インドネシアにおける主要作物の農作業体系と適正農業機械化

鈴木光雄

Farming System and Appropriate Mechanization in Indonesia

Mitsuo SUZUKI

1 緒 言

筆者は日本の無償援助によって設立されたインドネシア国適正農業機械技術開発センターにおいて、農業機械化の技術的分析の専門家として3年間滞在し、農業機械化に関する各種データの収集や解析およびその結果に基づいた開発機種の提言等を行った。

発展途上国の機械化を推進するにあたっては、まず現行の農作業体系と所要労力を調査し、機械化によって生ずる恐れのある土地無し農民の失業や貧富の差の拡大等、地域社会の摩擦を最小限にすると共に、農家所得の増大を図る必要がある。

1989年4月より始まったインドネシアの第5次5カ年計画では、農業機械の導入については社会的、経済的要因を考慮すると共に、地域区分をも考慮することとされている。また、農業機械の導入は雇用に悪影響を与えないこととされている。

具体的には農業機械化による余剰労働力は点にする野鍛冶の技術向上を計り、農機具を製造させるなど、農村工業の振興によって吸収するとしており、その地域で入手可能な原材料を使用し、その地域で修理可能な安価なものを開発することとしている。

2 農業の概要

インドネシアは人口1億8千万余、大小1万3

千あまりの島から成り、国土面積は約192万km²と日本の約5.5倍あり、東西約5000kmにわたる広大な群島国家である。しかし、国土面積の約7%を占めるにすぎないジャワに全人口の約6割が住んでおり、ジャワの過密と外島の過疎が問題となっている。社会的基盤が未整備なため、各地の農業は未だ古くからの伝統を残している。

表1に主要島別の農家一戸当たりの栽培面積の推移を示した。インドネシア全体の平均では1ha程度であるが、ジャワは10年毎にほぼ0.1haづつ減少していて、その傾向は現在でも続いており、1991年には0.4ha以下になったとするデータもある。ジャワに比べてスラウェシ、カリマタン等では開墾による耕地面積の拡大を反映して、一農家当たりの耕地面積は若干増加の傾向が見られる。

表2に主要穀物生産高およびジャワの比率を示

表1 島別耕作面積の推移 (ha/農家)

島 名	1963	1973	1983
ジャワ	0.71	0.64	0.55
スマトラ	1.77	1.34	1.37
スラウェシ	1.25	1.38	1.65
カリマタン	2.57	2.71	2.93
ヌサテンガラ	1.23	1.27	1.12
その他	—	2.16	1.68
インドネシア平均	1.05	0.99	0.98

出所：インドネシア農業センサス1983

平成4年4月3日受理

熱帯農業研究センター 〒305 茨城県つくば市大わし1-2

Tropical Agriculture Research Center 1-2, Ohwashi, Tsukuba, Ibaraki, 305

す。稲の栽培面積は1千万haを越えているが、この値は年間の延べ面積である。収量も同様で値は乾燥粳である。稲に次ぐ作物はトウモロコシで340万ha、3位がキャッサバの130万haとなっている。いずれの穀物の生産量もジャワが6割程度を占めている。

表3に栽培面積の推移を示す。以前は主食である米の輸入大国であったが、IR系高収量品種の積極的な導入や、それに伴う改良栽培技術の普及に力を入れた結果、年々栽培面積、生産量ともに増加して1984年には米の自給を達成したとされている。しかし、増加する人口に対応するため、インドネシア政府は灌漑が可能な地域では年3毛作を推奨している。また、消費量が伸びていて、輸入量の多い大豆の増産にも力を入れている。トウモロコシは栽培面積はさほど増えてないが、生産量は増加しており、反収が伸びている。これに反して伝統的作物であるキャッサバは面積、生産量共に減少している。

インドネシアは国土が広大なうえ、社会基盤が未整備なため、各地域に農業技術レベルにも相違があり、このようなところに画一的に農業機械の導入を図るには無理がある。限りのある政府投資等を生かすには、それぞれの地域の特色に合った適切な農業機械の導入を図ることが重要である。さらに、農業機械の導入が雇用に悪影響を与えてはならない。

主要農業機械の普及台数を表4に示した。最も普及している農業機械は背負い型の防除機で約90万台、脱穀機がこれに続いているが、未だ10万台程度で、普及の初期と言ってよい。他の作業はいずれも畜力もしくは手作業で行っている。歩行型トラクタは普及台数としては未だ2万台弱である

表2 主要穀物生産高およびジャワ島の比率(1988)

穀物名	収穫面積 (1000ha)	収穫高 (1000ton)	収量 (ton/ha)	収穫高(JAVA)比率	
				(1000ton)	(%)
稲	10,138	41,676*	4.11	25,088*	60.2
大豆	1,177	1,270	1.08	743	58.5
トウモロコシ	3,406	6,652	1.95	4,517	67.9
落花生	608	589	0.97	353	59.9
キャッサバ	1,303	15,471	11.87	9,557	61.8
甘藷	248	2,159	8.71	961	44.5

*：乾燥粳

出所：1988年インドネシア統計、中央統計局(BPS)

が、ここ2～3年程現地の主要メーカーはフル操業状態で、急速な伸びが予想される。1990年以降はインドネシア経済の順調な発展にともなって、他の農業機械も全般的に伸びていると予想される。

3 調査分析方法

まず最初に、農業機械化に関する各種統計資料や文献収集を行い、インドネシア農業の概要把握に努めた。インドネシアには27の州が有るが、主要農業州は10州である。この主要農業州の農業普及局に主要作物に関する作付体系や所要労力の調査用紙を送付し、データを得ると共に、一部の州を除いては現地調査を行い、実状を把握してデータの補足収集を図った。

次に、インドネシアの農業事情に適した農業機械の開発に資するため、適正農業機械技術開発センターで開発目標とされる機種と、食糧増産援助の一環として日本より導入された20馬力クラスのトラクタについて、調査データに基く経済試算を行った。

また、収集したデータと各種統計データに基づいて、クラスