶中に 置く、24時 間、3.6時間 で芽を切る ので播種す る。	陸苗代 水苗式があ り、 水苗代には 平床式と揚 床式がある 水苗代は水 をに入れて3 ~4回耕耘 し約120cm 幅の揚床を つくる。 Maharash- tra 州の苗 代は 1/15~1/8 (苗代期間、 30~40日 本田の1/10 (苗代期間、 21日	直播 平均 70ポンド/ 本田エーカー 移植 平均 40ポンド/ 本田エーカー 12kg/ 本田ha 苗代面積 本田の 1/15~1/8 (苗代期間、 30~40日 本田の1/10 (苗代期間、 21日

耕起・整地	施肥	栽植密度	除草・中耕	病害虫防除	収穫、脱穀、調整	ha当り収量
牛を用いてブラウクによる耕起 深さは10~15cm その後水を入れて3~4回砕土した後均平する。	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。勤 込めば14日位いで分解する。	早生種 10×15cm 晩生種 { 23×23cm 30×30cm 1株1~2本植 Maharashtra 州では1株10 ~2.0本の乱雑 植えをする。 栽植様式 正条植 乱雑植 がある。	手取除草1~2回 Blushing といわれる作物がありこれは撒播後約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。また梯子を引いて水田を歩き苗も雑草もなぎ倒す方法もある。	硫酸を施用するところにはイモチ病が多い。 ゴマ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。穂揃みをするとところも脱穀場は粘土でかためた床を露地に敷け、刈取った稲を拡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。稲は床上に広げて日乾する。 乾燥中稲の温度が高くなり肩割れを生じ易い、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 1.611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

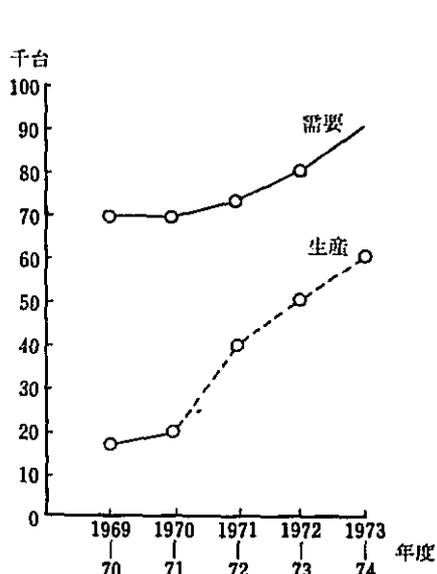


図2-6 農用トラクタの需要と生産

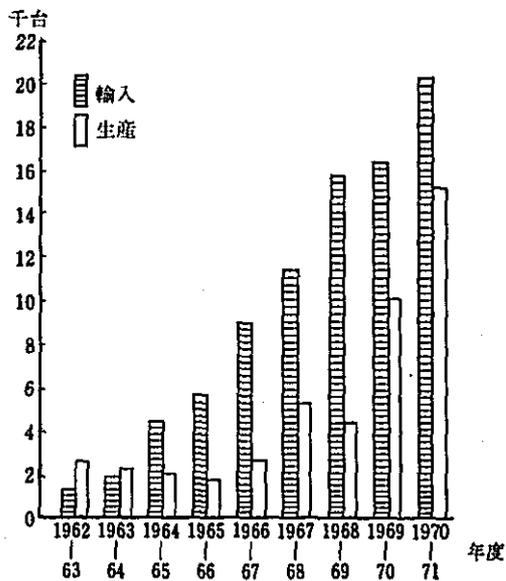


図2-7 農用トラクタの生産と輸入

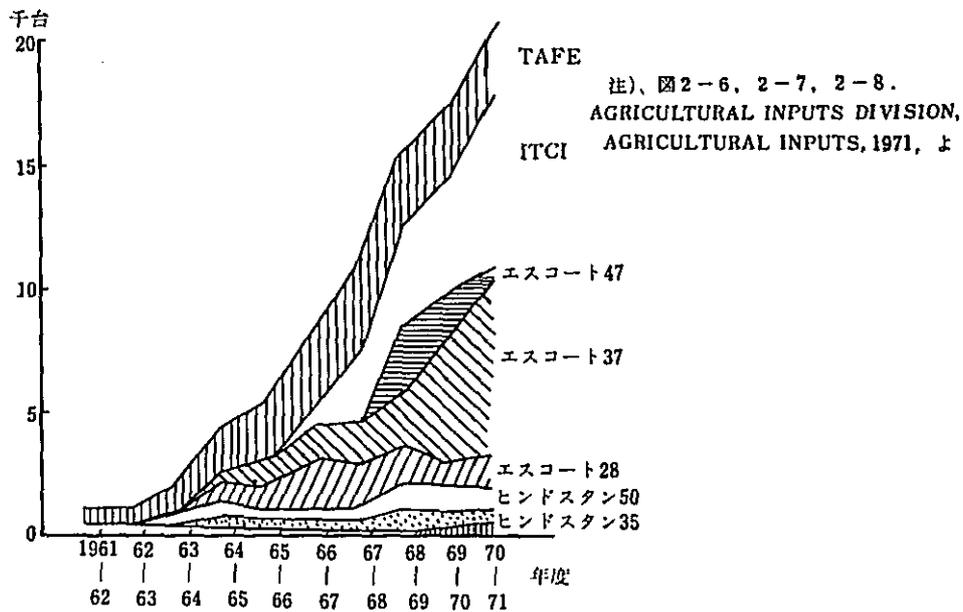


図2-8 銘柄別トラクタ生産台数

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%まではこの工場で生産され、15%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, コルハ県コボリ市)

農具名	マラティ語 (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	バイル	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	バイルガリ	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.O.A. インド農業普及センター(コボリ)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起・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—代掻—犁耕—代掻—犁耕—代掻—(犁耕—代犁— —犁耕—代掻—犁耕—代掻)—灌水—犁耕—犁耕—犁耕—代掻—移植
	トラクタ 耕	灌水—ブラウ耕—代掻—ブラウ耕—代掻—ブラウ耕—代掻—ブラウ耕—代掻— —ブラウ耕—代掻—移植
直 播		灌水—犁耕—代掻—犁耕—代掻—犁耕—代掻—灌水— —犁耕—代掻—犁耕—代掻—犁耕—代掻—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。バ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綱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よ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

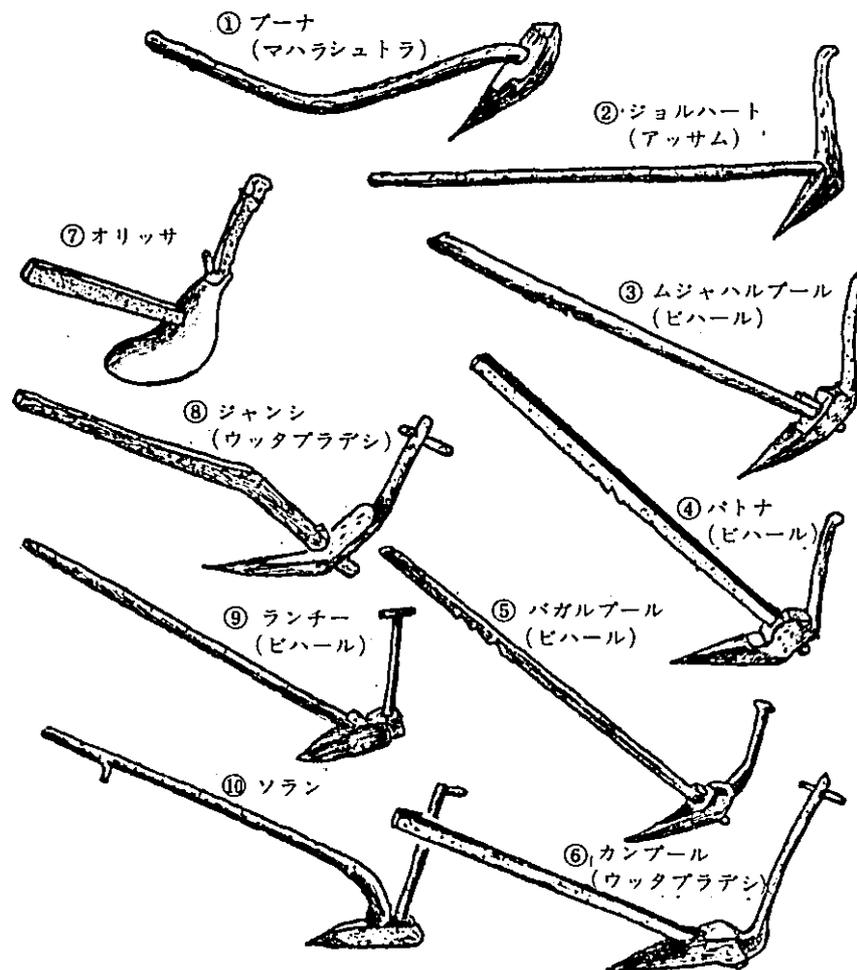
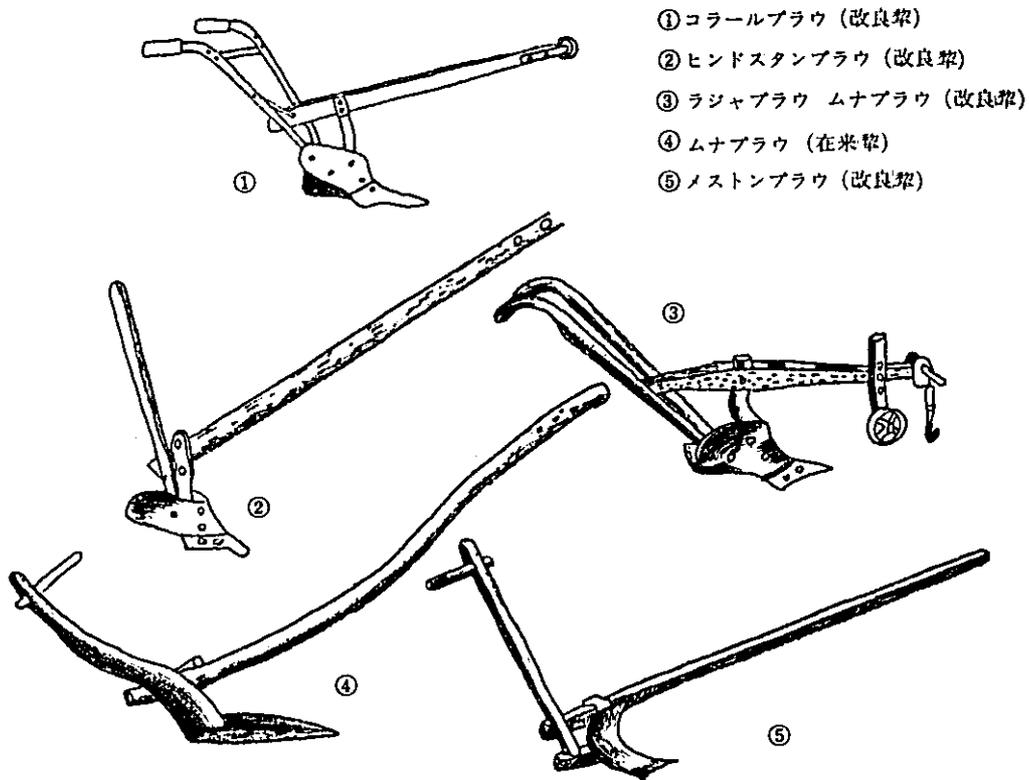


図2-9 インド各地で使われている在来犁(デジ型)  
 注). L. S. KUMAR. AGRICULTURE IN INDIA. VOL. I. より

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11,500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、コポリ、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



- ① コラルプラウ (改良犁)
- ② ヒンドスタンプラウ (改良犁)
- ③ ラジャプラウ ムナプラウ (改良犁)
- ④ ムナプラウ (在米犁)
- ⑤ メストンプラウ (改良犁)

図2-10 在来犁と改良犁

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 犁の比抵抗

犁の種類	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あがる。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

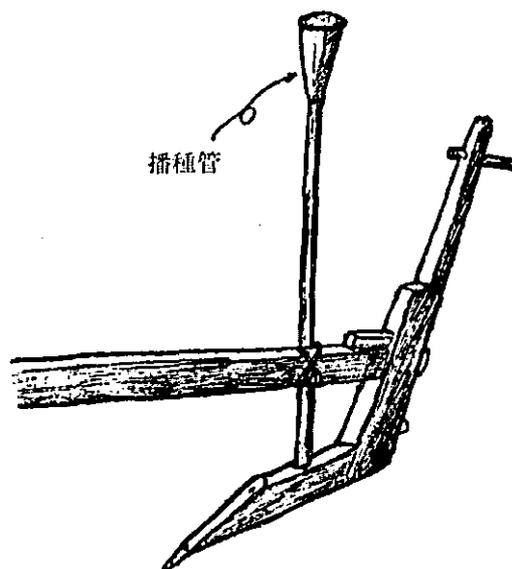


図2-11 (耕うん)播種機  
(グジャラート州・スラートにて)

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	クリン系	井関系	合計
カルナタカ	1,207	85	50	12	30	1,384
タミルナド	276	120	30	900	—	1,326
ケララ	248	450	60	420	130	1,308
アンデラ・プラデシ	21	175	4	1,000	—	1,200
アッサム	224	800	20	100	20	1,164
グジャラート	62	200	55	660	60	1,037
西ベンガル	165	425	110	300	20	1,020
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
ラジヤスタン	12	—	30	200	—	242
ハリヤナ, 直轄地	18	60	20	—	20	118
カシミール	—	—	—	—	100	100
ゴア	32	—	—	—	—	32
合計	2,386	3,445	589	4,592	520	11,532

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	8.3	20.7	6.0	12.0	6.0	12.0	20.3	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, 畜力用犁:鉄製改良犁(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, 未次勲

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

II 土壤硬度が高く, 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, むかり込みが起り, 粘着土壤による異状破損, 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) 土壤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：0～20 cmの層位における粘土の含量は49%（20 cm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3～4 cm、深さ20～25 cm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、コボ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。

コボリの土壌は、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。コボリセンターによるコボ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、ライスヒスパ一、イネツトムシなども普通にみられる。

## 2-8 収穫・圃製作業

### 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16～15%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籾をひろげて天日で含水率14%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は殆んどであるが、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。

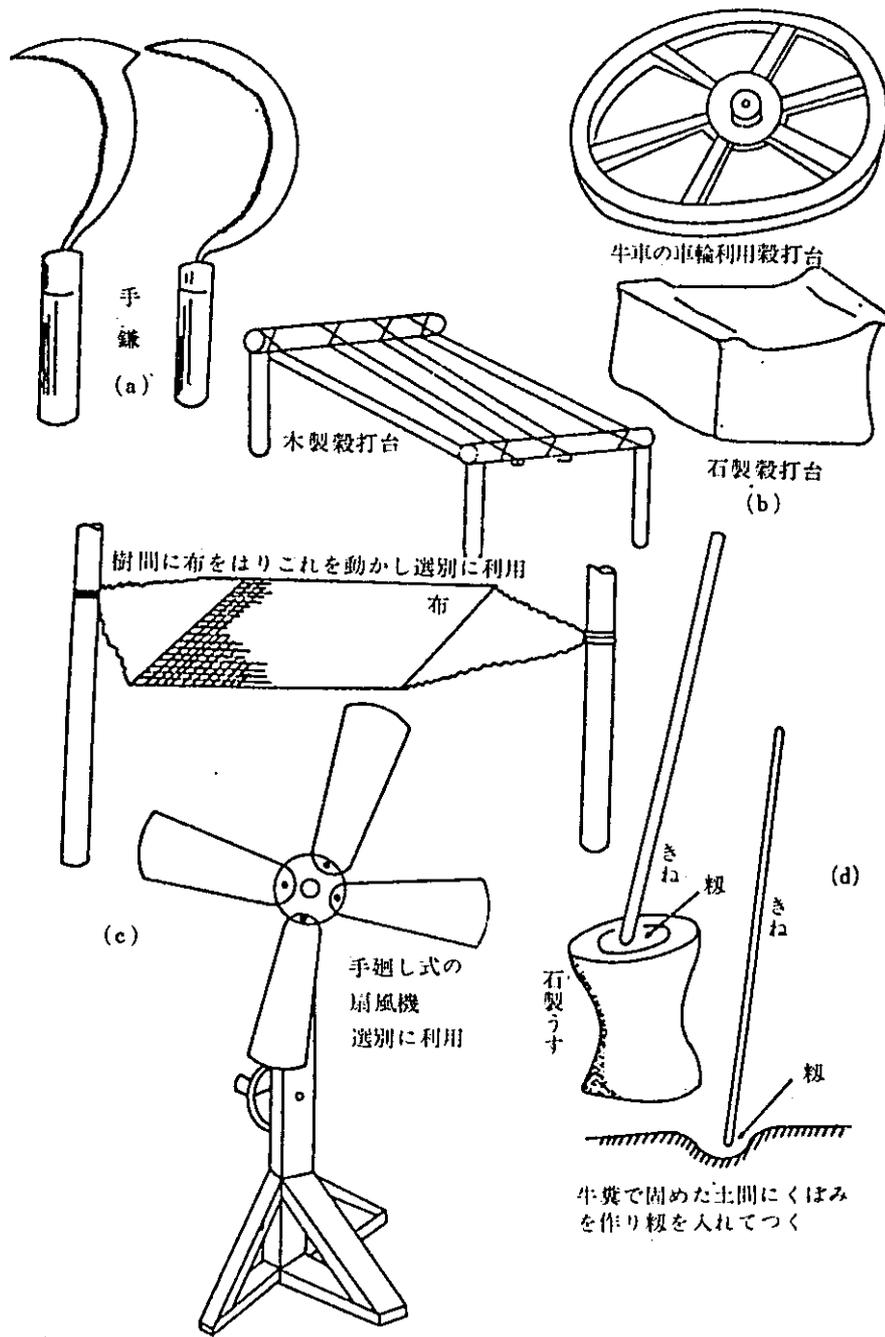


図 2-12 収穫から加工までの慣行農具

表 2-15 脱穀法の比較

作業法	日当り処理量 kg/8 hrs	脱穀選別労力 hrs/1000kg			同左経費 Rs/ 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~ 3.51			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

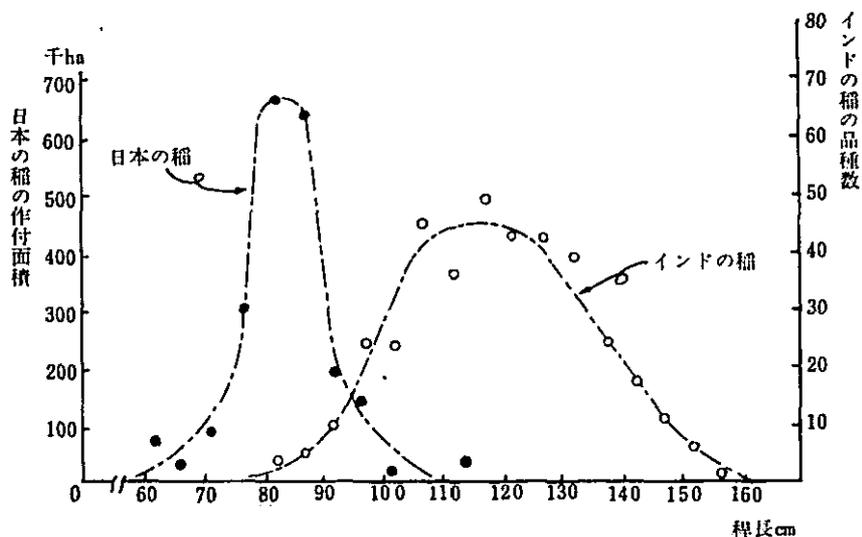


図 2-13 日本・インドの稲の稈長分布

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。S.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。

これらのライスマルは殆んど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10%、自家精米として20%、70%がライスマルで調製・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、20%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、各所にあるライスマルの粳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，砵米混入についてのデータを表2-16に示す。

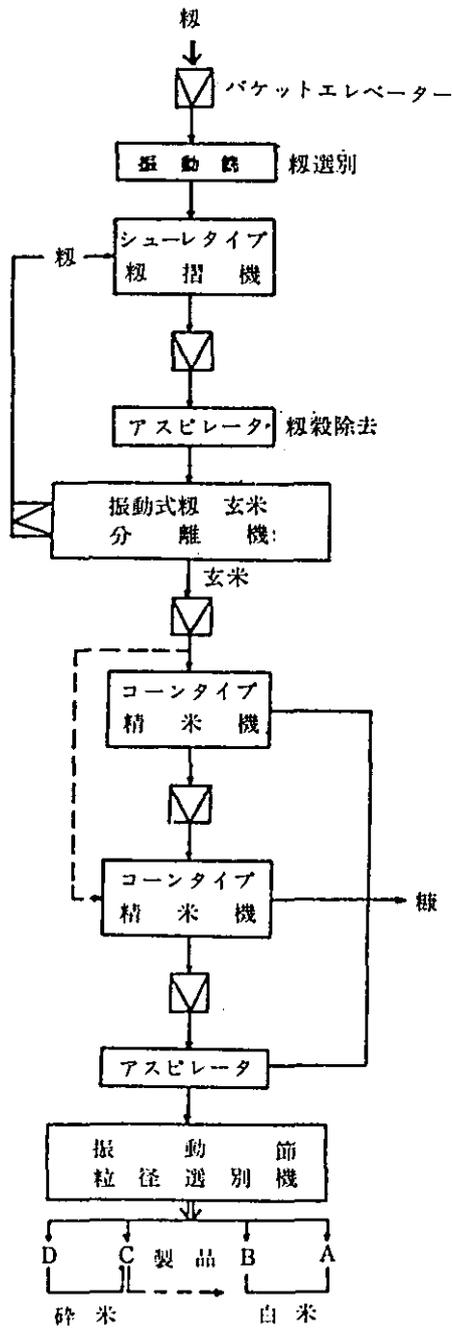
### 2-8-3 収穫・調製作業上の問題点

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。

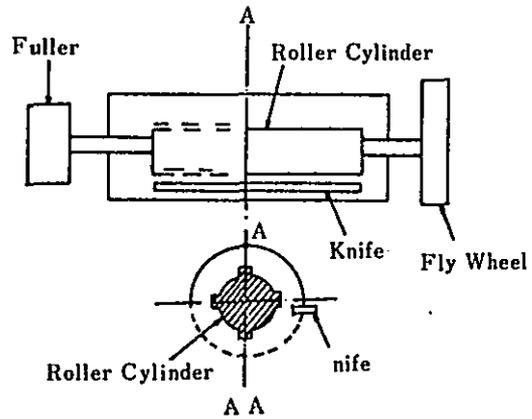
このための一つの方法として、日本製の刈取機・脱穀機の利用が研究機関や日印農業センターの事業の中で試みられている。日本製の脱穀機（自脱型コンバイン）は、能率が高い、選別精度が良い、損失が少ないと一般には好評であるが、次のような問題の指摘も行なわれている。

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・防銹に難がある、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)

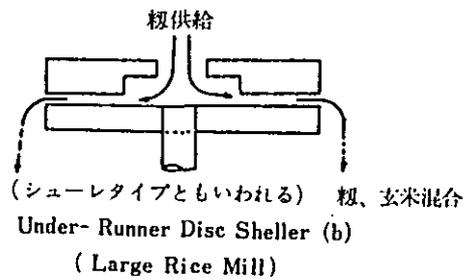
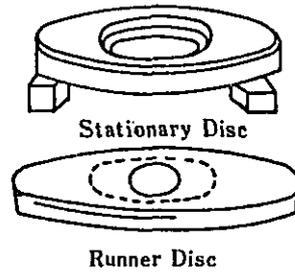


図 2-14. 籾精米機および籾摺機と精米所の作業工程図

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	碎粒, 多条極多	94.7	85.4
3 Z-31	36.8	多条多し	92.7	47.9
4 Blue-Bela	13.7	—	91.7	43.8
5 Padma	22.3	多条多し	91.9	48.7
6 SK-20	39.0	碎粒・多条多し	90.6	60.9
7 Saborma T. 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	碎 粒 多 し	88.7	98.2
15 Tachiminori	69.3	多条多し	90.5	78.6
16 Norin No 27	62.8	—	90.4	43.3
17 Honenwase	41.8	外観きれい	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タ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にコボリ（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 作業名	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
	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	2.228	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は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、鎌、鍬などの材質は悪く、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であるためには、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。

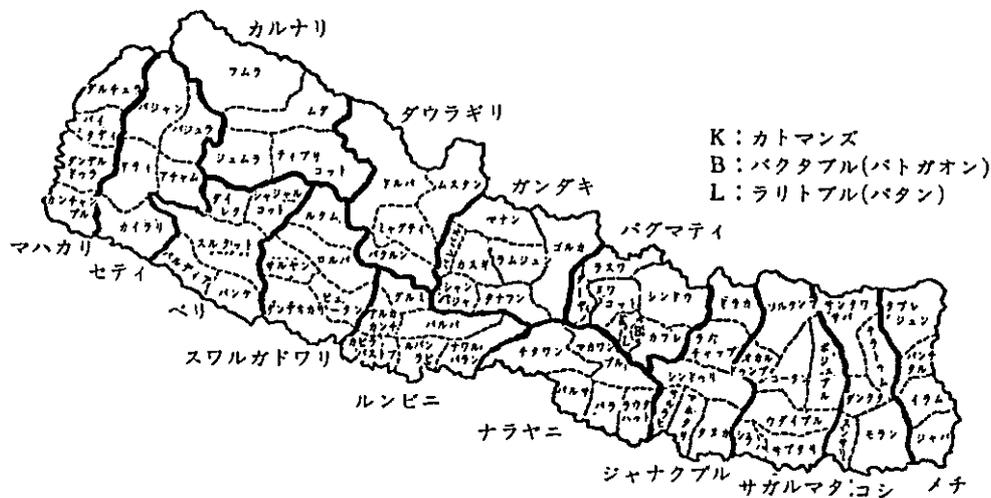
ヒンディー語，バルパチア語，グバジュース語，チベット語。

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，パンチア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845km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垣な地帯でタライ（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以下の比較的平垣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、河谷平野などの平垣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

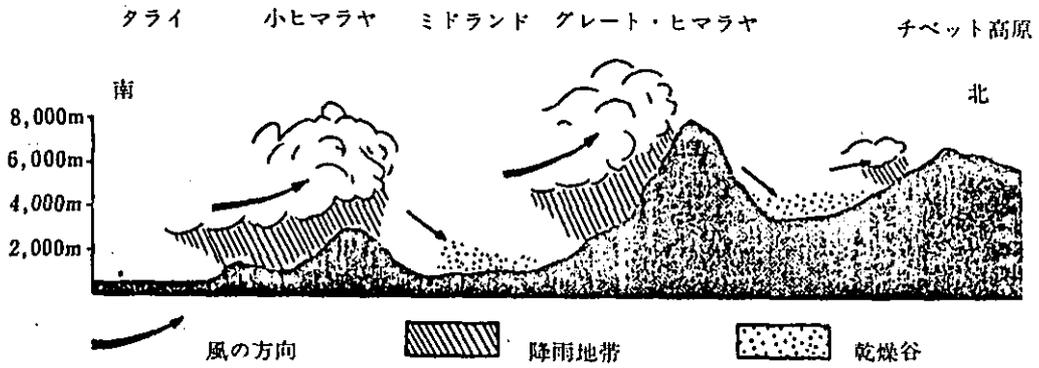


図 3-3 ヒマラヤの降雨形態

注) OTCA, ネパール農業開発計画業務参考報告書, P. 5 より

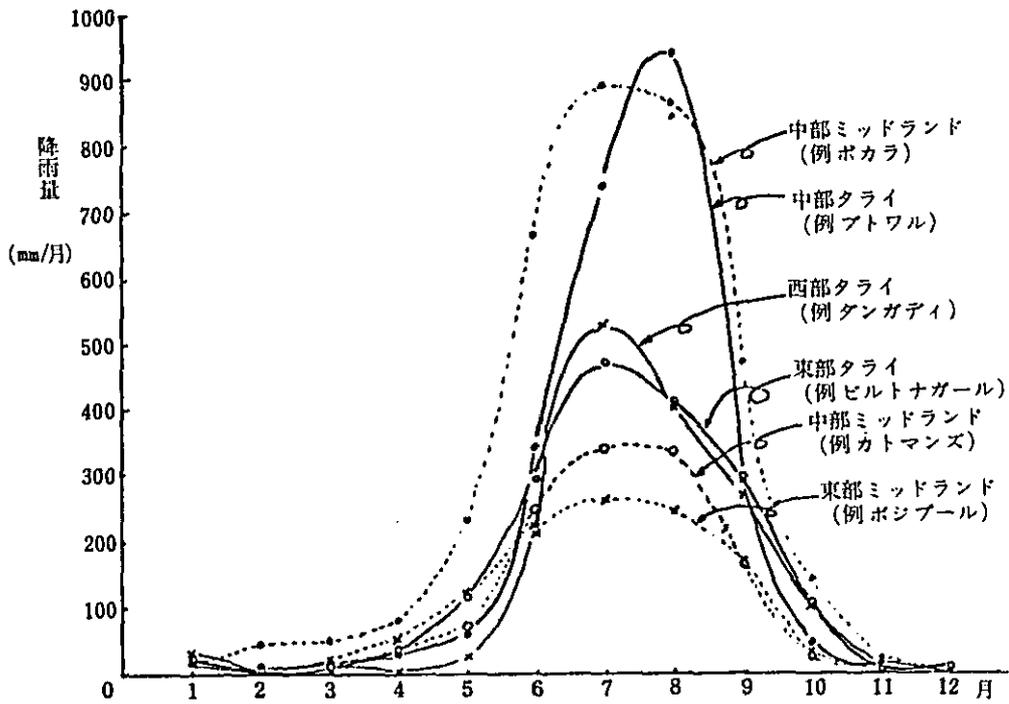


図 3-4 主要地帯の月別降雨量

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	0.03

注) 江上敏雄の調査資料より

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
ばれいしょ	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. からしな, 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, 10 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、ポカラの盆地などである。また、作付面積は表3-4のとおりで年々僅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(15万ha)、かんがい面積の拡大(30万ha)、堆肥・緑肥の使用、新規開田の項目をかかっているとしている。

かんがい面積率は、1965年頃は10%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。

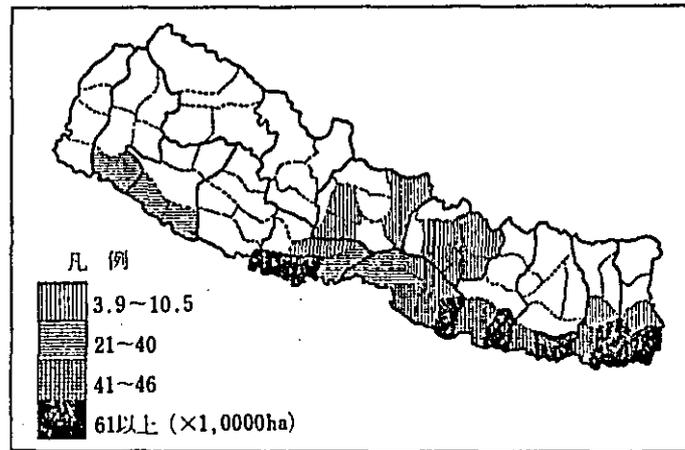


図3-5 地区別水田面積

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		2,101			第3画 次年 増産
1965-66		2,206	6.3		
1966-67		2,077	13.4		
1967-68	1,154	2,119	26.1		
1968-69	1,162	2,178	42.6		
1969-70	1,173	2,241	49.8		第4画 次年 増産
1970-71	1,182	2,305	67.8	196.5	
1971-72	1,205	2,354	90.2	295.6	
1972-73 (推定)	1,237	2,387	125.2	295.6	
1973-74 (計画)	1,274	2,469	188.1	306.8	
1974-75 ( // )	1,318	2,826	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が多く、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、粃摺、精米が動力の粃摺機・精米機を用いて行なわれている以外は殆ど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、散粃機、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、ソ連の援助で買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タライの平坦地であるが、ビルガンジを中心とする中部タライ、ビルトナガールを中心とする東部タ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いわれている。原動機は、粗摺・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。

### 3-6. 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タ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。タ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、ここではタライの稲作法を中心に述べる。

#### 3-6-1 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タ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づかしく、鍬(Chaudé, Kodar, Kodali など)が主として用いられる。しかし、タ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頭曳きの在来型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。

タライの平坦地では、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、タ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25～45ps程度のトラクタで、2連ないし3連のボトムプラウやディスクプラウが用いられる。ソ連製のトラクタは出力が大きく価格も安いが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。

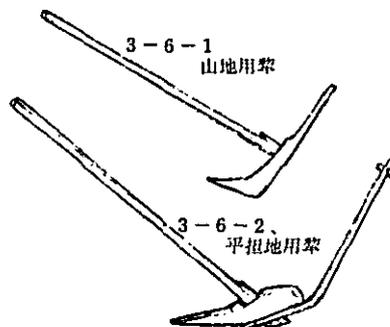


図3-6 ネパールの在来犁

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, P.145より

3-6-2は 姫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。

代かきは在来犁と板を用いる。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

水稻作の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くる。ト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15～16cm、条間は25～35cm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（両端に網のついた容器を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15～30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雑の品種（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。

籾摺はミッドランドの山あいや内部クライでは主に木製の臼が用いられる。籾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、クライやミッドランドの盆地の大きな町の周辺では籾摺場に持込んで籾摺される。このような籾摺精米場では、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、大量に籾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籾がらが利用されている。精米工場では籾すりから精米と流れ工程で処理されるが、この際の碎米や籾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（籾のついた稲束）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ジ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。

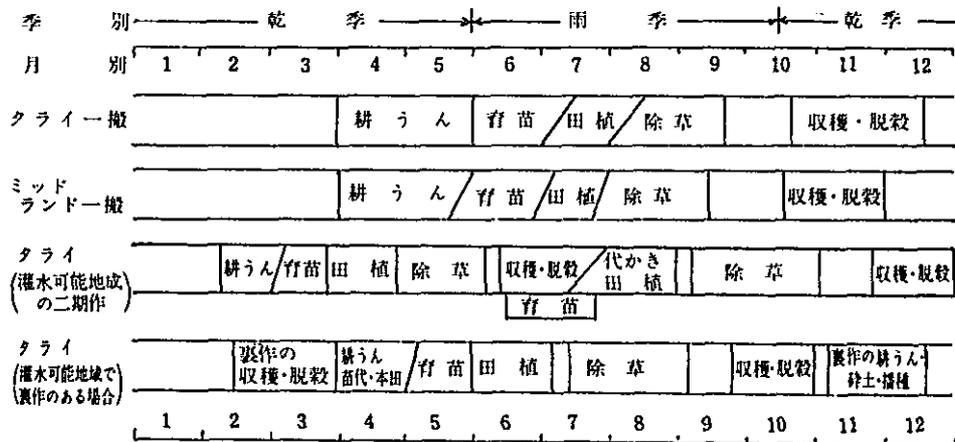
トラクタでも農作業よりは運搬に利用される方が多いようである。山間地での運搬は極めて重労働で、日本の援助による運搬用ケーブルの設置が一部の地区で始められている。

### 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間とり調査より作成。

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。 殆んど行なわれず。
	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甚しい。
	苗運搬	6~7	10~12	40~50	
	田植	6~7	10~12	300~360	定規・組などは用いない。
	水管理				殆んど行なわれず。
	防除				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	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。	
出荷					

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こなされる。
	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	堆肥施用。「かこ」で背負って運搬。
	代かき		6	50~70	
	施肥			50~100	
	苗とり	7	10	200~250	苗床は一枚の田の中で作られる。
	苗運搬			40~50	
	田植	7	10	200~250	水廻りは丁寧にこなす。 殆んど行なわれず。
	水管理 防除				
	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ろう。

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とともに、 $12$ 、 $1$ 、 $2$ 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

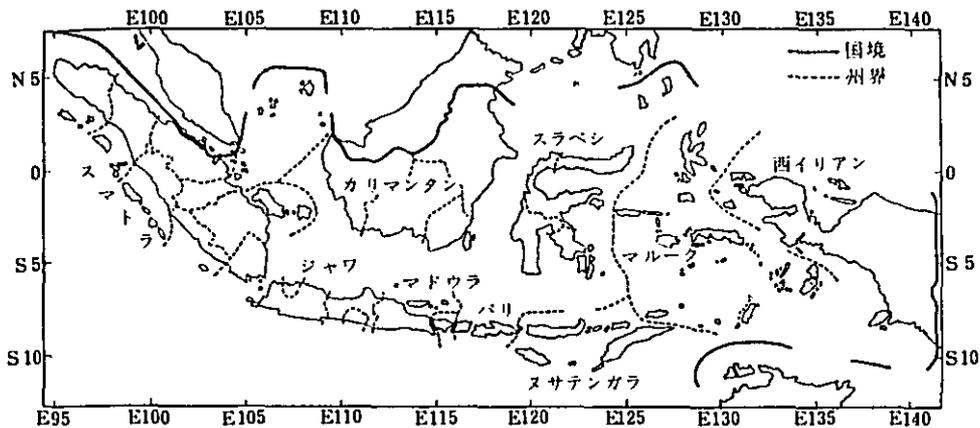


図4-1 インドネシアの概況

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nak(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を越える地域が多く、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が大きく、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に、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45%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。

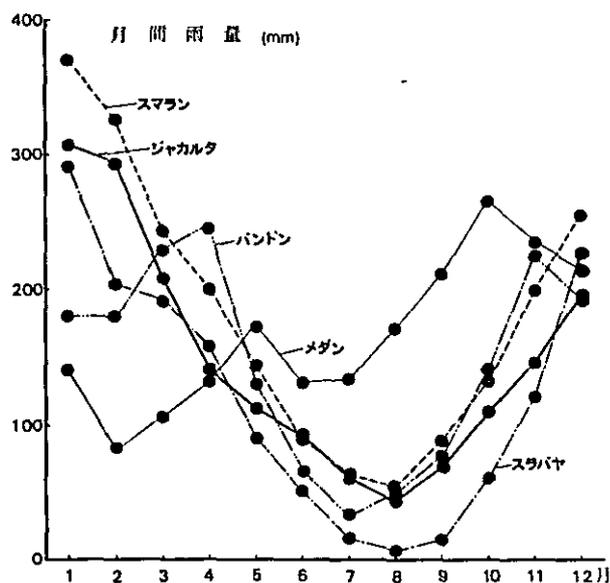


図4-2 インドネシアの主要地点における月別雨量分布 (1931年~60年平均)

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			割合 B/A×100%	畑 面積 1,000ha
		面積 1,000ha		合計 B		
		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	254	150	404	42.7	540
合計	12,884 <sup>(2)</sup>	4,105 <sup>(1)</sup>	1,804	5,909	45.8	6,975

出所：インドネシアかんがい局資料

(註) (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	575	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	622.9
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 平 均	ジャ ワ島 以 外	インド ネシ ア 均
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。

表4-4 水稻の収量表示の換算率(%)

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) Idaikkadar 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・粃摺・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	37.01%	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)	14,910
スレッシャ(エンジン付)	320
ポンプ	714
乾燥機	251
動力噴霧機	10,355
背負型人力噴霧機	23,077
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、組立工場が線業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・タピオカ裁断機・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14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48万ルピア、現金購入で56~63万ルピア、2年間のクレジットで84万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値である。

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75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	700 kg/時間	150,000( 112,500)
精 米 機		
インドネシア製 横円筒式 (M社)	500~ 900 kg/時間	120,000( 90,000)
" "	500~ 600	60,000( 45,000)
" "	250~ 350	45,000( 33,750)
" "	100~ 150	32,000( 24,000)
" (5PSエンジン) (N社)	600~ 1,200	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		
台 湾 製		5,500( 4,125)
日 本 製		6,000~7,000( 4,500~5,250)
インドネシア製		3,000~3,500( 2,250~2,630)
ゴム衝撃板		700( 525)
ベアリング #6206~6200		900~100( 675~75)
エンジンバルブ		950( 710)
ガスケット 1気筒用		750( 560)

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  
 ニュワンギ、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覧

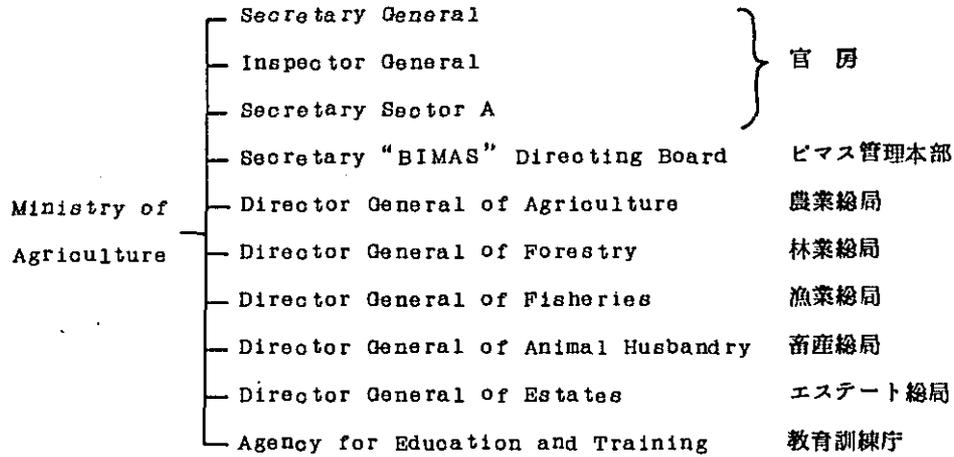
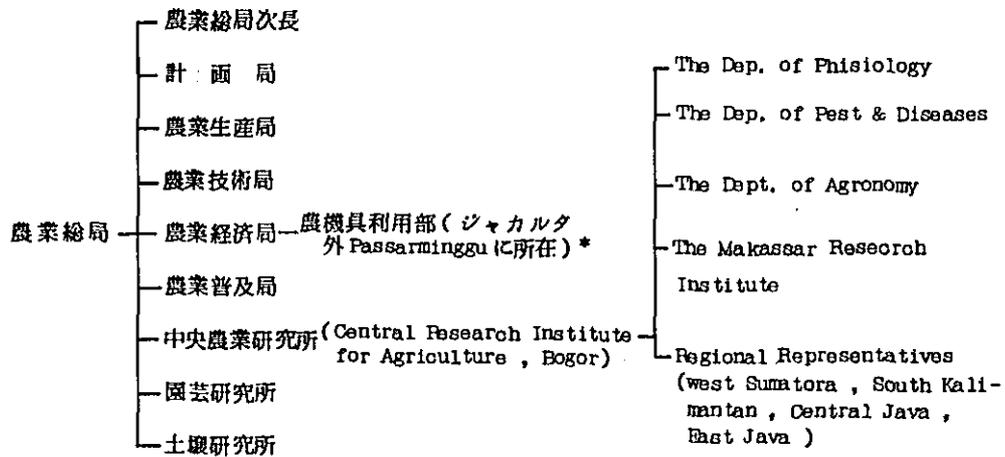


表 4-9 農業総局の構成



(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・マドウ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)

陸稻栽培      雨期作陸稻 (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稲栽培法（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。雨季作についで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（まくわ）で行な

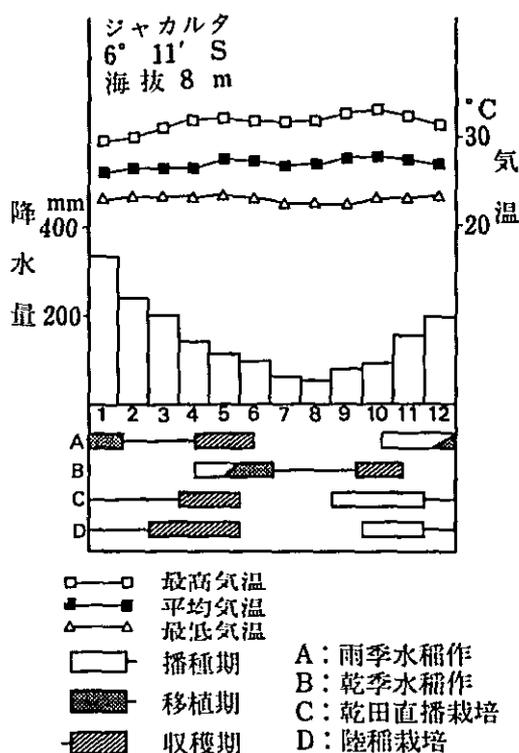


図4-3 ジャカルタの気象と稲の作季・栽培法

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。5～6 PSの歩行用トラクタの価格は10 tonの白米に現物交換されるといわれ、10 tonの白米は平均2～3 ton (Stalk Paddy) / haの収量をあげているジャワの水田では6～10 ha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5 cm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1 ha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	Pasaringgu 期		Muara 水田		Tjineha 水田		Sukanandi 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/cc	1.4.4	—	1.2.8	1.3.7	〃	〃	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 (在来馬鋤) 40

↓  
2 回目代掻 " 57

計 182/ha

(この間37日)

人 力	粘土質の硬い所	320 時間
	柔軟な場所	240
畜 力	耕深 10~20cm	142
	代かきを含める	220
機 械	5~6PSの耕耘機で	
	ロータリ耕2回かけ	18
	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 (双用湿田犁またはロータリ) 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182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80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37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2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15~20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、むしろ組雑な耕起がなさ

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 $25 \text{ kg/ha}$ 、在来種が $30 \sim 35 \text{ kg/ha}$ 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して長日数となる。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。

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、圃場内で踏みついたり、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

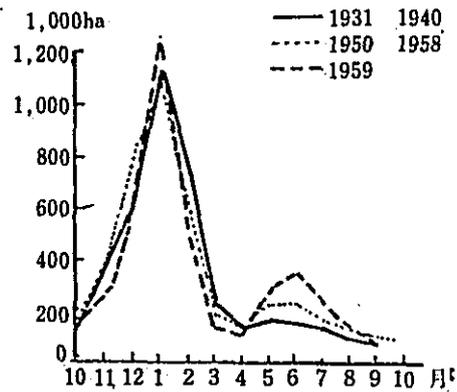


図4-4 ジャワにおける月別田植面積の変遷

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

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。

最近短程で穂数型（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

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

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おり極めて困難である。

#### 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ークパデーは、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、粳（gabah）はマットまたは適当な床の上で日乾しされる。収穫時の粳の水分は一般に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16~18%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ークパデーは、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以上にには積みされて日乾される。粳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、ストッ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。またストッ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と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。粃が飛散し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 粃摺・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粃または粃は天日乾燥によって乾燥された後、穂付粃は脱穀され、さらに粃乾燥されて粃摺・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粃摺機からゴムロール式粃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	大砕米	小砕米	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	6.5
			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社製粳摺精米機

2 セパレータ ディスクシェーラ 縦円筒型精米機

3 能力 1.7 ton/時間 (69.4~63.4%の精米歩合で88.7%の粳摺能力)

(2)

品 種	粳	精米	大砕米	小砕米	ぬか
ブンガワン	100%	49.9%	13.6%	5.9%	3.3%
		69.4			
"	100	100	19.6	8.5	7.0
		43.8 63.6			
"	100	100	23.3	7.9	8.6
		43.6 68.3			
	100	25.7	10.5		

註1 西独M社製 粳摺精米機

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、さらに砕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、粳摺、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		プリタ		ブンガワン		シクタ		プリタ	
脱穀法		在来法		日本C社		日本B社		現地製スレッジ		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C社1回摺		日本C社2回摺		日本A社		日本A社	
玄米 (100%)	完全粒	53.6		74.0		86.8		91.9		99.2		76.5	
	粗	29.1		1.7		8.8		1.0		0		4.6	
	大砕粒	4.8		8.4		0.9		1.2		0.7		12.5	
	小砕粒	6.5		15.0		2.9		5.7		0.1		11.1	
	その他異物	6.0		0.9		0.6		0.2		0.0		0	
搗精法				英国製D社				英国製D社		日本A社		日本A社	
白米 (100%)	完全粒			55.5				63.0		88.8		74.4	
	粗			0				0		0.0		0	
	大砕粒			10.2				15.6		5.9		6.4	
	小砕粒			34.3				21.4		5.3		19.2	
	その他異物			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 とうもろこし栽培と機械化

#### 4-3-1 とうもろこし栽培の概況

インドネシアにおいてとうもろこしは、稲につく重要な食糧作物である。と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、インドにつぐ生産国であり、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持ち、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	田畑別	月 別											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Banjuwangi	水田	水稲 大豆 とうもろこし											
		とうもろこし とうもろこし											
Lumadjang	水田 (Tempeni)	水稲 大豆 とうもろこし(70日)											
		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)											
Kediri	水田	水稲 大豆 とうもろこし											
		水稲 大豆 とうもろこし(80日) とうもろこし(80日) 大豆, とうもろこし(在来種Toagkol) とうもろこし (在来種Toagkol)											
Malang	畑	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)											
		タビオカ 大豆 とうもろこし+タビオカ (兼 畑 とうもろこし+陸稲 (兼 畑 作))											
		大豆											
東部ジャワ概括	かんがい田	水稲 とうもろこし 水稲											
		水稲 とうもろこし											
		陸稲 とうもろこし 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95×76cm、マランで71×55cm、ルマジャン47×36cm、バニワンギ100×51cm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ので、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場合が多い。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100~1,200㎡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あ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編

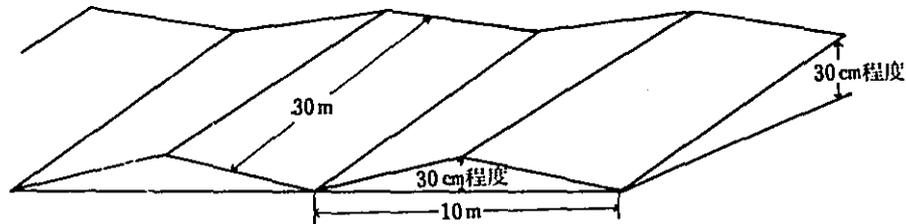


図 4-6 コンクリート乾燥場

んだカバーでおおいをする。天候回復と共に拡げ、乾燥過程で攪拌作業を行う。これらの作業を繰り返し行う。子実の乾燥には100kg当り床面積4~5㎡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25cm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%程度の破砕率が発生するようである。

脱粒後乾燥した子実是一般に唐箕によって芯屑細破砕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。

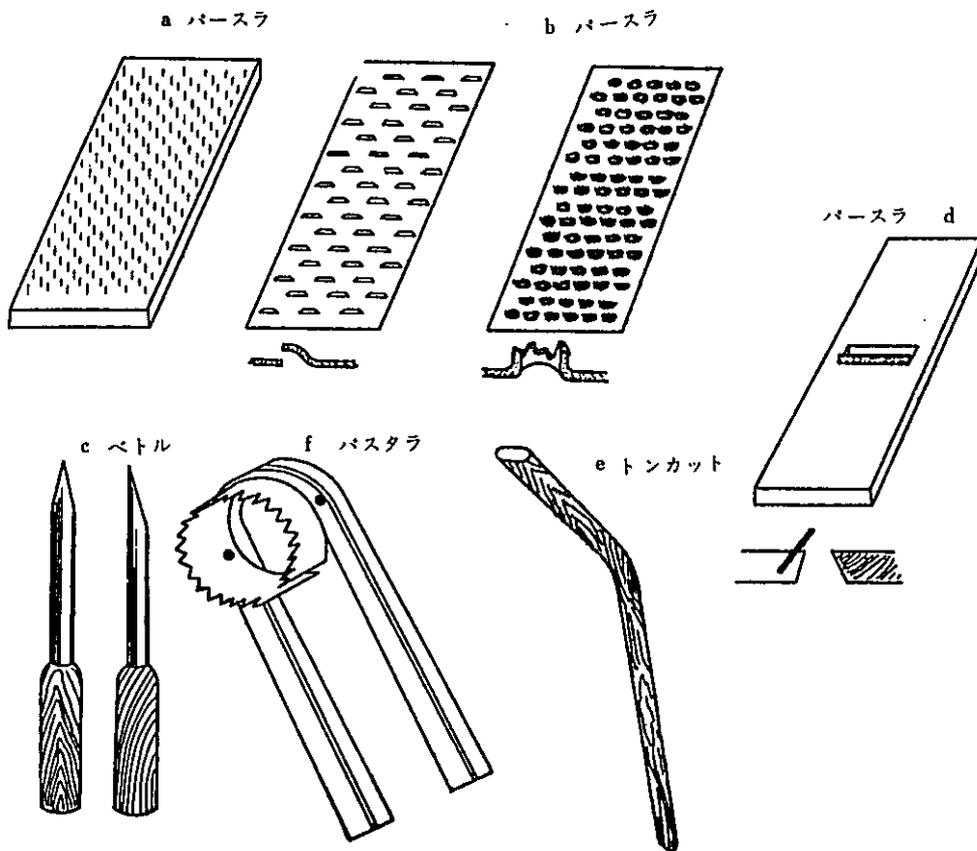


図 4-7 脱粒器具  
(インドネシア東部ジャワ州とうもろこし開発協力事業 昭和44年度年次報告書)

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、過剰労働力を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グ県モンソルジョ村における農家98戸の実態調査によ

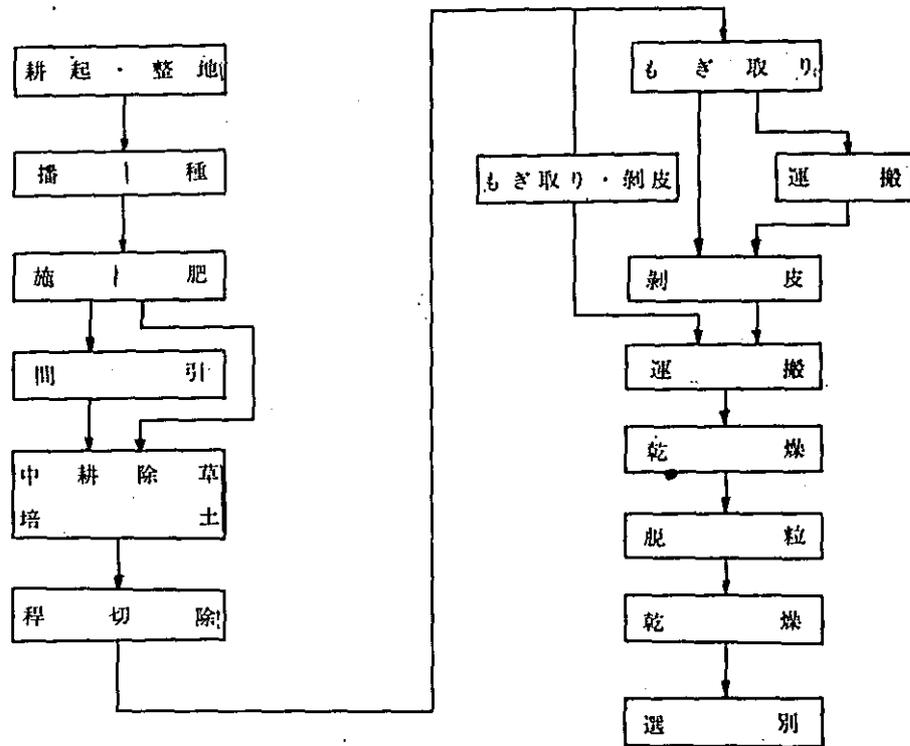


図4-8 とうもろこし栽培の慣行作業体系

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、パニワンギ地方で約2ha前後と比較的大きいですが、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  
のうち耕起から雌穂もぎ取り作業など  
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能  
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いため  
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		
精選		
畦づくり	2.02	0.3
外皮むき	33.17	5.9
その他	61.35	9.7
合計	590.28	100.0

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、脱粒調製時の気象条件、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

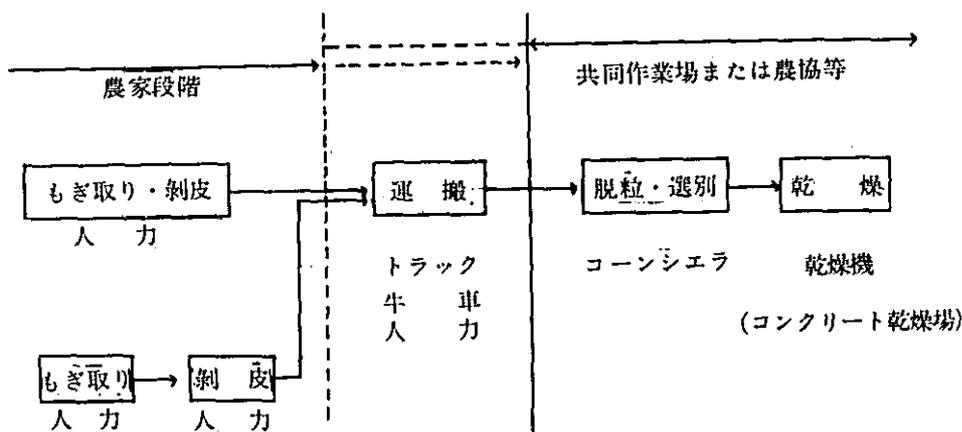


図4-9 単純化した収穫作業体系

し処理量の増大と乾燥調製所要日数の短縮、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) アニアニ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等の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

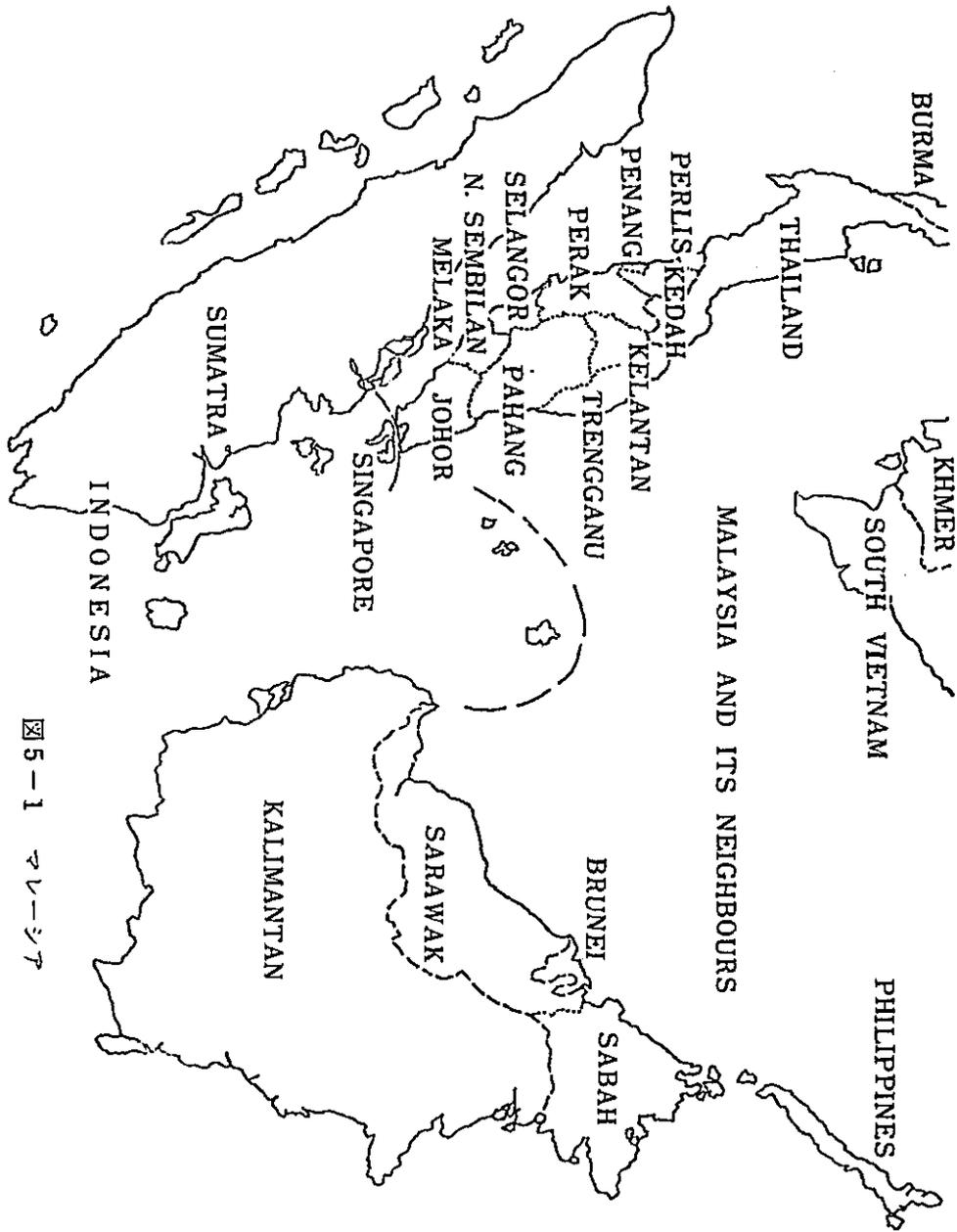


図5-1 マレーシア

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（プミプトラ）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が回教による木曜日（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、セランゴール州、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		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	208.6	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、これに変わ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）、コシヨ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される。

#### 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、ゴムとは対比的に、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・ココナッツの植換え、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タン、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タン州は、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 水稲、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	収 穫 面 積 ha	10a当 り収量 kg / 10a	生 産 量 Padri 千トン	栽 培 面 積 ha	収 穫 面 積 ha	10a当 り収量 kg / 10a	生 産 量 Padri 千トン	栽 培 面 積 ha	収 穫 面 積 ha	10a当 り収量 kg / 10a	生 産 量 Padri 千トン	米 千トン
1967 ~ 1968	366,897	349,098	255	920	20,741	20,267	119	24	90,920	90,722	286	255	166
1968 ~ 1969	379,795	377,524	271	1,011	23,141	22,874	117	26	96,371	96,047	302	286	186
1969 ~ 1970	379,613	372,271	268	1,002	21,684	21,036	129	27	131,904	131,463	291	377	245
1970 ~ 1971	373,069	354,412	272	998	20,037	18,560	127	25	159,355	158,930	318	498	324
1971 ~ 1972	361,260	346,816	259	919	13,614	13,181	131	18	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 州別各種稲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	米産量 ton	%	栽培面積 ha	米産量 ton	%	栽培面積 ha	米産量 ton	%	栽培面積 ha	米産量 ton	%
Johor	5,383	2,853	0.9	3,776	1,947	0.8	1,607	907	0.8	—	—	—
Kedah	195,960	166,101	34.2	118,686	98,617	40.9	75,695	66,881	38.3	1,578	603	13.0
Kelantan	92,162	49,859	16.1	68,888	35,059	14.6	17,269	12,683	8.8	6,006	2,117	45.7
Melaka	13,432	8,349	2.3	11,392	7,131	3.0	2,040	1,218	1.0	—	—	—
Negri Sembilan	13,910	8,960	2.4	7,661	4,897	1.6	6,249	4,063	3.2	—	—	—
Pahang	23,327	6,139	4.1	18,131	3,804	1.6	2,602	1,388	1.3	2,594	947	20.5
Pulau Pinang & S. Prai	29,017	24,808	5.1	15,690	12,886	5.3	13,327	11,922	6.8	—	—	—
Perak	83,882	53,991	14.7	40,421	25,634	10.6	41,866	27,892	21.2	1,595	465	10.1
Perlis	38,904	32,202	6.8	26,560	22,198	9.2	12,262	9,968	6.2	81	36	0.8
Selangor	40,976	36,209	7.2	20,672	16,840	7.0	20,304	19,369	10.3	—	—	—
Trengganu	35,355	16,010	6.2	29,381	12,946	5.4	4,213	2,606	2.1	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>	3,776 <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
Trenggann	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)
Johoh	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	345
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
Johor	kg/10a 127	kg/10a 115	kg/10a —	kg/10a —	kg/10a —
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) Statistcal 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び、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北海岸地域は約1カ月遅くなっている。

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、稈長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。またベラクやベ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まき床を作り、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カ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、二期作の行なわれるまでは、収穫後、田植までの期間が3カ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く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のとなり、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掻き作業法としては、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掻き作業を行なっている。代掻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ヘクター当たり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、ペ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 Mude Irrigation Scheme, MADA 1971

ながら二期作の実施により、従来の一季作の場合は約3ヵ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ヵ月、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、一季作時は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例しているが、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ぼ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、脱穀時の籾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。

脱穀された籾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 (=100kati ~ 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ことが考えられる。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

M A D A : Muda Agricultural Development Authority

K A D A : Kemubu Agricultural Development Authority

F A M A : Federal Agricultural Marketing Authority

F M T C : Farm Mechanization Training Centre

P M T C : Padi Mechanization Training Centre

R R U : Rice Research Unit

D I D : Drainage and Irrigation Department

RISDA : Rubber Industry Smallholders Department Authority

FELDA : Federal Land Department Authority

E P U : Economic Planning Unit

N P R A : National Padi and Rice Authority

A A : Agricultural Assistant

J A A : 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 = 4.546 ㍓

1 gantang  $\approx$  5.611lbs の粳 = 2.54kg (粳)

400 gantang の粳  $\approx$  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じし、北はバ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、ルゾン地区、ビサヤ地区、ミンダナオ地区と呼んでいる。(図6-1参照)

ルゾン地区は、104,688km<sup>2</sup>のルゾ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つの大きなルゾ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

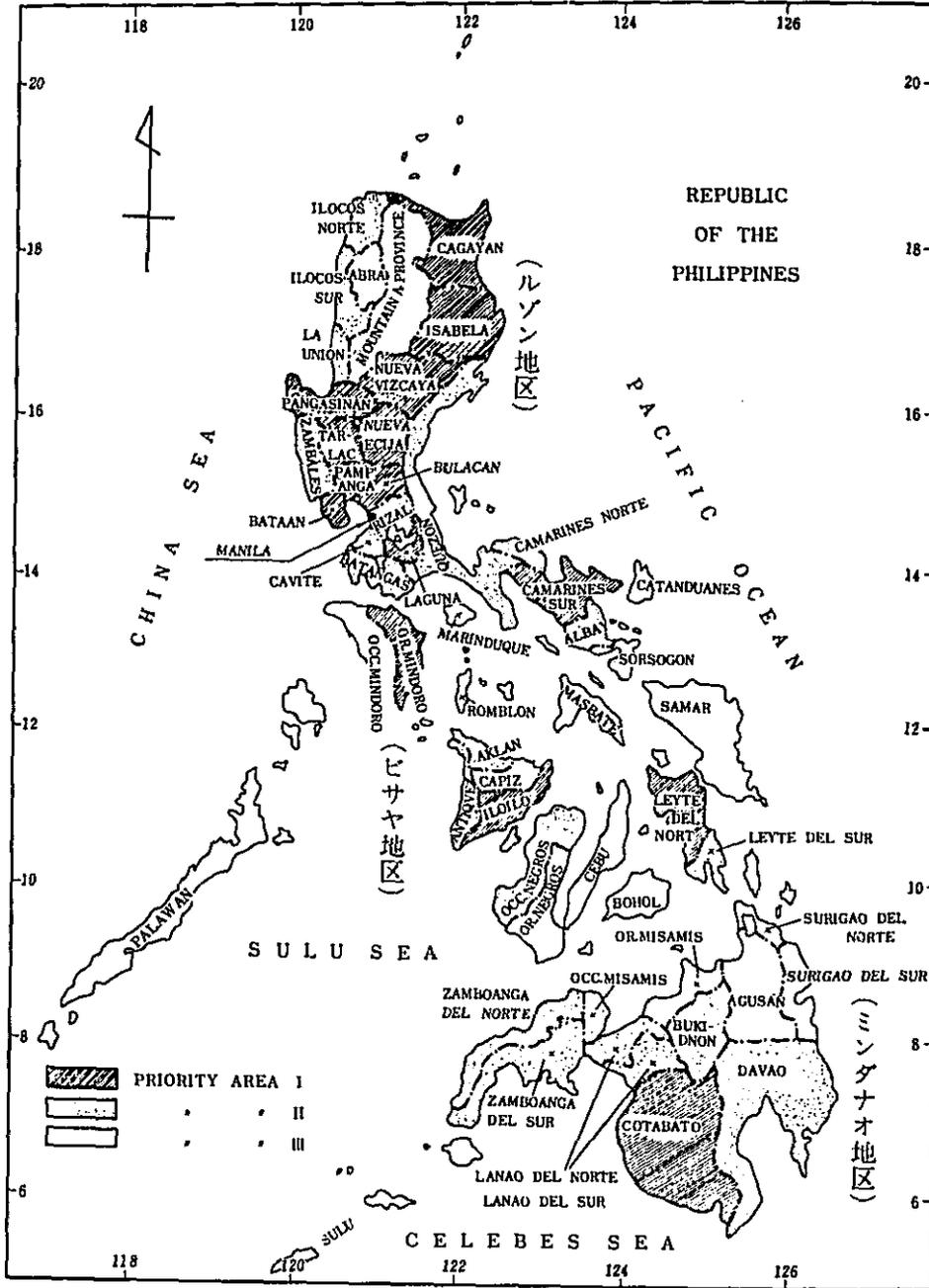


図 6-1

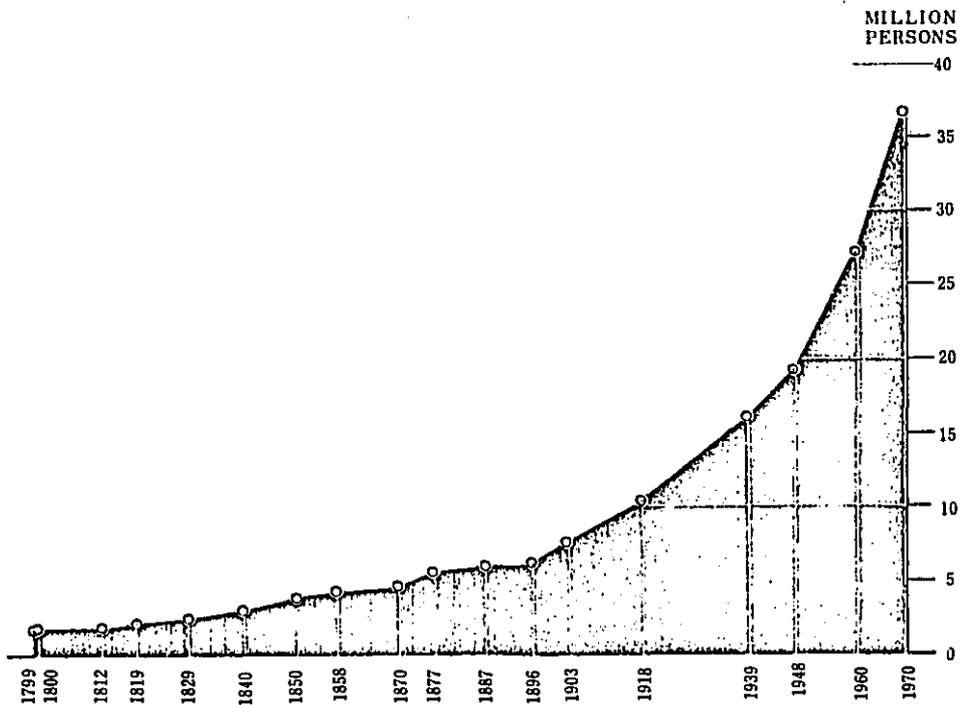
表 6 - 2

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であり、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（通称モスレム）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、ビザヤ、イロカノ、ビコラノなど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（通称モスレム独立運動）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。

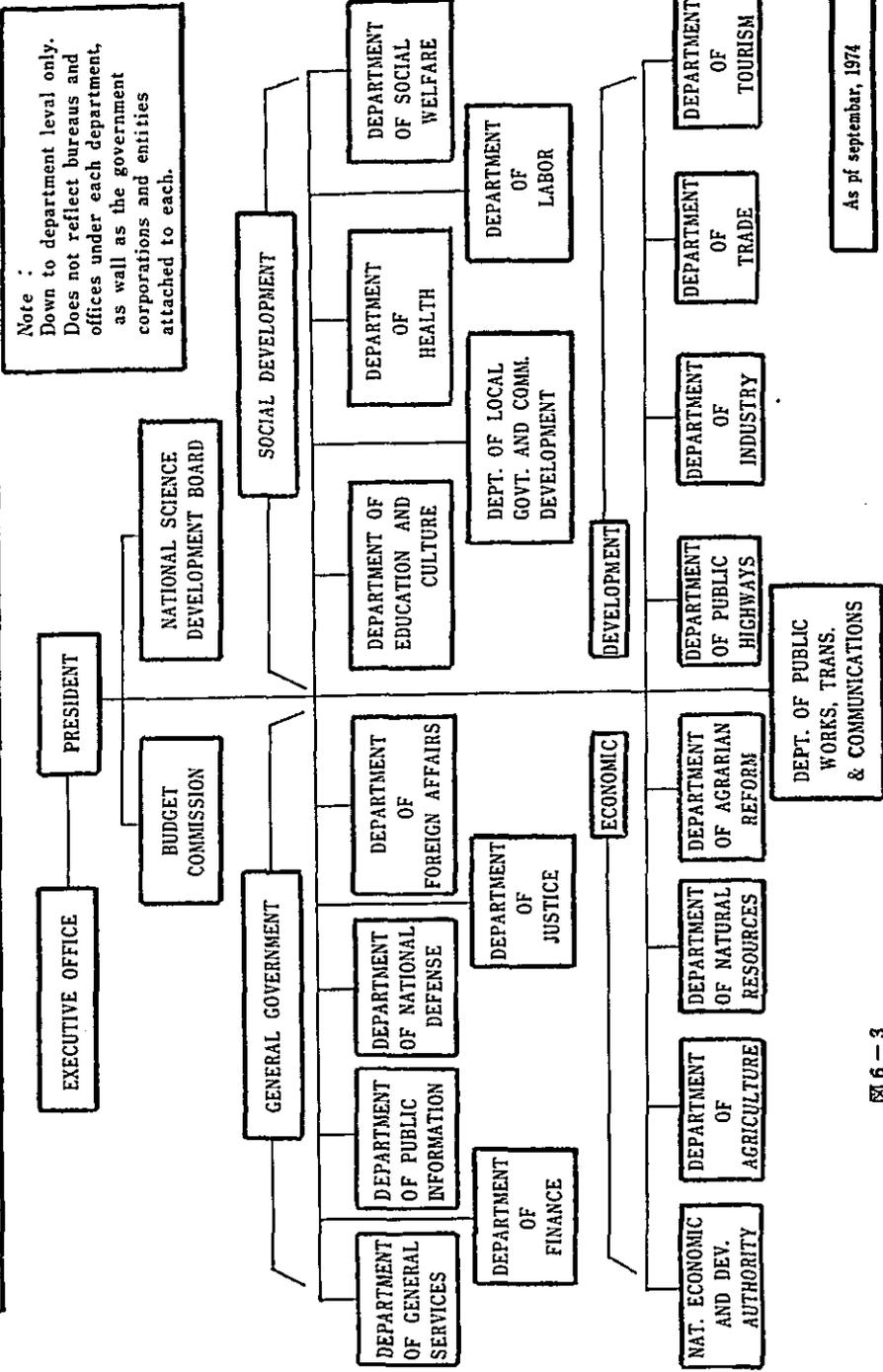
これら機関の行政年度は日本と異なり、7 月から翌年の 6 月末日までとなっているので、対フィリピンビジネスには注意が必要である。

#### 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。

**ORGANIZATION CHART OF THE EXECUTIVE BRANCH OF THE NATIONAL GOVERNMENT**



Note :  
 Down to department level only.  
 Does not reflect bureaus and offices under each department as well as the government corporations and entities attached to each.

As of September, 1974

FIG 6 - 3

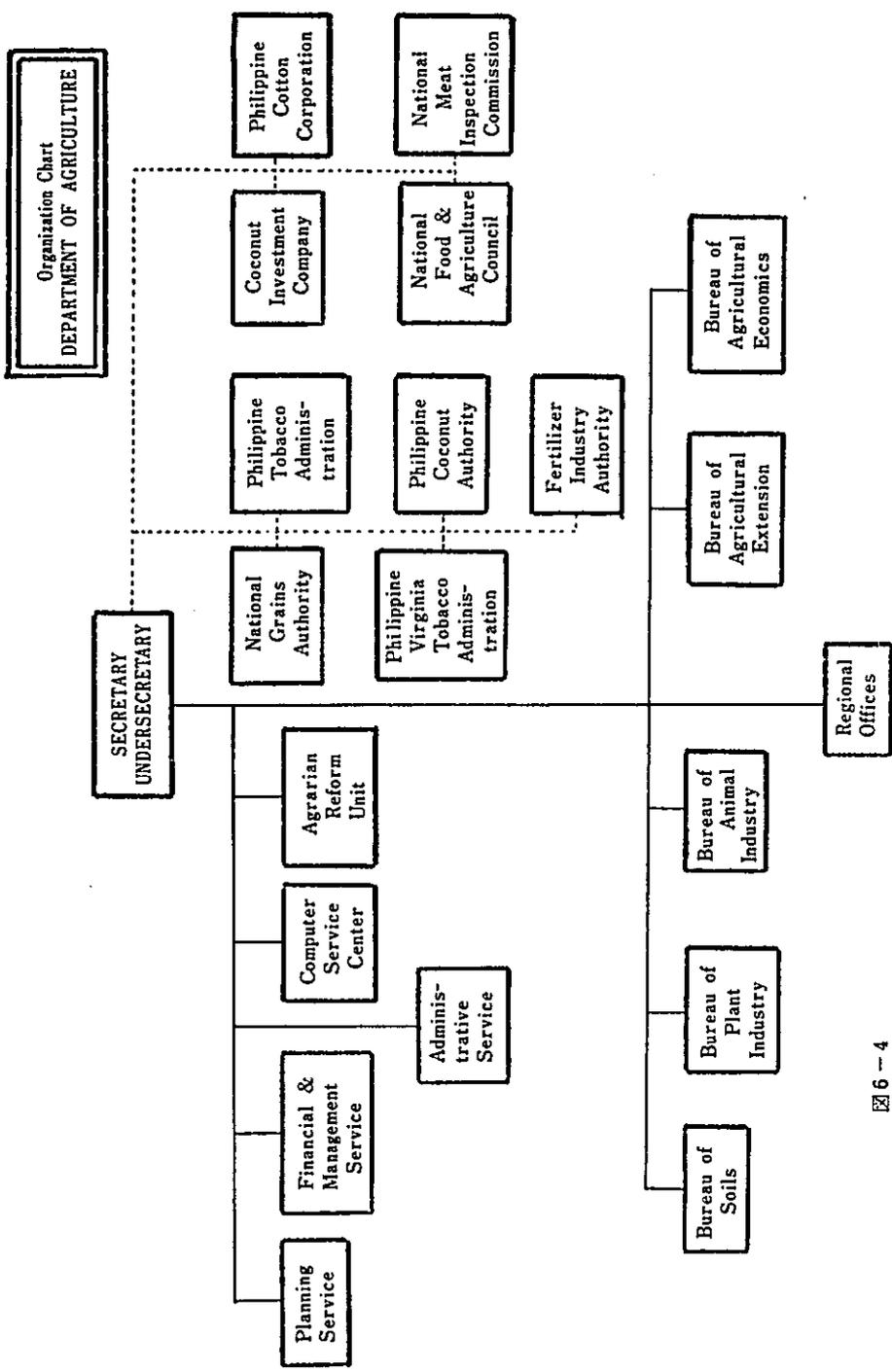


FIG 6 - 4

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

	1970	1971	1972	1973		1970	1971	1972	1973
	億\$ 輸入総額 (CIF)	12.1	13.2	12.3		16.0	億\$ 輸出総額 (FOB)	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、輸出産業を育成しないままで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UPと称せられ、校内にIRRI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事業およびコロンボプラン)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カバン=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カバン44kgに袋の重さを1~2kg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 balitas
1 picul = 139.44 pounds	= 0.3577 cuinon

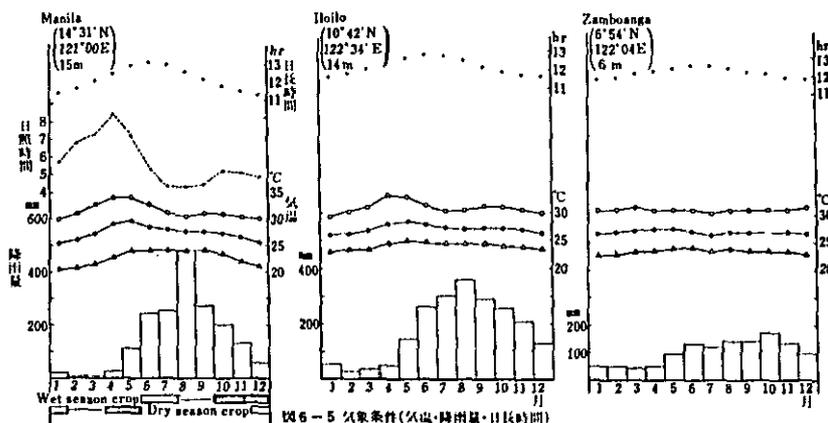
( by Philippine Statistics 1975 )

## 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、収穫時期に相違する稲は収穫・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 $\frac{1}{4}$ 、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、大規模な平野はソロ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。

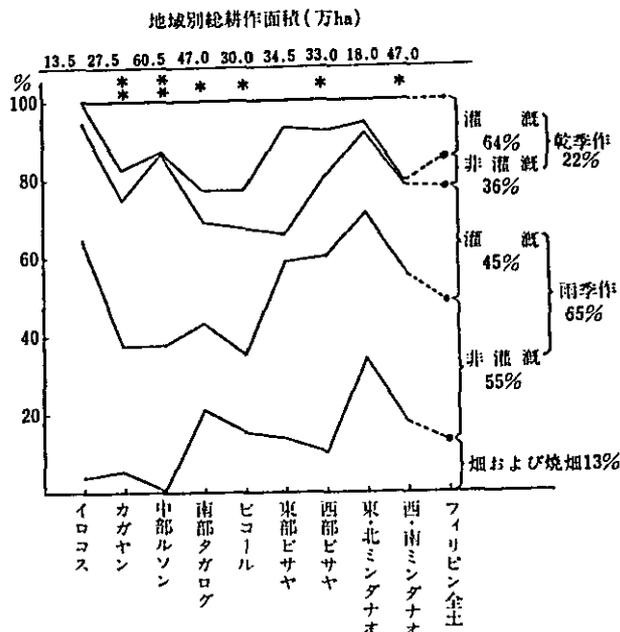


図6-6 フィリピンにおける地域別耕作方法別面積割合(1966-67年)  
 \*の地域はその中の多くの州が第1次優先州に指定されており、  
 \*ではその地域内の1州のみが第1次優先州となっている。

農用地として利用は表6-9の通りである。

表6-9 (1973年)

作目区分	耕地面積 ha	比率%
水 稲	3,111,800	33.8
コ ー ン	2,235,400	25.2
ココナッツ	2,133,300	23.2
サトウキビ	455,200	4.9
果樹(除かんきつ)	389,100	4.2
そ の 他	789,100	8.7
合 計	9,212,900	100.0

(by Philippine Statistics 1975)

総人口 (A) 32,345,000 人  
 農家人口 (B) 18,738,000 人

農用地としての利用は 920万haで、  
 1/3の耕地は水田として利用され、作  
 目別の利用区分は表6-9のように  
 コーン25%、ココナッツ23%、サ  
 トウキビ5%、果樹4%その他とな  
 っている。

#### 4) 農業就業人口概念

マーシャルロー発効以前に発表さ  
 れた総人口に対する農村人口は次の  
 通りであった。つまり、1965年で、

$$\frac{B}{A} \div 57.9\%$$

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りつつある。特に、1973年に発布された Land Reform Law RA5163は、農民1人当り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、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、更には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 粳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、農家が販売する粳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) 農家が手離す粳米の価格

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粳米の買上げ価格を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近く、農家は殆ど粳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激しくなり、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粳米特別低価格)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、粳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、粳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
粳米販売価格	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粳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、常に粳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 保有の水稲一期作農家が、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実際的である。

#### 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ベ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	人カ	120ベツ (30人/日/ha)	200～250ベツ (20～25人/日/ha)
刈取収穫	人カ	160ベツ (40人/日/ha)	200～250ベツ (20～25人/日/ha)
結 束	人カ	12～16ベツ (3～4人/日/ha)	30～40ベツ (3～4人/日/ha)
脱 穀	マッコミックタイプ投 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	2.9
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	1,883.9	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 Native	41.3	34.5	28.8	25.4	24.8	28.7	32.3	33.4	29.0	31.9	32.1
Ramie	56.1	61.0	47.3	60.3	57.7	64.9	57.1	54.0	46.6	45.7	51.9
Rubber	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	15.2	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
Kapok(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(with seeds)	0.1	0.1	0.1	b/							

\* Preliminary. 2 Revised estimates. b Less than 0.1 thousand hectares. c/Including soybeans.  
Source: Department of Agriculture, Bureau of Agricultural Economics

表 6 - 17 In thousand metric tons

Crop	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(shelled)	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	4.4	4.5	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	b/ 20.5	b/ 22.0	20.0	d/ 23.0	23.6	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 Molassas	600.4	1,689.8	b/ 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 Virginia	127.8	134.3	134.0	135.3	117.6	103.4	105.9	122.4	104.6	110.1	119.2
Ramie	25.4	44.1	28.6	43.3	36.4	47.5	36.9	39.2	35.8	35.8	43.7
Rubber	42.2	20.9	17.2	14.8	14.7	17.4	19.9	22.0	20.0	20.5	21.1
Maguay	5.4	5.4	5.5	4.5	3.9	1.3	1.9	3.1	3.1	3.1	3.2
Kapok(with seeds)	5.2	6.0	5.9	6.4	6.5	14.3	18.4	19.0	20.9	21.7	23.1
Cotton(with seeds)	2.4	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5
	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	c/							

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、

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。

粳重 100 = 玄米重 72 = 精米 65 by FAO

の関係から考える必要がある。

フィリッピンでの粳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、その後は不足ぎ

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	4,414,600	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、犁先および揆土板は一体鑄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プ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プ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 1 m 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碎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いかな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 1 ha 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ける面があり、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ます。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

水稲の管理作業は、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、手押防除器が現地開発生産され、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十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作脱粒籾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、立毛中の緑色の水稲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ま手押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ピン全国で約 100 ケ所強しかなく、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・袋詰めの収穫作業法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。

##### Ⅰ 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 1 m 高さ 2 m 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

穂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。

もっとも、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徳と考えられている。

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  
 ○ 刈取りは鋸鎌を使用  
 ○ 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もので、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%を越えることもある。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、フィリッ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。この方法は粳精白で、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／粳重）50～60 % とかなり低い値で、糠として失う量が多い。また糠は粳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）

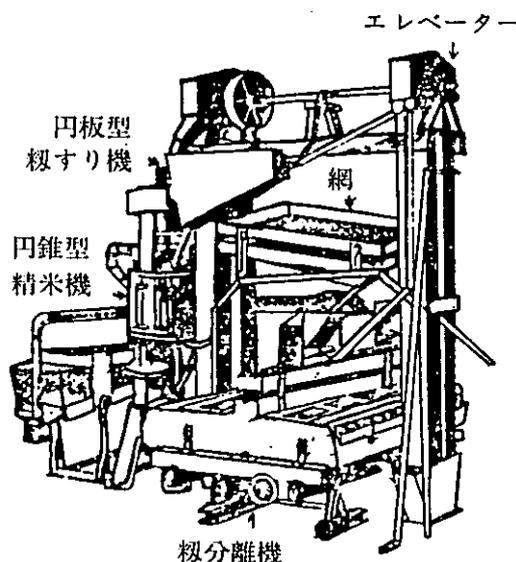


図6-7 Cono型 精米装置  
(小型のもの)

粳は振動篩，円板粳搗機，アスピレータ，粳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，日本の粳すり，精米方式によくたやり方である。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。粳すり，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

日本方式による粳搗，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。フィリッ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ーマイ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、フィリッ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、パワーティラー、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、政府ベースでの場合、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、バワ

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
カルチベータ	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
収 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 トーメン )

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 4/5 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すが、南西モンスーンは島の南西部にのみ雨をもたすので、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 4/5 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 1/5 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

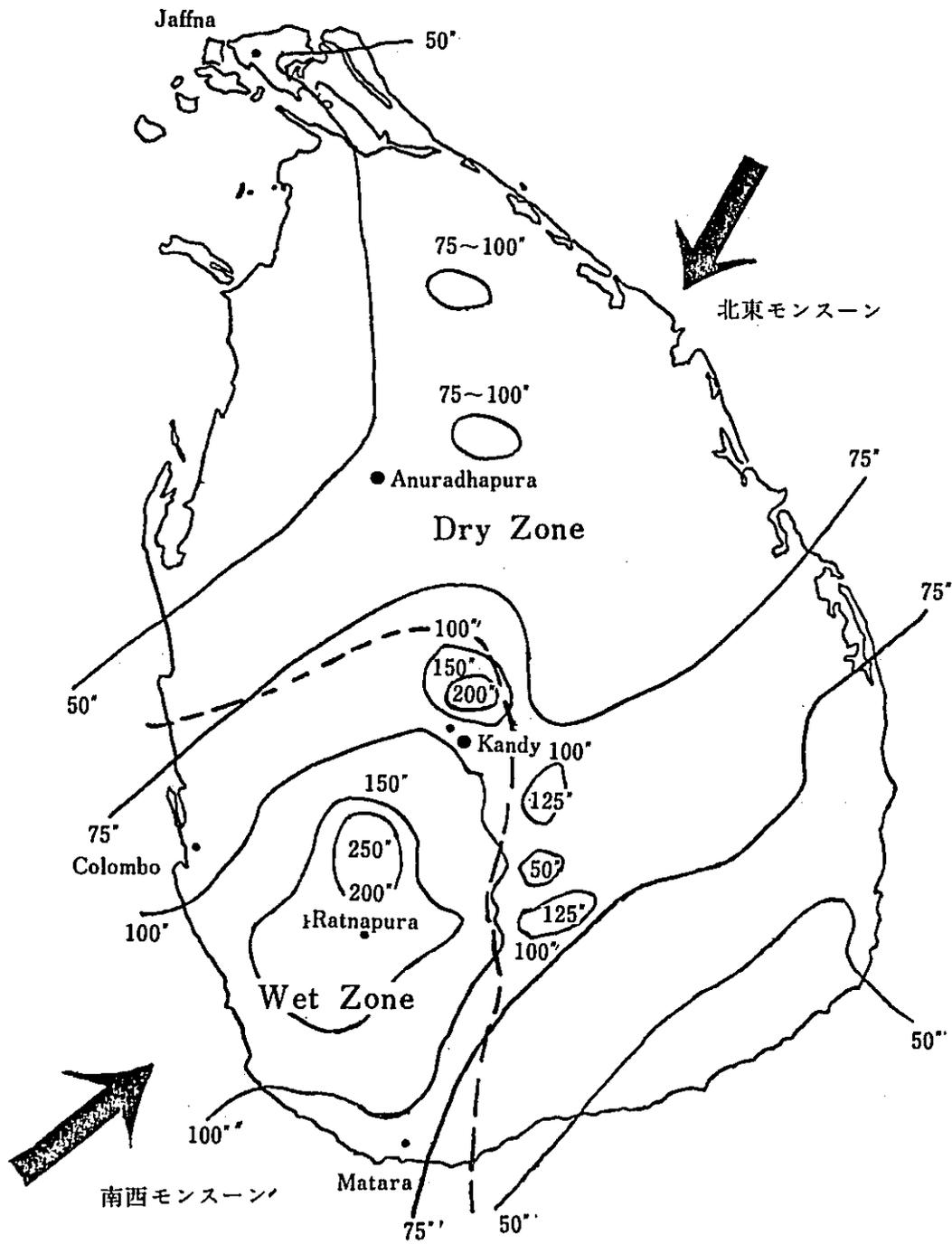


図 7-1 季節風と地帯区分

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るとともに、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傭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、カシュー、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の投資が行なわれ、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、バブニヤ、ハンバントタ、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( Noncalci 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

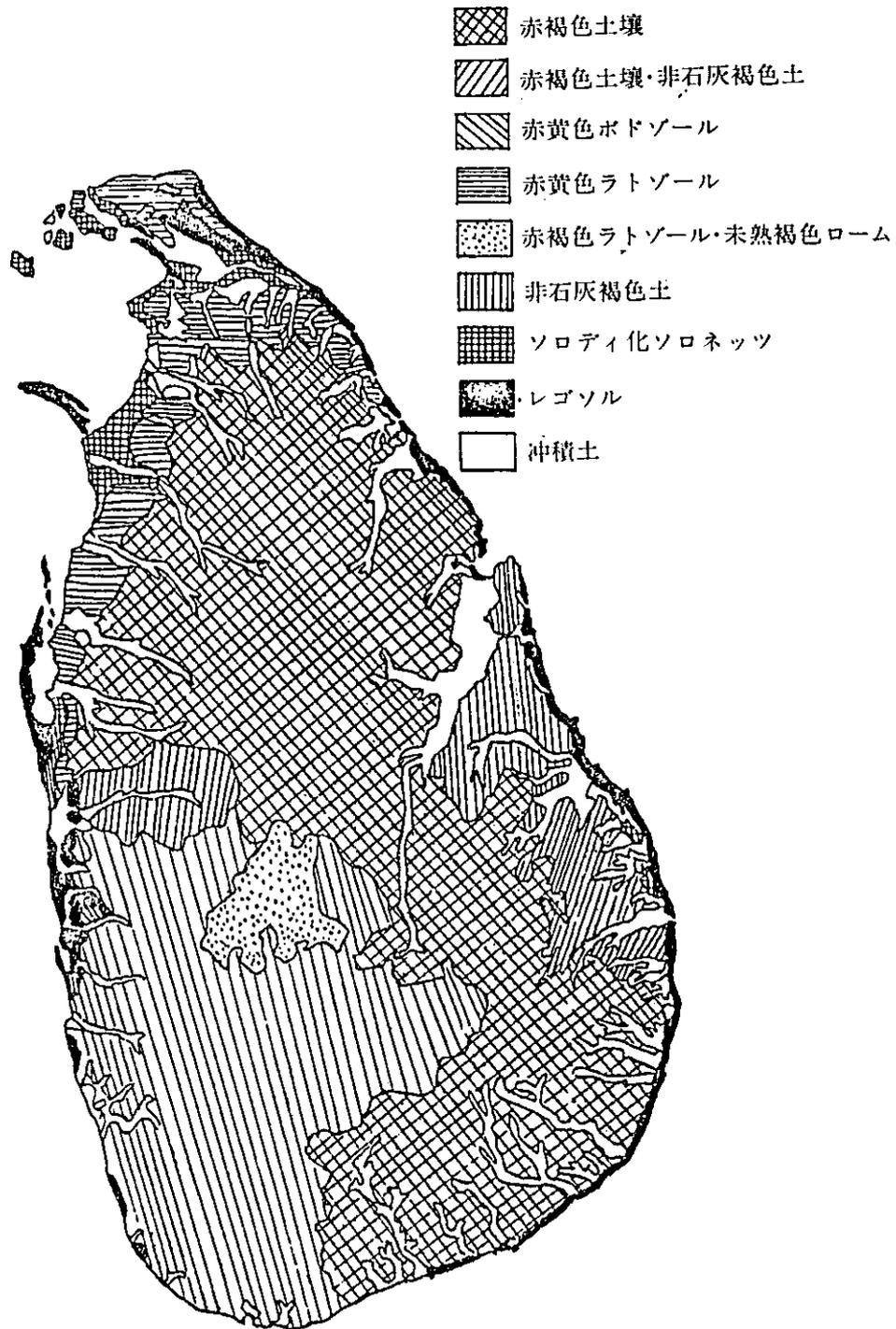


図7-2 スリランカ土壤図

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。

(3) 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バ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。西海岸のプッタラム、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。

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

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。

	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

(出所) Report of the Land Utilization Committee (1967)

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)	
¼ エーカー以下	3.2(千)	0.7(千)	0.52
¼ ~ 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年以来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い。

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籾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	38.9		
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収獲歩合が高く、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。

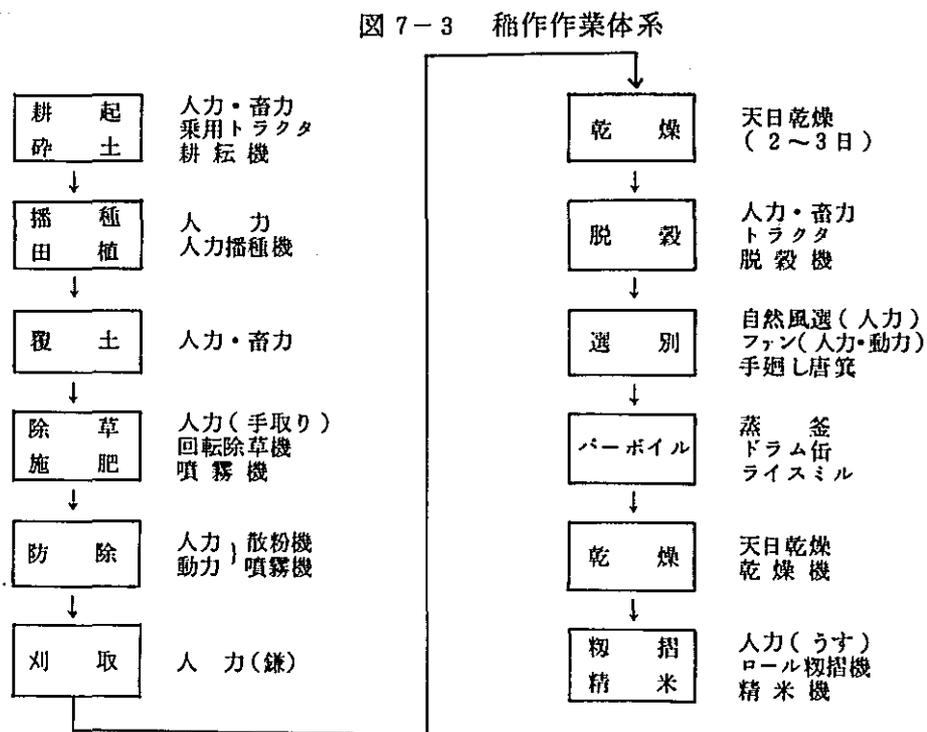
稲作技術の最も進んだ Kandy 地区では移植が植付割合の半分を占め、日本のプロジェクトのあるデワフワでは 1971~1972 年度は 6 割であった。

### 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。



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

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

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

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。モールドボードブ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。畜力用の輸入ブ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(ディスクブラウとディスクハローの中間の形態をもっている)かディスクブラウがよい。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、ディスクブラウはこの場合でも使用可能である。モールドボードブ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)のスバイクを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 $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{3}{8}$  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70～80lbで、作業能率は8bu/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”ウイノアと呼ばれて、能率は15～20bu/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の高さに上げ、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  
ローベア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精米における碎米が少なく、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
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
散播	{ 乾田	39,115	421,159	22.6
	{ 澁水	522,857	1,126,381	60.3
移植	{ 慣行	64,536	240,346	12.9
	{ 条植	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	174,434	467,010	} 55.3
	{ 3.4 D P A	33,583	106,282	
除草	{ P C P	561	2,374	
	{ Palaquat	16,664	37,056	
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起（55％）の割合が最も多く、次に水牛耕起（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
35HP以上	10,581	リバー	21
耕耘機		コンバイン	
5 HP未滿	15	刈幅1m未滿	2
5~10 HP	3,153	1~2m	0
10HP以上	1	3m以上	4
トラクタ用作業機		スレッシャ	264
耕耘用機具	11,270	調製用機具	
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		糶摺機	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。

## 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、ファーマーの順位である。

日本の20馬力程度のトラクタも数十台導入されている。

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輪トラクタではタイ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年にマハイルパラマの農業機械研究所で行なった利用実態

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)
鋤	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

(出所) Implementation Programme(1973)

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、プラウが最も多く（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。

作業能率はプ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、プ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	プ ラ ウ 耕				ロ ー タ リ 耕		
	Land Master L150	日 A 本機	日 B 本機	日 C 本機	日 D 本機	日 E 本機	日 F 本機
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	土 壌 し め っ た 状 態 良 好 稲 取 後 2 日	最 適

(出所) Farm Machinery Research Centre №2 (1971)

表7-14 4輪トラクタの耕耘性能試験の一例

試験区	ディスクプラウ耕			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連ディスクプラウ	3連ディスクプラウ	2連ディスクプラウ	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
土壌反転効率 (%)	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	3～5Rs/日 7～10Rs/日
耕耘	水牛2頭 ロータリ耕 タインティラ耕 リッジング		5～7Rs/日 40～80Rs/エーカー 30～40Rs/エーカー 20～30Rs/エーカー
脱穀	水牛2頭 トラクタ	3～5エーカー/日	4～8Rs/エーカー 50～60Rs/日
精米	パータ社製 （英国）	概 600kg/hr	1Rs/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40～80Rs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5～7Rs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50～60Rs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4～8Rs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1Rs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。

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

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

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ombo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 1) Brown and Co. Ltd.	(台) 1,400	(台) 800
2. ミスト機と背負噴霧機 1) Hayleys Ltd. 2) M.P.I. de Silve 3) Colombo Commercial Co. Ltd.	2,300 95 —	2,200 400 —
3. かんがい用ポンプ 1) Jinasena Ltd. 2) Walker Industries Ltd.	800 1,000	858 632
4. 農用トレーラ 1) Associated Eng. Co. Ltd. 2) Rowlands Ltd. 3) Brown and Co. Ltd.	60 75 630	
5. 精米機 1) Dheerasekera Motors 2) Somasiri Hullers 3) Walker Industries Ltd.	70 151 46	125 250 56

(出所) Farm Machinery Research Centre,  
Publication No. 1 (1968)

も Freedom From Hunguer 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 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 連ディスクブラウ		3,850
	ロータベータ E50		6,750
	ト レ ー ラ	5 t	5,750
	Ford 4000	62.3 HP	29,045
	3 連ディスクブラウ		3,500
	3 連 M.B.ブラウ		2,250
	ティンティラー (9本)		2,575
	International 434	42 HP	20,000
	2 連ディスクブラウ		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 連ディスクブラウ		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.ブラウ		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.ブラウ		428
レーキ・均平機		210	
ト レ ー ラ		2,600	
日 本 製 B 機	6 HP	5,000	
	ロータリ爪	1,000	
	車 輪	225	
	M.B.ブラウ	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 (ランドマスタ付属品)	—	1,200
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 ¼ "	280
	Tip top 10k "	2 ¼ "	120
	Gar Platz "	3 ¼ "	365
	Centric 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。

この国の土壌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、ブ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) クラシク軸軸受の破損
- (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) デコンプシャフトの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とのことである。

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600～800 rpm（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、脱粒性が易いため、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、こぎ室内での桿の詰まりが多く、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）ことが桿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に向け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歩し、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ろう。

## 8. タイ (Thailand)

### 8-1 農業概況

タイ国の総人口は約3,550万人(1972年)で、その約70%に当る2,400万人が農業人口で占め、総面積5,140万haのうち、その22%に当る1,150万haが農地面積で占めるといふ農業国である。

耕地面積934万haのうち、水田面積は655万ha(約70%)を占め、その他は食料作物、換金作物、野菜、果樹などである。(表8-1)

農家戸数は約300万戸、その80%が自作農で、小作農はわずか11万8千戸にすぎない。また、平均耕作面積は3.5haで、1~5ha層が極めて高い比率を示している。(表8-2)

ha当りの籾の平均収量は約2 tonと極めて低く(1970年推定)、農家庭先価格も、かつてはton当り1,000バーツ(17万円)であったが、さいきんは600バーツ(10万円)にまで下がり、1969年以來の国際市況の悪化により、農村市場は不況にあえいでいる。

1971年10月より始まった第3次5カ年計画では、米以外の作物(トウモロコシ、ダイズなど)の振興と生産性の向上を目標にしている。

表8-1 主要作物の栽培面積

作物	面積 (万ha)	生産量 (万ton)
稲	655	1,390
トウモロコシ	58	2,300
ケ ナ フ	38	570
カツサバ	29	4,750
ココナツ	26	750
大豆	18	100
サトウキビ	14	12,700

出所：1) Country Study on Thailand, UN ECAFE/UNIDO, 1968  
2) Bank of Thailand, Masitholh Bulletin, 1974

表8-2 耕作面積別農家戸数

所有面積 (ha)	戸数 (1,000戸)	(%)
0.3~1	468	15.2
1~2.5	945	30.6
2.5~5	884	23.5
5~8	423	13.7
8~9.5	193	6.3
9.5~23	163	5.3
23以上	11	0.4
計	3,087	100.0

出所：表8-1-1)に同じ

## 8-2 農業の占める位置

農業はタイ国経済にあつては、依然、支配的な産業で、トウモロコシ、タピオカ、ソルガムが栽培面積において堅実な伸びをみせているものの、米が外貨獲得の第1位を占めている。

1970年における輸出高は総額11,728百万バーツであるが、上位20の品目のうち錫とセメントのみが農外品目で、他はすべて農林水産物である。

近年、米以外の作物にも定着した伸びがみられる。トウモロコシの輸出は過去3年連続して増加し、1973年におけるタピオカの輸出は2,509百万バーツと過去の実績の約100%増で、輸出農産物の中でもっとも大きな増加率を示している。

政府は換金作物ごとに地域配分を設定し、協同組合や民間企業への融資を主として、換金作物の生産振興を計り、技術援助や流通に関するアドバイスも行なうことが期待されている。

トウモロコシの輸出は順調に伸び、1973年には3,006百万バーツに達し、近い将来にはゴムに代る第2の外貨獲得品目になることは確実となった。

政府では1975年までには大豆の生産を大幅に増やし、第一次案として、海外の需要に答えるべく、年間30万tonの生産目標を決めた。

米の輸出については、1960年に120万ton、1970年に106万ton、1973年には85万tonと低下の傾向を示しているが、輸出額は2,570→2,517→3,601百万バーツと国際米価の変動に左右されている。

## 8-3 稲生産の概況

歴史的にみると、1900年代初頭の作付面積は現在の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ であったが、そのha当り収量は1.7ton前後(以下、収量はすべて籾重量)と熱帯としては必ず



- 注) 1) 20 Baht (バーツ)  $\text{B} = 1 \text{ USドル}$   
2) 1 Rai (ライ) = 0.4 acre = 16a (アール)  
3) 1 tang (タング) = 20  $\text{L}$  = 籾 10kg

しも低いものではなかった。その後、第2次大戦前後から、主として東北部の開田により、作付面積は急増した。しかし、この地域の収量は極めて低いため、全国平均のha当り収量は低下し、長らく低迷を続けた。ところが、1960年頃から上昇に向い、66、67年には1.7ton余りの収量を示した。

このような近年のha当り収量の増加傾向は、品種の改良、施肥の奨励や一般的な栽培技術の向上などによるものであろう。また、かんがい施設の発達も局地的には収量向上の要因となっているであろう。しかし、全国的にみると、水田面積に対する作付、収穫面積の割合は、30—40年前にくらべると僅かながら向上しているものの、最近20年間はその割合はあまり変わっていない。このことは、稲作に対する種々の障害（特に旱魃と洪水）が、今なお改善されずに残っていることを示している。毎年、水田面積の約20%が作付または収穫不能となっている。

全国平均のha当り収量は、東南アジアでも低い方であるが、地域別（図8-1）ではかなりのちがいがある。

表8-3は1967年までの5年間の4地域の概況を示しているが、北部のha当り収量は2.5～2.9tonであり、これは東南アジアでもかなり高い収量である。最近ではさらに高い収量となっていると想像される。しかし、その作付面積は、全国の10%にも満たず、これは我国の関東全県の水田面積にほぼ等しい。この地域の土壌は、可溶性窒素、磷酸などの含量が高い傾向にあるという。また、土性は東北タイの砂質、中央平原の重粘土質の中間型が多い。さらに、盆地のためテラス状の水田が多く、土壌の透水性が良好である。

表8-3 地域別の水稲付面積とha当り収量

年	北 部		東 北 部		中 央 平 原		南 部	
	面積 <sup>1)</sup>	収量 <sup>2)</sup>	面積	収量	面積	収量	面積	収量
1963/64	41.8	2.17	271	1.12	296	1.81	52.6	1.68
1964/65	42.7	2.31	248	1.11	312	1.65	52.3	1.40
1965/66	42.9	2.46	243	0.91	310	1.64	51.8	1.69
1966/67	43.8	2.57	312	1.23	327	1.89	71.3	1.19
1967/68	43.9	2.93	226	0.96	317	1.71	55.2	1.32

1) 万ha, 2) t/ha 出所: Agricultural Statistics of Thailand, 1967

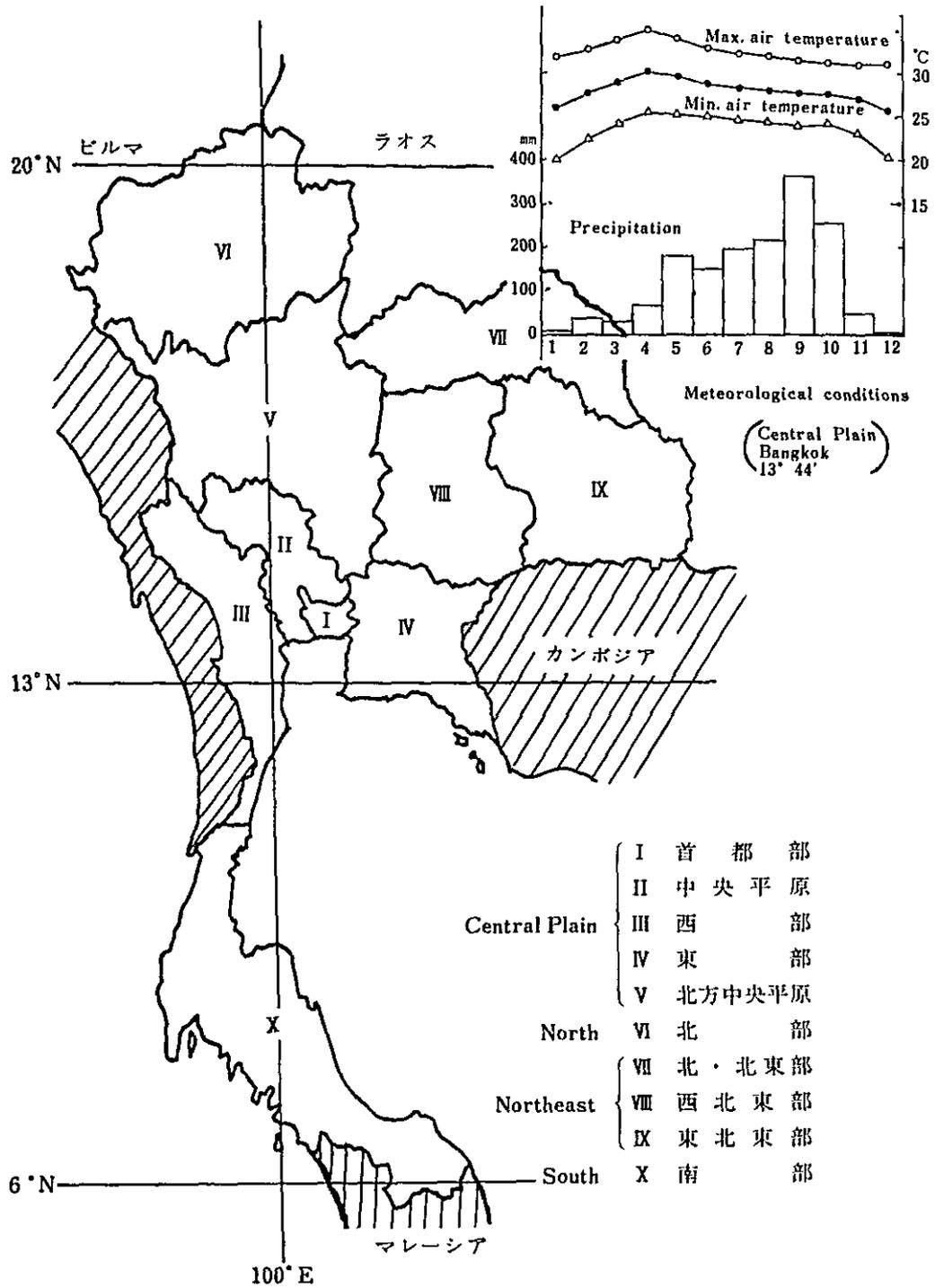


図 8-1 タイ国の地域分布図

東北部は、砂岩の風化した砂質土壤で、地味極めて瘠薄、各種の要素欠乏も多い地帯である。作付面積は200万haをはるかに越すが、ha当り収量は1ton前後にすぎない。稲作の改善を含めて、東北部の開発はタイの大きな課題となっている。

中央平原はこの国最大の穀倉地帯で、作付面積は300万haを越える。その生産量は全国の過半を占めている。古くからの稲作の中心地で、ha当り収量は全国平均をやや上まわって2ton弱である。メナム河のデルタ地帯を中心とし、土壤は重粘質である。標高は極めて低く、雨季には水深が2～3mになる地帯も多い。このような所には浮稲が栽培されるが、その栽培面積はこの地方全体の約40%といわれている。

南部には広大な平坦部は少なく水田は主として海岸近くに発達している。作付面積は50万haあまり、ha当り収量は1.5ton前後である。

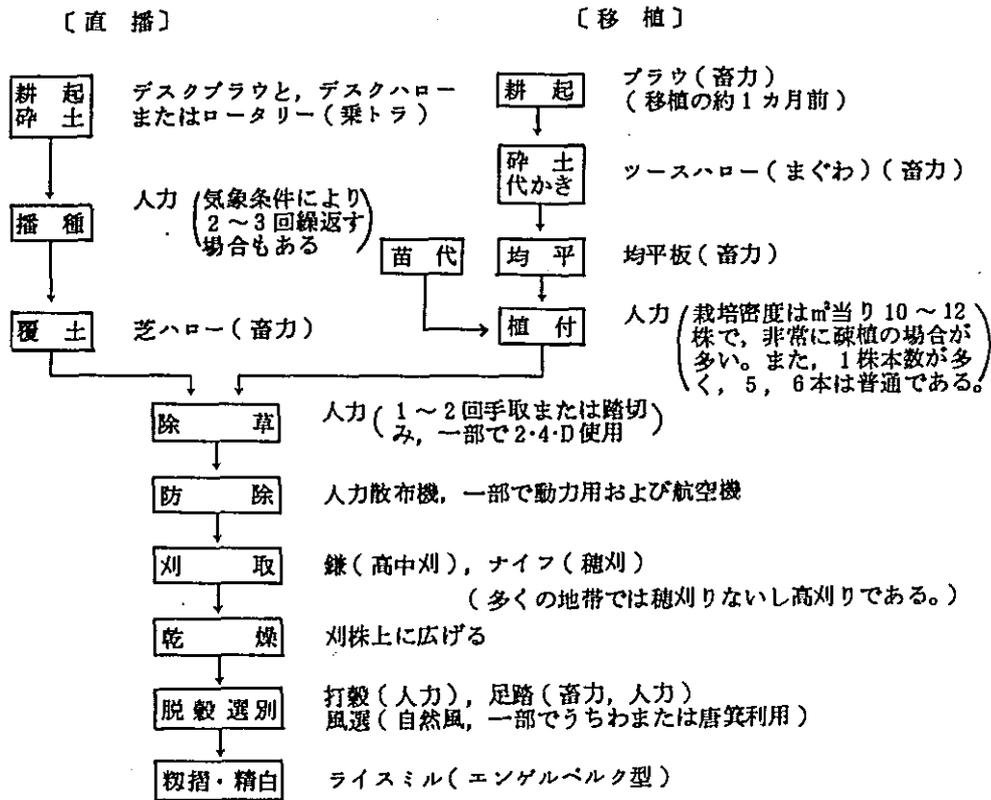
#### 8-4 稲作の作業体系と労働手段

現在広く栽培されている品種の数は、約35種である。そのうち、1つの在来型の非感光性品種、Lveang Tawngと、最近育成された新品種、RD1～3の3品種を除けば、殆んど長稈・穂重型の感光性品種で、長粒のものが多し。東北部と北部には、モチ米が広く栽培されており、主として住民の主食用となっている。モチ米の栽培面積は全国の約30%に達する。中央平原の水田のうち、約100万haには浮稲が栽培される。

浮稲以外は殆んど移植栽培である。苗代は、踏み切り溝もつくらずにベタ播きする。播種量は $m^2$ 当り100g以上で、かなり厚播である。苗代日数は普通30日位である。抜取った苗は足にたたきつけて泥を落す。ついで、根ぎわを揃えて結束し、葉身をかなり長く剪除したものを植付ける。このような方式は、他の熱帯諸国で行なわれているのと同様である。

直播栽培は、主に中央平原下流において行なわれているが、この地帯はタイの稲作中心地で大型トラクタが最も多く稼働しており、乗用トラクタ用ディスクブラウによる耕起法が広く実施されている。雨期の始めに耕起し5～6月の

図 8 - 2 水稻の栽培における作業方法



注) 直播と移植の割合は、前者が24%、後者が76%と報告されている。

本格的な雨期に入ってから人力による播種作業を実施する。10 a 当り 8~10 kg 播き、その後に芝ハローをかける。この時期の気象条件によって、発芽、苗立が悪い場合には再度耕起、播種をくりかえすこともある。

移植栽培は、北部、東北部、南部、中央平原上流等において行なわれ、中央平原下流の大型機械化に比べ畜力を主体にしている。耕起は移植の約1カ月前に実施し、碎土、代掻きなどは畜力のツースハローによって行なわれ、均平作業も板を畜力で引く方法がとられている。植付は人力であるが、苗代には水苗と畑苗代が用いられ、東北部のコンケン周辺では日本で行なわれているような短冊の畑育苗も見られる。除草は人力で、手取りか足で踏み込む。除草剤

は北部とか水田の水管理のよいところで一部2・4・Dを使用している程度である。

防除には、人力散布機が用いられ、一部動力用のものも用いられているが、航空散布を実施する場合もある。

刈取りは主に鎌による高刈りが行なわれているが、南部ではナイフによる穂刈が行なわれる。

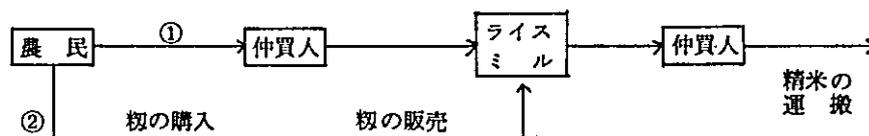
鎌刈りの場合は、刈桿を刈株上で数日間乾燥後結束して圃場に（または家の近くまで運んで）堆積したのちに、脱穀を行なう。穂刈りの場合は、高床の乾燥舎に持ち込んで乾燥後脱穀する。脱穀方法は、地表面を固めた作業場をつくり、水牛に踏ませる方法が中央平原でよくみられる。北部や東北部では、竹かごの内面や打穀板上にうちつける方法がとられている。一方穂刈りの場合は足でふみつけて脱穀する方法が多い。

北部タイなど、水田裏作の発達した地帯では、地ぎわから刈り、ワラは裏作のマルチング資材とする。その他の地帯では、ワラは立毛のまま家畜に喰わせたり、立毛のまま焼却する。

選別には唐箕を用いる場合もあるが、脱穀物を地上2～3 mに投げ上げ自然風またはうちわを利用する風選法が多い。

農家はこの段階で、自家消費と種子以外の粃を仲買業者またはライスミルに売渡す。（図8-3）

図8-3 一般的な粃の流通機構（①または②）



一般に農家は粃の市場価格についての知識が薄く、資金面の不足が生ずると、親戚または仲買人に頼る以外にない。担保の少ない農家にとっては極めて深刻で、借金ができて返却時には法外な安値で粃または青田を買い取られることがある。

#### 8-5 農業機械化の概況

タイ国における農業機械化の程度は、まだ大変に低い段階にある。農業用に使われているトラクタの数は、現実の農地面積に比較して少ない。1969年末現在のすべてのタイプのトラクタの概数は30,500台である。そのうち、25,000台が農業用トラクタで、残りの5,500台が産業用およびクローラ型トラクタである。

その農業用トラクタは4輪タイプ(22,000台)と2輪タイプ(3,000台)の2つのタイプに大別される。4輪トラクタの普通のサイズは50～69HPである。タイ国の全耕地面積は2,580万エーカー(1,044万ha)であるので、トラクタ1台あたりの耕地面積は約180エーカー(478ha)となる。(注：1975年現在では320haと推定される)

そして、開かんしうる畑地が広くあることと、トウモロコシ、ジャムーンおよび棉に関する技術の進歩とマーケットの需要があることが、この国で農業機械化が急速に進んだ特別の要因になっている。

#### 8-6 農機の生産・輸入・普及状況

1956年～1968年の期間にタイ国に輸入された4輪トラクタの数は、毎年約19%あて増加した。それらの大部分は賃耕用のトラクタとして使用している。これにより水稲作の作業はより安定的になった。最近の調査によると、中央平原における水田農家の32%が賃耕を利用し、42%の農家が賃耕および水牛プラウ耕の両方を雇用し、残りの26%が依然として畜力を使用している。賃耕を利用しているのは、農場の規模が平均して20ライ(3.2ha)か、または80ライ(12.8ha)以上である。小規模経営が賃耕の利用を好む理由は、仕事をより速く終らせたいことと、水牛を飼育するだけの時間がないことである(家畜の管理には1人分の手間を必要とする)。

2輪トラクタについてみると、1965年～1968年の期間に輸入の増加を示している。小規模農場では、簡単な農具および2輪トラクタによる機械化により

農場における作業の集約化を計った、輸入した2輪トラクタと国内産の2輪トラクタの供給は、1967年以来1年につき3,000台ほどになった。過去10年間に2輪トラクタが増加した割合は約48%であり、これは4輪トラクタのそれより高くなっている。そのうえ、国内産の2輪トラクタの生産台数は増加し、1967年および1968年には輸入したものより4倍も多くなった。その原因は価格が4分の1であるためであった。

4輪トラクタの輸入は、1964年以降、年平均3,150台の割合でほぼ一定しているが、1968年～1972年の期間における4輪トラクタの普及は、控え目にみても1年に約15～18%ずつ増加していると予想される。

2輪トラクタは、とくに、水稻の移植栽培をする深泥土地帯で広く利用されている。

#### 8-6-1 トラクタ

トラクタは、従来主として輸入4輪型に頼っていたが最近では構造の簡単な国内産の2輪型（エンジンを除く）の普及も延びている。まず、輸入状況を示すと表8-4のとおりであるが、4輪型はノックダウン方式のものが多い。

表8-4 トラクタの輸入状況

年次	タイの輸入 <sup>1)</sup>		日本からの輸出 <sup>2)</sup>	
	2輪	4輪	2輪	4輪
1957	24台	243台	—台	—台
1958	19	365	—	—
1959	8	437	—	—
1960	25	830	—	—
1961	15	1,472	—	—
1962	22	1,331	306	0
1963	125	1,797	99	1
1964	124	3,322	313	11
1965	245	2,802	245	58
1966	585	3,287	585	23
1967	848	3,457	848	225
1968	1,142	2,468	1,142	114
1969	455	1,871	455	18
計	3,637	23,782	2,993	450

年次	輸入トラクタ
1963	2,247台
1964	3,864
1965	5,200
1966	4,577
1967	5,698
1968	5,104
1969	3,631
1970	2,305
1971	2,662
1972	1,809

3) タイ国税関局(1972)  
(含む農業用以外)

出所：1) Customs Department(Thailand Farm Mechanization and Farm Machinery Marker, Royal Thai Government 他, 1969)  
2) 農機具情報および日農機械情報, 日農工

表中、2輪トラクタについては出所1)と2)が一致しない年があるが、2輪トラクタのほとんどが日本製であり、また、4輪トラクタ中に占める日本製の割合は非常に小さいことがわかる。

輸入トラクタの銘柄は27、輸入相手国は22と報告されているが、相手国別の輸入台数を示すと表8-5のとおりで、英国からの輸入が圧倒的に多い。

表8-5 トラクタの相手国別輸入状況

国名	1957～67の合計
英国	14,046台
米国	819
日本*	3,181
西独	1,220
イタリー	423
フィンランド	373
ソビエト	358
オーストリア	269
チェコスロバキヤ	218
その他	453

\*：2輪トラクタを含む

出所：表8-4に同じ

輸入台数の多い銘柄は、

- ① フォードソン
- ② マッセイファーガソン
- ③ インター
- ④ デビットブラウン
- ⑤ ナフィールド
- ⑥ ハノマーグ

などである。

輸入トラクタは大型化の傾向があり、1967年の調査結果によると普及台数に占める割合は、

- 10～49PS：13%
- 50～69PS：83%
- 70～89PS：4%

で、大半が50～69PSに集中している。

次に、国内生産としては、数年前にRice DepartmentのEngineering-Divisionによって構造の簡単な4輪トラクタ（Iron Buffalo と呼称、エンジン：13PSは輸入品）が開発され数百台が生産されたが、さらに高馬力（25PS）のものの国産化が計画されている。

また、2輪トラクタもこの数年来ローカルメーカーで生産が行なわれており、その数は年間約3,000台余りと推定され、先に述べた通り、普及の一途をたどっている。その要因は価格が輸入品の約4分の1であるためでもある。（図8-4）

ENGINE

6~8 PS

2000~2600 R.P.M.

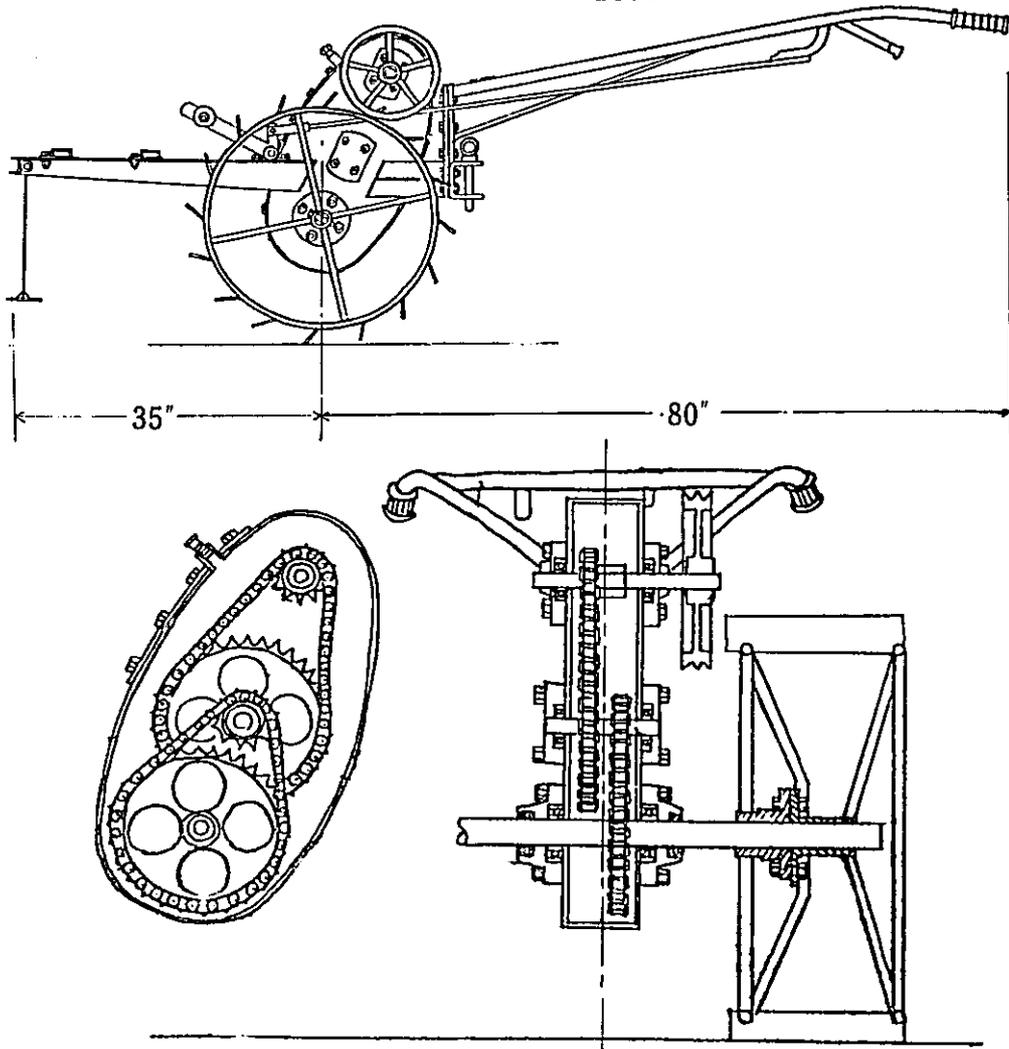


図8-4 タイ耕うん機

### 8-6-2 トラクタ用作業機

その主なものはプラウ、ハロー、ロータリ、コーンシュエラおよびトレーラであるが、これらはすでに国産化が開始されており、ディスクプラウは需要の半分以上を国産（ただし、ディスクは輸入）でまかなっている。

1967年におけるトラクタおよび作業機の普及状況を見ると表8-6のとおりである。

表8-6 トラクタおよび主な作業機の普及台数(1967)

ト ラ ク タ			作 業 機	
4	輪	17,500	プラウ, 3~4連	12,200
			" 5~8連	6,100
			ハ ロ ー	2,300
2	輪	2,040	ロ ー タ リ	700
			コ ー シ ュ エ ラ	2,300
			ト レ ー ラ	2,400
計		19,540	計	26,000

出所：表8-4に同じ

これらの地方別の分布状況を示すと、表8-7のとおりで、中央平原に多く普及している。

表8-7 トラクタおよび作業機の地方別分布(1967)

地方	中 部	西 部	東 部	北 部	東北部	南 部	計
トラクタ (%)	58	8	8	6	11	9	100
作業機 (%)	59	9	8	5	13	6	100

出所：表8-4に同じ

### 8-6-3 その他の機械

トラクタ使用の急速な増加は、タイ国における多くの改革と発展の源となった。小製造業と地方工場の技術の進歩により、作業機、トウモロコシの脱粒機、

簡単な2輪トラクタおよび動力しろかき機の生産が開始された。

このような国内製の作業機は大変によく普及して利用者によく認められ、その価格は輸入品より安価で、品質もその地方の作業条件によく適合している。

同様に、多くの揚水機製作工場があり、その多くはバンコク市内とトンブリ市内にある。そこでは、小型のセントリヒューガルポンプと低揚程ポンプを生産しており、これらは輸入品より安価である。

国内工場で製造された簡単な農業用機械は6~12PS エンジンをもつが、エンジンの大部分は輸入品である。低揚程ポンプ、セントリヒューガルポンプ、ポートおよびしろかき機のおもな動力源となるガソリンエンジンは、大部分アメリカと西ドイツから輸入している。2輪トラクタ、セントリヒューガルポンプおよび若干の加工用機械のディーゼルエンジンは、大部分を日本と英国から輸入している(表8-8)。ガソリン、ディーゼル両エンジンともにタイ国の農業機械化が発展する時期において、ますます重要になってきた。

農用原動機の普及台数は表8-9に示すように、エンジンがモーターよりも圧倒的に多く、農村に対する電力供給状況を反映している。

表8-8 輸入小型内燃機関

	ガソリン	ディーゼル
1966年	45,016	29,967
67	57,977	47,889
68	79,275	44,829
69	36,323	25,025

出所：タイ国税関局(1969年)

注) 輸出国：米国、日本、英国、ドイツ、他

表8-9 農用原動機の普及台数

モーター	50,000
エンジン, ケロシン	30,000
// ガソリン	100,000
// ディーゼル	120,000

出所：Expert Group Meeting  
on Agricultural  
Mechanization, APO,  
1968

なお、1964年における家畜数は、水牛約700万頭、牛約500万頭、馬約18万頭である。

また、ポンプも従来は輸入に依存していた(輸入台数は1957年に20,000台、1967年には82,000台)。

しかし、最近是国内生産が伸びており、1969年にはかんがい用うずまきポンプの需要の90%は国産で満たしていると報告されている。

なお、水田用の小馬力低揚程ポンプ(軸流およびうずまき)も年間約10,000台生産されている。

### 8-7 農業機械の所有形態

タイ国では、国産の低馬力の2輪トラクタの普及にもかかわらず最近では高馬力の農業用4輪トラクタが多くなる傾向にある。高馬力のトラクタは高価であるけれども、タイ国の土壌が硬いことと、農繁期における商業的操業が行なわれることにより、ますます重要視されている。

タイ農業は、大部分がわずか数カ月の自然降雨にたよっている。そのうえ、個々の農場面積はむしろ小さく、農業用トラクタのような高能率で高価な機械にはマッチしてない。従って、機械の所有者は、近くの農場にCustom farm service(タイ国で慣例となっている賃耕)をすることにより、彼等が購入している機械をより多く利用しようと試みている。このようなCustom farm serviceのオペレーターは、働く場所を移動することによって収入を多くするよう心掛けている。調査によると、トラクタ所有者の約90%は請負事業を行なっているといわれる。その1事例を表8-10に示す。

表8-10 農用トラクタの所有形態

区 分	対 象 農 家		全国平均 (推定)
	機械所 有者数	%	%
自家用にのみ使う農家	38	16	10
請負業者	197	84	90
① 請負のみ	29	15	15
② 請負+農業	140	71	71
③ 請負+商業	5	2	2
④ 請負+農業+商事	24	12	12

出典：表8-4に同じ

この調査では、自家用のみにトラクタを使う農家(自作自農型)は16%であるが、これらの農家は自営に固守しないでトラクタの経済的な利用をする能力をもつ農家とも限らない。むしろ請負も一部考慮に入れることが望

ましいと思われる農家もあったと報告されている。

請負を行なっている農家のうち、101～200ライ(16～32ha)が21%、51～100ライ(8～16ha)が18%、201～500ライ(32～80ha)が16%と続き、全体の半数以上を占めるが、0～10ライの農家14%にも請負耕作のためのトラクタが導入されている。(表8-11)

表8-11 トラクタ所有者の規模別請負農家数

区分	面積(ライ) 計	0	11	311	51	101	201	501	1,000
		10	30	50	100	200	500	1,000	以上
トラクタ所有者の数	235	33	24	28	42	49	37	14	8
割合(%)	100	14	10	12	18	21	16	6	3

出典：表8-4に同じ

注) 1ライ=16a

この請負事業は未だ小規模で、耕耘作業を主眼とした作業機に限定されている。大半のトラクタ所有者は1台のトラクタと、1～2台の作業機を所有しているにすぎない。ディスクプラウがもっとも重要な作業機で、次いでトレーラがある。コーンシュエラ、ハロー、ロータリティラは一般的にみて普及度は低いですが、作物の差異により、立地条件によりかなり普及されている地域もある。表8-12に示すように、調査対象となったトラクタ所有農家のうち62%はトラクタを1台、36%は2～5台、わずか2%が5台以上を所有している。この調査で最多トラクタ所有は砂糖キビ栽培園の25台、請負業者の10台がある。

表8-12 所有者当りのトラクタ所有台数

所有者当りの台数	1台	2～5	6～10	10台以上	計
所有者	144人	86人	4人	1人	235人
割合	62%	36%	2%	—	100%

出典：表8-4に同じ

## 8-8 農機の利用状況と作業性能

### 8-8-1 トラクタ・耕耘整地用機械

農用トラクタは1960年代に入ってから利用度が急増したが、最初は畑作用として導入され、続いて稲作用にも発展したものである。

以下、主として「Thailand Farm Mechanization and Farm Machinery Market」に基づいて4輪トラクタの1967年における概況を述べると、4輪トラクタの稲作と畑作に対する利用率は地域差が大きく、首都周辺、中央平原および北北東部では主として稲作に、東部、東北部および中央平原上流では主として畑作に利用されているが、国全体としての利用率は稲作と畑作が大体半々である。

これらのトラクタが主として賃耕の形で利用されていることはすでに報告したとおりであるが、全トラクタのうちの90%は賃耕業者によって所有されている。しかし賃耕業者も大部分は農業を経営しており、トラクタ利用時間のうちの22%が自家圃場用、78%が賃耕用となっている。

年間の平均利用時間は1,188時間で日本の現状(300時間程度)よりもはるかに多いが、そのうちの940時間(79%)が営農用に、残りは工事や作業地への移動等に使用されている。営農用の内訳は、耕耘が86%、収穫物の運搬が10%、トウモロコシの脱粒・稲の脱穀・かんがい用動力源等が4%となっている。水田の耕耘に対するトラクタの利用率は地域差が大きいだが、その状況は表8-13に示すように、首都周辺では70%にも及んでいる反面、東北部では僅か20%である。

表8-13 水田の耕耘における動力源

地 域	人力+畜力 (%)	トラクタ (%)
中 央 平 原	37.2	62.8
北 部	88	12
東 北 部	80	20
南 部	44	56

出所：The Thailand Farm Mechanization and Farm Machinery Market, Royal Thai Government, 1969

表 8 - 14 畑作の耕耘における動力源

作物	人力+畜力 (%)	トラクタ (%)
トウモロコシ	4	96
ケ ナ フ	60	40
サ ト ー キ ビ	28	72
ソ ル ガ ム	25	75

出所：表 8 - 13 に同じ

畑作の耕耘におけるトラクタの利用率は地域に関係なく一般に高い。すなわち、表 8 - 14 に示すように、最も高いトウモロコシでは 96% に及んでおり、最も低いケナフでも 40% である。

次に、トラクタの作業状況についてみると、50~70PS のものが

主力であることは前述したが、3~4連のデスクプラウが主として未耕地でも用いられるほか既耕の畑地や水田にも用いられる。また、5~8連のデスクプラウとデスクハローが主として水田に用いられるほか既耕の畑地にも用いられる。さらにロータリが水田や畑作物（タバコ、野菜、果樹）に用いられている。

#### 8-8-2 慣行農法との比較

トラクタとその作業機の利用は、従来の人力、畜力に比べ生産性の向上と経費の低減に大いに寄与していることは周地の通りである。タイ国東北部における平均 21 ライ (3.4ha) の水田を耕耘、碎土、脱穀について機械化すれば、年間少なくとも 692 バーツ (1 万円) の増収が得られるという。この東北部の地域は機械の利用と農業収入の面でもっとも劣っているため、とくに機械の積極的な利用が期待されている。

前述したように、トラクタとその作業機の利用は人力、畜力利用に比べ著しく生産性を向上するのであるが、例えばトラクタの時間当り耕耘能率は水田の場合最小人力+畜力の 24 倍、畑田では 36 倍以上に達する (表 8 - 15)。しかし、これらの能率からは年間の実績は算出できない。例えば水牛の場合、1 日精々 5~6 時間しか利用できないが、トラクタでは 1 日 20 時間までオペレータ交代で稼働できる。

なお、1963 年における農作業への機械力の導入状況を表 8 - 16 に示す。

表 8 - 15 作業能率の比較

作 業 名	人 ・ 日	畜 力 ・ 人 力	トラクタ・オペレータ
A ブラウイング※			
1) 水 田	—	3/4~1 ライ/6時間	18~30 ライ/6時間
2) 畑	—	1/4~ 2 ライ/6時間	12~18 ライ/6時間
B 植 付 け			
1) 田 植 え	3/4~1 ライ/8時間	—	—
2) とうもろこし播種	4~5 ライ/8時間	—	40 ライ/8時間
C 管 理 作 業			
1) 米	1~2 ライ/8時間	—	—
2) トウモロコシ	1~2 ライ/8時間	—	15~20 ライ/8時間
D 収 穫			
1) 米	3/4~1 ライ/8時間	—	—
2) トウモロコシ	1~2 ライ/8時間	—	50 ライ/8時間
E そ の 他			
1) 米脱穀	—	30~40 tange /6時間	—
2) コーンシエーリング	—	—	40~45 トン/8時間

出典：表 8 - 13 に同じ

注) ※ 50~70SP・5~8 連のディスブラウ使用  
1 ライ = 16 a

表 8 - 16

動 力 源	人 力 の み	畜 力	機 械 力	畜力と機械力	計
割 合 (%)	14.5	70.6	3.3	11.6	100.0

出所：1963 Census of Agriculture, National Statics Office  
所有面積を区分して調査した結果の全平均のみを抽出した。

表 8 - 17 トラクタの耕耘能率

8 - 8 - 3 作業性能

トラクタ用作業機の主  
なる作業性能は表 8 - 17  
に示すとおりで、土壌条  
件・トラクタの大きさ・

作 業 機	対 象	普通 a/hr	範囲 a/hr
3~4 連ディスブラウ	未耕地	16~24	8~24
	既耕地	32~48	28~128
5~8 連ディスブラウ	既耕地	48~80	32~96
ディスクハロー	既耕地	32~56	16~160
ロータリ	既耕地	16~24	11~40

出所：表 8 - 13 に同じ

作業機の種類・耕深等によって大きく異なる。

土壌条件は、砂質壤土・泥質壤土・重粘土等地域によって異なるが、乾季の土壌はどこでも非常に硬い。

耕深は、畜力では水田が7～10cm、畑が5～10cmに対して、トラクタでは水田が10～20cm、畑が7～17cmと深い。

なお、ロータリは、かんがい用水の供給がある北部と南部地域で広範囲に利用されている。しかし土壌によって、ロータリの刃のセット（その価格は約50 U.S.ドル）は摩滅し、通常80～90時間の作業にしか耐えないので、かなり高価につく。Custom farm serviceの経費はロータリ償却と作業能率から1エーカーあたりおよそ7.5 U.S.ドルとなり、北部の農民でタバコ、大豆およびそさいのような碎土性能を必要とする主要作物で大きな利益をえてるものは賃借りしたロータリの経費を支払えるが、水稻やトウモロコシのような作物ではロータリを使用するほどの碎土性を問題としないので能率的面から引き合わない。このように、水利条件や土壌条件と作物のパターンが作業機の使用を左右している。

いずれにせよ、4輪トラクタに関する限りは利用度が高いが、トラクタ賃耕に対する農家の需要はまだ満たされていないので、導入は今後増加する。

次に、2輪トラクタについて見ると、日本から輸入されている3,000台あまりの歩行型トラクタの約半分が稲作に、残りの半分は畑作（特に中耕・除草）に利用されている。なお、構造の簡単な2輪トラクタと碎土機が国内生産されていることは前述したが、これらのほとんどは水田の耕耘に利用されており、特に碎土機は歩行トラクタの導入が困難な湿田の碎土に利用されている。

#### 8-8-4 その他の機械

##### 1) 施肥機・播種機

動力用施肥機と播種機は僅かに導入されている程度で、人力用播種機が主にトウモロコシに利用されている。

##### 2) 原動機・ポンプ

エンジンの多くはポンプに利用されており、また中央平原で見られる水路用

小型船舶，国産の2輪トラクタ，碎土機，ライスミル等にも利用されている。

かんがい設備（特にダム）が未発達（かんがい面積率は20%程度）なために，かんがい用ポンプの導入が年々増加していることは前述のとおりである。

### 3) 防除機

防除機として最も多いのは人力噴霧機であるが，これは大半が棉作に利用されており，稲作に対しては人力および動力の散布機が僅かに利用されている。

なお，農務省直属のAgricultural Aviation Divisionが所有する10数機のセスナ機およびヘリコプタで稲とトウモロコシの病虫害防除を行なっていることは注目に値する。

### 4) 収穫機・選別機・乾燥機・脱穀機

刈取，乾燥，脱穀，選別の農作業を通じて実際に利用されているのは，少数の唐箕とごく僅かの脱穀機だけである。

一般農家における刈取以後の作業法を表8-18に示す。

表 8 - 18 刈取・乾燥・脱穀方法

地域 作業	北部, 東北部	中央平原	南部
圃場の位置:(1) 脱穀作業場:(2) 農家:(3)			
刈取	鎌刈り	鎌刈り	ナイフによる穂摘, 1束1kgに結束
圃場乾燥 a)	刈桿を刈株上に放置	刈桿を刈株上に放置	
乾燥後の結束	3~6kg束	10~15kg束	
刈束運搬 { 短距離 長距離b)	天秤棒	天秤棒 牛車, 橋	天秤棒 リヤカー
脱穀 { 普通 一部	地面または板上で打穀 竹籠内部で打穀(北部)	水牛による踏圧 トラクタによる踏圧	足踏
選別	うちわ, 空中に投上げ	手回し唐箕 空中に投上げ	箕
籾運搬 { 短距離 長距離	天秤棒と籠 牛車		

出所: Pilot Study on Paddy Losses in Thailand during Harvesting, Drying and Threshing, FAO, 1967~68

筆者注: a) ; 圃場乾燥日数は労働条件, 脱穀場の位置, 脱穀方法等によって異なる。北部と東北部では数日間が普通であるが, 中央平原ではそれよりも長短の差が大きい。  
b) ; 舟やトラクタ  
c) ; 北部, 東北部では圃場で脱穀するが, 中央平原では家の近くに堆積したのち脱穀する。  
南部では降雨をさけるため, 刈取後家または貯蔵庫に持込んで乾燥脱穀する。

刈取・乾燥・脱穀作業における穀粒の損失を示すと, 表 8-19 のとおりである。

表 8 - 19 刈取・乾燥・脱穀における穀粒の損失

	普通の条件下	不良な条件下
刈取損失	30 kg/ha 以下	60 kg/ha 以上
乾燥 "	15 "	30 "
脱穀 "	10 "	20 "
全 "	60 "	120 "

出所：表 8 - 18 に同じ

筆者注：調査圃場全体の平均収量は約 2,200 kg/ha であるから、普通の条件下では全損失は 3 % 程度になる。

次に、これらの作業の能率を示すと、表 8 - 20 のとおりである。

表 8 - 20 刈取・脱穀・選別の能率

作 業		能 率		出 所
刈	穂 摘	4 人日/1 ライ	( 4 a/人・日 )	(1)
	鎌 刈	2~3 "	( 5~8 " )	
取	穂 摘 ( 1 列 )	0.2 ライ/人・日	( 3 " )	(2)
	鎌 刈 ( 調査の平均 )	0.55 "	( 9 " )	
	" ( 倒伏稲 グループ測定 )	35 人・時/1 ライ	( 0.46 a/人・時 )	
	鎌 刈	0.75~1 ライ/8 hr	( 1.5~2 " )	(3)
結 束		120 束/人・時		
脱 穀	打 穀 ( 調査の平均 )	41 タング/人・日	( 410 kg/人・日 )	(2)
	" ( グループ測定 )	2.3 タング/人・時	( 23 kg/人・時 )	
	水牛踏圧 ( 調査回答 )	13 タング/人・頭・時	( 130 kg/人・頭・時 )	
	水牛踏圧	30~40 タング/6 hr	( 50~67 " )	(3)
選 別	う ち わ ( グループ測定 )	12 タング/人・時	( 120 kg/人・時 )	(2)
	唐 箕 ( 調査の平均 )	95 タング/時	( 950 kg/時 )	

出所 1) 表 8 - 18 に同じ

2) Report of initial phase of program for evaluation and improvement of small tools in Thai Agriculture, W. J. Chancellor, 1961

( のびゆく技術：タイの小農具の評価と改良，国際食糧農業協会，1968，高橋均氏訳 )

3) 表 8 - 13 に同じ

### 5) 粳摺機・精米機

農家自体における粳摺機と精米機の利用は皆無に近く、粳のほとんどが農村の精米業者やライスミルによって精白される。ここでは農家の消費米を対象とした小規模の精米施設と農村地帯で稼働している小・中規模のライスミルについて概要を述べる。

小規模精米施設はエンゲルベルグ型の精米機1台で粳精白を行なうものであり、その一例では精米中に約半分の碎米が混入している。大きさは4種類あり、能力は表8-21のとおりである。

表8-21 エンゲルベルグ型の能力

型式	原 動 機		1日(24時間)の能力 (粳・ton)
	種 類	出力(PS)	
№4	ディーゼル	5~8	2
№3	"	12	4
№2	"	12	6
№1	"	16	8

出所：日綿実業、バンコク支店調査

粳からの精米歩合は50~60%ともいわれているが、いずれにしてもわが国において個人用の粳摺機を使用した場合に比べるとかなり低い。

小規模ライスミルの一例としては原動機は20PS程度のディーゼルで、能力は粳で約1.5ton/8hrとのことである。

中規模のライスミルであるが、最近建設されたものでは、原動機に80PS程度のディーゼルエンジンを用いており、能力は粳で約30ton/10~15hrとのことである。

これらのライスミルにおける作業精度は、搗精度によっても異なるが、粳からの精米歩合は65~70%、精米中の碎米含量は15~30%といわれている。

## 8-9 農業機械化の経済性

### 8-9-1 農業労賃

地域的な格差は余り認められない。労賃は平均すると1日男子の場合8~10パーツ(140~170円)、婦女子の場合で6~8パーツ(100~140円)である。もっともこれは通常仕事の単位ごとに日雇賃金で雇用され、その賃金は、作物のタ

イブと地域によって多少相違している。水田の耕起をする労働者の賃金は、1ライ(16a)あたり10～15パーツ(170～250円)の範囲であるのに対して、乾燥した耕地では、1ライあたり20～30パーツ(340～510円)である。

一般に、タイ農民はその農場経営のなかに2～3頭の水牛をもっている。しかし、これだけの水牛では、耕起シーズンに間に合わない。この時期には農業用トラクタも大変忙がしく、農民も降雨の期間が短かいので長く待つことはできない。そこで、彼等は耕起のために、水牛とその持主を一緒に雇用している。農民が農場労働者と水牛を使用したときには、通常水田のプラウ耕を2回、ハローを1～2回実施している。プラウ耕のサービス料金は、1頭の水牛とその持主とを一緒にして、1ライあたり約20～25パーツ(340～430円)であり、1ライの仕事を1日で終了する。しかし大規模な農場などでは、年収1,500パーツ(25万円)に加えて衣・食・住の諸経費が常勤労務者に支払われる。

これらの動力源別の経費を表8-22に示す。

注) 1975年2月現在、農業労賃は前記値の80～100%上昇している。  
なお、後述する労賃も上昇率を加味して判読されたい。

表8-22 農業労賃

作 業 名	人 力	畜 力	機 械
A 耕 耘			
水 田	฿ 10 - 15 / Rai	฿ 20 - 25 / Rai	฿ 12 - 20 / Rai
畑	฿ 20 - 30 / Rai	฿ 40 - 50 / Rai	฿ 30 - 35 / Rai
B 移植・播種			
水 稻 移植	฿ 8 - 15 / Rai	—	—
コ ー ン 播種	฿ 2 - 4 / Rai	—	—
C 中 耕			
水 田	—	—	—
コ ー ン	฿ 5 - 8 / Rai	—	—
砂 糖 キビ	฿ 5 - 10 / Rai	—	—
D 収 穫			
水 稻	฿ 10 - 20 / Rai	—	—
コ ー ン	฿ 10 - 12 / Rai	—	—
E その他			
水 稻 脱 穀	฿ 8 - 10 / Day	฿ 0.4 - 0.6 / tang	฿ 0.3 / tang
コ ー ン シ ャ リ ン グ	฿ 8 - 10 / Day	—	฿ 15 / ton

出典：表8-13に同じ

注) 1 ฿ = 約 17円      Rai = 16a      1 tang = 20ℓ

トラクタによる請負作業と人力+畜力の経費を比較するに当り、耕耘と碎土の回数が一区画のほ場について異なることは十分考慮されなければならないであろう。また、現在のトラクタの耕深におよぶには少なくとも同じ箇所を2～3行程重複しなければならないと推察される。

#### 8-9-2 農業機械化による請負料金

タイ国においては、トラクタの請負料金は同じ作業をする場合、人力+畜力の料金と比べかなり安い。多くの作業は家族労働で賄われるが、農繁期になると、それに加えて人力(家族外労働)+畜力、請負作業がみられる。また農家は請負を利用することにより、その余った時間で農外収入を得ることも多い。

トラクタによる請負作業料金は地域により、土壌の種類と条件により異なる。表8-23に調査事例を示す。

表8-23 請負料金：パーツ/ライ(円/10a)

作業機の種類	水田	未耕地(畑)	既耕地(畑)
3～4連ディスクプラウ	30 (320円)	64 (700円)	37 (400円)
5～8連ディスクプラウ	22 (240円)	—	25 (270円)
ディスクハロー	21 (230円)	—	24 (260円)
ロータリティラー	41 (450円)	—	70 (760円)

出典：表8-13に同じ

この表によると、3～4連ディスクプラウによる請負料金は5～8連ディスクプラウの請負料金より50%高い。ロータリティラーのそれは、水田の場合、ハローの約2倍に当る。

なお、主として耕耘・整地以外の作業、例えばトウモロコシ脱粒、米の脱穀についての請負料金を表8-24に示す。

表 8 - 24 請 負 料 金

作業名	トウモロコシ脱粒	米 脱 穀	農 産 物 輸 送
請 負 料 金	15 ~ 50 (パーツ/タンク) (250~850円/トン)	0.15 ~ 0.25 (パーツ/タンク) (12~20円/100ℓ)	0.20 ~ 0.24 (パーツ/タンク) (14~20円/100円)

出典：表 8 - 13 に同じ。

### 8-9-3 請負作業の経済性

手労働、畜力および農業機械を使用した場合、その経費の比較は、農民が考慮すべき最も重要な事柄である。農業機械化の経費は、大規模の農場では通常安価である。

機械の平均利用時間、平均請負料金、その他平均経費的なデータからすれば、タイ国においては請負作業の利用が概して有利なようである。その理由は約 4 年で投資を償却できることからである。農繁期における昼夜におよぶトラクタの利用がその根源にあげられよう。1 台のトラクタに 3 人のオペレータが配属されれば、昼夜の作業も無理ではない。しかし、トラクタの運転は、トラクタ、オペレータの個々、または共有の場合に発生しやすい安全対策などに無関心であるように思える。オペレータは前述したように、日給制ではなく、年給で雇われているので、請負業者による過酷な労働強制によって、思わぬ事故をまねくとも限らない。

確かなデータは見当たらないが、平均請負料金、年間の平均利用時間、機械の能率、請負作業を利用した場合と比較した利潤などを総括してみると、年間 6 万 2 千パーツ（105 千円）の粗収入で、そのうち約 75%にあたる 4 万～4 万 8 千パーツ（68～82 千円）が実収入となる。（表 8 - 25）

表 8 - 25 タイ国におけるトラクタ 1 台当り  
請負作業の年間平均収入

耕耘作業 {	・水 田	34,144 パーツ	580 千円
	・ 畑	18,425	313
小 計		52,569	893
他 の 作 業		8,431	143
	小 計	61,000	1,036
オペレータの経費		13,420	228
請負利用から得る純益		47,580	808
農 外 収 益		1,200	20
平均現金収入		48,780 パーツ	828 千円

出典：表 8 - 13 に同じ

トラクタ 1 台当りの年間  
燃費費、労賃、修理費は約  
2 万 2 千パーツ ( 374 千円)  
で、償却費は 8,300 パーツ  
( 141 千円 ) と推定される  
( 表 8 - 26 )。

ただし、この場合、耐用  
年数を 12 年とみている。

なお、修繕と維持のため  
の平均経費は、地域による  
利用度の差によって相違し

表 8 - 26 タイ国におけるトラクタの年間運転経費

燃料・労賃	11,000 パーツ (187 千円)	注) トラクタおよび作業機の購 入価格は 10 万パーツ ( 170 万円 ) のものでトラクタの 耐用年数 12 年。 タイヤ、ディスクプラウな どの交換は修理・維持費に 含める。
トラクタ、作業機の修理維持費	11,000 パーツ (187 千円)	
償 却 費	8,300 パーツ (141 千円)	

出典：表 8 - 13 に同じ

ている。たとえば、北方中央平原ではトラクタが水稻、トウモロコシおよびそ  
のほかの畑作物に多く使用されるので、トラクタ 1 台あたりの 1 年間の平均経  
費は約 700 U.S. ドルである。首都部ではその経費が 1 年間に 310 U.S. ドルにす  
ぎない。この地域では農業用トラクタを水田耕作に使用するだけである。平均  
して、農業用トラクタおよびその作業機の維持と修繕のための経費は、1 年間に  
約 540 U.S. ドルである。

## 8 - 10 農業機械化に関する教育と試験研究

### 8 - 10 - 1 農家の青年に対する訓練コース

タイ国農業省農務局では農業機械の現地適用利用法について、その第1コースとして1カ月半にわたる基礎訓練教育にその重点をおいている。近年における国民経済の成長にかんがみ、このコースはとくに人材の育成と関連して、有望と考えられる農民青年に機械の基礎的知識、なかなづく適応性、利用法を認知させることが主目的である。このコースはタイ国における労働不足（とくに農繁期）の解決策として輸出・需給率の向上からその充実した設立が当然生まれてしかるべきものであろう。このような情勢から今後、訓練所は各プロビンス（州）に設置され、有能なオペレータや機械工が育成されて、農業機械普及の強力な推進力になることが期待されている。

以下、農務局農業機械部が実施しているバンコク近郊の唯一の農業機械訓練センターの訓練の内容の一例を紹介したい。

#### 1) 必要訓練期間

訓練の時間は全体で250時間とされている。内訳をみれば、

最小訓練期間 ..... 6週間

週当りの訓練日数 ..... 6日

1日当りの訓練時間 ..... 7時間

#### 2) 教育訓練の内容

##### a 農業機械の理論

機械の部品、エンジン機構、農業施設の一般的研究、燃料の選択（ガソリン、ディーゼル、ケロシンなど）。..... 50時間

##### b 機械の操作と修理工場

農業機械ばかりでなく、その他車両の運営・管理に重点がおかれる。そのなかには、農用2輪トラクタ（耕耘機）、中・大型トラクタ、代かき機、ポンプ、防除機、脱穀機も現地に適応した基準に従った修理が行なわれる。その基準はとくにエンジンのバルブの清掃、クリアランスの調整、イグニッションタイミングの調整など簡単な測定器具を使用したものに限られている。

また、同時に、農業機械の適正な利用法、保守、サービス、格納に関し理論と実習面からの講習を行なっている。（190時間）

### 3) 近代農業と経済性

理論と実習面で科学的農業の基礎的原理に重点をおく。例えば施肥，種子の選択，病虫害の予防などである。また，米作以外の畑作の振興，機械化の経済性，経費，償却費・利潤の試算，土地の効率的利用・労働生産性の向上，在来農具の開発なども含まれる。（10時間）

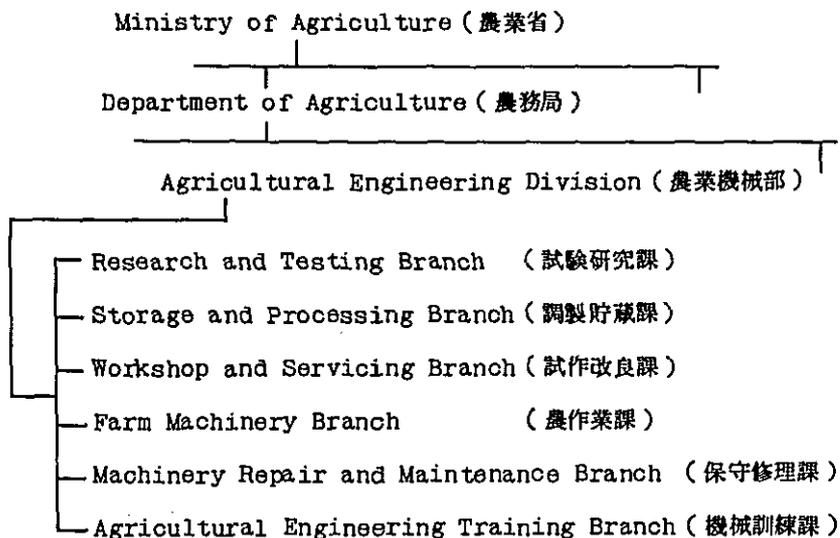
### 4) セミナールと現地見学

目的とするところは機械化に対する評価，従って機械化に関する関心とより広範な見識と経験を得ることにある。この他に昼間の訓練に加えて，夜は社会・文化に関するセミナーが行なわれる。見聞を広めるための見学旅行も折をみて計画されている。

#### 8-10-2 試験研究機関の組織と配置

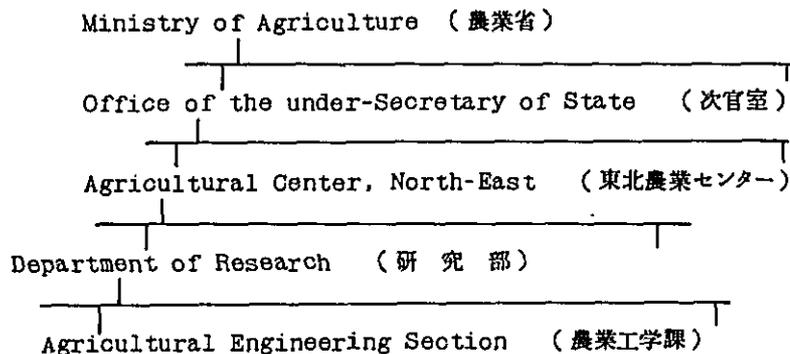
タイの主な農産物のうち，水稻に関する機械の試験研究は主として農務省の農務局の農業機械部でなされており，Agr. Eng. Div.は1957年から発足している。そのほか，農業省直轄の東北農業センターや大学でも研究が開始されつつある。これらの組織を示すと次のとおりである。

① 農業省関係



注) Agr. Eng. Div.は研究と普及および訓練の業務を行なっている。本部はバンコックのパルケンにあるが、一部は50km北方のKlongluangにある。大学卒のスタッフは20数名おり、そのほかに40名の研究・普及補助者、100名余りの工員・労務者がいる。

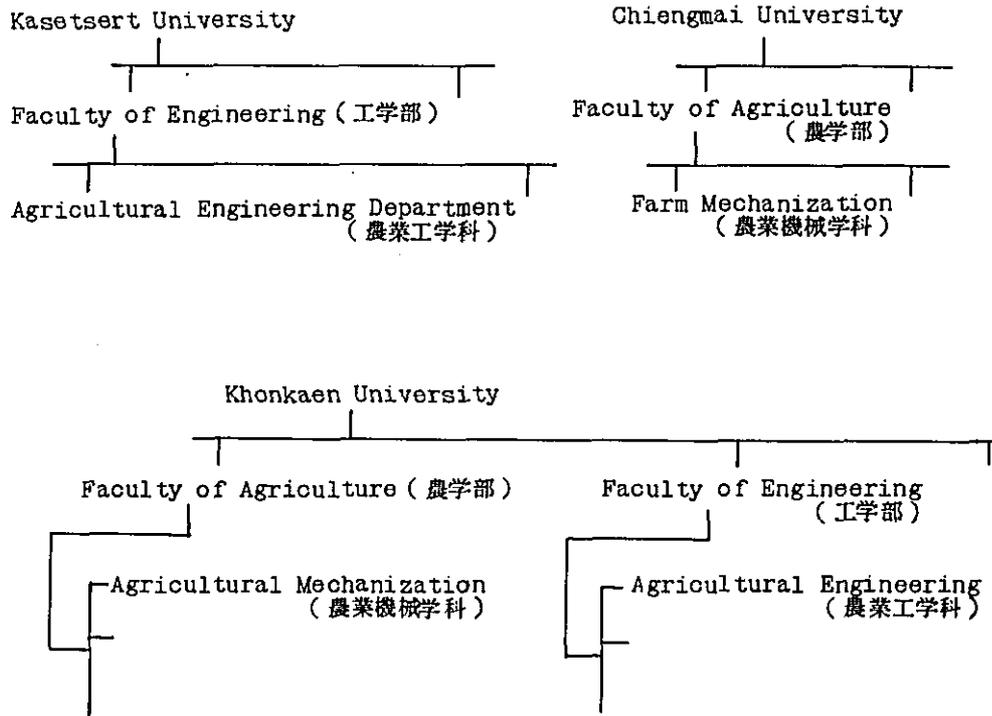
東北農業センター



注) ここは1967年に設立された機関で、農機の研究者が数名いるが、農機の操作や維持等に関する調査の段階で、まだ研究らしいものは見られない。

② 大学関係（農機コースを有する大学）

Kasetser University, Khonkaen UniversityおよびChiangmai University とも5～6年前に農業工学科が設立されたばかりであり，教育陣はまだ充実しておらず研究成果にも見るべきものはないようである。



謝 記

タイ国の農業機械化を記述するに当り，Agr. Eng. Div.のMr. Boonit, Aより寄贈を受けた，Royal Thai Governmentが主となったA. Coordinated Industry Projectの50人が2年間にわたり約300人の機械所有者と農民およびオペレータを動員して調査論議した「Thailand Farm Mechanization and Farm Machinery Market」の資料が本文の骨子となったものであり，かつ，宇都宮大学・長田明夫教授のタイの稲作論文を引用した事を付記し謝意を表す。（1975年12月 宮沢福治）

## 9. ビルマ (Burma)

### 9-1 概 況

#### 9-1-1 一般概況

表 9-1 ビルマの基礎指標

首 府	国土面積	人 口	民族構成	言 語	宗 教
ラングーン (人口) 約 200 万人  (1973 年)	67 万 8,000 平方 km (日本の 1.8 倍) 耕地面積 700 万 ha 1 戸平均 約 4 ha	約 2,890 万人 労働人口 1,600 万人 農 業 1,200 万人  (1973 年)	ビルマ族 約 70% カレン 10% シャン 8% チ ン 3% カチン 1% カヤ 0.3% その他 8%	ビルマ語 (通用する外 国語) 英 語	仏教 約 85% 精霊崇拝 5% 回 教 4% ヒンズー教 4% キリスト教 2%

政 体	通貨単位	米の重量単位	米の容積単位	そ の 他
連邦社会主義 共和国	チャット (Ky at or K) 1k=100pyas 1\$=4,8138k 1k=63.97円  (1973 年)	バスケット 1バスケット =46 ポンド =20.9kg 1 ton =48 バスケット	ビダン 1 ビダン =5.4ℓ	物価格 1kg=19円 (1974 年) かんがい面積 113 万 ha (1974 年)

ビルマは東経 93 度から、103 度、および北緯 10 度から 28 度の間に位置し、面積は約 68 万平方 km で、日本の約 1.8 倍で南北に広がって細長くのびている。

東と北は、中国、ラオス、タイ、西はインド、バングラデシュに隣接している。また西には最高 3,000 m に達するアラカン山脈が、ベンガル湾まで、長くのびている。東にはシャン高原が広がり、サルウィン河が峡谷をなして南流している。

中央部は、イラワジ河とシッタ河流域の低地で、両河の間に丘陵性のペグー

山脈をはさみ、南東部には入江と島の多いテナセリム地方が、半島状にのびている。

山地はほとんど、熱帯降雨林におうわれ、農地と住民の大部分は、中央低地に集まっており、イラワジ(Irrawaddy)、シッタ(Sittang)、サルウィン(Salween)の3河川が、北から南へ流れ、その下流地域は、今日のビルマ経済の中心地となっており、南部のイラワジデルタは世界有数の米作地帯となっている。

図9-1, 9-2にビルマ全図, 地域区分図をそれぞれ示す。

#### 9-1-2 地域区分

ビルマを地域区分で分けると中央ビルマ(乾燥地域)、南部地方、シャン高原、北部山地、アラカン地方、西部山地に区分される。

##### 1) 中央ビルマ

ビルマ中央部のブロームとマンダレーの間に乾燥地域は分布している。全体的に平坦な丘陵地であり、肥沃な土壌とかんがい、農業の中心地となっており、豆、野菜など多様な作物が栽培されている。

ブローム(Prome)とトング(Tounguh)を結ぶ線より以北を、上ビルマ(Upper Burma)と以南の下ビルマ(Lower Burma)の2つの地域に分けられる。

上ビルマは、イラワジ、チンドイン両河川の中流域一帯で、気温、雨量等の関係もあって、下ビルマに見られるような国際的な米作はなく、伝統的自給農業を中心にした多角的農業形態をとっている。メイチラ附近は最も雨量が少なく、年間700mm以下の乾燥地もある。

下ビルマは、イラワジ、シッタ、サルウィン川の下流地域で、特にデルタ地帯においては、かつては不毛の地であったが、イギリスの支配、スエズ運河の開通を契機として急速に米作農業の進展がみられ、しだいにビルマ経済の中心となった。

##### 2) 南部地方(テナセリウム地方)

テナセリウム海岸地域はタイとマルタバン湾にはさまれた細長い地域で、大

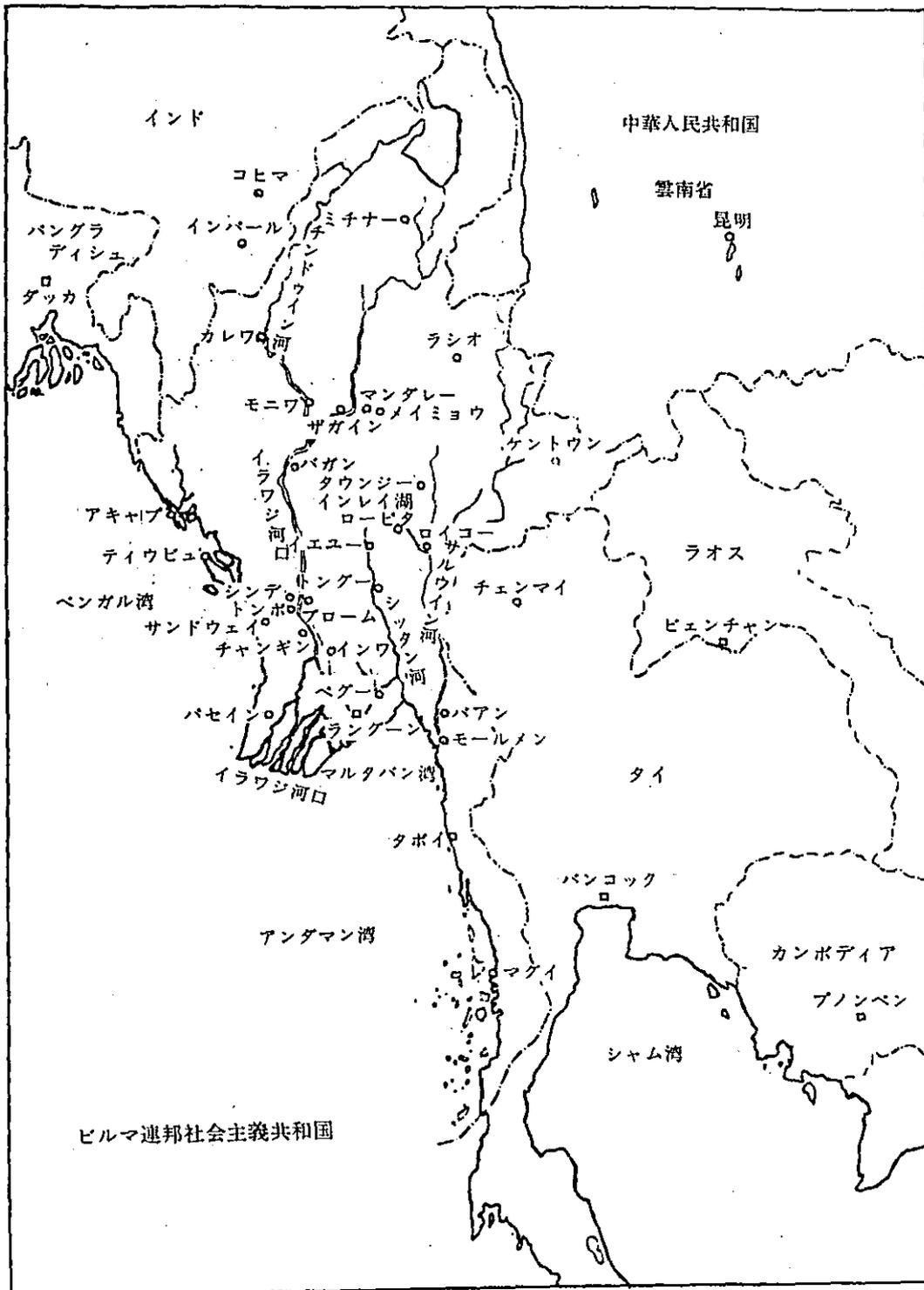


図9-1 ビルマ全図

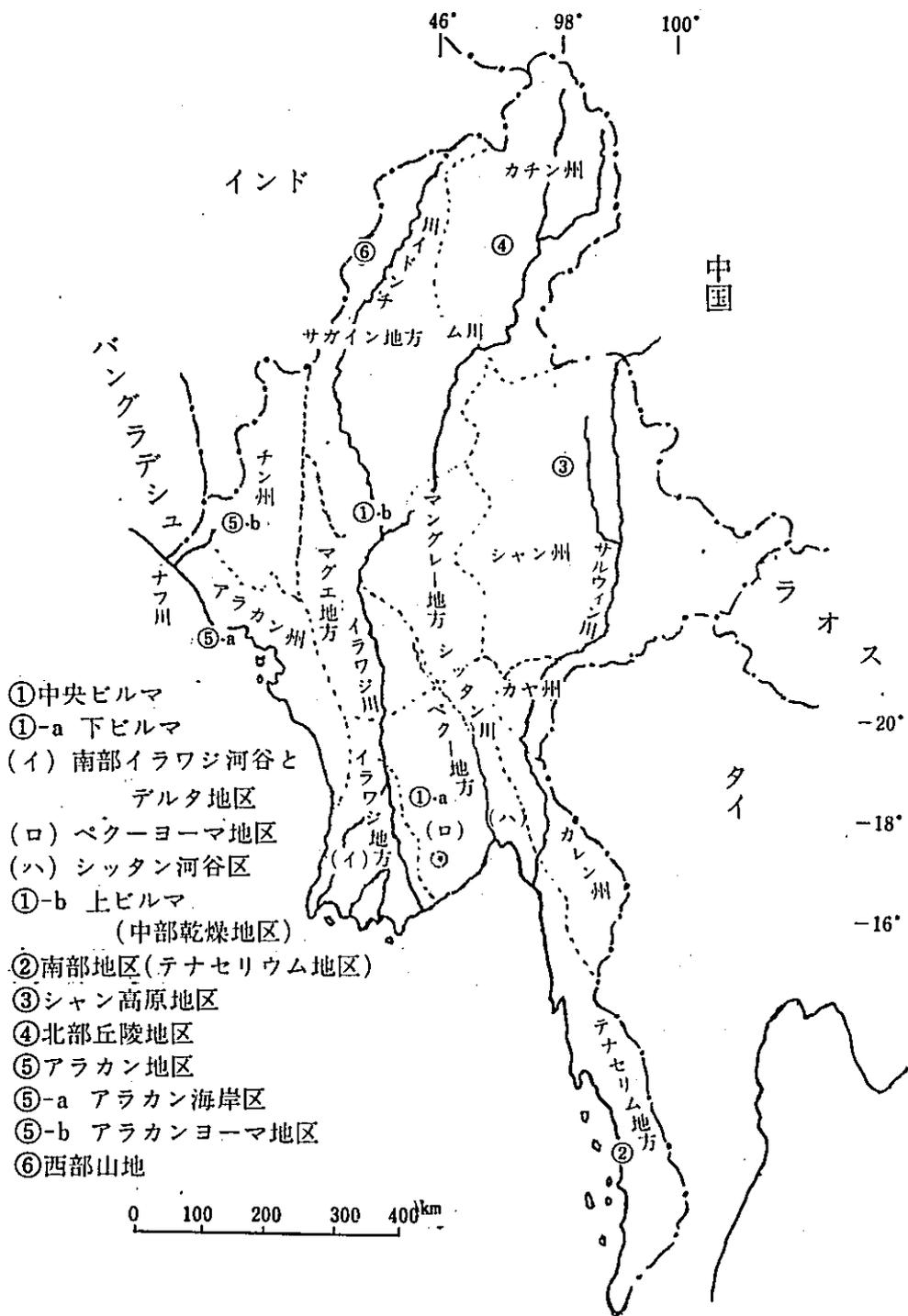


図9-2 ビルマの地域区分

部分が熱帯雨林におおわれた未開発であるが、各地にゴム園が点在している。

水稲栽培も低地で部分的に行なわれている。

この地方の産物は北部の米、錫、ゴム、ココヤシなどであるが、治安が悪いため開発がおくれている。

### 3) シャン高原

シャン高原はビルマ東部に広がる地域で、平均標高1,000 mの高原である。大部分は常緑樹林でおおわれており、チーク材の主要な産地となっており、不毛なステップ地帯と肥沃な草原とが混在しており、水田が少なく、小麦、ジャがいも、大豆、落花生、コーヒー、タバコ、みかんなどの、栽培が行なわれている。

### 4) 北部山地

北部山地は中央アジア山脈の一部である西部山地の北東に位置し、低地は密林でおおわれており、カチン族を主体とするカチン自治州では、主として狩猟と原始農業によって生活し、一部チーク材の切出しやルビーの採掘等もおこなっている。

### 5) アラカン地方

アラカン海岸地域は、アラカン山脈で隔離された狭い帯状の地帯で、豊富な降水量を利用して水田が発達している。

### 6) 西部山地

西部山地は大部分が標高2,000 mを越え、パトマイ山塊から、アラカン山脈までの地域である。

大部分が竹林や常緑樹林であり、人口密度は低く殆んど無人地帯となっている。

## 9-1-3 行政機構区分

行政機構から地域を分けると、ビルマ本部(Burma Propar)とシャン(Shan)、カレン(Karen)、カチン(Kachin)、カヤ(Kayah)の4州及びチン特別区(Special Division of the Chins)からなっている。

ビルマ本部は、上ビルマにマグエ(Magwe)、マンダレー、サガイン

(Sagaing), 下ビルマにアラカン, ベグン, イラワジ, モン, テナセリウムの合計10管区(Division)があり, その下に県(District), 郡(Subdivision), 町(Township), 村がある。

#### 9-1-4 気 象

ビルマの気候は全体として熱帯性である。北回帰線がバーモとマンダレーの中間を通過しているため, 国土の大部分は熱帯に属し, その他の地域は温帯である。全体としてアジア季節風帯にあって高温多湿である。

季節は乾季(暑季 2月下旬~5月中旬), 雨季(5月下旬~10月中旬), 涼季(10月下旬~2月中旬)の3季に大別される。

雨季は西南モンスーンがインド洋から湿気の高い風を送り込み, これがアラカン山脈にさえぎられ, 内陸部に降水量5,000ミリの豪雨をもたらす。

アラカン山脈の東側地域は, 西南モンスーンの蔭にあたり湿度の変化が少なく, 年降水量650~1,500ミリと少なく, 乾燥地域になっており, 乾季には砂漠のようになる所もある。

表9-2に気温分布表, 図9-3に降雨分布を示す。

#### 9-1-5 民族, 宗教

ビルマの人口は約2,900万人(1974)で, 政府は産児制限を禁止し, 人口の増加を奨励している。人口増加率は年2.3%程度である。

人口構成は若年の裾野の広い, ピラミット型である。

民族は, モンゴロイド系であり, 1)チベット, ビルマ語系, 2)タイ, ミナ語系, 3)オーストロ, アジア語系, 4)ポリネシア語系に大別出来, ビルマ族カチュ族, ナガ族, シャン族, カレン族, モン族, パラワン族, ワ族, サロン族等の多数(約50)の民族のが居住しており, 言語, 風俗, 習慣, 社会構造, 宗教等を異にした多民族国家といえる。

表9-2 気温(地域別温度)

都 市	温 度 (℃)	最 高 (℃)	最 低 (℃)
MYITYINA		34	10
MAYMYO		29	4
MANDALAY		41	15
AKYAB		34	15
TAVOY		39	12
RANGOON		39	18
BASSENIN		36	23

外国人としては、インド人50万人、中国人40万人がいる。宗教は全人口の80%以上が仏教徒であり（小乗仏教）、特にビルマ族、シャン族は殆んど全部仏教徒である。

他に部族宗教、インド移民の回教、キリスト教などがある。仏教の影響はビルマ人の全生活に深く浸透しており、仏塔の建立がさかんである。

#### 9-1-6 政治および経済の概況

11世紀に北方から進入したビルマ人は、中央ビルマに王国を築いたが、19世紀に英国の支配下になり、1942～45年に日本軍に占領されたが、第2次大戦後の1948年に独立した。

独立後、少数民族や、共産分子による反政府ゲリラ活動が絶えなかったが、1962年3月に、ネ・ウィン将軍のクーデターが起り、革命政府が樹立された。

革命政府は、最高権力機関としてビルマ連邦革命評議会を設け、それまでの憲法を停止するとともに、1962年4月「ビルマ式社会主義」政策要綱を発表した。

これによって基本的生産、流通手段の国有化がなされた。

このような社会主義政策を急いだこともあって、農業生産の低下、

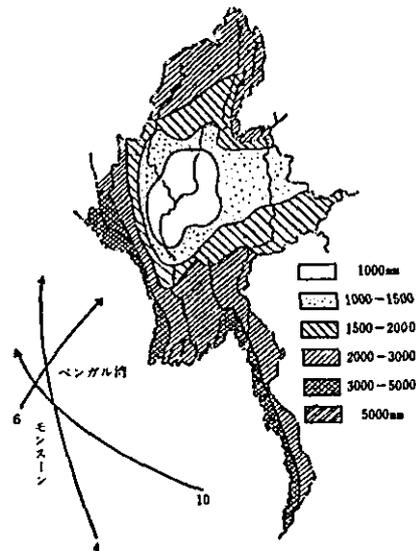
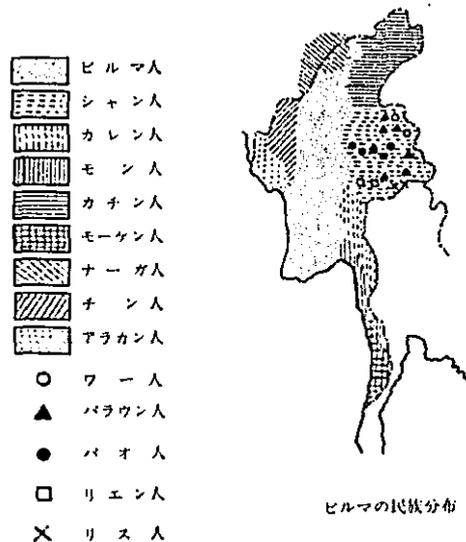


図9-3 降雨分布



ビルマの民族分布

図9-4

商品流通の混乱，消費物資の欠乏，失業者の増加，輸出の低下等に加え，ゲリラ活動による経済の停滞と治安の不安が続いた。

しかし最近では，ビルマ社会主義路線に基づく国内体制の整備とともに治安も好転している。1973年12月に「ビルマ連邦社会主義共和国憲法」を国民投票により採択し，1974年1月～2月にかけて人民議会議員選挙が行なわれ，人民議会議が成立，革命評議会から人民議会へ国家権力が移行された。

ビルマ経済の特質は東南アジア諸国共通してみられる単一生産的 (Monoculture) 経済構造である。

労働人口の約75%が農業に就いており，農業生産高は，G.N.P.の約30%で首位を占める主要産業国である。

しかし，戦後一時200万トンに達した米の輸出が遂に減少し，これを反映して貿易収支も悪化を続けており，国内的に財政は赤字財政の傾向を呈している。

図9-5にG.N.P.の内訳と1974年度実質成長率4.1%であった。

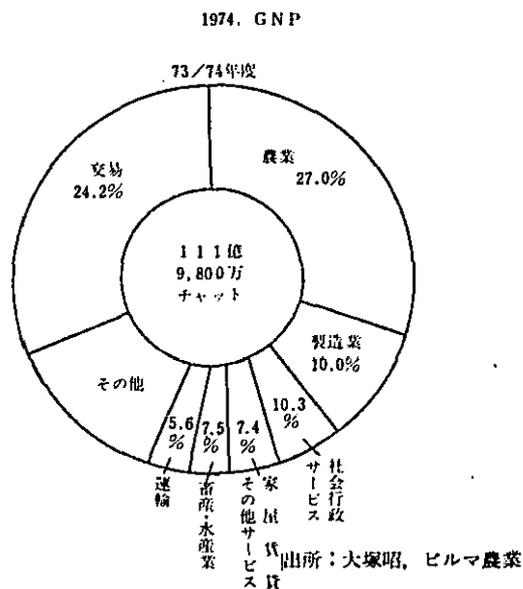


図9-5 1974・G.N.P

経済開発計画については，1971年度を起点に20カ年計画が構想され，5次にわたる4カ年計画として実施することとなっている。その特色は単一の部門に依存する国民経済パターンから多様化パターンへの移行をめざし，1)輸出用天然資源の最大開発，2)輸入代替産業の育成，3)国内鉱物資源に基づく重工業の育成，などが優先され，また農業に関しては，農業国から農業を基盤とした工業国に移行することを目的とし，農業，林業の開発とこの部門の輸出振興を新計画では最重視している。

## 9-2 農業概況

### 9-2-1 農業政策

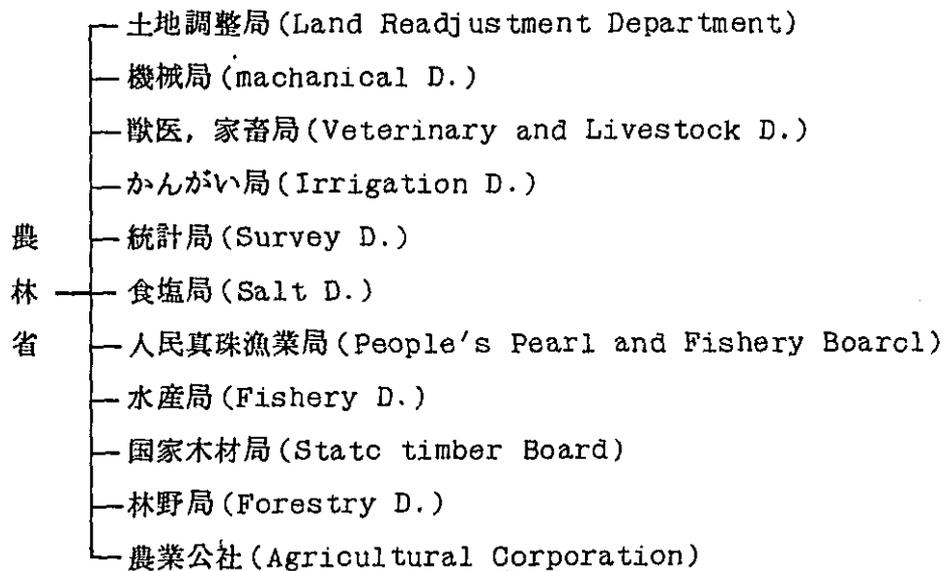
ビルマ農業は国民経済運営上最も重要な一分野で、農民も国家、協同組合または集団的生産組織の管理のもとにあるべきとされ、農地改革を推進し、協同組合組織の充実を図りつつ、農作業の機械化等、農業の近代化につとめている。

農業重視の方針は不変とされており、第1次4カ年計画(1971~)においては、次の目標が上げられている。1)農林水産関係資材の国内供給の強化、2)農林水産産品の輸出促進と生産振興、3)農業総生産16%を目標に13,000haの新規開拓と274,000haの休耕地の耕作と79,000haのかんがい化を推進する。

これらの目標と併せ、化学肥料、農薬の増投、トラクタステーションの整備、充実を中心とした農業機械化の推進等によって栽培の集約化を進めている。

### 9-2-2 農林水産関係行政機関

1973年3月の行政機構改革で、従来の農林省と土地国有化省(Ministry of Land Nationalization)が合併して新たな農林省が生まれた。



農産物関係についての生産指導、政府買上げ等の行政は農業公社ですべて行なっている。農業機械化の推進、農業機械導入、トラクタステーションの運営

は機械局がおこなっている。

### 9-2-3 土地利用

ビルマの耕地面積は戦争等によって増減してきたが、現在では540万haと戦前水準(700万ha)より減少している。これは政府による外国地主の排除、米買入予約制度に基づくクレジットの不渡化、農民の生産意欲の低下等が相俟って、休耕地が増加しているためである。

未墾地も含めたビルマの耕作可能地は1,707万haといわれている。かんがい面積は113万haと耕地面積に対する比率は16%で今後とも漸次増加の傾向にある。

土地利用を分類すると、1)常湛法による稲作(デルタ地域)、2)かんがいによる稲作(乾燥地域)、3)降雨依存による畑作(シャン高原)、4)かんがいによる畑作(乾燥地域)、5)乾季畑作農業(カインランド・はんらん常習地)、6)焼畑農業(山地)のようになる。

稲作は、デルタ地域では常湛法で栽培され、イラワジ中流の乾燥地域ではかんがいによって栽培されている。畑作は、主産地の乾燥地域では、カインランド利用の乾季畑作とかんがい畑作がとられている。前者の場合は、降雨に依存する農業であり、干ばつの頻度が高い。そのため混作や休閒輪作などが行なわれている。

乾燥地域におけるかんがい法は、用水路による方法が主であるが、最近では溜池、井戸、ポンプ利用によるかんがいも増加している。作付期間が晴天であり、多収の可能性をもつ反面、かんがいなどに多額の費用を要する事や、最適品種の導入、水導入技術、機械化等、困難な問題もある。

中央ビルマ、主にMinbo, Kyause, Mandalay, Shwbo 地方は67万haがかんがいされ、綿、さとうきび等の商品作物栽培がさかんである。

シャン高原をはじめ山地では、定着した畑作がふえているが、現在も焼畑農業が多く、陸稲、豆類、雑穀などが栽培されている。

### 9-2-4 作物栽培の概要

南西モンスーンによる降雨は、5月末に始まり10月末に終る。北東モンスー

は非常に弱く、ほとんど雨をもたらさない。

年間雨量はデルタ地域が2,000～3,000mm，イラワジ中流の乾燥では600～1,000mmと少なく，シャン高原では1,000～1,500mmである。これらの事から，デルタの稲作，乾燥地の畑作と対照的である。図9-6に農産物の栽培時期，表9-4に品目別作付面積を示す。

雨季と乾季がはっきり分かれているため，図9-6に示すように稲をはじめほとんどの作物が雨季の到来とともに播種し，2～3月頃収穫する2毛作も増加している。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12月
稲	→											
ゴマ					→							
落花生	→ (下ビルマ)			→ (普通)						→		
綿花						→						
ジュート			→									

(出所：大塚昭，ビルマ農業)

図9-6 農産物の栽培時期

表9-3 品目別作付面積

作 目	① 1936-7 ~ 1940-1		② 1962-3			③ 1971-2		
	作付面積	" 比率	作付面積	" 比率	生産高	作付面積	" 比率	生産高
	千ha	%	千ha	%	千 t	千ha	%	千 t
米 (もみ)	5,193	67	4,820	58	7,544	1,175	69	8,048
とうもろこし	-	-	143	2	64	11	1	-
き	} 289	4	180	2	-	6	-	38
小			66	1	32	17	1	-
ど	567	7	643	8	84	61	4	-
落	-	-	627	7	425	206	12	478
綿	183	2	225	3	55	37	2	42
豆	-	-	21	-	10	9	1	65 (ジュート)
類	538	7	698	8	320	102	6	313
とうがらし	-	-	55	1	22	24	1	-
砂糖	-	-	48	-	1,272	44	3	1,606
タバコ	-	-	51	-	46	-	-	-
茶	-	-	49	-	33	-	-	-
グランドナンド	327	4	-	-	-	-	-	-
その他	659	9	749	9	-	-	-	111
計	7,756	100	8,375	100	-	1,692	-	-

Source : ①UBRC 1964-1966-7, ②Agri. Statistics, Budget Estimates, ③Report to the people 1972-3

### 9-2-5 土地所有

1953年制定の土地国有化法により土地の再配分が行なわれ、土地の共同保有、小作農個人所有が認められているが、共同化、集団化所有はあまりなく、ほとんどが個人所有である。

現在農家の耕作面積は1戸平均4ha（デルタ地域8ha）であり、最大30haまで保有する事が出来る。4haは基幹力である役牛2頭で耕作出来る限度である。農地保有状況を表9-4に示す。

表9-4 農地保有状況

	戸数%	面積%
10エーカー以下	86.9	57.7
10～20エーカー	10.4	27.7
20～50エーカー	2.6	13.6
50～100エーカー	0.04	0.6
100エーカー以上	0.01	0.4
合計	100.0	100.0

1962年小作法(Tenancy Law)を制定し、小作紛争の調停等を行なう農地委員会(Land Committee)を設置し、耕作権の再配分を行なうとともに、同年小作権保護法よっての保護を行なった。

### 9-2-6 協同組合、農業金融

協同組合は、消費者協同組合(CONCOS)、生産者協同組合(PROCOS)、貯蓄信用協同組合(Saving and Credit Cooperative Society)の3つのタイプに分かれている。

生産者協同組合は農業協同組合(AGRI PROCOS)を始め、漁業、林業、園芸、畜産、鉱業、工業および手工業の8つのカテゴリーに分かれており、都市、農村両地区におかれ、全国に4,127カ所ある(1974)。また、既存の多目的農業協同組合は、消費者協同組合に改組された。

農業協同組合は村単位に組織されており、当面は生産活動は行なわず、協同販売、協同購入などの流通面に活動の中心がおかれている。

農業協同組合は各種の農民保護の法律をもっており、現在10,000程度存在している。

土地国有化によって、それまでのチャティア-金融(インド人金融業者)はなくなり、これにかわって、1953年に国立農業銀行が設立され、農業金融面の整

Source: Report to the People, 1972~3

備が行なわれた。1964年人民銀行法によって、国立銀行をはじめすべての銀行は人民銀行（People's Bank）に統一され、農業金融も「人民銀行農業局」で取扱われている。

土地改良事業等は政府直営で行なわれるので融資の内容はほとんどが短期資金である。農業信用の対象作物は、水稻が圧倒的であり、総融資額の80%を占めている。

#### 9-2-7 農家の収入、支出

1960年中央ビルマ，KYAKES，TAAZI，MYINGYANの3町13部落（1534世帯）についての調査結果は次の通りであった。

表9-5 農業支出の内訳

播種	13.2%
移植	5.7
プラウ耕	8.0
収穫	17.2
苗代	7.1
中借賃	2.0
飼育費	27.3
水路修理費	1.7
生産物輸送費	1.3
地代	9.5
土地税	5.3
他	1.7
計	100%

表9-6 農家生活支出

飲食代	409 k	48.0%
タバコ	51	6.0
燃料	3	0.4
衣服費	169	19.8
家の修理	8	0.9
交通費	12	1.4
冠婚葬祭費	112	13.1
娯楽費	26	3.1
医療費	19	2.2
教育費	5	0.6
家庭道具	38	4.5
計	852	100

（出所：大塚昭，ビルマ農業）

平均農業支出は202kyats，そのうち72kyatsは家畜，農機具類の購入費でいわば財産としての支出であり，残り130kyatの内訳は表9-5のようである。

また，一世帯当りの年間支出は表9-6のように852kyatsと報告されており，農業支出とあわせ1,054kyatsが農家の年間支出と考えられるが，資料は

1960年のものであり今日ではもっと増加していると考えべきである。収入については地域によって差が大きいと考えられるが、デルタ地域の稲作農家についてみれば上記支出額に近いものと考えられる。

### 9-3 稲作の現状

籾の生産高は1968～1972年度は図9-7のように700～800万トンの間を推移し、1972～3年度は干ばつのため前年比10%前後の減産を強いられている。

籾の生産が増加していない理由として、政府の籾買上げ価格が低いことに原因があるといわれている。

水田面積は、5,018千ha(1972)で、耕地面積9,262千haの55%を占め、その70%が下ビルマを主としたイラワジデルタ地域に集中している。1965～73年度までに大部分の農産物の耕作面積が増加しているのに対し、米作地は30万haも減少している。

栽培品種は大部分が在来種を栽培しているが、多収量品種(IR-22, IR-24, yaguam Z)等は15万ha程度作付けされている。年度米の輸出額は、総輸出額686万kyatsの40%(1961～62は60%)を示しているが年々低下する傾向にある。

#### 9-3-1 水田地帯の地域区分

イラワジデルタが稲作の中心であるが、地形的に分類すると次のようになる。

- 1) 生育期間中稲が水は浸る程十分な降雨量のある低位湿地帯。
- 2) 低地でなく、又降水量の少ない土地であるが、自然またはかんがいによって補足的に水の供給を受けることの出来る土地。
- 3) 湖、川のそばにあり洪水の影響を受け易く、洪水によって流出した水量の増減によって耕作可能な土地。
- 4) 1,200ミリもしくはそれ以上の雨量のある丘陵地における焼畑による陸稲栽培。

これらのうち、1),2)が生産の中心である。

籾の生産、政府買上げ、および米の輸出

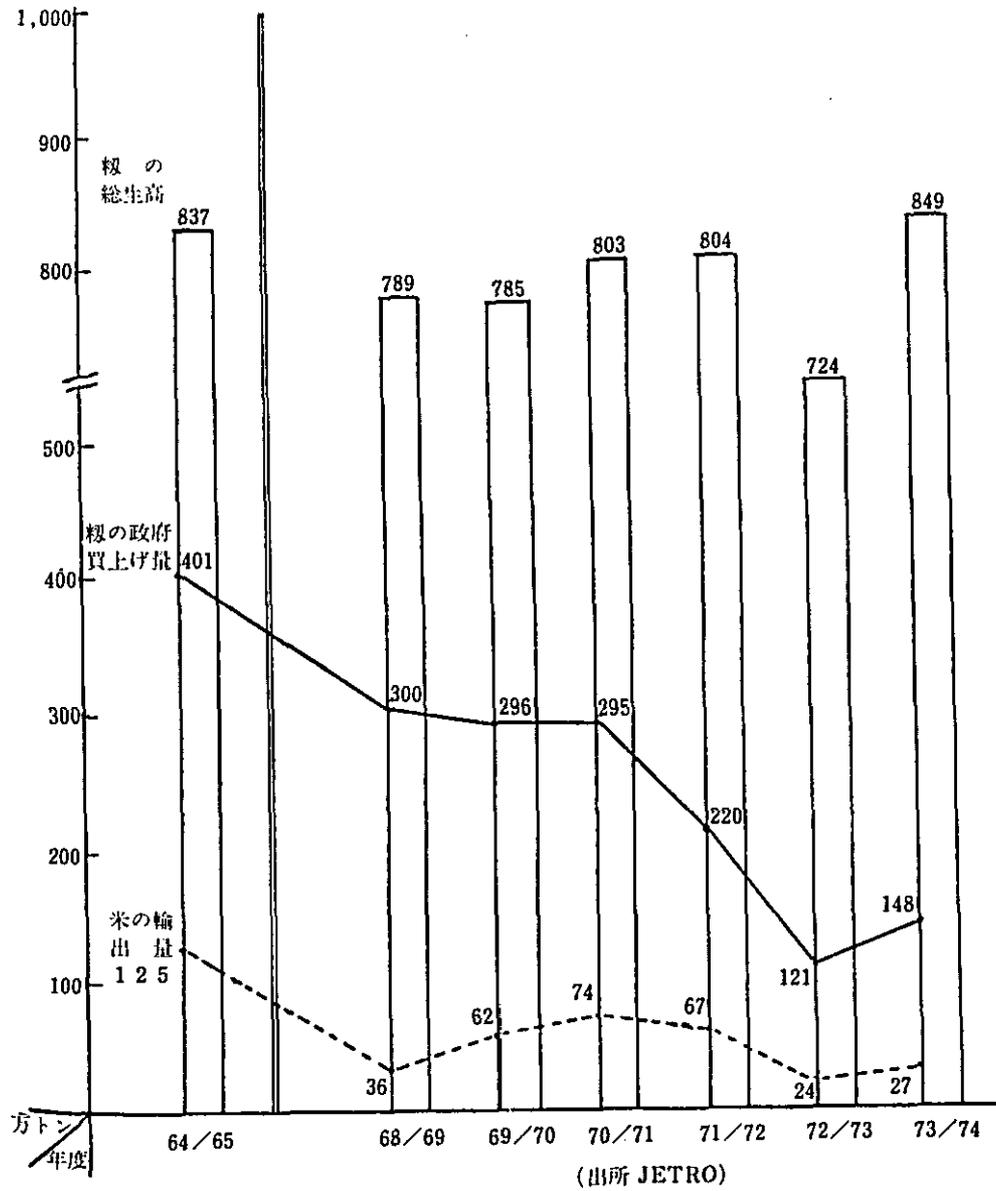


図9-7 籾の生産、政府買上げおよび輸出

9-3-2 品 種

在来品種を収穫期によって、1) Kaukyin (カウイン) 早生種 (140 ~ 150 日, 10 月旬収穫), 2) Kauklat (カウラット) 中生種 (160 ~ 170, 11 月下旬収穫)

3) Kaukkyi (カウチー) 晩生種 (170 ~ 200 日, 12 月上旬収穫), 4) Mayin (マイーン) 春稲 (140 ~ 150 日, 3 月収穫)

品種の選択は政府によって, 地域ごとにこまかく作付け品種が決められている。また多収穫品種 (IR 系) 等も一部で栽培されているが, 降雨時期, 降雨量など天候の影響をうけやすく, あまり普及されてない。

### 9-3-3 土 壤

稲作栽培地帯のデルタは粘土質沖積土壌である。地域により多少の違いがあり, 川に近い自然堤附近では粒の大きい砂が多く, 少し堤より離れると砂と粘土, しだいにこまかい粒子になり粘土, シルト質となる。

川から一番遠い所に湿地帯が出来ている。イラワジ中流の乾燥地では, 黒色土壌, 赤色土壌である。

これら水田地域の土壌に共通する点は乾季には石のようにかたくなり, 雨季に入り湿潤になれば膨張して粘着性が大きくなり, 軟弱な状態となる事である。また, 水分状態によってそれらの性質がすぐに変化する事も特徴的である。

イラワジ中流 (シンデ附近) の土層図とコーン指数を図 9-8, 図 9-9 に示す。

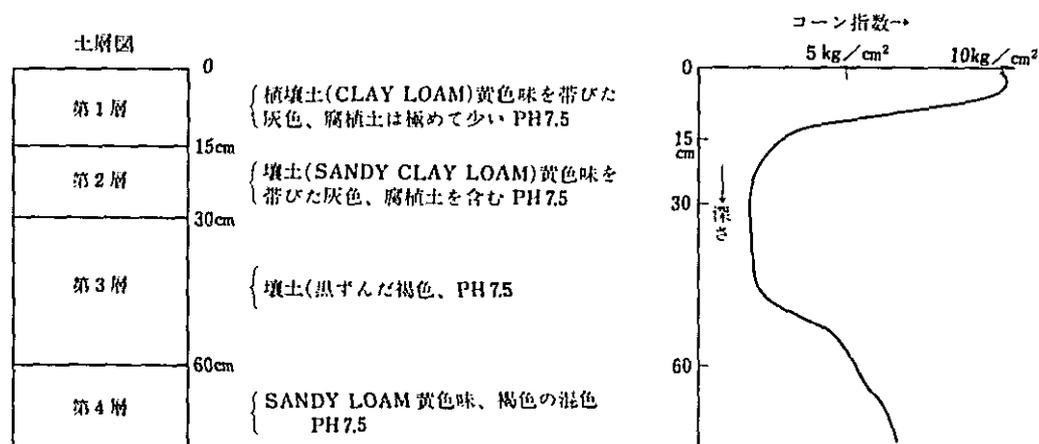


図 9-8 畑の土層図とコーン指数

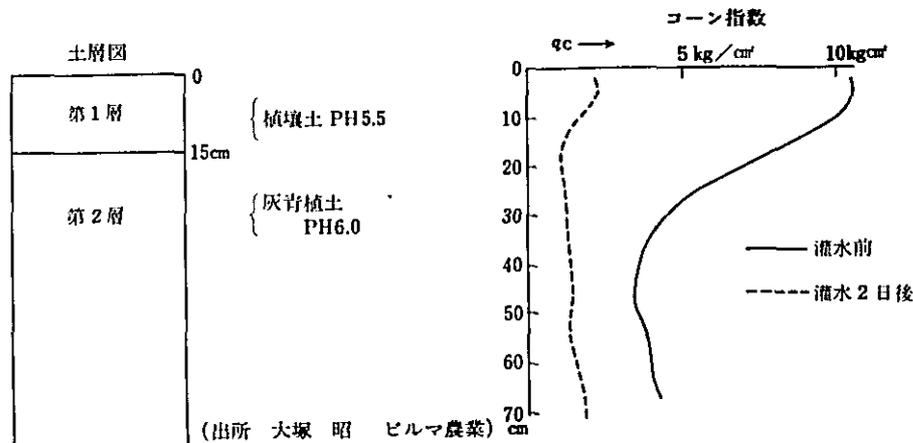


図 9 - 9 水田の土層図

#### 9-3-4 稲作栽培法

農作業は 4 月末に水路や排水溝を修理する作業から始められ、5 月の最初のシャワーで苗代の準備を始める。

1) 苗代：日本のように、特別に苗代として整地されていない。整地は荒く、普通の田と同様に播種される。

化学肥料はヘンザダ地区以外ではほとんど使用されない。牛糞をエーカ当り牛車 3 台、鶏糞 1 バスケット (約 20kg) 程度施肥される。品種は政府から指定される。種籾の消毒、並びに塩水選は全く行なわれない。1 日程度種籾を水漬し発芽させる。

苗代面積は本田の  $\frac{1}{10}$  程度であり、播種量はエーカ当り 1.2 ~ 1.4 バスケット (5kg/10a) 程度である。

苗代期間は 30 ~ 50 日、刈取時期が乾季になるように逆算して播種日を決める。播種後は無消毒、無管理である。

2) 耕起および碎土作業：5 月中旬頃再季に入ると牛 2 頭によって牽引される木製の犁 (Hte, テェ) を使用し荒起しをする。耕深は 6 ~ 8cm 程度である。Hte は自家製で木の先にすきさきをつけたもので、牽引折抗も大きく、反転性能も悪い、1 日の能率は 0.2ha である。

一部の地域では、トラクタステーションに賃耕を申込み、トラクタにより耕

起および碎土作業をおこなっている。

Hteによる耕起の後、幅1.5～1.8 mの丸太に木を打ち込んだ碎土機(DAH KYAN DON ダーシャンドー)で1～2回碎土する。

3) 整地代掻作業：代掻き用具(PAUNG TAIK HTUN ポンタイドー)を利用して碎土後、6回程度代掻し、田植状態にする。1日0.8ha程度の能率である。

4) 苗取り、移植：苗取り、運搬は主として男、田植作業は女が行なっている。1株当たり本数は2～3本である。通常は苗長55～78cm、根長13cm程度であるが、苗が徒長しすぎた場合は草丈の上半部を切り取り、盲ら植されている。

1 m<sup>2</sup> 当り16.5株～18株ぐらいの栽植である。1エーカー当り5人～8人で田植を行なっている。人夫賃は1人当り女1kyats, 男4kyats程度である。

5) 除草, 中耕, 施肥, 防除：これらの作業はやらない。

6) 収穫：品種によって異なるが、早生種は160日以下、中生種は160～170日、晩生種は170日以上で刈取られる。早生種10月末から収穫がはじまる。大部分の稲は12月～1月にかけて収穫最盛期となり2月に終る。

稲刈の前に竹棒を用いて、一定方向へ倒伏させる作業も一部の地域で見られる。水牛の角を柄にした鋸鎌(DAZIN デゼン)を利用して、穂首から30cmぐらいの所を刈る。

直径40～60cm程度の大束に結束し3～5日、田に放置され乾燥する。

7) 脱穀：脱穀場は土をセメント状に固めたもので、運搬された稲は7～10日間乾燥した後、大束結束のまま穂先を上にして、3～4エーカー分を一度に並べて、その上を5～10頭の牛に1～2日間踏ませ脱穀する。能率は2頭の牛で300～400/日ポンドである。

脱穀途中に、レーキのようなもの(HTUN GYET トンジェ)や(TAZIN ダズン)を使用し下に落ちた籾を集める。牛のかわりに大型トラクタによる脱穀も一部で見られる。

8) 選別：牛が踏み終った稲を、トンジェ、ダズン等を使用し、わらと籾

を分離し、4～5 mの櫓を組み、かごに入れた籾を風のある時にその上でふるい選別する。

9) 供出準備：選別された籾は竹で造られた、1バスケット用カゴで秤量され牛車に積まれ供出する。米購買所では、運び込まれた籾を検査し等級をつける。そして買上げ価格を決める。

農家は3日以内にU.B.A.M.B(UNION OF BURMA AGRICULTURAL MARKETING BOARD)の事務所で現金を受けとる。

#### 9-3-5 米の流通過程

米の流通過程は図9-10に示す如く、生産者(農民)と政府(U.B.A.M.B)と消費者が相互の間に仲介者を介入しないことが原則となっている。

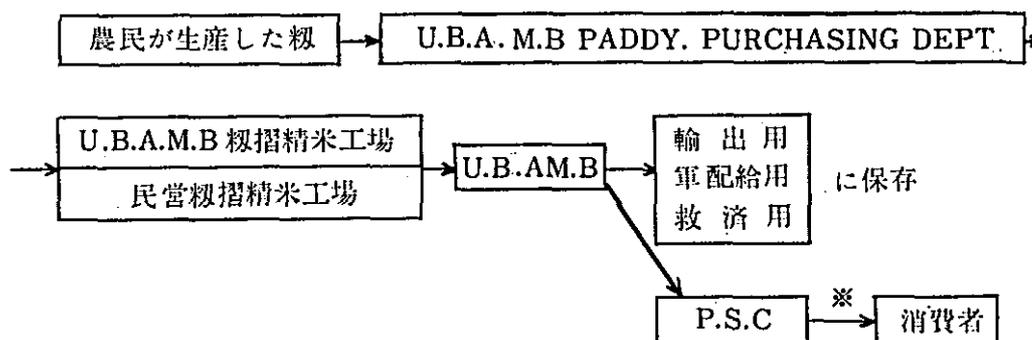


図9-10 米の流通過程

※ P.S.C (People Store Conpration) から直接配給されるのが通常であるが、時折民営の商店が利用されることがある。この場合は商店が政府により雇われた形となり、一般消費者へ渡る小売り価格はP.S.Cより消費者へ配給する価格と差異はない。

#### 9-3-6 貯蔵、精米

買上げた籾は屋外で天日乾燥され、通常、14～16%の含水量であるが、格納と籾摺のために12～13%まで乾燥する。U.B.A.M.Bでは各所にドライヤー、通風乾燥設備をもっている。乾燥された籾は、ばらのまま品種別、等級別に計量され貯蔵される。通常、U.B.A.M.Bで買われる籾は4月の雨が降るまでに貯

蔵を完了する。

籾摺精米工場は全国に散在しておりその数は1963年調査で  
民営籾摺精米工場 2,256(34), 国営籾摺精米工場 23(6), 計 2,279(40),  
( )内の数字はRANGOON市内に於る工場数である。

民営工場は、農民より籾を買上げる事は出来ない。U.B.A.M.Bより籾の割当  
を引受け、100バスケットを20kyats(612円/トン)の工賃でもみすり精米  
を行なっている。

ほとんどの精米工場は石ロールを使用し、1日15～49ton(白米)の能力  
をもつ、最大能力のもので200ton/日の程度の工場もある。いずれも西ドイツ  
製の機械である。

#### 9-4 畑作の現状

ビルマ農業の中心は稲作であるが、イラワジ中流の乾燥地、ヘンザダを中心  
にしたかんがい可能地の畑作や、シャン高原などでの輸出用畑作生産は活発で  
ある。品目別作付面積は表9-4の通りであり、ごま、落花生、豆類、わた、  
さとうきび、とうもろこし、たばこ、小麦、黄麻等が栽培されている。

畑作地域での機械利用は少なく、ほとんどの農家は畜力、人力による作業で  
ある。二毛作地域は土壌の関係で耕起に大型トラクタを利用する農家が増加し  
つつある。イラワジ中流の二毛作地やカインランドなどでは、かんがい後、ま  
たは、はんらん水がひいた後数日の間に耕起、播種作業を終らなければ、土は非  
常に固くなり、種子もそだたないという理由から、機械を利用し短期間に作業  
をする必要がある。

畑作物の収穫調製等の機械はほとんど導入されてない。

1) ごま、落花生：ごまは5～6月に播種、8～9月に収穫する種類と、  
9～10月に播種、1月に収穫するものがある。落花生(スパニッシュタイプ)は  
5～6月に播種、10月収穫が普通である。かんがい可能地では、10月に播種、  
2～3月収穫である。混作が多く、畦幅60cm前後、中耕除草はおこなわない。

2) 豆類：グラム、マッペ、ペディセン、バタービン、ベジィ、サルタビ

アなどがあり、マップペ、ペディセンはイラワジ中流の乾燥地で栽培されており、もやしの原料として生産物の90%以上が日本へ輸出されている。グラムはインドの食料として輸出されており、バタービンはアソコの材料として日本、インドに輸出されている。これら豆類の栽培地域は粘土質沖積土壌でありトラクタステーションによる賃耕利用度が高い。10～11月に播種、2～3月に収穫する。

3) とうもろこし：輸出作物として注目されており、デルタ地域におけるマップペなどと同様に、デルタ地域の乾季作物として奨励している。10a当り収量は無肥料栽培で80～100kgであるが、乾季にかんがいと施肥栽培で250kg程度の収量がある。10月中旬播種、3月に収穫する、畦幅75～90cm。

4) わた：戦前は、米、木材につぐ有力輸出商品であったが、現在は僅かであるが逆に輸入している。政府は商品作物として生産の増大をはかるため、施肥、かんがいを重点的におこなっている。Wagale種とWagyi種が作付の中心である。

5) さとうきび：乾燥地域およびシッターン流域を中心に作付がのびている。10a当り収量は3.5トン前後と低い。

6) ジュート：デルタ地域のPyapon, Basseinを中心に作付がのびている。2～4月に播種、7～9月に収穫する。播種期が乾季にあたるためポンプによるかんがいが効果を上げている。

刈取機械やジュート剥皮機、乾燥機などの要求が高い。

7) 小麦：シャン高原および乾燥地域が主産地である。10～11月に播種、3～4月に収穫する。10a当り60～70kgの収量である。

8) 果樹、野菜：バナナ、マンゴーなどは各地で栽培されている。乾燥地域のマンゴーは良質で缶詰にもされている。シャン高原ではオレンジ、なし、りんごも栽培されている。病虫害防除、整枝せん定など栽培技術などに改善の余地がある。

野菜についてはたまねぎの作付が多く、乾季の移植栽培で面積は2万haに達している。シャン高原ではがれいしょの栽培も多い。種いもをインドなどに輸

出している。

図 9 - 11 に農産物の生産地域を示す。

#### 9 - 5 農業機械化の現状

独立以後、ビルマ政府は農業の機械化に力をそそいできたが、十分な効果が現われていない。全国的には昔ながらの畜力を利用した慣行農法が主流である。

1961 ~ 62 年政府は機械化計画を再編成し、トラクタ、作業機、ポンプ、防除機等の大幅な供給とそれに相当する修理工場、訓練所などのサービス機関の拡張に重点をおいてきた。又それと平行して協同農業 (COOPERATING FARMING) を奨励し土地の集団化に力を入れた結果、大型トラクタ (50PS クラス) は 1961 ~ 62 年に 505 台であったが、1962 ~ 63 年 2,502 台、現在は約 7,000 台になっている。

また、トラクタステーションも 1962 ~ 3 年は 20 カ所であったが、1963 ~ 4 年には 38 カ所となり、現在は上ビルマ 44 カ所、下ビルマ 44 カ所、計 88 カ所に増加しており、今後とも大型トラクタを中心としたトラクタステーションは増加の傾向にある。

トラクタオペレータ、機械工等の養成は A.R.D.C. (農業農村開発公社 AG) の MECHANIZATION SOUTHERN BURMA BASE DEPARTMENT において主に農家の子弟を中心に養成しており、その数も年々増加している。

耕耘機、ポンプ、エンジン、小農具等も工業省の工場で生産されており、耕耘機も 1,000 台程度普及している。大型トラクタのパーツ工場も外国との技術協力により建設のはこびとなり、パーツの不足状態もまもなく解消されるであろう。表 9 - 7 に農業機械の普及台数を示す。

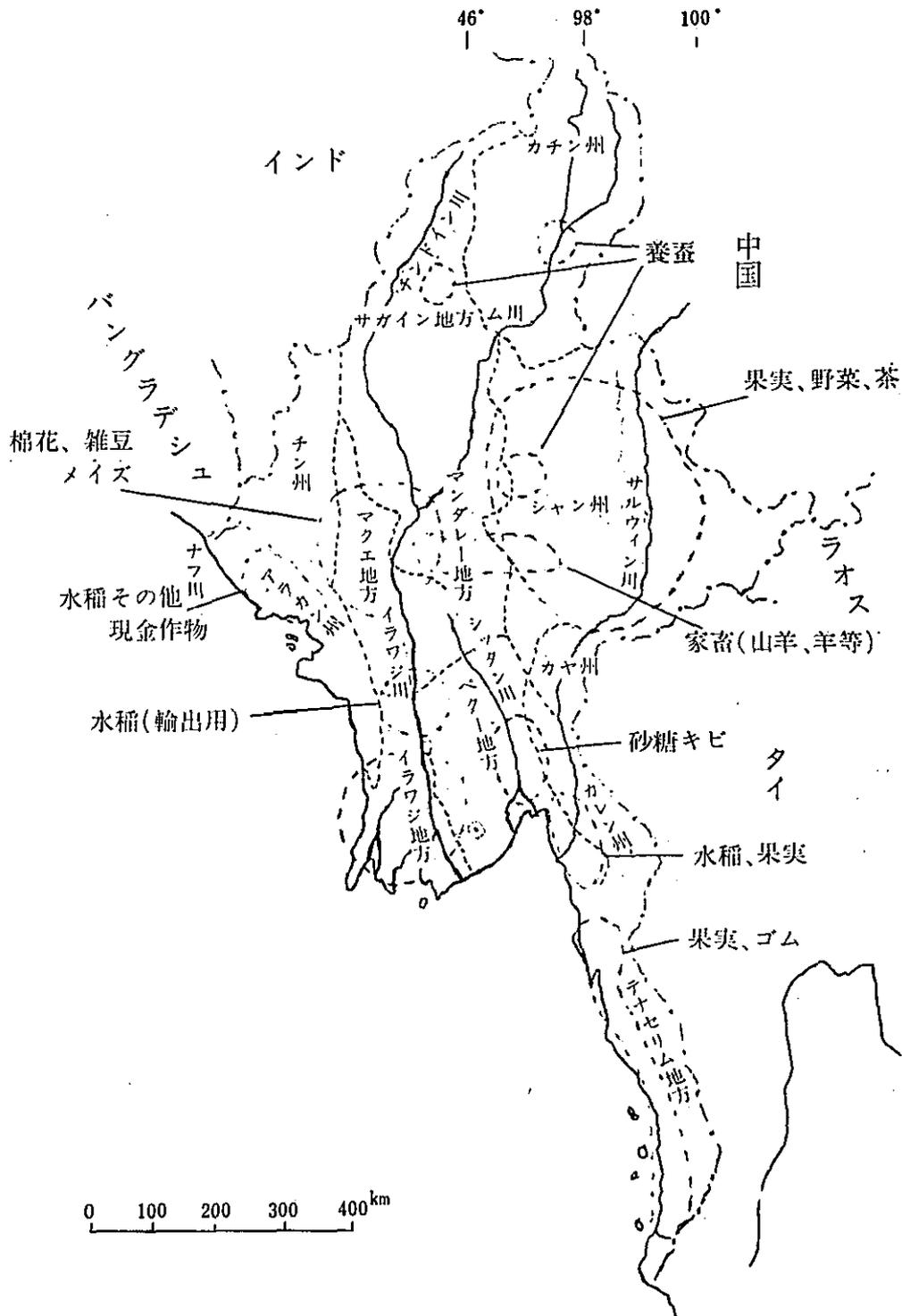


図 9 - 11 主要農産物生産地域

表9-7 農業機械の普及台数

機 械 名	普及台数	型 式 ・ 規 格	備 考
ト ラ ク タ	約7,000 (1974)	ゼトア508(チェコ) } 50~60 ベラルス(ソ連) } PS	パーツの供給状態が悪く、約半数が故障中、トラクタステーション又は協同体の所有、1台当り年間稼働時間は少なく200~300時間である。
耕 耘 機	約1,000台 (1974)	クボタKMB2000, その他 6~7PS	農民の要求が高い、年々増加の傾向にある。5戸の農家単位の協同体所得、工業省の工場で生産している。
ポ ン プ	20,000台 以上	クボタSC40, SV0102 SV0164AZ, 5~15PS	かんがい用ポンプ、工業省工場で日本製エンジン付ポンプを生産している。
手廻し散粉機	4,828台 (1971)		
人力噴霧機	17,255台 (1971)		
動力散粉機	954台 (1971)		
” 噴霧機	386台 (1971)		
動力散粉ミスト機	672台		
脱 穀 機	約1,500台	クボタAT45	
もみすり機	若 干	クボタMK30	

(出所:大塚昭, ビルマの農業)

表9-8にビルマ唯一の農機生産工場(久保田鉄工の技術協力によって建設された)工業省重工業公社シンデ工場における品目を示す。

最近において農業公社では、収穫機にも関心を持ちはじめ 日本製コンバイン、動力稲刈機等各種の機械が輸入され、試験が行なわれている。

又、U.B.A.M.Bが米の品質向上のために籾の選別機や乾燥機を多量に輸入する計画などもある。

いずれにしても主要な機械類の導入の中心はトラクタステーションや農業公社などであり、農家をみれば畜力農耕が中心であり、大型トラクタや耕耘機なども部分的に畜力体系に加わる程度であり、慣行農法と新しい機械がうまくと

けあった作業体系が生まれるにはいたっていない。

しかしかんがい面積の増加による二毛作の増加や、商品畑作の活発化などにより農民の機械化への関心は高まりつつある。

表9-8 工業省重工業公社の生産品目

生産品名	型式	生産品名	型式
4" ポンプ ディーゼルエンジン	SC40 KND5B	動力噴霧・散粉機	ADM30-1
4" " (高揚程)	SV0102KB KND7	胸掛型散粉機	Q2
6" "	SV0164AZ UHAC	ディーゼル発電機 2kW	BSK120
10" "	DUL262AZ D1500C	" 4kW	BSK140
耕耘機	KMB200	もみ摺機	MK30
脱穀機	ATA45	手工具(スサ・レンチ・ブ ライヤー・ハンマー)	25種
背負型噴霧機	A8	マモーティ(ビルマ鋏)	3種
定置型人力噴霧機	H2		

### 9-5-1 慣用農具

伝統的な農法にはすばらしい合理性がある反面、農具などに未発達の間もある。しかし農作業にぴったり適合する道具も存在する。図9-12、表9-9に

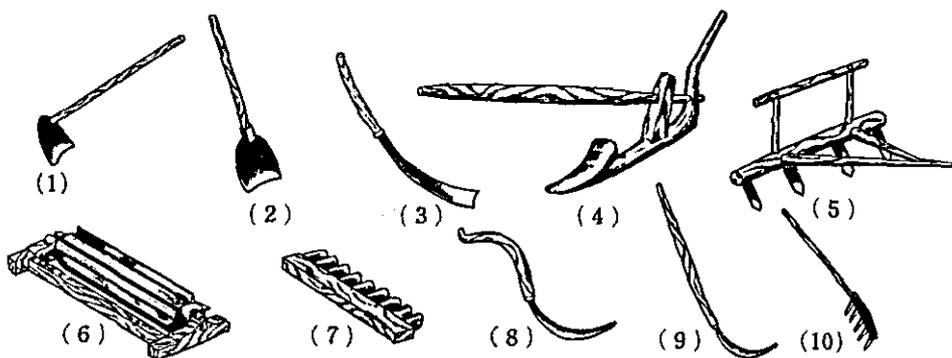


図9-12 慣用農具

ビルマ農村で使用されている農具を示す。農家によってはこれらのうち一部しか所有していない農家もある。

表 9 - 9 慣 用 農 具

図番	ビ ル マ 名	用 途
1	ポ ー ビ ア PAUK PYA	日本の唐鍬と同じ、あらゆる作業につかわれる。例えば、培土、スコップ等のかわりに
2	ティ ュ ン ビ ア TAYWIN PYA	柱を立てる時などの穴掘などにつかう。
3	ダ ー DAY	日本の鉋の役目をするもので、草刈など幅広く使用されている。
4	ティ ド ワ ー HTE DOO	ビルマにおける畜力用長床犁、反転は極めて悪く、性能はあまり良くない。安いので使用されている。改造の余地あり
5	ポ ン タ イ ド ー PAUNG TAIK HTUN	代掻用鍬（畜力用）
6	セ ン ト SET TONE	代掻後草などを土の中に埋設させるのに使用。
7	ダ ー ジャ ン ド ー DAH KYAK DAN	砕土機、日本の小刀ハローに近い。
8	ダ ジ ュ ン TA ZIN	稲刈鎌、草刈にも使用される。
9	ダ ズ ン TA ZIN	牛による脱穀作業時にわらと穂の分離などに使用される。
10	ト ン ジ ェ HTUN GYET	日本のレーキと同じ、脱穀後の選別などに使用する。

（出所：大塚昭，ビルマの農業 クボタ鉄工）

#### 9-5-2 機械の購入方法

農業資材の供給は原則として農業協同組合が行なっている。こまかい資材、小農具等は農協を通じて購入されている。ものによっては民営店で購入する方が手に入りやすい場合もある。ポンプ、耕耘機等については別の方法によって購入する。図 9-13 のように農家よりの購入希望があった場合は、村にある委員会に申込み、委員会よりトラクタステーションに申込まれる。トラクタステーションでは農家の実態を調査し、合格すれば A.R.D.C. MECHANIZATION に送りそして農林省に提出される。

一般的には最低5戸の農家単位の協同体で購入希望を提出する。購入後も協同体の所有となる。実際は購入力のある農家を中心に、協同体を作るので購入後も事実上は個人所有のかたちになる場合が多い。

### 9-5-3 トラクタステーション

1) 概要：農林省機械局に局するトラクタステーションは、ビルマ全土に配置されており、その数は88ステーション(上ビルマ44, 下ビルマ44 計88)である。

保有するトラクタは約4,000台(1974), オペレータ7,000人, 修理工2,000人, トレーニングスクールスタッフ1,000人という規模である。

1948年たった1台のトラクタからスタートした事を考えれば, トラクタステーションは, 今日のビルマ農業機械化の大黒柱となっている。

トラクタステーションの組織図を図9-14に示す。ステ

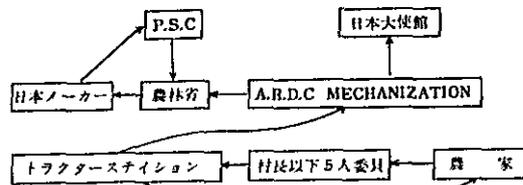


図-13 機械の購入(日本製の場合)

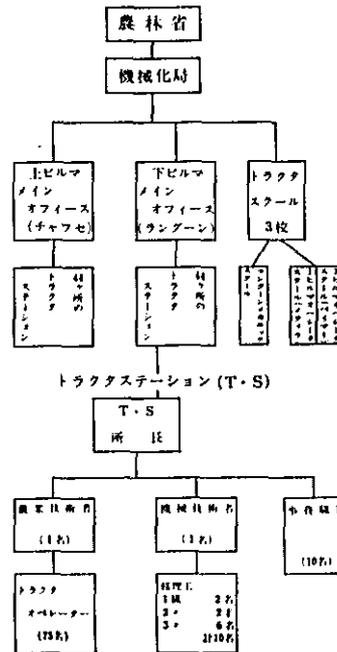


図9-14 トラクタステーション組織図

表9-10 平均的トラクタステーションの保有機械

品名	数	規格など
トラクタ	50	ゼトア, ベラルス 50~60PS級 ホイールタイプ
クローラ式トラクタ	0	保有計画なし
ディスクプラウ	約 50	3連ディスク26インチ径
ディスクハロー	" 20	16ディスク 径22インチ
ロータリーベクター	" 10	HOWARD
トレーラー	" 20	2ton 用
トラック	2~4	
ジープ	2~4	

ーションに属する職員は政府職員である。

各トラクタステーションの保有する機械などを表9-10に示す。

ビルマは社会主義体制であるので協同経営，協同所有の形態をとっており，大型トラクタの所有は，すべて村落協同体，政府農場，トラクタステーションのいずれかに属している。

村落協同体および政府農場の保有トラクタ台数は約3,000台である。

大型トラクタは合計7,000台で，その利用状況，ならびに収支状況を表9-11に示す。

表9-11 トラクタの利用状況および収支

項 目	単 位	1962 - 63	68 - 69	69 - 70	70 - 71	71 - 72	72 - 73
Tracterステーション	㍻	20	88	88	88	88	88
Tracter台数	"	2,324	6,615	6,216	6,374	6,263	6,265
供用Tracter	"	1,391	3,958	3,241	3,260	3,073	3,390
故障Tracter	"	1,034	2,657	2,971	2,974	2,875	2,875
Tracter従業員	"	4,220	10,441	10,074	9,282	8,738	8,121
1台当りTracter稼働時間	時 間	204	313	313	287	344	360
1台当り耕起作業面積	acre	156	157	186	168	207	215
Tracterによる稼働収入	kyats 10万	25	89	71	80	112	119
支出	"	47	324	331	336	392	389
収入 - 支出	"	- 22	- 235	- 260	- 256	- 280	- 270

(出所: Report to the people 1973~4)

2) トラクタステーションの利用方法: トラクタステーションでは，耕起シーズン前に各地区毎に農家をたずね，トラクタ作業の利用の有無，種類(プラウイング，ハローイング，ロータリー)，面積，時期などについて調査を実施し集計する。

調査結果を検討しトラクタの配置，オペレータチームの組成，配置などにつ

いて計画し、作業を実施する。

トラクタの作業種類および利用料金は次の通りである。(1)プラウイング 18 kyats/acre, (2)ハローイング 12kyats/acre, (3)ロータリー 30kyats/acre, (4)トレーラによる運搬作業

トラクタ作業は各地区ごとにチームを編成して実施するが、チームには1人のコントローラが配置され、作業の進行状況にあわせ、日程の変更や、トラクタの移動などのマネージメントを行なって作業の能率化をはかっている。トラクタ総数が少ないので耕起シーズンには必要に応じて管外の地区までトラクタを移動させ稼働する。

3) トラクタステーションの修理業務：トラクタステーションは賃耕の以外に耕耘機等の修理も農家などから委託されて行なっている。トラクタの修理はオペレータによる日常の点検、メカニックによる定期整備等4段階に分かれており、エンジンオーバーホール、燃料ポンプの修理等は上級の修理可能なステーションが受けもっている。

各トラクタステーションの修理能力はかなり高い水準である。修理能力があっても部品の供給が悪く修理出来ない場合が多い。(現在故障中のトラクタが3,000台ほどあり、その大部分が部品がないため修理できないでいる。)

各トラクタステーションの修理工場には、ガス、電気ウェルダークラインダー、ノズルテスター、充電器、ボール盤、各種ゲージ、コンプレッションテスター、その他小工具等が備わっている。

4) オペレータ、修理工の養成：上ビルマのメティラ、下ビルマのベェマーの2校のオペレータスクールとラングーンに修理技術学校1校がある。それぞれ6カ月コースで、オペレータは定員800人、メカニック200人、合計1,000人/1回の規模で教育が行なわれている。主に農家の出身者の教育を行なっている。修理工は経修により1級～3級まで分類されている。

5) トラクタステーションの問題点：初期の段階での問題は、トラクタステーションの配置の問題、トラクタの不足、オペレータの不足、農民の受入れの問題といった、いわば量的な問題であったが、現在では表9-11に示すとお

り年々赤字が多くなってきている。

また、トラクタの1台当り年間稼働時間は年々増加しているものの200～300時間程度であり、少ないトラクタを有効に稼働させてない状態である。故障トラクタの数が、トラクタ総数の50%にも達している事は、単に部品の供給事情だけでなく、トラクタステーション方式による機械化推進の前途を暗いものにしてている。

問題点を列挙すると次のようになる。

(1) トラクタの稼働時間を高める。

(年200～300h/1台 → 600h/台まで)

(2) トラクタの1日当り作業面積を拡大する。

(1日 4エーカー→20エーカー)

(3) 故障トラクタの修理、部品供給を円滑にし1台でも多く稼働させる。

(4) 耕起以外の作業も可能にしシーズンオフでも稼働させる。

(5) トラクタパーツの現地生産

(6) セミクローラ、フルトラック方式などの補助車輪の利用により、水田地帯の稼働範囲を広げる。(現在、デルタの稲作地帯でのトラック利用は少ない。)

(7) トラックの増加とステーションの増設によりサービス範囲を拡大する。

(8) 20～35PS程度のトラクタの導入により水田地帯の利用面積を拡大する。

#### 9-6 農業機械化の今後の方向

他の東南アジア諸国と同様、農業の機械化を推進するためには、現地に適した機械導入と農民が機械を購入できるような農民金融の整備、土地基盤の整備などがあげられるが、これらの基本条件を短期間に解決する事は困難である。

水利対策ひとつとっても、雨季には数メートルの深さにはらん水があるような地域をコントロールする事は不可能にちかい。自然に逆らわず現実にあった考え方が必要である。機械導入についても慣行農法をよく理解し段階的に進

める必要がある。

伝統的な畜力体系による農法は熱帯稲作にとって最もローコスト、かつ合理性のある体系である。しかし、作業の量的質的な面において農民の今日的要求にそぐわなくなっており、栽培面積を拘束する要因にもなっている。又農民の労働負荷も大きい。

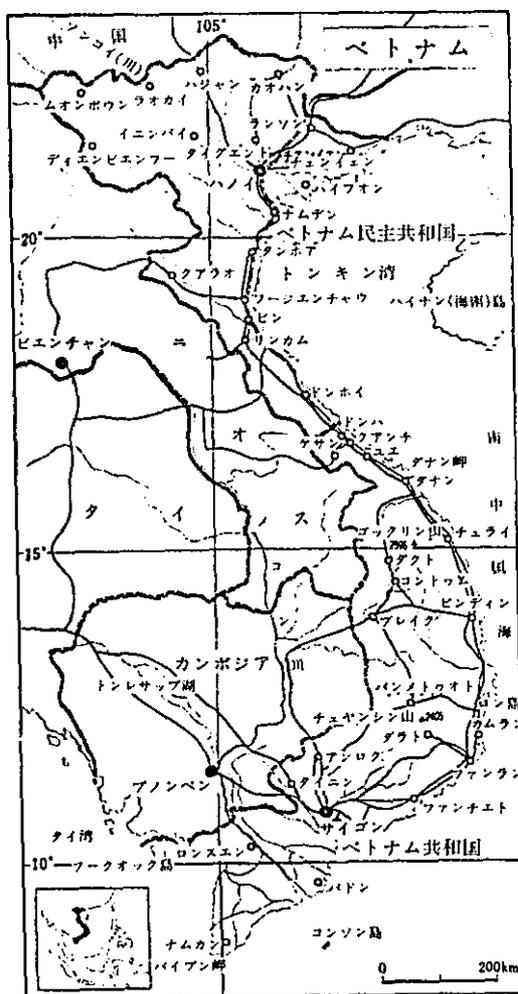
イラワジ中流の畑作地帯で大型トラクタ耕起の利用率が増加している事実やデルタ地域の水稲地域で耕耘機などの要求が高いことは、農民の機械化についての関心が高まりつつある事を示している。ビルマの農業機械化について幸運な事はすべての農民が4ha（最大30haまで所有可能）程度の土地所有者であり、村落協同体もかなり発達しており、他の基礎条件が満たされればやがて機械化も本格的に進行するであろう。いずれにしてもビルマ農業に適した機械化体系を時間をかけて生み出す事が重要である。

## 10. ベトナム ( Vietnam )

### 10-1 ベトナムの近況

1945年第2次世界大戦終了と同時にベトナムも他のアジア諸国植民地と同様に独立への第1歩を踏み出した。しかし、ベトナムの北部には社会主義の政府、ベトナム民主共和国(北ベトナム)ができ、このベトミン軍とフランス及び南ベトナム軍との間にいわゆるインドシナ戦争が始まり、これが54年まで続き54年7月のジュネーブ協定により休戦となるが、56年に予定されていた統一選挙が行なわれないうちに北緯17度線を境として国家はベトナム民主共和国とベトナム共和国(南ベトナム)の二つに分割された。その後も東西世界の冷戦の接点としての民衆の支持協力が欠けた代理戦争が続き64年頃からアメリカが加わり再び戦争が激化、これが75年4月まで続き75年4月末ホーチミン作戦により南ベトナム全面解放が達成された。17度線は事実上往來自由となり南北統一が政治的課題となった。内戦実に30年である。

こうして何年も続いた戦火は国土を荒廃させ過去において開発された大部分の土地も耕作を中止せざるを得ず、戦場と化した地域の農民は生活基盤として



第1図 ベトナム全国

与えられた土地あるいは自らの土地を追われ危険を避けるために町の近傍の安全地帯へと移動を余儀なくされた。そのため都市人口はふくれあがり、その対策として避難民のための農業開発も援助によって行なわれた。しかし戦時中は本来の生産活動が行なわれず、援助に頼る消費型経済から脱するには至らなかった。こうした状況下にあつて、南ベトナムの米の生産は1960年から70年の10年間に496万tから565万tと年1.4%の増加率を達成したが、人口増加率2.5%には及ばなかった。米についてみると1965年を境に輸出国より輸入国に転じ、70年までの5ケ年に230万tを輸入している。

南ベトナム政府は、戦時中の生産性の低下と労働力不足から省力化の必要にせまられたことも加わり、1968年から国内製造業の農機具製造あるいは組立工場への転換を奨励する一方、大量の農機具の輸入を計った。終戦を迎えて、最近では放置されていた農耕地への再入植計画が呼ばれている。

## 10-2 農 業 開 発

ベトナムの農業開発は、かなり以前から行なわれていた。植民地の関係もあつて古くはフランス人やその他の外国人の手によってプランテーションやエステート農業が営なまれ、ここでは大型の農業機械が使われていた。南ベトナムでは、ジュネーブ協定後国の土地開発計画に基づき北ベトナムからの避難民を收容し、農業開発にあてた。その1部であるバサック河近くのCai-San(カイサン)地区(水田2.2万ha)では1戸当たり約3haの水田をあてがわれて、避難民による農業活動が行なわれ、この時にはすでに大型トラクタが導入され、水田の耕起及び碎土を行なった例も見られる。特に北ベトナムでも多くの水利施設が設けられており、現在高地へのかんがい事業等が進められている。

南ベトナムにおいて1945年までに完成した水利施設の主なプロジェクトは、中部低地のDong Cam(ドンカム)25,000ha(かんがい)、Quang Nam(クアンナム)11,000ha(かんがい)、Nha Trang(ニヤチャン)9,000ha(かんがい)、Tiep Nhut 34,000ha(排水)がある。1945年から1954年の内戦中、多くの水利施設が破壊されその後の5年間は主としてそれらの修復に重

南ベトナムの地域別水稲作付面積と収量(1955~1971)

**Bảng II. - Lúa: Diện tích trồng và sản-ngạch tính theo từng vùng từ 1955 đến 1971**  
**Table 11. - Paddy: Cultivated area and production classified by region from 1955 to 1971**

NĂM Year	Diện-ích trồng Cultivated area			Sản-ngạch Production				
	Cao-Nguyên Central Highlands	Trung-Phần Central Lowlands	Nam-Phần Southern Region	VIỆT-NAM	Cao-Nguyên Central Highlands	Trung-Phần Central Lowlands	Nam-Phần Southern Region	VIỆT-NAM
	Mẫu tây -- Hectares	Mẫu tây -- Hectares	Mẫu tây -- Hectares	Tấn -- Metric tons	Tấn -- Metric tons	Tấn -- Metric tons	Tấn -- Metric tons	
1955-56	83.023	359.110	1.302.810	2.143.920	80.000	441.325	2.318.030	2.839.325
1956-57	105.000	375.220	2.069.030	2.540.250	135.000	535.120	2.740.950	3.412.070
1957-58	103.000	432.150	2.124.870	2.719.020	62.500	537.440	2.541.610	3.191.570
1958-59	74.270	514.520	1.702.350	2.291.220	77.730	650.290	3.476.940	4.235.010
1959-60	86.130	503.225	1.802.875	2.400.000	94.760	833.800	4.113.420	5.092.000
1960-61	87.550	431.203	1.749.290	2.318.040	99.720	707.055	4.143.100	4.954.875
1961-62	67.700	460.500	1.823.100	2.353.300	65.700	790.500	3.749.700	4.606.900 (1)
1962-63	60.510	423.450	1.924.850	2.478.860	55.270	853.310	4.276.460	5.205.040
1963-64	71.720	500.320	1.965.210	2.537.520	60.630	902.520	4.363.530	5.326.680
1964-65	69.520	533.600	1.953.700	2.556.800	62.000	910.760	4.205.270	5.185.030
1965-66	62.330	432.100	1.876.650	2.428.640	59.910	791.000	3.971.850	4.821.660
1966-67	55.620	420.400	1.613.730	2.294.780	52.700	744.300	3.532.320	4.336.390
1967-68	49.200	414.600	1.932.000	2.295.800	57.100	727.400	3.903.900	4.688.400
1968-69	47.700	417.500	1.929.600	2.393.800	48.550	655.600	3.652.000	4.366.150 (2)
1969-70	47.700	415.500	1.965.900	2.430.000	55.400	732.000	4.307.400	5.115.000
1970-71	47.700	418.000	2.045.000	2.510.700	52.000	845.000	4.311.500	5.715.500
1971-72	50.400	421.000	2.153.900	2.625.300	52.300	975.700	5.269.200	6.324.200

Ghi-Chú: Từ 1955 đến 1957 Nhà Canh-Nông ước lượng.

Từ 1958 trở về sau do Sở Thống-Kê và Kinh-lộ

Nông-Nghiệp ước-lượng

- Số sản-suất lúa giảm vì:  
 (1) Thủy tai  
 (2) Hạn hán

NOTE: Data from 1955 to 1957 were estimated by the

Directorate of Agriculture. From 1958 henceforth

they are results of surveys carried out by the

Agricultural Economics and Statistics Service.

- Paddy production decreased due to:

(1) Flood damage

(2) Drought

(出所: AGRICULTURAL STATISTICS YEARBOOK 1971)

点がおかれた。1957年国連のメコン河下流域調整委員会の発足以来、ベトナム城内では、中部高原のセサン川及びスレボック川流域の水資源開発調査計画、並びにメコンデルタ地帯の塩水流入防止計画調査及び2毛作水田のパイロットファームの計画などが活発に行なわれてきた。また、1963年から1967年の間に日本の賠償によりファンランかんがい計画の第1期12,800 haの幹線水路の修復並びに拡張が行なわれた。しかし、内戦の影響や資料不足でこれらの事業も十分進展するには至らなかった。その成果は戦争が終結した今後を負うところが大きい。

### 10-3 農業機械化の現状と問題点

ベトナムの農業機械化は一般にはまだ低い水準にあり、古来よりほとんど変化していない。高地山岳地帯では今でも焼畑農業が営まれている。一般的には水田耕起の動力として主に水牛と飼牛が使われ、田植え、除草、収穫、脱穀はほとんど手労働によっている。農地は非常に規模が小さく、平均耕作面積は南ベトナムで約1.6 haで農家は平均して貧しい。

稲作は沖積土及び砂粘土からなる土壌で行なわれるが、土壌の特性から、使われる農業機械も特定の性能が要求され、特殊な技術的問題が生じてくる。

#### 10-3-1 耕耘整地用機械

動力源としては畜力が主である。牛の飼育頭数を見ると南ベトナムでは1961年～1965年の年平均が112.8万頭（内水牛81.0万頭）であったが1973年には85.3万頭（内水牛50.1万頭）に減少した。これに対し、北ベトナムでは81.2万頭（内水牛148.5万頭）から89万頭（内水牛173万頭）と増加している。

耕起は、雨期に入り土壌が湿ってくると犁を水牛に引かせて行なう。碎土はCai-Bua（カイクア）といわれる馬鋤で行なわれる。代掻き整地はBua-Rang（ブアラン）（6角の木製歯型回転機）等を水牛に引かせて行なう。南ベトナムでは、AMD（土地改革水産開発省農業機械局）によって圃場均平機が開発されていた。

トラクタ等の利用上の問題点としては、水管理が不十分な所が多く、土壌構造が洪水によって影響を受けるため、軟弱な水田で効果的な作業ができるように走行部に注意を払う必要がある。車輪の構造としては、ラグ付の大型鉄車輪のように制動力のあるものが適している。乾期にはゴムタイヤも有効だが、けん引作業ではタイヤに附加重量をつけることが奨励される。雨期の耕起・整地にはディスク・プラウやディスク・ハローよりも代掻きロータやロータリーを使用する方が効果があり作業能率も高い。除草に関しては手押し式水田除草機が効果を表わしている。除草剤や肥料の使用はまだ少ない。

#### 10-3-2 収穫機械

水稻の収穫は地域によって差はあるが、一般には湿田の上で行なわれる場合が多く、その上品種によって倒伏する。特に、浮稲は倒伏状態で刈取るので動力収穫機の導入には条件的にかなり問題がある。かつて、AMD等によってベトナムに適する機械の開発が行なわれたが、動力型収穫機の利用はまだほとんど行なわれていない。稲の収穫には日本のものと同じような稲刈鎌が使われているが在来農具的な特殊な鎌も使われている。

#### 10-3-3 脱穀機械

ベトナムの稲作は、品種も多く、籾が充分乾燥した時に脱穀されるので機械を使うにしても日本での脱穀時の状態とはかなり異なる。一般には圃場で手扱きされるか、竹などで作られた穀打台に打ちつけて行なわれる。また、乾燥した土の上に穂付きの稲株を2尺ぐらゐの高さに積み、これをわらでおおい、その上を水牛やトラクタの車輪で踏ませたりして脱穀する場合もある。AMDによって開発された可搬型のペダル式または小型エンジン付の主要部が木材でできた脱穀機も一部で使用されている。これらは国内の小工場で作成可能である。

#### 10-3-4 貯蔵と乾燥機械

籾の乾燥は、圃場にヤシの葉であんだ管理小屋を設けそこを乾燥場としたり、あるいは各農家の土間や道路わきにむしろを敷いて天日乾燥する場合が多い。空気の温度が高いので多くは農家によって稲刈取後の圃場等に貯蔵される。

1968年頃からIR8やIR20等の稲が導入され、雨期に収穫乾燥することが必

第2表 南ベトナムにおける農機具数

年次	量	馬力	※ 乗用トラクタ	※ 歩行トラクタ
1960年	5,063	33,500	—	—
1970年	36,004	401,389	8,289 (445,228馬力)	10,204 (80,603馬力)

※ 1968～1971年輸入台数(南ベトナム政府資料)

第3表 南ベトナムの輸入機具表

品名	1968年		1969年		1970年		1971年		合計(1968～1971)	
	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力
乗用トラクタ・>30PS	480	30,772	855	56,897	3,572	206,868	1,744	122,263	6,651	416,800
“ <30PS	4	80	180	3,850	676	11,698	778	12,800	1,638	28,424
歩行トラクタ	430	3,560	2,267	22,203	6,707	54,120	800	720	10,204	80,603
もみすり機	80	240	2,254	16,715	593	4,411	290	4,370	3,217	25,736
動力噴霧機	100	250	225	410	400	990	—	—	725	1,650
人力 “	5,000	—	9,500	—	44,675	—	—	—	59,175	—
ハーベスタ(モア)	—	—	6	54	33	521	75	382	114	957
脱穀機	—	—	120	720	—	—	210	1,800	330	2,520
プラウ・ハロー・水くみ	—	—	—	—	—	—	1,962	—	1,962	—
揚水ポンプ	—	—	209	1,263	1,943	905	—	—	2,152	2,168
ディーゼルエンジン	7,690	32,253	23,030	155,294	8,658	54,278	14,207	89,767	53,585	331,592
漁業用エンジン	2,947	49,978	6,841	175,506	841	14,990	1,000	10,000	11,629	250,474

(南ベトナム政府資料)

第4表 北ベトナムにおける機械利用状況・その他

	1960年	1965年	1973年
小型機械化農業合作社率	2.1%	10.9%	55.8%
機械利用耕作 ※	1.0	14.9	42.2
トラクタ使用 ※	1.0	5.0	14.6
ha当り化学肥料使用量(グラム)	31	97	114

※は1960年を1回とする数字(アジア動向年報)

要となった。このためAMDは平床の簡単な乾燥機を開発した。これは、エンジンでブローアをまわして通風するもので通風温度を上げるためにエンジンの排気が使われた。この乾燥機の多くは地方の工場で作られ、一部の農家で採用された。

#### 10-3-5 精米機械

一般に、脱穀方法や乾燥が粗雑なために碎米や胴割れがかなり多いようで品質も低下せざるを得ない。精米所はかなりあるが、ベトナムの精米は籾の外部から剝削するので碎米の出る割合が多いといわれる。近年では日本の小型籾摺機が農家で好評であるといわれ、調整が十分行なわれれば品質の向上を計り得る。

#### 10-4 農作業の特徴

ベトナムは、総面積約332,560Km<sup>2</sup>で、このうち南ベトナムが173,810Km<sup>2</sup>、北ベトナムが158,750Km<sup>2</sup>で、北のトンキン湾から南のシャム湾にいたるまで、延長1650kmにわたってS字型をなしている。中国、ラオス、カンボジアと境を接し、トンキン湾、南シナ海、シャム湾に面している。北部はソンコイ・ソソカウ両河の結合デルタ（トンキンデルタ）とそれを囲む山岳地帯、南部はおもにメコン河大デルタからなる。中部はアンナン山脈と南シナ海にはさまれた狭い地域（中部地域）である。

一般に熱帯モンスーン気候で、雨季は5月～10月で降雨は11月初旬まで続きその後乾季となる。南部は年間を通じて高温だが、北へいくに従って季節の変化が大きくなる。南ベトナムでは、温度は海面高で約27℃、標高100m上昇するごとに約0.6℃降下する。降雨量は、多くの地域で年間2000mm程度で5月～11月まで南西風の夏型モンスーンは南ベトナムの主要地帯に降雨をもたらす。また、10月から1月までの秋型モンスーンは中央海岸山脈に多量の雨をもたらす。

農業生産上重要な条件の1つである気温と日照には恵まれているが、水は地域により、また季節により異なっている。ベトナムの産業は主として農業だが

北ベトナムでは鉱業も発達している。米は北ベトナムのトンキンデルタと南ベトナムのメコンデルタが主産地である。中部ベトナムでは、乾季中でも比較的降水量に恵まれているうえにかんがい等が行なわれているため、かなりの二期作が行なわれている。茶、コーヒー等は中部ならびに高原地方で作られている。

#### 10-4-1 メコンデルタ地域

メコンデルタは、河川と水路によって交叉された平坦な平野から成っている。主要農産物は米で、その他パイナップル、甘蔗、ココナッツ等である。

An-Giung ( アンジャン )、Kien-Tuong ( キェンツォン ) の水稲栽培地域はメコン河とバサック河の水が増加し、雨季中氾濫している。洪水は通常10月から起り、河岸堤防から遠く離れた低湿稲作地域に氾濫する。洪水地域は二つに大別され、1つは長期間2~3mの水位で洪水している地域で、ここでは浮稲が栽培されている。他は洪水もなく、水の流れもそれ程多くない下流地域で、ここでは2回移植稲作が行なわれている。この地域は、水利の状態とそれぞれの地勢に応じて特殊な稲作地帯を構成しており、水稲の品種や栽培法もそれぞれ特色がある。この地域の稲作栽培地帯を大別すると雨季一回移植稲作地帯、2回移植稲作地帯、浮稲地帯、2期作稲作地帯等に分けられる。

##### 1) 雨季1回移植稲作

メコンデルタの稲作栽培面積の約50%以上を占めており、浸水のおそれのない所に作られる。地域によりここでも2期作が行なわれている。稲作には畦畔を設け、初期降雨で土壌が湿潤になると栽培が初まる。農民は水源近くに普通の苗代を作り、本田1haの苗代として約40kgの種子を播種する。苗代面積は本田1haにつき10aを必要とする。苗代の床面は均平で水たまりのないことが望ましく、日本式に水をたたえると高温のため種子が枯死する場合がある。苗が健全に生育して40日苗前後になると数本ずつ束ね引抜かれて本田に移植される。栽植密度は条間30cm程度で3.3㎡当たり約30株である。1株本数は大苗で5~6本、無肥密播のやせ苗では10本程度である。2期作地帯以外は金肥の使用は少なく、無肥料栽培が多い。早生種、中生種、晩生種の栽培いかんは耕作地のかんがい施設次第であり、雨季一回移植地帯を全体としてみると、カン

ボジアに接する水が不足がちな高地方面や、塩害を受ける地域ならびに二期作地域では早生稲で6月に播種、7月に移植、10月に収穫となる。中生種は中程度の高地などの他全般に広く栽培されている。播種は6～7月、移植は7～8月、収穫は12～1月となる。

晩生種は低湿地の水田地帯に栽培されている。播種は7月、移植は9月、収穫は1～2月となる。

### 2) 2回移植稲作

栽培面積は10%～15%で、通常低湿地(Sadec〔サデック〕、Vinh-Long〔ビンロン〕、Can-Tho〔カント〕)に多い。毎年洪水により有機質を含んだ泥土が侵入して土壌が肥沃となっているため、1回の移植では過繁茂、不稔、倒伏、病虫害等のため仮り植した苗を0.7m～1mぐらいの大苗にしてから本田に植えかえる地帯である。また、この地域は、9月～10月頃の水位が0.4m以上に達するので大苗でなければ移植できない。種子は6月～7月にかけて最初水の豊富な低地の第一次苗代に播種され、ここで30～40日間生育される。水位が上昇してくると二次苗代へ移植し、二次苗代では苗は約2ヶ月間生育させ、水位がさらに上昇してくると10月上旬頃に稲は本田に移植される。収穫は乾季の真最中の2～3月に行なわれる。全生育期間は7～9ヶ月で耕地占有期間が長く、多くの労力を必要とするが、単位当たりの収量は一般に最も多い。稲の特性を環境に合わせた栽培方法といえる。

### 3) 浮稲作

浮稲栽培は、カンボジアに接した地盤が低くメコン・バサック両河の氾濫により1年のうち大半が最低1.2mから最高4m余りも浸水するような低湿地で行なわれる。栽培面積は一回移植地域に次いで多く、メコンデルタ地域の約40%近くに達する。平坦で堤防がなく、直播栽培である。この地帯は雨期に入って犁起しをし、その跡を馬鋤等で雑草をかき集めながら砕土と整地が同時に行なわれる。種籾は5月に散播され、そのうえにまた馬鋤(Bua)がかけられる。これで浮稲地帯の稲作作業は大部分終り、収穫期まで水のなすままに放任される。播種量はha当たり約100kgで、浮稲品種は水位の上昇に見合って急速に生

長することができる。水位が減少すると稲は倒伏する。収穫は12月～1月に稲を穂刈りする。浮稲地帯のうちでもHau-Giang（ハオジャン）河堤防沿の沖積土壌は酸性や塩分による影響を受けていないので裏作として畑作物栽培が可能であり、生育期間の短い、大豆、とうもろこし、マングビーン、早生種の水稲も栽培されている。

#### 4) 果樹その他

バナナ、マンゴー、パイナップルなどが盛土して栽培されている。その他多いのはココナッツ、甘蔗等である。

#### 10-4-2 東部地域

南ベトナム東部は高地へ移る過程と、メコンデルタから中部へ移る過度的地域で、気候はデルタ地域に似ており、土壌はデルタの肥沃な低地と同様な地域と、グレイ・ソイル、レッド・ソイルなどの高地からなっている。

農作物は、水稲（雨季一回移植稲）のほか、陸稲、コーヒー、ゴム、大豆、果樹等の高地農作物と、甘蔗（Gia-Dinh〔ジャディン〕、Binh-Duong〔ピンズラン〕河に多い。）、水稲の裏作としてのタバコなどが作られている。中でもゴムは南ベトナムのうちでもこの地域に最も多く栽培されている。この地域の稲栽培面積は179,600 ha（1964年）で生産高は383,700 tであった。

#### 10-4-3 中部地域

この地域は、地形が細長く延びているため気候は変化に富んでいる。年間を通じてかなりの降水があり、かんがい設備もあって1作田より2期作田の方が多い。1966年には約229,866 haが2期作であった。稲作の形態は、大部分移植であるが高地にわずか撒播や早晩稲の混播または混植がみられる。雨量、日照等の関係で地域により栽培時期はまちまちである。2期作地帯は、一般に第一期作の早生稲の刈取りが9～10月、第2期作の刈取りが2～3月の晩生稲で、雨季中に籾の乾燥が必要となってくる。このため乾燥作業が容易でない。農作物は稲のほかに甘蔗、タバコ、甘藷、キャッサバ、とうもろこし等で、このうち甘藷、とうもろこしの生産はこの地域で重要な地位を占めている。

#### 10-4-4 北部地域

北ベトナムのトンキンデルタ地域では2期作が多く行なわれている。2期作の作付面積のうち約40%が水稻であり、タイピン洲では3期作の試行事例もある。ランソン省では、農耕用高地へかんがい用水を送るための送水路と揚水かんがい施設12ヶ所を完成し、現在新工事7ヶ所が着工中である。また1974年上半期に農民集団組織の動員で農業水利施設が完成した。現在25万haに灌溉用水を送水できると報ぜられる。また、ホアビン省の山岳遊牧少数民族の定着化や、ライチョウ省少数民族の焼畑農業から定着農業への転換等も進められている。

#### 10-4-5 中部高原地域

Truong-Son (チュオンソン) 山脈は北から南へ走っており、この山脈によって中部ベトナムは低地と中央高原に画然と分かれている。高原は低い所で標高400m、高い所では1,000m程度で比較的平坦な所が多く、限られた地域での稲作のほかに茶、疎菜、ゴム等が作られている。疎菜はDalat (ダラット) 地域に多く栽培されている。作物は、キャベツ、カリフラワ、ポテト、にんじん、いちご、たまねぎ、にんにく、トマト等である。栽培方法は集約的で、施肥、灌水、堆肥および石灰撒布等の肥培管理が行なわれている。

ゴム栽培面積は1960年後、新入植者によって開拓されたためかなり拡大した。陸稲は高地で焼畑農業として主に山岳民族により栽培されている。乾季の初めに灌木の伐採を行ない、伐採した灌木を乾燥させ火を放って灰にする。その跡へ杖等で穴をあけ種子を播いて足で覆土する。陸稲の生育の良否は降雨次第で生育期間は短かく約3ヶ月である。

#### 10-5 農業機械の選択と導入

ベトナムの農業生産機構は、北ベトナム独立後北ベトナムと南ベトナムでは全く異っている。南ベトナムにおいては、土地所有制度は小作物納制であった。1970年に小作制度の廃止と農民に対する土地の無償配分を目的として新農地改革法を制定した。これは100万haの農地を80万の小作農に分配することを目標とするもので、これらの事業はその後農地改革局の統轄のもとに各地方省

の農地改革事務所の手によって進められていた。しかし、プランテーションはそのまま残された。その概要は次のとおりである。

- ① 小作制度を廃止し、地主が直接耕作していない土地を収用し、これを無償で現耕作者に分配する。収用された土地の地主に補償金が支払われる。
- ② 地主に対する補償は収用された土地価格の20%が現金で残り80%は政府債券で支払われる。
- ③ 地主は30 haまで耕地を保有できるが、自ら耕作しなければならない。
- ④ 農家一世帯が分配をうける土地の面積の最大限は、子供が5人の場合3 ha、6人以上の場合5 haに限られる。
- ⑤ 土地の分配をうけた農民は、本人の死亡または政府の特別許可を受けた場合を除き、3年間その土地を譲渡してはならない。
- ⑥ 分配を受けた土地をその3年間の間に耕作しなかったり、損害したり、第三者に貸与した場合には、その土地は再び収用され、それに対する補償は支払われない。

というものであった。

一方、北ベトナムにおいては、1955年～57年の土地改革完遂3ヶ年計画により大土地所有をなくしてその土地を自農に与え旧植民地主義者の土地は国営とされた。土地改革の結果、北ベトナムの農業は1人当たり約15 a、5人家族の平均世帯当たり75 aを持つ零細自作農場によって成り立っている。

次いで61年～65年の経済・文化発展のための第一次5ヶ年計画等を経て農業の社会主義化と同時に初歩的な社会主義工業国となった。農業生産は合作社（集団経済組織）による農民と労働者の集団生産により行なわれている。前述のように、75年4月南ベトナムは全面解放により現在南北統一が政治的課題となっており、場合によっては今後、農業生産構造や農業政策もかなり変化してゆくものと思われる。従って農業機械の選択や導入に関しても、機械の利用形態やその状況に対応して行なう必要がある。

一般に、ベトナムにおいても移植による湛水稻作が主な地域では、各種条件からみて小型で安価な農業機械が適当とされよう。水田の耕起・碎土整地作業

は前にみたように、一般には木製のプラウや、木製の回転式ハローが主で、動力はha当たり0.1PSをやや上まわる程度であると推察される。特に作業は土壌の性格からして土壌が湿った時あるいは湛水状態で行なわなければならないので、現在日本で用いられている大型トラクタの構造機能ではそのまた当てはめるには困難な点がある。AMDによっても車輪の改良の必要性が指摘されているが、水田用としては車輪に特別なラグや滑り止めを付けるとか、トラクタが沈下するような所では広幅のタイヤや鉄車輪、直径の大きい車輪等を用いなければならない。トラクタの利用率が日本に比較するとかなり大きいことからみて、こうした状態で使用した場合、トラクタの耐久性を強度的な面から検討しなければならなくなる。機械の大小を問わず必要によっては作業機を一形小さくするとかその対策を考慮しなければならない。機械の寿命を短かくするからである。

開発直後の圃場では、一般に土壌に安定性がなく、均平の不十分な所が多いので栽培上からだけでなく、機械利用上からも効果的な均平機の使用が望まれる。特に、この作業は近年まで一般ベトナム農民の間では行なわれていなかった。耕起・代掻きに関しては、作業能率から見ればプラウや犁によるよりも前述のとおりロータリ作業の方が2倍以上の効率を示す。

機械は富農層の個人利用の他、一般には共同利用の形態をとっているので比較的高馬力のものが導入される。特に2期作化の進展に伴って能率の高い耕耘整地法が要求され、灌漑施設の整備が増大してくると、自然に依存した貫行による耕起法のみでなく、水を調節した場合に適合した耕起法も重要になってこよう。

また、一般に、機械の整備や使用技術が低く、部品の供給が不十分などのために破損や使用不能の状態になり、そのまま放置されるケースがあり、機械の導入上この点を考慮して機械を選定する必要がある。その点機械の具備条件としては、構造が簡単で使い易く、堅牢であることは絶対必要条件である。従って、機械の導入に関しては、土壌条件や使用状況の他に農民の機械利用上の技術や修理施設の有無等も考慮して大きさや形式が決定されるべきである。また、

現状の機械では、地域によって作業方法も異っており、環境条件、農道整備状況などの関連で、圃場への出入りや作業が不可能な場合もあり得る。そうした特殊な地域に対しては、機械化一貫作業体系を計るより、従来の慣行法を適当に挿入した作業体系を作る必要がある。

現状では、プロジェクト関係の農場や整備された農場など一部を除き、一般的には環境条件から自然のなりゆきにまかせるといったベトナムの農業では、近年になって回転除草機が利用されるようになったものの従来除草や防除は積極的には行なわれなかった。

今後肥料の使用や栽培法、品種の改良、作物の多様化等が進んで増産体制ができてくると防除機や除草機が必要になってくるが、一般に圃場の区画が農道や畦畔によってはっきりと分けられていないような地域、特に浮稲地域等では水深の影響が大きく施肥効果や防除効果が半減する。また、その作業に要する労力も大変なものである。従って、これらの作業に関しては必要によって大型機械による畦畔散布や空中散布が適当とされよう。

稲の収穫は一般に湿田の上で行なわれ、農具は鎌が使われている。浮稲等の長桿種でそのうえ収穫期に倒伏するものでは動力刈取機や刈取結束機の利用にはかなり制限を受ける。特に、湿田での収穫作業は機械の走行性に十分検討を加えた上で機械の選択がなされなければならない。また、現状では刈取装置は、栽培上からいろんな条間に対応できる調節可能なものが要求されている。

脱穀は、主として人力やトラクタ・牛などの踏圧によっているが、現状では田舎の畦道や狭い道路でも自由に輸送できる軽量の脱穀機で、ブローアは日本の稲との相違を考慮し、回転調整できるものが推奨される。中刈の稲に対しては投込型のスレッシャーが適当であろう。

乾燥は、一般に天日と自然風を利用して行なわれているが、ベトナムの米は若干の円粒種を除くと一般に長粒であり、脱穀は刈取後ただちに行なわれ、天日乾燥されるので品質の変化が大きく、精米法にも問題があって胴割や碎米が多いといわれる。この点、機械による収穫一脱穀一乾燥の適期作業が可能になれば多分に改善される余地があるとされている。

ロール型籾摺機は、脱穀時に混入する土砂や狭雑物をパディクリーナで取り除かないとロール等の摩耗が激しい。篩目も現地の籾の粒形に合わせなければならない。

先に述べたとおり、機械の性能を発揮させ、耐久的に使用するためには、現地の貫行作業法や農業の立地条件、環境条件、作物の状態、あるいは農家の機械に対する知識、整備・修理技術や施設の有無等を考慮し、機械を選定し導入することが望ましい。

#### 10-6 農業機械化のあり方

すでに見た通りベトナムの農業は、一般には自然に依存する伝統的かつ原始的な農法であり、零細経営・低収量・低所得の形態がその基調をなしている。機械化の主な目的は、生産性を高め、所得の向上を計るとともに重労働から農民を解放するにあることは言うまでもないが、それには機械化と同時に水利施設の充実と稲作技術全体にわたっての改善が伴わなければならない。総合的な面から検討が加えられ発展への指針が与えられなければならない。

南ベトナムでは、内戦中AMD（土地改革水産開発省農業機械局）によって作物の収量を高める機械の開発とベトナム工業を発展させるための種々の政策が進められていた。今後もそうした方向で政策が進められてゆくであろうし、またそれが正統な方策であろう。農業機械化は、単に人力を動力に代えるのでは意味がない。適期作業の実施や労働強度の軽減はそれ自体意味を持つてはいるが、しかし生産の増加は栽培技術や作物管理技術等の稲作技術全体の向上が伴わねば達成され得ないし、たとえ余剰農作物を輸出し得る状態になったとしても、それから得た外貨で消費材を買うというベトナム等、開発途上国の経済構造に対して、農業機械化による省力化をしてもその労働力を吸収する分野となる工業の発展がなければ生活水準・所得の向上は計れないからである。

いずれにしても、一口に農業機械化といっても、基礎的技術が完備されていない上に、社会的、経済的、政治的条件においてかなり制限されているベトナムでは、かなり時間を要するものと考えなければならないものと思われる。

最後に、機械利用効果は、オペレータの技術に依存するところが多く、機械に対する知識や技術を広く農民一般に普及させなければ、高度な機械化は望めない。その意味では指導組織の完備、教育指導が平行して行なわれねばならない。

また、援助による機械化は一步それると与えられることを当然として農民自らの生産意欲を消滅させる恐れがある。最終的には、生産増を目的として、機械化は農家自身の手によって行なわれるべきものであることを認識させることが大切であろう。

資料1 トラクタの洲別保有台数(1971年)

	乗用トラクタ				歩行トラクタ			
	12~20PS	20~45	>45	合計	<7PS	7~12	12~17	合計
Quang-Tri	9 <sup>台</sup>	43	12	64	19	102	0	121
Thua-Thien	—	—	—	—	—	—	—	—
Quang-Nam	0	64	0	64	0	68	3	71
Quang-Tin	0	0	0	0	0	76	0	76
Quang-Ngai	6	0	0	6	12	0	0	12
PLEIKU	0	5	23	28	0	0	10	10
Binh-Dinh	—	—	—	—	—	—	—	—
Phu-Bon	0	0	2	2	0	14	0	14
Phu-Yen	2	22	10	34	0	164	0	164
DarLac	—	—	—	—	—	—	—	—
Khanh-Hoa	21	0	0	21	0	110	0	110
Ninh-Thuan	8	0	61	69	0	12	0	12
Binh-Thuan	0	2	41	43	0	8	0	8
Lam-Dong	—	—	—	—	—	—	—	—
Tuyen-Duc	113	10	0	123	0	390	0	390
Quang-Duc	—	—	—	—	—	—	—	—
Phuoc-Long	0	8	0	8	0	14	0	14
Binh-Long	—	—	—	—	—	—	—	—
Tay-Ninh	0	0	281	281	0	38	109	147
Binh-Duong	2	1	14	17	1	20	3	24
Hau-Nghia	5	2	1	8	4	44	14	62
Long-Khanh	—	—	—	—	—	—	—	—
Bien-Hoa	5	117	9	131	0	125	0	125
Binh-Tuy	0	0	25	25	0	3	3	6
Phuoc-Tuy	19	16	13	48	16	12	0	28
Gia-Dinh	0	7	0	7	35	148	65	248
Long-An	103	0	0	103	8	231	0	239

	乗用トラック				歩行トラック			
	12~20PS	20~45	>45	合計	<7PS	7~12	12~17	合計
Kien-Tuong	24	0	84	108	0	1	0	10
Kien-Phong	1	17	326	344	0	52	0	52
Kien-Hoa	115	8	2	125	48	127	54	229
Dinh-Tuong	9	18	148	175	25	53	6	84
Sa-Dec	50	8	29	87	1	125	33	159
Vinh-Long	22	3	14	49	34	162	0	196
Vinh-Binh	0	35	34	69	0	17	0	17
Chau-Doc	10	106	14	130	0	118	78	196
An-Giang	5	92	346	443	0	200	157	357
Phong-Dinh	27	5	155	187	0	215	10	225
Kien giang	68	0	293	361	0	117	0	117
An Xuyen	0	65	0	65	0	10	10	20
Chuong-Thien	0	29	109	138	0	63	0	63
Ba Xuyen	25	145	75	245	0	100	0	100
Bac Lieu	4	15	21	40	0	10	5	15
Go Cong	61	6	0	67	26	219	10	255
合計	725	1,430	2,142	4,277	229	3,177	570	4,976

(南ベトナム政府資料)

資料2 ベトナム統計

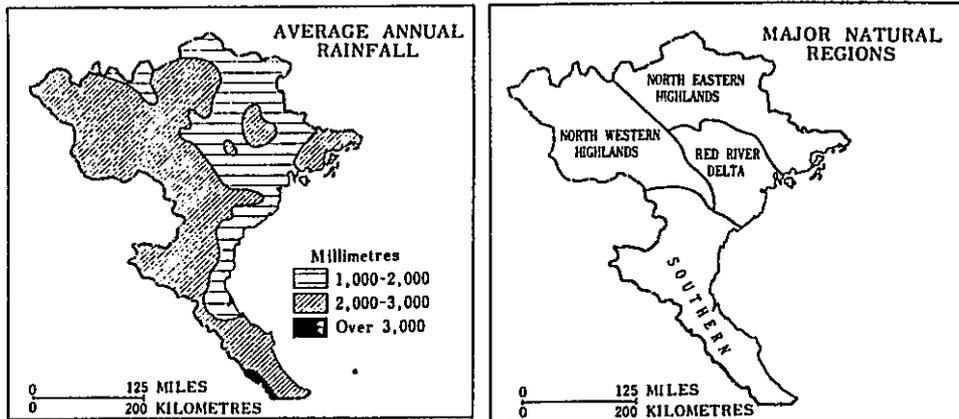
		調査年	南ベトナム	北ベトナム	
農用地面積	総面積		17,381 千ha	15,875 千ha	
	農業用地	1972(南)	耕地	2,996	2,018
			樹園地	153	
		1966(北)	牧場・牧草地	2,870	2,000
	森		5,949	7,900	
	その他		5,413	3,957	
	灌漑面積		580	—	
総人口	1972(南) 1974(北)	1,937 万人	2,378 万人		
人口増加率	1973	2.3 %	2.1%		
都市人口	1974(北) 1971(南)	1,805 千人(サイゴン) シヨロン)	1,200 千人(ハノイ)		
将来人口 (国連推計値)	1975年	—	19,833 千人	23,370 千人	
	1980	—	21,763 "	25,645 "	
	1985	—	23,900 "	28,163 "	

		調 査 年	南 ベ ト ナ ム	北 ベ ト ナ ム
農 家 人 口		1972	13,338千人	16,416千人
農 業 従 事 者		1972	6,870 //	8,637 //
食 料 生 産 指 数 (1961-65=100)		1962	100	99
		1965	100	106
		1970	114	109
		1973	127	112
総 農 業 生 産 指 数 (1961-65=100)		1962	102	99
		1965	99	107
		1970	111	109
		1973	123	112
農 業 生 産 ( 柳 )	面 積	1973	2,727千ha	2,200千ha
	単 位 収 量		2,407kg/ha	1,864kg/ha
	収 量		6,700千t	4,100千t
メ イ ズ	面 積	1973	36千ha	200千ha
	単 位 収 量		1,167kg/ha	1,250kg/ha
	収 量		42千t	250千t
球 根 菜 類	面 積	1973	72	306
	単 位 収 量		7,102	5,504
	収 量		514	1,686
ポ テ ト	単 位 収 量	1973	10,500kg/ha	16,000kg/ha
	収 量		4千t	6千t
甘 藷	面 積	1973	39千ha	196千ha
	単 位 収 量		6,410kg/ha	4,592kg/ha
	収 量		250千t	900千t
カ ツ サ バ	面 積	1973	33千ha	110千ha
	単 位 収 量		7,879kg/ha	7,091kg/ha
	収 量		260千t	780千t
豆 ( Pulses )	面 積	1973	65千ha	138千ha
	単 位 収 量		648kg/ha	391kg/ha
	収 量		42千t	54千t
大 豆	面 積	1973	9千ha	40千ha
	単 位 収 量		872kg/ha	525kg/ha
	収 量		8千t	21千t
落 花 生	面 積	1973	38千ha	50千ha
	単 位 収 量		1,053kg/ha	960kg/ha
	収 量		40千t	48千t

		調査年	南ベトナム	北ベトナム
ごま	面積	1973	320 ha	7,000 ha
	単位収量		625 kg/ha	429 kg/ha
	収量		200 t	3,000 t
ココナツ	収量	1973	115,000 t	—
コブラ	収量	1973	23,000 t	—
キャベツ	面積	1973	1,000 ha	—
	単位収量		24,138 kg/ha	—
	収量		35 千t	—
たまねぎ	面積	1973	17 千ha	22 千ha
	単位収量		3,529 kg/ha	2,409 kg/ha
	収量		60 千t	53 千t
さとうきび	面積	1973	13 千ha	22 千ha
	単位収量		26,923 kg/ha	30,000 kg/ha
	収量		350 千t	660 千t
すいか	収量	1973	40 千t	24 千t
オレンジ	収量	1973	21 t	26 t
パイナップル	収量	1973	35 t	—
バナナ	面積	1973	28 千ha	22 千ha
	単位収量		9,286 kg/ha	10,000 kg/ha
	収量		260 千t	220 千t
コーヒー	面積	1973	9,000 ha	10,000 ha
	単位収量		467 kg/ha	220 kg/ha
	収量		4,200 t	2,200 t
茶	収量	1973	5,400 t	3,000 t
タバコ	収量	1973	9,000 t	4,000 t
ジュート	収量	1973	140 t	6,000 t
牛		1973	853 千頭	890 千頭
水牛		1973	501 千頭	1,730 千頭
豚		1973	4,275 千頭	7,500 千頭
鶏		1973	24,500 千羽	29,000 千羽

(1973・FAO Production yearbook 1973)

資料3 北ベトナム農業関係資料

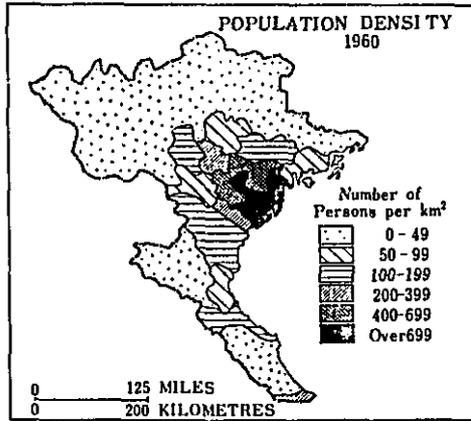
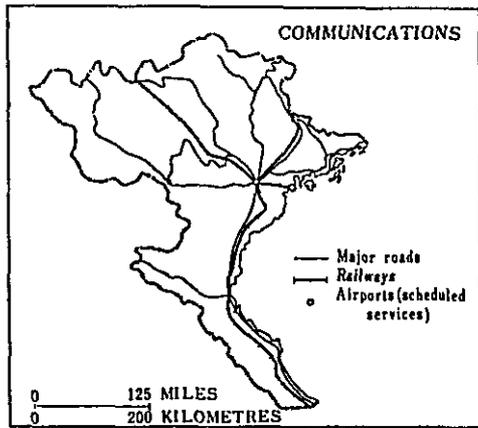


TEMPERATURES AND RAINFALL AT SELECTED STATIONS

Station	Locality and altitude (m)	Temperature (°C)			Rainfall (mm)		
		Average annual	Highest monthly	Lowest monthly	Average annual	Highest monthly	Lowest monthly
Hanoi	Upper delta (14)	23.5	28.9 (Jun)	16.6 (Jan)	1,673	333 (Aug)	18 (Dec)
Lao-Kay	Northwest interior (103)	23.1	27.8 (Jul)	16.1 (Jan)	1,726	293 (Jul)	16 (Jan)
Chapa	Fansipan ridges (1,640)	15.3	20.0 (Jul)	8.0 (Dec)	2,858	480 (Jul)	38 (Jan)

AVERAGE MONTHLY RAINFALL  
(mm)

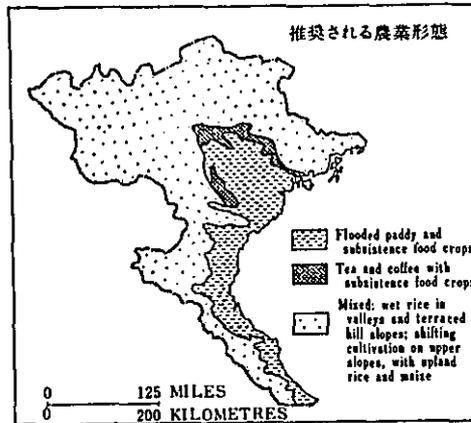
Station	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Annual total
Lang-Son	25	53	46	83	165	206	283	272	158	79	34	24	1,428
Hanoi	18	29	39	79	193	234	322	333	248	116	44	18	1,673
Vinh	55	46	49	60	132	116	147	164	426	360	195	78	1,828



AGRICULTURAL CO-OPERATIVES, 1958-60

	1958	1959	1960
Agricultural Production Co-operatives (Collectives)	4,420	28,500	41,400
Peasant households in co-operatives:			
Number (1,000)	110	1,200	2,500
Per cent of total	4.5	45.0	95.0
Households per co-operative (average)	25	25	60

Source: W. Kaye, *A Bowl of Rice Divided. The Economy of North Vietnam in North Vietnam Today*, New York, 1962.



資料4 南ベトナム農業関係資料

ABSOLUTE EXTREMES OF TEMPERATURE °C

Station	Location	Absolute minimum	Absolute maximum
Huế	16° 28' N; northern coast	8.8	39.9
Dalat	11° 56' N; southern plateau	-0.6	31.5
Saigon	10° 45' N; north delta region	13.8	40.0

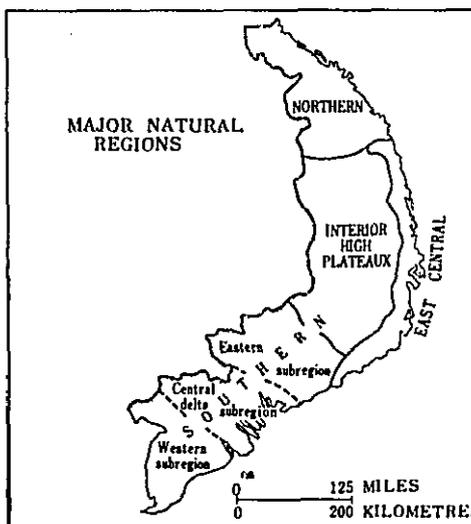
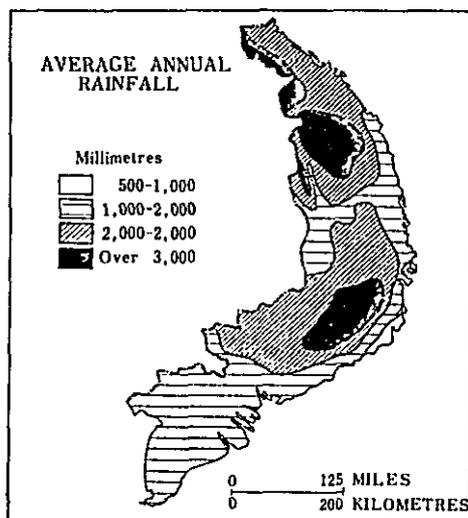
TEMPERATURES AND RAINFALL

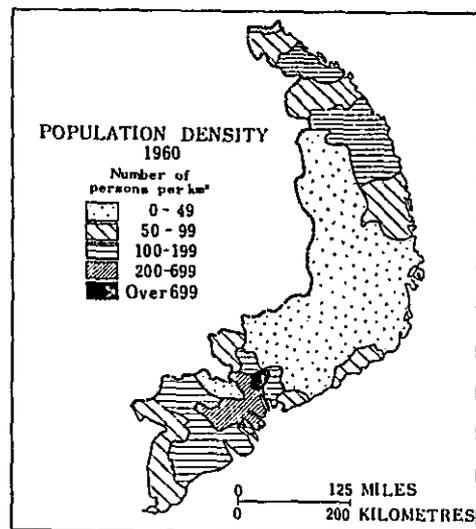
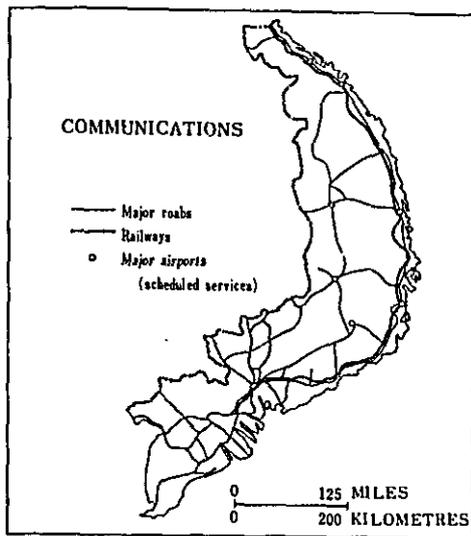
Station (altitude in m)	Temperatures (°C)			Rainfall (mm)		
	Average annual	Highest monthly	Lowest monthly	Average annual	Highest monthly	Lowest monthly
Huê (15)	25.1	29.3 (June)	20.0 (Jan.)	3,015	723 (Oct.)	46 (April)
Nha-Trang (5)	26.4	28.2 (May-June)	23.8 (Jan.)	1,356	381 (Nov.)	19 (Feb.)
Kontum (536)	23.3	25.2 (April-May)	19.4 (Jan.)	1,727	314 (Aug)	0 (Dec.-Jan.)
Dalat (1,500)	18.1	19.5 (May)	16.3 (Dec.)	1,769	285 (Oct.)	10 (Jan.)
Pham-Thiet (10)	26.6	28.2 (May)	24.7 (Jan.)	1,187	209 (Sept.)	1 (Jan.-March)
Saigon (9)	26.9	28.9 (April)	25.7 (Dec.)	1,937	333 (Sept.)	5 (Feb.)

Source: Climatology of Vietnam, Directory of Meteorology of Republic of Vietnam, Saigon, 1964.

AVERAGE MONTHLY RAINFALL (mm)

Station	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Annual total
Huê	187	65	83	46	98	83	86	105	432	643	661	352	2,851
Nha-Trang	56	22	39	26	64	51	44	50	174	332	399	184	1,441
Phan-Thiet	2	1	0	27	164	178	212	173	196	196	51	16	1,216
Pleiku	0	20	32	60	264	397	617	536	472	234	42	10	2,684
Dalat	10	26	57	164	215	186	243	212	309	255	99	28	1,804
Saigon	15	3	12	43	223	327	309	271	338	263	120	55	1,979





ETHNIC COMPOSITION OF THE POPULATION 1960

Ethnic group	Persons	% of total
Pure Vietnamese (lowlanders)	12,529,700	89.1
Highland Vietnamese	614,500	4.3
Vietnamese of Chinese origin	546,000	3.9
Vietnamese of Khmer origin	381,000	2.7
Total	14,071,200	100.0

Source : National Institute of Statistics, Saigon.

POPULATION BY REGIONS, 1955 AND 1960

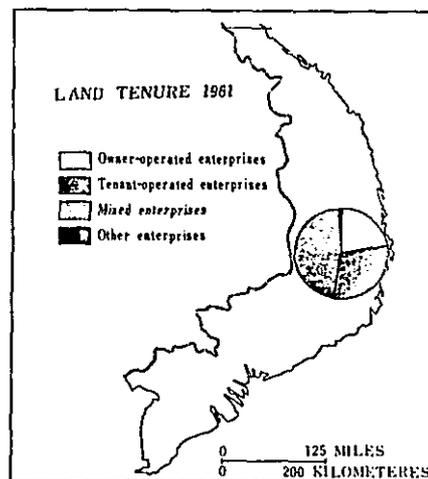
Region	Area (km²)	1955	1960	1971
South region	68,172	6,872,200	9,110,800	12,192,888
Coastal region	55,705	4,105,800	4,357,500	5,538,864
High plateaux	50,412	498,900	603,700	976,747
Total	174,289	11,476,900	14,072,000	18,708,499

Source : AGRICULTURAL STATISTICS YEARBOOK 1971

AGE STRUCTURE OF POPULATION, 1962

Age group	Persons (1,000)	%
Under 15 years	6,450	43.2
15-25 yrs	2,389	16.0
25-35 yrs	1,971	13.2
35-45 yrs	1,612	10.8
45-55 yrs	1,254	8.4
55-65 yrs	731	4.9
Over 65 yrs	522	3.5
Total	14,929	100.0

Source : Industrial Development Review, Situation of Vietnam's Population, November 1965.



LAND TENURE, 1961

	Holdings	Area (1,000ha)
Owner-operated enterprises.	447,915	557.6
Tenant-operated enterprises.	596,076	765.6
Mixed operated enterprises.	738,328	1,160.0
Other forms of operation	110,470	28.6
Total	1,892,789	2,511.8

PADDY: Cultivated area and production by region  
(1971)

Region	Area (ha)	%	Production (t)	%
Southern region	2,153,900	82	5,269,200	83
Coastal region	421,000	16	995,700	16
High plateaux	50,400	2	59,300	1
South Vietnam	2,625,300	100	6,324,200	100

PRINCIPAL CROPS (1960~61)

Crop	Area (ha)	% of cultivated area
Rice	2,219,528(1)	78.5
Rubber	122,818	4.3
Coconut palm	74,028	2.6
Bananas	58,076	2.1
Fruits	53,159	1.9
Sugar cane	47,811	1.7
Sweet potatoes	42,382	1.5
Manioc	41,025	1.5
Maize	35,810	1.3
Groundnuts	34,132	1.2

(1) Total area of flooded and dry cultivation, but excluding double-cropped area.

AREA(3) OF RICE BY REGIONS, 1960

Region	Area of ricefields (ha)	% of total area of rice	% of cultivated area	% of total area
Southern region :				
West	1,646,020	74	89	40
East	173,650	8	47	6
Coastal regions	319,973	14	68	6
High Plateaux	79,885	4	59	2
South Vietnam	2,219,528	100	78	13

(3) Superficial area only; double-cropped area excluded.

LAND USE BY REGIONS, 1960  
(in hectares)

Region	Total area	Cultivated area				Woods and forests	Savanna and unused cultivable land	Non-agricultural land
		Arable and market- gardening(1)	Fruit trees bushes, and orchard land	Ricefields (2)	Total			
Southern region								
West	4,006,330	96,131	113,070	1,646,020	1,855,221	377,000	1,577,235	198,874
East	2,778,984	70,769	123,856	173,650	368,275	891,114	1,260,715	258,880
Coastal region	5,564,680	124,047	27,813	319,973	471,833	1,976,250	2,376,349	740,248
High Plateaux	4,814,520	104,743	29,744	-	134,487	2,382,700	2,152,683	144,650
South Vietnam	17,166,514	395,690	294,483	2,139,643	2,829,816	5,627,064	7,366,982	1,342,652

Source: as for previous table.

(1) Included in this category are dry rice (grown chiefly by shifting cultivation) and the total area of sugar cane (both plantations and farm plots)

(2) Wet paddy cultivation only.

AREA OF RUBBER PLANTATIONS BY REGIONS, 1960  
(in hectares)

Region	Area planted	% of total planted area	% of cultivated area	Area in production
Southern region				
West	0	0	0	0
East	107,099	87	28	71,130
Coastal regions	686	—	—	572
High Plateaux	15,033	12	11	1,081
South Vietnam	122,818	100	4	72,783

Sources: Ministry of Agriculture, Annual Agricultural Statistics 1960-61; Agricultural Census 1960-61.

RUBBER PLANTATIONS:  
AREAS PLANTED AND IN PRODUCTION, 1960  
(in hectares)

Region	Plantations over 500 ha		Plantations under 500 ha		New development centres planted	Total planted
	Planted	In production	Planted	In production		
Southern region (East sub-region)	75,946	59,662	25,468	11,468	5,685	107,099
Coastal region	587	523	99	49	0	686
High Plateaux	1,933	1,018	165	63	12,935	15,033
South Vietnam	78,466	61,203	25,732	11,580	16,620	122,818

TEA AND COFFEE PLANTATIONS, 1960

Region	Tea			Coffee		
	Number of plantations	Planted area (ha)	Exploited area (ha)	Number of plantations	Planted area (ha)	Exploited area (ha)
Southern region (East subregion)	32	169	143	923	2,977	994
Coastal regions	5	1,918	1,165	35	420	220
High Plateaux	2,151	6,248	5,430	386	6,358	3,881
South Vietnam	2,188	8,335	6,738	1,342	9,755	5,095

Sources: Annual Agricultural Statistics 1961; Bureau d'etudes de la Banque Nationale du Vietnam; Agricultural Census 1960-61.

AREAS OF TEA AND COFFEE PLANTATIONS, 1946 TO 1962  
(in hectares)

Year	Tea	Coffee
1946	6,500	3,019
1954	6,590	2,823
1956	8,710	3,500
1958	8,470	5,020
1959	8,960	5,610
1960	8,340	9,760
1961	9,143	10,355
1962	9,345	10,410

WOODS AND FORESTS, 1961

Region	Area (ha)	% of regional area	% of total area of woods and forests
Southern region:			
West	377,000	9.4	6.7
East	891,114	32.0	15.9
Coastal regions	1,978,250	35.5	35.0
High Plateaux	2,382,700	49.4	42.4
South Vietnam	5,627,064	32.4	100.0

Source: T. W. McKinley, The Forests of Free Vietnam, Saigon, 1957; Annual Agricultural Statistics, 1961.

1970年12月現在の地域別機業ライスマル

地域	事業所数	ライスマル数	機業時間 (1970年)	精米量 (1970年)	従業員数
南部	1,430	1,439	1,878,632	2,588,425	5,664
中央低地	525	530	445,584	56,194	936
中央高地	44	45	33,176	45,836	62
南ベトナム	1,999	2,014	2,357,392	2,690,455	6,662

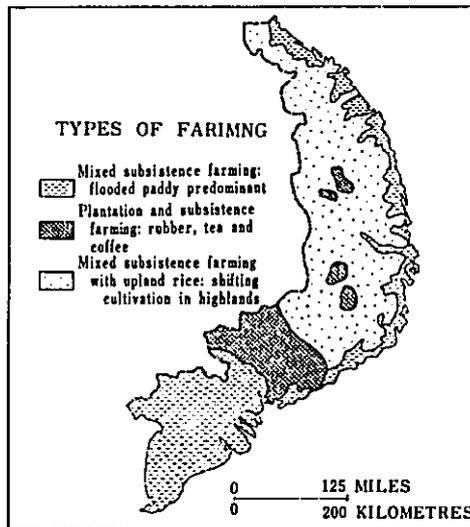
(出所: AGRICULTURAL STATISTICS YEARBOOK 1971)

FOREST PRODUCTS, 1961

Product	South Vietnam	Southern region	Coastal regions	High Plateaux
Timber (m)	342,522	278,164	23,213	41,145
Firewood (m)	908,713	810,254	78,509	19,950
Charcoal (tons)	105,605	104,910	589	106
Bamboo (m)	66,801	62,791	2,899	1,111
Resins (tons)	787	622	147	18

LIVESTOCK BY REGIONS, 1961  
( thousand head )

Region	Buffaloes	Cattle	Pigs	Hens	Ducks	Horses	Sheep and goats
Southern region	556.5	445.9	2,095.7	12,580	9,379	3.1	9.5
Coastal region	224.5	621.2	1,141.0	4,612	1,635	5.0	15.3
High Plateaux	36.3	43.6	114.0	188	21	4.4	19.3
South Vietnam	817.3	1,110.7	3,350.7	17,380	11,035	12.5	44.1



Region	Type of farming
Southern region : Lowlands and delta areas	Ricefields and subsistence farming; vegetables, sugar cane, coconuts, maize, tobacco
Foothills, low plateaux and plateau edge	Rubber, coffee, tea plantations; vegetable fibres, groundnuts and subsistence crops
Coastal regions : Lowlands and delta areas	Intensive ricefields, vegetables, cotton, sweet potatoes and manioc. Sugar cane chiefly in northern provinces
Hill slopes and dissected plateau edge	Mixed subsistence crops, dry rice, tea; shifting cultivation in highland areas
High Plateaux regions	Plantation crops—tea, coffee—especially in new settlements; vegetable fibres. Shifting cultivation of rice, sweet potatoes, manioc etc. in highland and forested areas.

PRINCIPAL IMPORT AND EXPORT COMMODITIES,  
1961 AND 1965  
( per cent of total values )

	Imports		Exports	
	1961	1965	1961	1965
Rice and cereal products	3.7	5.7	20.7	0.0
Cotton and textiles	3.7	13.4	—	—
Other vegetable products	4.4	6.0	4.8	15.7
Rubber and rubber manufactures	...	2.2	61.9	73.3
Animal and fishery products	5.2①	5.2①	6.3	6.2
Forestry products	0.3	2.2②	0.9	—
Fertilizers	2.8	3.6	—	—
Agricultural machinery	0.1	0.2	—	—
Other machinery transport equipment	...	20.0	—	—
Manufactures, chemicals and fuels	...	40.6	—	—

Sources : For 1961, General Directorate of Customs, Saigon; for 1965 United Nations, Yearbook of International Trade Statistics, 1967

- ① Chiefly milk.  
② Includes pulp and paper.

( 出所 : World atlas of agriculture, Vol.2 Asia, 1973 )

EXPORTS OF RICE AND RUBBER,  
1952-61 AND 1964-65  
( thousand tons )

Year	Rice and by-products	Rubber
1952	157.6	....
1953	107.0	....
1954	176.8	....
1955	81.8	....
1956	4.7	63.6
1957	192.7	75.2
1958	117.4	68.1
1959	249.4	78.4
1960	346.2	70.1
1961	156.2	83.4
1964	48.7	71.6
1965	0.0	58.2

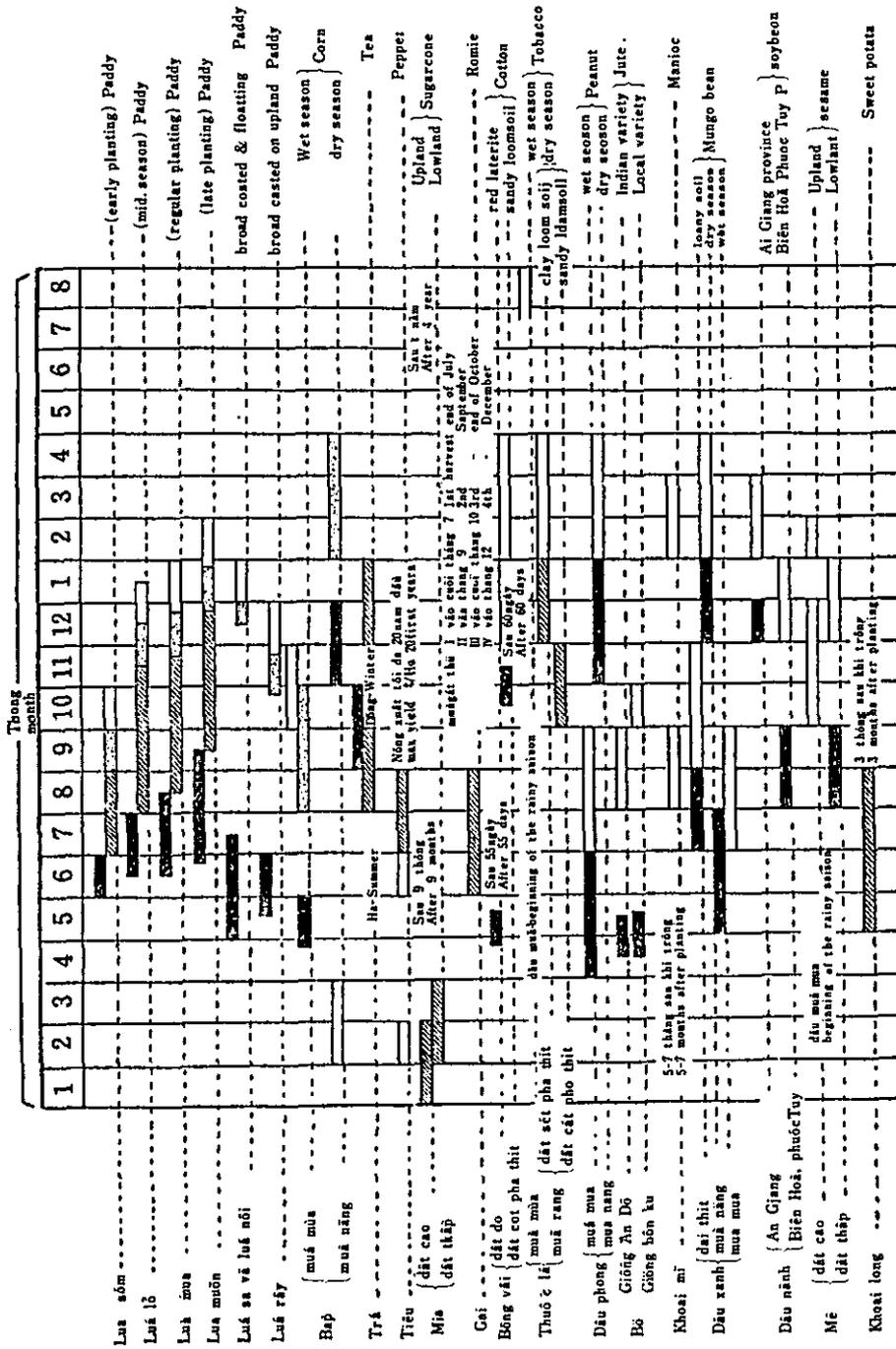
Sources : Up to 1961, National Institute of Statistics, Saigon; 1964-65, United National Trade Statistics, 1967.

BIBLIOGRAPHY

- GOUROU, P., *La terre et l'homme en Extrême-Orient (The land and men in the Far-East)*, Paris, 1947  
COMMISSARIAT AUX REFUGIES, *L'émigration historique au Vietnam. (The historical emigration in Vietnam)*, Saigon, 1955  
MISSION OF ECONOMY AND SOCIOLOGY, *La population du Vietnam. (Population of Vietnam)*, Saigon, 1950  
SECRETARIAT D'ETAT A L'ECONOMIE NATIONAL, *Annuaire Statistique du Vietnam, 1961 (Statistical Handbook of Vietnam, 1961)*, Saigon, 1962  
COMMISSARIAT AU DEVELOPPEMENT AGRICOLE, *Statistique des Centres d'implantations (Statistical Data of the Development Centers)*, Saigon, 1963

CROP CALENDAR  
SOUTHERN REGION

NAM-PHẦN





## 11. ラオス (Laos)

### 11-1 概況

#### 11-1-1 一般概況

ラオスは北緯14°～23°，東経100°～107°の間に位置する高原の国で，その東北辺は雲南山系の延長地帯に属し，東辺はやや隆起した山脈状地帯で，西側は緩傾斜地帯である。平野部はわずかにMekong河左岸に沿ってVientiane平野から南へPakse東方のBoloven高原までの間に小さく広がっている程度である。

総面積は236,800 km<sup>2</sup>で，人口は約320万人，首都はVientianeである。

#### 11-1-2 気象

典型的なモンスーン気候で，冬は北東からの季節風が吹き，夏は南西から吹きつけ，それが安南山脈に遮られて雨季と乾季を形成し，5月～10月は雨季，11月～4月は乾季となる。

表11-1に地域別の気温，降雨量，降雨日数を示す。

#### 11-1-3 耕地面積

ラオスの国土全面積，耕地面積およびかんがい面積を表11-2に示す。

表11-2 面積

全面積 (万ha)	農用地 (万ha)	森林 (万ha)	その他 (万ha)	かんがい面積 (万ha)
2368.0	175.0	1500.0	693.0	1.9

(FAO 1971)

農用地としては国土の約7%が利用されており，そのうち実際に耕作されているのは130万ha(水田は約90万ha)とみられる。

表 11-1 ラオスの気象

地 域	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均 または 合計
気 温	16.2	17.7	18.9	21.5	22.5	23.0	22.5	22.6	22.3	20.3	18.8	17.0	20.3
温 (°C)	21.0	23.7	26.0	28.3	28.0	27.8	27.2	27.5	27.3	25.8	23.9	22.0	25.7
	21.3	23.6	25.9	28.6	28.3	27.7	26.6	26.9	26.6	25.4	23.8	22.1	25.6
	22.1	24.3	27.0	29.4	29.0	28.5	27.5	27.7	27.2	25.5	23.8	22.4	26.2
	17.7	19.4	20.9	21.9	21.6	21.2	20.5	20.8	20.6	20.1	19.2	17.9	20.1
	24.3	26.8	28.5	29.8	28.6	27.6	26.7	27.1	26.7	26.3	25.5	24.6	26.9
降 雨	8	22	31	118	236	251	360	367	224	85	30	15	1747
雨 量	6	15	37	99	268	302	267	292	303	108	15	3	1715
量 (mm)	3	28	37	98	268	344	583	484	418	68	8	8	2347
	2	23	29	85	218	198	305	219	260	57	9	1	1406
	14	31	86	187	345	412	1125	796	597	243	106	45	3987
	1	12	12	83	230	314	505	450	404	103	17	4	2135
降 雨	1	3	4	12	20	20	25	25	18	9	5	2	144
日 数	1	2	4	7	15	17	18	18	16	7	1	1	107
	0	4	4	8	16	20	24	23	18	6	1	1	125
	0	2	2	6	13	13	18	15	15	6	1	0	91
	2	4	6	12	22	23	29	27	25	16	9	6	181
	0	1	2	7	16	21	27	26	22	11	4	1	138

この国はその大半を山地で覆われており平地は少ないが、農業生産からみて重要な地域としては、Vientiane 平野と Boloven 高原を挙げることができる。

Vientiane 平野は首都 Vientiane 周辺に開けた平野で、東と北と西を山で囲まれ、Mekong 河の本流に沿って南方に開けた扇状の地域である。南北、東西とも約 60 km、面積約 30 万 ha で、標高は 160 ~ 180 m、その大半（約 75%）は森林で覆われており、その間に焼畑が点在し、Nam Lik 河、Nam Ngum 河流域の低地や、Vientiane 市南部の Mekong 流域の平坦部に水田地帯が開けている。この平野は中生代の砂岩の上に定積土や運積土が乗った丘陵地で、砂岩でできているため肥沃ではない。しかし水田地帯は低地に河川の沖積土が沈積した土地であるので肥沃度は高い。

Boloven 高原は Laos 南部 Pakse 市の東方に広がる高地で、標高は 200 ~ 1000 m、地形は複雑で波状地を形成しており、面積は約 10 万 ha ある。土壌は玄武岩熔岩が風化してできた玄武岩起源赤色土壌（Terre-Rouge）で、塩基に富み、肥沃度も高く作物の生育に適している。しかし現在のところ大半が未開発、未利用である。

#### 11-1-4 農業人口

1973 年現在の人口は 322.8 万人（FAO Year Book）で、人口密度は 13.6 人/ha である。

1960 年と 1970 年の農業人口を表 11-3 に示す。

表 11-3 農業人口

年	全人口 (万人)	農業人口		経済活動人口(万人)	
		(万人)	全人口との比率 (%)	合計	農業従事者
1960	233.0	193.9	83.2	127.9	106.4
1970	298.5	233.7	78.3	156.7	122.7

(FAO Year Book Vol. 27, 1973)

11-1-5 農業生産

この国の農業生産状況を表11-4に示すが、主要生産物は米である。このうち輸出されるものは原棉とコーヒーのみで、その輸出額を表11-5に示す。

表11-5 輸出農産物

品 目		年					
		1968	1969	1970	1971	1972	1973
原 棉	輸出量 (ton)	33	71	751	734	212	*200
	輸出額 (1000\$)	5	11	114	115	30	354
コ ー ヒ ー	輸出量 (ton)	985	632	842	241	35	—
	輸出額 (1000\$)	452	152	177	54	7	—

注) \*は推定値

(FAO Year Book Vol.27)

ラオスでは最も重要な生産物である米さえも輸入されており、その輸入額を表11-6に示す。

表11-6 精米輸入額

	1968	1969	1970	1971	1972	1973
輸入量(万トン)	6.1	4.3	7.0	6.5	8.0	* 8.0
輸入額(万ドル)	700.8	442.0	389.2	829.4	673.6	*1003.6

注) \*は推定値

(FAO Year Book)

米の生産量は粗で60~90万トン程度であるのに対し、6~8万トンもの精米を輸入しており、今後生産量を増加させて自給をはかることが必要である。

表-11-4 主要農産物

作物年	作付面積 (1000ha)				生産量 (1000ton)				収量 (t/ha)			
	1961 ~1965	1971	1972	1973	1961 ~1965	1971	1972	1973	1961 ~1965	1971	1972	1973
粗	728	665	665	665	609	812	817	883	0.8	1.2	1.2	1.3
トウモロコシ	32	35	35	36	18	28	27	* 29	0.6	0.8	0.8	0.8
根菜類		* 6	* 7	* 7	35	* 44	* 45	* 44	7.0	7.1	6.9	6.8
ポテ	*	* 3	* 3	* 3	* 15	* 14	* 15	* 15	5.8	5.6	6.0	6.0
甘	*	* 2	* 3	* 3	* 15	* 17	* 15	* 16	7.5	7.4	6.0	6.2
キャッサバ	*	* 1	* 2	* 1	* 10	* 13	* 15	* 13	10.0	9.3	10.0	9.3
豆	*	* 8	* 9	* 9	* 11	* 12	* 12	* 13	1.3	1.4	1.4	1.5
大豆		* 3	* 4	* 4	3	* 4	* 4	* 4	1.0	1.0	1.0	1.0
花生		* 2	* 2	* 2	1	* 1	* 1	* 1	0.7	0.9	0.9	0.9
落花生		* 5	* 6	* 6	5	* 10	* 7	* 9	1.0	1.7	1.5	1.5
棉花		* 2	* 2	* 2	6	* 7	* 7	* 7	2.9	3.0	2.9	2.9
トマ		* 7	* 12	* 13	21	* 26	* 27	* 28	3.0	2.2	2.2	2.2
タマネギ		* 2	* 2	* 2	6	* 8	* 8	* 8	3.0	3.8	3.9	3.9
砂糖					13	* 16	* 17	* 17	-	-	-	-
キビ					1	* 2	* 2	* 2	-	-	-	-
オレンジ					5	* 6	* 7	* 7	6.7	6.7	6.6	6.6
グレープフルーツ					2.5	2.8	2.3	1.8	0.6	0.5	0.4	0.3
バナナ					2.3	3.9	3.7	4.0	0.5	1.0	1.0	1.1
コーヒ												
葉タバコ												

注) \*は推定値

(FAO Production Year Book Vol. 27)

## 11-2 稲作の現状

この国では一部の都市を除いて一般には糯米を常食しており、したがって栽培される稲の大部分は糯品種である。しかも印度型が多く、日本型に近く見える短粒品種は少ない。この国の稲作は完全に自然順応型で、ほとんどが雨季に行われ、乾期作は一部で実施されているに過ぎない。また、この国の稲作には2方法があり、それは平野部の雨季浸水地帯で行われる水田耕作と、山地での焼畑耕作(ライと称す)とである。

### 11-2-1 栽培法

ほとんどが無肥料で栽培されており、雨期作では6月に播種、7月に移植し、早生稲は10月、季節稲(中生稲)は11月、晩生稲は12月に収穫となる。乾期作は10月から翌年の3月にかけて栽培される。山地で行われる焼畑耕作(ライ)は、1~2月に森林を伐木し3~4月に火を入れ焼払って、5~6月に播付けをし、その後早生稲は5カ月、季節稲は5カ月半、晩生稲は6カ月して収穫されるが、非常に原始的な農耕で収穫量はわずかである。

収量は東南アジアで最も低いと言われており、粳で0.8 ton/ha程度である。

### 11-2-2 農作業

#### 1) 耕起, 砕土

耕起作業は水牛1頭あるいは牛2頭の犁耕であるが、雨季に入る5月に降雨後7~10日経過して土が犁耕できる程度に膨軟になった頃を見はからって行われる。使用される犁の本体は農民自ら製作しており、各部分の寸法は製作者の農民それぞれの経験や感によって決めている。しかし犁先は鉄製でこの部分は購入する。一般に犁の幅は10~12cm、重さ15~20kg、耕起深さ5~7cmであり、作業能率は1 Lay(ライ=1600m<sup>2</sup>)当り3~3.5時間である。

砕土は牛に馬鍬を引かせて行うが、重労働であり、作業能率は1 Lay当り2~2.5時間である。

## 2) 刈取、脱穀、調製

刈取は爪鎌による穂刈をする場合と、地上50cmくらいの所から高刈りする場合とがある。刈取られた稲穂は積み上げて乾燥し、脱穀は穂をヒモで縛って束状にし板に2、3回たたきつけて行う。これは激しい労働で、村中が協力して行っている。足で踏んで脱穀する場合もあり、この作業能率は250kg/人日程度である。たたき落とし脱穀の作業能率は100～120kg/人日である。

選別は高い位置から籾を落して風で選別する風選である。

### 11-3 稲作の問題点と機械化の方向

この国は全くの農業国でありながらかなりの量の米を輸入しており、米の生産量を増加させ自給体制を確立することが、この国の経済上最も重要な課題である。しかしながらこの国の稲作は千年来の技術をそのまま踏習しており、急速な人口増に追いつくための食糧増産を達成するには新しい技術を導入することが必要である。

#### 11-3-1 水 利

気候的には稲の2期作が可能でありながら乾季に利用できる水がないために2期作が行われていない。かんがい面積は1.9万ha(ヘクタール)であるが、乾季にもかんがいが可能な施設のあるのはわずか1万ha程度で、全水田面積90万haの約1%にすぎない。

乾期作はかんがい水さえあれば収量も高く安定した栽培が可能であり、新しい栽培技術の導入も安易である。よって米の生産量を増すには乾期作面積を増加させることが最も確実な方法である。そのためには、この国の農業水準に合った小規模かんがいをも含めたかんがい施設を設置することが必要である。

現在この国の本格的農業水利施設としては、日本の援助で1974年に完成したタゴン農業開発プロジェクト(800ha)が唯一のものと言える。一方農民所有の小型ポンプは、バーチカルタイプのものが500～600台

導入されている。

小規模かんがい用のポンプを導入する場合には、泥や水位変動、流木等に充分留意しなければならない。水源が近くにある場合にはバーチカルポンプが有効であるが、水位変動の激しい地域では不向きである。水位変動の激しい場合には水面に浮べた舟（あるいは筏）の上に渦巻ポンプを設置して使用する等の工夫が必要である。

### 11-3-2 耕 起

耕起作業には農民の自作に近い粗雑な犁を使用しているが、柄の角度が適切でなく、重量も過大であるため非常な重労働でかつ精度も悪い。日本でかって使用された和犁を使うと、土の反転も良く耕深も深くできるが、作業者の姿勢が不自然になり疲れやすい欠点があるため、この国の農民の体格に合わせるよう改良が必要である。

一部で40～60馬力の大型トラクタに4～5連（15～25インチ）のディスクプラウを付けて賃耕している例もあるが、この国全体のトラクタ台数は表11-7に示すようにごくわずかである。

表11-7 トラクタ台数

1961-65	1970	1971	1972年
38	296	326	350台

(FAO Year Book)

### 11-3-3 施 肥

施肥はほとんど行われていないが、タゴン地区試験圃場で施肥試験が実施されているので、その結果を表11-8に示す。表11-8では、IR-24に施肥効果が見られ、かなりの収量を期待できるが、在来の糯品種である Sapatong では施肥効果が顕著でない。しかしながら、無肥料区でもこの国の一般的な収量と比較してかなりの高収量であり、これは無肥料栽培であっても適切な栽培技術、水管理をすることにより、3 ton/ha程度の収量は可能であることを示している。

この国では籾の価格に比して肥料の価格がかなり高いので、高い施肥反

表 11-8 施肥試験の結果

IR-24 1972年雨期作				Sampatong 1973年雨期作			
施肥量			収量	施肥量			収量
N	P	K		N	P	K	
120	120	0	4,367 <sup>kg/ha</sup>	30	30	15	3,764 <sup>kg/ha</sup>
120	0	60	4,121	0	30	15	3,945
0	120	60	4,425	30	0	15	3,464
0	0	0	3,621	30	30	0	3,467
120	120	60	4,105	60	30	15	2,735
60	30	15	4,133	15	30	15	3,514
120	30	15	4,072	30	60	15	3,591
30	30	15	3,962	30	15	15	2,918
60	60	15	4,534	30	30	30	3,498
60	15	15	3,541	30	30	7.5	3,677
60	30	30	4,092	0	0	0	3,996
60	30	7.5	4,019				

- 注 1) 試験は1区4連制, 収量は平均値  
 2) 施肥量はha当り成分量  
 3) 試験前に均一栽培を実施していないこと。開田後の水田であるため, 試験成績に地力差の影響がある。  
 4) 試験地はタゴン地区試験圃場で実施

応を示す品種以外のものに肥料を使用する場合には充分注意が必要である。  
 在来種では肥料の多用によりかえって減収となる場合もある。

#### 11-3-4 除草, 病虫害防除

除草, 病虫害防除は現在ほとんど行われていない。酷暑のこの国での手取り除草は重労働であるので, 手押式の除草機の利用が考えられるが, そ

のためには田植を正条植にする等の技術改善が必要であり、今後の課題である。病害虫は無肥料栽培のため発生が少ないが、増産の目的で在来種から多収品種へ品種変更したりあるいは施肥を行ったりするようになると、病虫による被害が目立つようになろう。しかしその場合でも、雨季の氾濫水とともに窪地や、農民がその目的で掘った穴に入る魚を重要な食糧（タンパク源）とし、飲料水も自然水利用であるこの国では、除草剤や病害虫防除剤を使用することはできない。よってこの国で栽培される稲は耐病虫性に富む品種でなければならない。

#### 11-3-5 収穫，調製

脱穀は手によるたたきつけあるいは足で踏みつけて行っているが、この方法は現在栽培されている在来種が非常に脱粒性が良いために可能な作業法である。しかし、より収量性の高いIR系品種が導入されると、脱粒性が劣る特性のためこの種の脱穀作業法では能率が低く労働も激しいものとなる。

また、在来種の脱粒性の良さのため運搬等によっても安易に脱粒してしまうので、運搬する機会の多い従来の収穫調製法では圃場に損失として落される量がかなり多いと思われる。

これらを改善するために簡単な脱穀機（足踏式）を導入し、これを中心とした収穫調製作業体系を組立てると非常に有効であろう。



## 12. カンボジア (Cambodia)

### 12-1 概 況

#### 12-1-1 一般概況

カンボジアは北緯10度~15度、東経102度~108度にまたがり、熱帯アジア季節風地帯に属して、東は高原地帯でベトナムに接し、西はCardamones山脈でタイに、北はDangrek山脈でラオスおよびタイに接している。南はシャム湾に開けた平野部を形成しており、総面積およそ181,000km<sup>2</sup>で北海道の約2倍に相当する。この国は概して平野が多く、標高100m以上の丘陵は国土面積の約31.2%、標高500m以上の山地は約6.1%に過ぎない。

大河Mekong河はこの国の中央東部を北から南へ貫通しており、国内中央西部にはMekong河水位変動に応じて水位が変動して洪水時の遊水池的役割を果たすTonle Sap湖がある。

人口は779万人で、宗教は南方小乗仏教である。

#### 12-1-2 地域区分

カンボジアは、主として農業生産の立場から次のような地域に区分できる。

##### 1) Mekong河沿岸地域(デルタ頂部よりも上流部)

Mekong河デルタに到るより上流の両岸地域で、Mekong河の直接の氾濫は少なく、むしろ内水湛水地帯と背後の丘陵地帯からなる。水田は比較的少なく畑が多い。開発可能な土地がまだ相当に残されている。

##### 2) Tonle Sap湖沿岸地域

Tonle Sap湖はMekong河の逆水と流域からの流出水のため増水期には湖面積が拡大し乾期の約3倍10,000km<sup>2</sup>に達する。この地域は洪水に伴なう養分補給により土壌は比較的肥沃で、洪水氾濫域は水田地帯として利用されている。

##### 3) Mekongデルタの頂部地域

Mekong 河の洪水によって運搬された土砂が現在も堆積し続けている地域である。しかし洪水の時期と量は毎年かなりの変動を示すため、作物栽培からみれば常に水害と干害の両面の危険にさらされており、Mekong 河下流部のデルタ地帯とは性質が異なるとみななければならない。

この地域は、畑として利用されている自然堤防地帯と、水田として利用されている後背湿地に大別できるが、洪水により毎年堆積する土砂のため概して肥沃である。しかし粒子の粗い土砂の堆積する地帯は若干生産力が落ちるようである。

#### 4) 海岸平野地域

海岸に開けた地帯は Mekong 河とは切り離された平野部であるが、この地域の低地部も水田として利用されており、台・丘陵地には畑が分布している。

#### 5) 高原地域

北部、北東部および西南部の高原地帯は現在農業上の利用はあまりなされていない。

### 12-1-3 気 象

カンボジアの気候は熱帯多雨気候に属し、次の特徴を挙げることができる。

- a. アジアモンスーンの支配下にあり、雨季・乾季の差異明瞭で、降雨はスコール性のものが多く、その量は地域・時期により大いに異なる。
- b. 月平均気温の月間較差は極めて小さく、むしろ日較差の方が大きく、乾季には10℃以上に及ぶこともある。
- c. Mekong 下流域は太平洋台風圏に入るが、台風が Mekong 下流域を通過するときはずでにその威力を失っている。しかし大降雨を伴ない、特に南西モンスーン後期の台風は河川の最大高水をもたらす。

#### 1) 雨季と乾季

雨季は通常5月に始まり南西モンスーンにより雨がもたらされ、11月になると北東モンスーン期に入ってモンスーンは Annam 山脈にさえぎられ乾季となる。



次に月別降雨量の1951-1960年の平均値を地域別に表12-2に示す。

表12-2 月別降雨量 (1951-1960年)

地域	月 (mm)												年間 積算
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Stung Treng	1	11	18	73	213	259	254	344	299	183	68	6	1729
Siemreap	0	8	22	46	101	144	181	219	218	263	73	6	1281
Kompong Cham	2	6	29	77	246	228	219	274	253	246	112	6	1698
Battambang	6	17	47	85	159	145	154	157	255	219	82	24	1350
Kampot	15	33	89	141	168	226	248	390	267	280	164	45	2066
Phnom Penh	9	8	28	73	146	129	129	147	231	250	134	36	1320

(熱帯農業技術業書第5号 熱帯農業研究センター)

### 3) 気 温

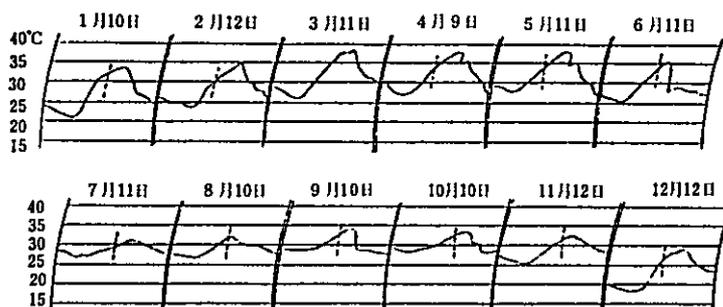
地域別の月平均気温を表12-3に示すが、1年を通しての月間の気温較差は非常に小さい。

表12-3 月平均気温 (1951-1960年)

地域	月												年平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Stung Treng	24.3	26.5	28.9	29.8	28.3	27.5	26.8	26.6	26.3	26.2	25.2	23.9	26.7
Siemreap	24.1	26.1	28.0	29.0	28.4	27.7	27.1	27.0	26.8	26.2	25.1	23.8	26.6
Kompong Cham	25.6	27.0	28.6	29.3	28.1	27.6	27.1	27.0	26.9	26.7	26.0	25.1	27.1
Battambang	24.7	26.7	28.6	29.2	28.0	27.9	27.3	27.1	26.7	26.5	25.8	24.5	26.9
Kampot	26.0	26.8	27.9	28.5	28.1	27.4	27.1	26.9	26.8	26.8	26.3	26.0	27.1
Phnom Penh	26.1	27.5	28.9	29.4	28.8	28.1	27.6	27.7	27.3	27.2	26.7	25.4	27.6

(熱帯農業技術業書第5号 熱帯農業研究センター)

次に Battambang 地方の気温の日変化の例を図12-2に示す。これより気温の日較差は月間の較差よりむしろ大きいことがわかる。



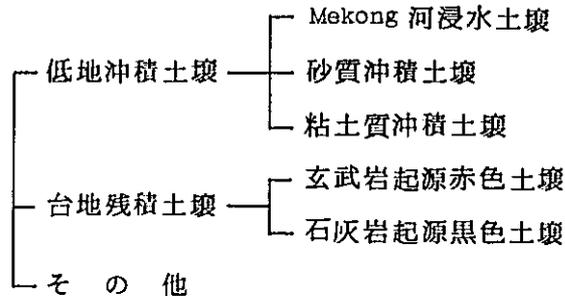
- 注： 1. 日変化の型に注目して大略標準的なものを各月10日を中心に選んだ。  
 2. 気温の絶対値については、この例は必ずしも各月を代表していない点注意ありたい。

図12-2 気温の日変化(1969年)

(日・カ友好農業技術センター報告書 1970年 OTCA)

#### 12-1-4 土壤区分

この国の土壤は次のように区分される。



##### 1) Mekong 河浸水土壤

Mekong 河および Tonle Sap の増水により毎年新鮮な泥土の供給を受ける沖積土壤である。浸水前後の期間を利用してトウモロコシ、タバコ、緑豆、落花生、甘藷などの畑作物が栽培されており、一部に浮稲や沼の貯水を利用した乾期稲の栽培が行なわれている。

##### 2) 砂質沖積土壤

中生代の砂岩に由来する砂質の沖積土壤であり、比較的保水性が良く、カンボジア水田全面積の約2/3がこの土壤区分に属している。一部では乾季の始めに西瓜栽培も行なわれている。

##### 3) 粘土質沖積土壤

Tonle Sap の湖成沖積の粘土質土壤であり、水田全面積の約1/3を占めている。

##### 4) 玄武岩起源赤色土壤

第4紀の玄武岩熔岩の風化した台地土壤で、Terre-Rouge とよばれており、通気、通水、保水性にすぐれ、ゴム、コーヒー、コショウ、パイナップル、バナナの企業栽培の他に、トウモロコシ、棉、豆類の畑作適地として利用されている。

##### 5) 石灰岩起源黒色土壤

古生層の軟質石灰岩が風化してできた黒色土壤で、有機物が石灰と結合して集積し、かつその腐植化も進んでいるため、熱帯としては特異な黒色

土を生成しており、アルカリないし中性反応を示す。通水、保水性高く、最近棉作適地として急速に開発が進んでいる。

6) その他

上記5土壤型のほかに、砂岩台地上に局所的に谷底平野がある。この種の土壤は水田として利用されている。また、Mekong左岸のベトナム国境付近からベトナムにかけて Jone 平原という硫酸塩の集積した土壤からなる広大な低湿地が分布している。

以上の土壤を図12-3に示す。

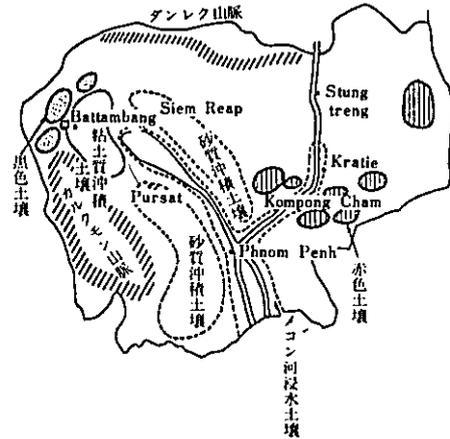


図12-3 土壤区分  
(東南アジア研究 1966年京大東南アジア研究センター)

12-2 農業の概況

12-2-1 耕地面積

カンボジアの国土全面積、耕地面積およびかんがい面積を表12-4に示す。

表12-4 カンボジアの面積

全面積 (万ha)	土地面積 (万ha)	土地面積のうち		その他 (万ha)	かんがい 面積 (万ha)
		耕地 (万ha)	森林 (万ha)		
1810.4	1765.2	241.6	1337.2	231.6	8.9

(FAO 1971年)

平地面積は全面積の約49%、880万haにおよんでおり、そのうち可耕地が約670万haある。しかるに耕地として利用しているのはその約36%にすぎない。なお水田面積は耕地面積の80%余りである。

12-2-2 農業人口

1973年現在の人口は779.1万人(FAO Year Book)で、その人口密度は43.0人/km<sup>2</sup>である。1962年から1973年までの人口とその年増加率を図12-4に示す。

次に1960年と1970年の農業人口を  
表12-5に示す。

表12-5 農業人口

年	全人口 (万人)	農 家 人 口		経済活動人口(万人)	
		(万人)	全人口に 対する 比率(%)	合 計	農 業 従事者
1960	544.0	445.5	81.9	231.4	189.5
1970	710.2	542.6	76.4	293.3	224.1

(FAO Year Book Vol. 27 1973)

農業人口の比率は非常に高く、この  
点からカンボジアは全くの農業国であ  
るといえる。農家戸数は約85万戸で  
総戸数の約77%である。

### 12-2-3 農業生産

カンボジアは国民総生産のほとんどすべてを農林水産業およびその加工  
流通などの関連産業に依存している。そこでこの国の農業生産状況を統計  
資料(FAO Year Book)から求めて表12-6に示す。

表12-6 主要農産物の作付面積、生産量、収量

年 作物	作付面積(1000ha)				生産量(1000ton)				収 量(t/ha)			
	1961 ~ 1965	1971	1972	1973	1961 ~ 1965	1971	1972	1973	1961 ~ 1965	1971	1972	1973
米	2284	1880	1548	737	2461	2732	2138	953	1.08	1.45	1.38	1.29
トウモロコシ	114	94	56	63	170	122	80	73	1.50	1.29	1.42	1.16
いも類	5	4	5	6	55	37	46	50	10.91	8.50	9.71	8.42
甘 薯	3	2	2	3	21	17	20	20	8.48	8.50	10.63	8.12
キャッサバ	2	1	2	3	30	15	21	23	16.67	10.64	11.05	9.16
豆類	47	36	29	*35	19	28	18	*25	0.4	0.78	0.61	0.71
大豆	13	*3	*4	*4	9	2	*3	*3	0.69	0.67	0.63	0.75
落花生	17	17	14	*15	15	24	14	*15	0.89	1.41	0.99	1.00
ゴ ー	15	9	10	10	10	8	7	7	0.68	0.85	0.66	0.65
棉花(実棉)	8	—	—	—	9	—	—	—	1.11	—	—	—
ココナツ	27	43	43	*46	—	—	—	—	49	80	*80	*8.6
砂糖きび	4	4	4	4	268	263	235	*220	6.69	7.11	5.34	5.64
オレンジ	33	41	36	*40	6	1	1	*1	—	—	—	—
グープフルーツ	—	—	—	—	9	3	3	*4	—	—	—	—
マンゴー	—	—	—	—	48	31	20	*21	—	—	—	—
パイナップル	—	—	—	—	21	12	12	*30	—	—	—	—
バナナ	17	15	15	*15	139	86	86	*90	8.41	5.65	5.65	6.0
葉タバコ	13	14	14	8	8	9	9	5	0.61	0.63	0.63	0.68
ジャム	2	6	5	*5	2	4	5	*5	0.97	0.64	0.98	0.78
生 ゴム	—	—	—	—	43	11	15	20	—	—	—	—

注) \*は推定値

(FAO Production Year Book Vol. 27 1973)

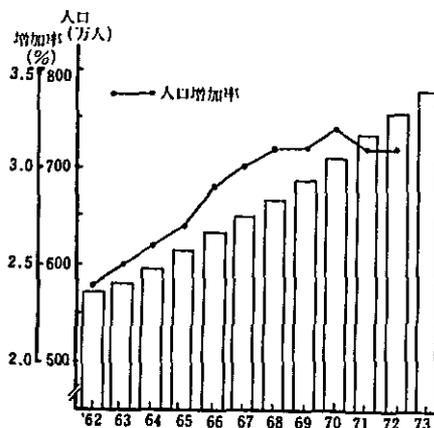


図12-4

カンボジアの人口と人口増加率

次に主要輸出農産物について表12-7に示す。

表12-7 主要輸出農産物

輸出品年	輸 出 量 (1000ton)						輸 出 額 (1000\$)					
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1968	1969	1970	1971	1972	1973
米	194	91	178	33	*18	—	35,671	11,485	16,100	29,25	*1,800	—
トウモロコシ	88	55	33	8	—	—	4,455	3,704	1,934	416	—	—
オレンジ	*10	9	6	4	*12	*12	*4,900	3,133	1,105	800	*2,000	*2,000
豆 類	18	18	11	*4	*2	*2	3,257	2,377	1,783	*600	*229	*230
米 糠	*12	*15	*17	*5	*15	*10	730	*640	*480	*118	*480	*480
落 花 生	0.2	1.6	0.1	—	—	—	80	467	25	—	—	—
大 豆	5.9	4.4	1.3	*0.3	*0.8	*0.8	735	712	166	*35	*100	*160
棉 花	1.6	2.6	3.4	*1.5	*0.3	—	135	183	224	*130	*20	—
ゴ マ	9.6	5.5	9.3	*5	*4	*4	1,649	655	1,483	*1,500	*1,300	*1,500
コ シ ヨ ウ	1.7	0.1	0.8	0.6	0.6	0.6	1,425	123	700	600	600	700
生 ゴ ム	47	49	14	*0.5	*3	*20	18,771	26,218	6,284	*240	*900	*9,000
ヤ シ 油	1.7	1.1	0.3	—	—	—	535	295	72	—	—	—

注) \*は推定値

(FAO Production Year Book Vol.27 1973)

#### 12-2-4 土地所有

1戸平均耕地面積は約3.5haといわれるが、地域的には大きな開きがあり、カンボジアの穀倉地帯である Battambang の1戸平均耕地面積は5haと大きく、他の地域では比較的小規模である。表12-8に経営規模別農家構成を示すが、零細農家が大部分を占めている。

表12-8 経営規模別構成

所有面積	農家数の比率(%)	耕地面積の比率(%)
1ha以下	30.7	5.2
1~2	22.3	10.7
2~5	32.6	37.9
5~10	10.4	24.8
10~20	3.4	15.8
20ha以上	0.6	5.7

(農務省統計部 1963)

これらの小土地所有の自作農の他に、プランテーション農業および焼畑に依存する山地粗放農業がある。

これらの土地所有形態は、社会体制の変化とともに今後大きく変わるものと思われる。

#### 12-3 稲作の現状

カンボジアの水稻は、自然の洪水に順応して栽培される自然のままの水稻作、いかにすれば自然環境に完全に支配された水稻作であって、雨季に入って作付けされ、洪水が退き始める頃に出穂し、乾季に入ってから収穫される雨期作が主である。しかしながら、減水期に作付けされる乾期稲も



## 12-3-2 土 壤

カンボジアの土壤区分についてはすでに述べた。ここでは各土壤の持つ物理的、化学的性質について示す。

### 1) 物理的組成

各土壤型の代表土壤についてその物理的組成を表12-9に示す。砂質土壤を除いては粘土部分が極めて多く、Light clayないし Heavy clayの土性を示している。

表12-9 土壤の物理的組成

土壤型	粗砂 2~0.2mm	細砂 0.2~0.02	シルト 0.02~0.002	粘土 <0.002	土 性
Mekong 河浸水土壤	9.3%	22.6%	42.8%	25.3%	Light Clay
砂質沖積土壤	40.4	46.7	12.9	0	Sand
粘土質沖積土壤	5.5	22.7	32.8	38.9	Light Clay
赤 色 土 壤	6.3	9.8	15.4	68.5	Heavy Clay
黒 色 土 壤	5.9	13.5	13.7	67.0	Heavy Clay

(東南アジア研究 1966 東南アジア研究センター)

### 2) 保 水 力

各土壤型の保水力を示すために代表土壤の水分-pF曲線を図12-6に示す。

黒色土壤と赤色土壤の保水力が高い。しかしこれらの保水力の高い土壤においても乾季の絶頂時における普通作物の栽培は水分の不足のため不可能である。

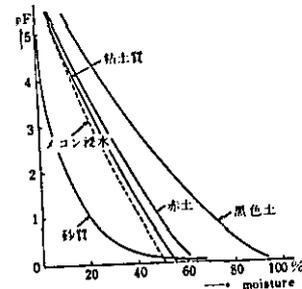


図12-6 水分-pF曲線  
(東南アジア研究1966)

### 3) 耕 起 性

赤色土壤、黒色土壤では団粒構造が発達し、耕うんの障害は比較的少ないが、粘土質沖積土壤では団粒構造の発達は弱く、降雨量が適量をこえると車輪が空転し、乾季には固結して耕うんが著しく困難となる。Mekong河浸水土壤はシルト部分や細砂の部分が多く、比較的耕うんは容易である。

### 4) 化学的性質

各土壤型のpH値を図12-7に示す。pH5.0以下を酸性土壤とすれば、粘土質

沖積土壌を除いて酸性度は低い。粘土質土壌でも石灰の施用効果は豆科作物を除いて顕著でない。

各土壌型の有効態窒素量を図12-8に示す。赤色土壌と黒色土壌でこの値が高いが、その他の土壌では窒素供給力が高いとは言えない。

土壌の有効態磷酸含量はその土壌の生産力と密接な関係にあるが、各土壌型の有効態磷酸含量を図12-9に示す。これより粘土質および砂質土壌の磷酸含量は少なく、Mekong河浸水土壌では比較的有効態磷酸に富んでいるといえる。よってMekong河浸水地域では窒素肥料の単用だけで増収効果が得られるものと考えられる。

加里成分については図12-10に置換性加里含量を示した。これより粘土質、砂質、Mekong河浸水土壌では加里含量低く、加里施用の効果が高いと考えられる。

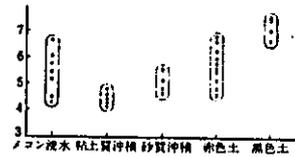


図 12-7 PH値  
(東南アジア研究 1966)

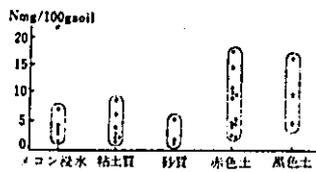


図 12-8 有効態窒素  
(東南アジア研究 1966)

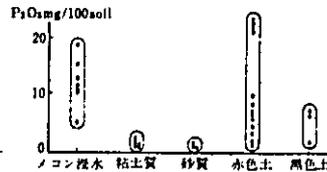


図 12-9 有効態磷酸  
(東南アジア研究 1966)

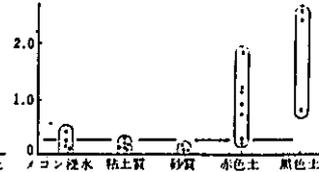


図 12-10 置換性加里  
(東南アジア研究 1966)

### 5) 各土壌型の生産力

各土壌型の生産力を、粘土質沖積土壌の場合を100として表示したものが図12-11である。

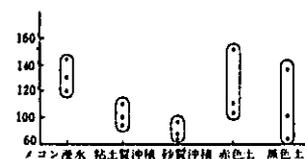


図12-11 生産力  
(東南アジア研究 1966)

### 12-3-3 稲の品種と栽培地域

カンボジアの稲の品種は早生稲、半季節稲、季節稲、晩生稲、浮稲、減水期稲(乾季稲)に分類される。

これらは主に感光性の強弱により分類されており、早生稲から晩生稲にかけて感光性が強くなる。雨期作としては、11月以降の乾季に収穫されることが必要であるから、7月以降の短日に感光性の強い季節稲、晩生稲が作付けされており、その生育日数は200日～250日である。乾期作は長日に向って栽培されるため、感光性の弱い早生種が作付けされ、その生育日数は100日～130日程度である。

#### 1) 早生稲 (Hatif)

感光性が比較的小さく乾期作稲としても栽培される品種であり、砂質でかつ用水条件にあまり恵まれないところに作られる。収量はもっとも少ない。

#### 2) 半季節稲 (Mi-saison)

早生稲と同じく砂質で地力が低く、用水条件も充分でないところに栽培される。収量は早生稲より多いが、季節稲より少ない。

#### 3) 季節稲 (Saison)

壤質土壌で比較的低標高のところで、用水がある程度充分に得られるところに栽培される。収量は半季節稲より多いが晩生稲よりは少ない。

#### 4) 晩生稲 (Tardif)

壤質～植質土壌でかなり低標高のところで、用水が長期に渡って充分に得られるところに栽培される。収量は季節稲よりも高い。なお、晩生稲をさらに晩々生稲に分ける場合もある。

#### 5) 浮稲 (Flottant)

低標高の洪水氾濫域で、洪水の湛水深が2 m以上、ときとして4～5 mに達し、かつそれが相当長期間にわたって持続するところで栽培される。浮稲も生育期間の長短によって季節稲、晩生稲などに区分されるが晩生稲が一般的である。

湛水深に応じて生育期間の異なる品種が栽培されており、湛水深2～3 mのところでは生育期間6カ月程度の品種、3～4 mでは7カ月程度の品種、4 m以上のところでは8カ月程度の品種が栽培される。

1日の草丈伸長量はほぼ20cmが限度といわれ、洪水時の1日の水位上昇がこれ以上である場合には、栽培困難である。

収量は一般に多いが、浅水ではかえって減収する。品質はあまり良好でない。直播栽培方式によって栽培される。

6) 減水期稲(乾季稲)(Hatif)

洪水が引きはじめる11月頃から苗代が始められ、12月に移植するもので早生系統の品種が用いられる。栽培地域は乾季に入ってからでも用水の得られるところ限定される。

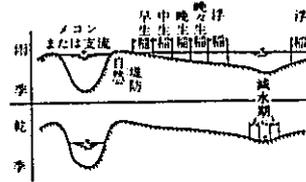


図12-12 地形と稲作(八田)

以上の各品種と地形との関係を図示したものが図12-12である。

また、各品種の作期について図12-13に示す。表12-10には1968-1969年の品種別栽培状況を示す。

表12-10 品種別栽培状況 (1968-1969)

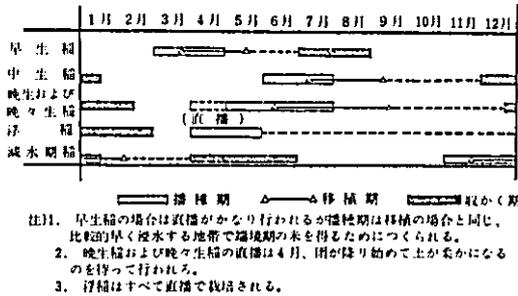


図12-13 各品種の作期(八田)

品種		作付面積 (万ha)	比率(%)
雨期作	早生稲	8.7	4
	半季節稲	32.8	14
	季節稲	98.7	40
	晩生稲	50.5	21
	浮稲	39.6	16
小計		230.3	95
乾期作	早生稲	12.4	5
合計		242.7	100

(日・カ友好農業技術センター報告)

12-3-4 収量

1964年から1969年の作付面積、収穫量、収量を表12-11に示すが、極めて低収である。

熱帯に位置するカンボジアでは、降雨量とその分布の状態が作況を決定する主因となっており、各地域において高い収量を示した3カ年と低い収量を示した3カ年をとって、それぞれの月平均雨量を求めて図示したものが図12-14であり、これより豊作年は不作年より雨量が多いことがわかる。

表12-11 水 稻 収 量

年	作付面積 (万ha)			収穫面積 (万ha)	収 穫 量 (万ton)	ha当り収量 (ton)	
	雨期作	乾期作	計			作付面積当り	収穫面積当り
1964/65	2245	99	2344	223.4	250.0	1.067	1.119
1965/66	231.4	10.0	241.4	217.8	237.6	0.984	1.091
1966/67	2350	16.4	251.4	202.0	245.7	0.977	1.216
1967/68	236.0	11.3	247.3	232.4	325.1	1.315	1.399
1968/69	230.3	12.4	242.7	194.4	250.3	1.031	1.288

(日・カ友好農業技術センター報告 1970)

この国では、洪水量に応じて各品種の水稻が栽培されていることもあって、降雨量が多過ぎることによる減収は少なく、むしろ降雨量が充分でなく干害に見まわれた場合の減収が大きい。

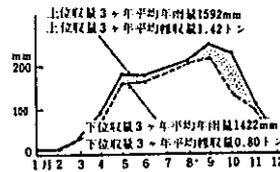


図12-14 収量と雨量(白石)

12-3-5 栽培方式

移植栽培と直播栽培とが行なわれており、浮稲は全て直播で栽培され、早生稲、中生稲、晩生稲は直播、移植共に行なわれている。移植と直播の面積割合を表12-12に示す。直播は約30%の割合で行なわれている。

表12-12 移植栽培と直播栽培の面積割合

年次	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69
移植栽培	69.2%	66.3	69.0	67.0	66.9
直播栽培	30.8%	33.7	31.0	33.0	33.1

(日・カ友好農業技術センター報告 1970)

12-4 農作業の現状

12-4-1 雨 期 作

雨期作は5月～7月に作付けされ、12月～1月に収穫される。一般には移植であるが、経営規模の大きい地域では直播栽培が行なわれている。

1) 耕起・砕土

乾季に残存株を焼却し、雨季になって2～3回の雨にあって土が膨軟になった頃を見はからって耕起する。牛耕(1～2頭)が主であり、反転が

悪く、能率は極めて低い。1日当たり1Ray(ライ=1600m<sup>2</sup>)が一般的な能率である。その後除草、砕土のためさらに1~2回牛耕する。

経営規模の大きい Battambang 地方では近年トラクタの普及が進み、大型トラクタによる賃耕が盛んになっており、その能率は牛耕の約20~30倍である。

## 2) 直播および移植

直播は5月~6月頃、移植は6月~7月頃に行われるのが一般であるが、7~8月に移植される場合もある。

直播は耕起砕土された乾田に種籾約100kg/ha(300~500粒/m<sup>2</sup>)を手播きした後、牛に馬鍬(レーキ)を引かせて覆土する。播種量は日本の場合に比べ多いが、これは圃場整地が粗雑であることと、雀、ネズミ害および冠水による被害などを見越したものであろう。

移植は圃場の湛水を待って行われるので苗代日数が長くなる傾向がある。苗は若苗が良いが(日本カンボジア友好農業技術センターの試験結果では、25日~35日苗までは良いがそれ以上の苗代日数の苗では収量が低下する)湛水時期によっては45日~50日苗を使用することも多く、草丈50cm以上の苗の葉先を切断して植付ける。栽植密度は15~40株/m<sup>2</sup>と非常に幅がある。

## 3) 中耕(コブチュウ)

カンボジアの直播地帯で行なわれている独特の中耕法でコブチュウと呼ばれる。これは水稻生育中に行なう耕起作業のようなもので、直播水稻が50cm程度に生育した頃に水田全面を犁耕するものであり、雑草防除と稲の弱小分けつを淘汰して健全稲を育て倒伏を防ぐための間引きを兼ねた管理方法である。

## 4) 施肥

一般には無肥料栽培であり、高刈りした稲株を乾季に焼却するのでウラ灰が自然に投入される。有機物の投入はほとんど行われていないが、時には残存株を焼却しないで大型トラクタで鋤込むこともある。近年一部で施肥栽培が見られるようになり、窒素、磷酸30kg/haの施用で従来の倍ぐらい

の増収を得ている例もある。

#### 5) 水管理・病虫害防除

自然降雨利用栽培であり、稲作期間中水管理は行われていない。病害は無肥料栽培のため被害が少なく、虫害も雨季には少ないため防除対策はとられていない。

#### 6) 収 穫

収穫は鎌で稈の地上50cmぐらいのところから穂刈りされる。作業能率は1 ton/ha程度の収量の圃場で1人1日当り1 kong (コン=900 m<sup>2</sup>)程度である。刈取った稲は直径30cm程度に束ねて圃場に立てて乾燥される。その後家の近くか圃場内に造られた脱穀場(土をかためて造った広場)に運ばれ脱穀される。

#### 7) 脱 穀

脱穀場に50cm程度の厚さに積重ね、その上を3~5頭の牛で踏み廻って脱穀する。最近では大型トラクタを走らせて脱穀する例も見られる。

#### 8) 調製・収納

脱穀した籾はかき集めて手で高い所から落して自然風を利用して風選され、麻袋に入れ1袋60~80kg(標準68kg)にして販売される。

### 12-4-2 乾 期 作

12月に苗代を作り、1~2月に移植し、4~5月に収穫される。雨季には深水で稲栽培ができず、乾季においてもなお水の残っている低地・沼の周辺、あるいは水利施設があつてかんがい可能な地域に栽培される。作付面積は表12-10に示したように全水稻作付面積の4~5%程度である。

#### 1) 耕起・砕土

雨期作と同様。

#### 2) 移 植

20~50日苗を移植するが、栽植密度は10~13株/m<sup>2</sup>と粗植で、一般に深植えされる。

#### 3) 施 肥

無肥料栽培が普通であるが雨期作に比べ施肥作業が容易であることと、IR系品種が一部に導入されていることもあって、雨期作に比較すれば施肥栽培が普及している。

#### 4) 水 管 理

低地の沼周辺に栽培されるものを除いては、乾期作ではかんがいが行なわれている。その方法は、手汲みかんがい（竹製のザルに縄をつけ両側から引張り汲揚げる方法）、足踏水車、水車かんがい（大きな水車の側面に竹筒をつけて汲揚げる方法）、動力ポンプなどである。

#### 5) 収 穫 ・ 調 製

雨期作と同様である。

### 12-4-3 所要労力の例

1) カンボジアにおける慣行農作業、特に直播栽培の所要労力の例を表12-13に示す。

表 12-13 直 播 栽 培 例

作 業	1 ha 当り所要労力
耕 起 (牛 2 頭による犁耕)	3 人日
整 地 (牛 2 頭による)	1
播 種 (手による撒播)	0.3
中 耕 (牛 2 頭による鋤起し)	6
刈 取 (結束も含む)	12
運 搬 (牛車による)	1
脱 穀 (牛による踏みつけ)	3~6
風 選	0.5
袋 詰	0.3
計	27.1 ~ 30.1

(アジアの稲作 1970年 農林省)

2) 慣行刈取脱穀作業能率の調査例を表12-14に示す。

表 12-14 刈 取 脱 穀 作 業 能 率

品 種	刈取面積	乾燥精選 規 量	刈 取 作 業 (手 刈)				脱 穀 作 業 (ト ラ ク タ 踏)		
			時 間	人 数	能 率 (kg/人時)	能 率 (m <sup>2</sup> /人時)	時 間	人 数	能 率 (kg/人時)
Neang Menh Ton (在来種)	900m <sup>2</sup> (1Kong)	249.73kg	4時間25分	2人	28.3	101.9	15分	5人	199.8
IR-5	900m <sup>2</sup> (1Kong)	305.83kg	7時間5分	2人	21.6	63.5	42分	5人	87.4

(日・カ友好農業技術センター 1970 報告)

12-5 稲作の問題点と改善および機械化の方向

12-5-1 水利対策

雨季にやってくる洪水には毎年なやまされながら、その水資源を乾季にはほとんど利用できず逆に水不足におそわれ続けており、これが稲作安定化の阻害要因になっている。

カンボジアにおける水稻生産発展のためには水利施設の進展が第一で、それにより年2期作水稻栽培体系を確立することが最も望まれるところである。現在水利施設によりかんがいされている面積は8.9万haにすぎず、全水田面積のわずか4%である。

12-5-2 耕起・碎土

牛による耕起は、犁の性能が悪く土壌が硬いこともあって作業精度、作業能率ともに極端に低い。したがって耕うん機、トラクタの利用が有効で、Battambang 地方ではトラクタによる質耕が普及しつつある。しかしながら現在の普及台数は表12-16のごとく微々たるもので、大部分が牛または水牛を用いている。表12-15にはこの国の牛および水牛の頭数を示す。

表12-15 牛および水牛の頭数

年次 種類	1961-1965	1970	1971	1972
牛	161.8万頭	*220.0	*210.0	*230.0
水牛	59.6万頭	*84.0	*80.0	*85.0

注)\*は推定値 (FAO Year Book Vol.27 1973)

表12-16 耕うん機およびトラクタ台数

年次 種類	1961-1965	1970	1971	1972
耕うん機	65	751	*760	*760
トラクタ	777	1233	*1300	*1350

注)\*は推定値 (FAO Year Book Vol.27 1973)

12-5-3 施肥

カンボジアの肥料消費量は表12-17に示すごとくきわめて少量であり、水稻作に使用されたものはこの内の一部にすぎない。

施肥による籾の増収は図12-15に示す日・カ友好農業技術センターの試験結果からも明らかであるが、カンボジアでは籾の価格に対して肥料の価格が高いこともあって施肥が行なわれていなかった。

表12-17 肥料消費量

年次 肥料	1961-1965	1970	1971	1972
窒素(N)	219 ton	1765	2121	*1000
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	914	1138	*500	*1100
加里(K <sub>2</sub> O)	152	561	521	*100

注)\*は推定値

(FAO Year Book Vol.27 1973)

日・カ友好農業技術センターの試験報告では、増収をもたらすための施肥技術を次のように要約している。

すなわち、加里肥料はあまり必要でなく、磷酸肥料は60kg/ha程度必要で、窒素肥料は30~60kg/haが適当である。窒素単用の場合は幼穂形成期10日前頃に施用するのが良く、増収が期待されるが、基肥に磷酸を施しそれと併用するのが安全である。また品種により反応が異なるので品種の特性を考慮して施肥設計を立てね

ばならない。一般に在来種は窒素肥料が多いと倒伏し易く、多用するとかえって減収となる。なお、在来種を無肥料栽培して収量3 ton/ha以上得られるような肥沃地では施肥の効果は期待できない。

#### 12-5-4 除 草

雨季の直播栽培ではコブチュウおよび深水管理で雑草防除がなされており、自然に適応した独特の方法である。

除草剤は、自然水を生活用水として利用していることもあって使用できないので、もっぱら手除草にたよらねばならないが、乾期作の場合には除草機を利用することも可能である。

#### 12-5-5 収 穫

在来種は脱粒性が非常に易であるため、刈取・結束・積上げの際に田面に落ちて損失となる量が多い。表12-18に日・カ友好農業技術センターで1969年に行った脱粒調査の結果を示す。

表12-18 圃場内脱粒調査

品 種	収量 (kg/ha)	刈取後脱粒量 (kg/ha)	稲束積跡脱粒量 (kg/ha)	圃場内総脱粒量 (kg/ha)	損失率(%)
Kong Khsack	3255	354.9	14.2	369.1	11.3
Neang Khalay	2750	285.1	14.2	299.3	10.9
Kong Khsack	1450	117.3	14.2	131.5	9.1

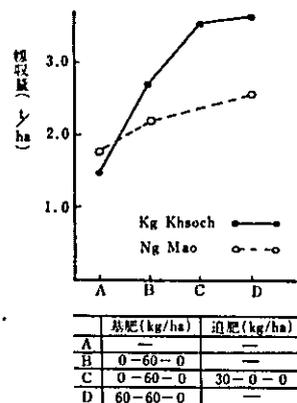


図12-15 施肥効果  
(日・カ友好農業センター  
1967年成績)

表12-18より圃場損失は収量のほぼ10%となる。在来種の脱粒性を難にすることは品種改良により可能であり、また在来種より脱粒難のIR系品種を導入することにより圃場損失を減少させ、結果的に増収させることは可能であるが、脱粒性難の品種導入により慣行の足踏み脱穀方式では作業能率、作業精度ともに従来より大幅に低下するであろう。よって脱粒難の品種導入は必然的に脱穀機を必要とし、それによって作業能率、作業精度を改善し、圃場損失の減少により生産量を向上させることが可能となる。

また圃場に落された籾はネズミの飼料となる。雨期作のネズミによる被害は滞水と分散とによってそれほど大きくはないが、乾期作における被害は多大である。したがって収穫の際の損失を減少させることはネズミの数を減らす効果もあり、その意味からも必要であろう。

#### 12-5-6 乾燥・精米

調製作業時に発生する砕米は国際市場でも低価格におかれており、米を主要な輸出品とするこの国では、極力砕米の発生を防がなければならない。しかし実際には異常に砕米率が高く、表12-19に示すBattambang地方の精米所の調査結果でも40~50%の砕米発生が見られ、単位量の籾から得られる完全粒の割合は30%程度にすぎない。

表12-19 砕米発生割合

場 所	完 全 米 俵	砕 米 俵	搗 精 歩 合 俵	完 全 米 / 俵 俵
Mongkol Borey	52.5	47.5	64.1	35.7
Phnom Thom	58.5	41.5	64.1	37.5
Phnom Tauch	35.0	65.0	65.0	22.8
Chruoy Sdao	55.2	44.8	64.5	35.6
Thmar kol (1)	40.5	59.5	66.7	27.0
" (2)	57.0	43.0	64.5	36.8
" (3)	61.0	39.0	62.5	38.1
Trang	56.0	44.0	66.7	37.4
Kbal Kmauch	47.6	52.4	64.1	30.5
Battambang (1)	51.0	49.0	66.7	34.0
" (2)	49.4	50.6	64.1	31.0
" (3)	57.0	43.0	65.8	37.5
" (4)普通籾	51.0	49.0	66.7	34.0
" (5)浮籾	42.5	57.5	65.8	28.0
平 均	51.0	49.0	65.0	33.2

(熱帯農研集報第17 1970)

表12-20にはやはりBattambang地方の精米所の調査で、精米所に入荷した籾の胴割率を品種別に調査した結果を示すが、これより胴割率も非常に高いことがわかる。このように高い胴割率の籾が精米され高率の砕米発生の原因

となると考えられる。

表 12-20 籾の胴割率

場所	品 種										平均 胴割率 (%)	籾取 割合 (%)
	Ruang mo	Kong kha- ch	Neang meas	Neang oibang	Ta noeup	Kong bank- at	Bei kuor	Phoar sla	Prea shia- nook	その他		
Mongkol Borey	32.0									24.6	28.5	47.5
Phnom Thom	41.0		39.3	47.6				40.0		42.0	41.5	65.0
Phnom Tauch	64.5				51.0				48.7	54.7	65.0	44.8
Oruoy Sdao	28.0									27.5	27.7	59.5
Thmar Koi (1)										32.0	32.0	45.0
" (2)	58.5	34.0		31.6				43.5		57.4	57.4	39.0
" (5)	75.0	49.0	47.0					38.5	62.0	55.9	54.5	44.0
Thang	47.5	83.0				62.0	30.6			(82.0)	53.0	52.4
Kbal Kmauch			86.3		45.6	55.3				(47.5)	43.7	49.0
Battambang (1)	57.0	25.0		49.0								
平均 (胴割)	47.6	48.3	57.5	42.7	47.3	48.7	35.5	40.9	55.4			

(熱帯農研報系17 1970)

このような高い胴割率は、在来品種が胴割し易い特性を持つことと、強烈な熱帯の太陽光線下での自然乾燥によるものと思われる。よって胴割率を低下させて、生産される米の品質を向上させるためには、簡単な通風乾燥機を利用することが有効であろう。

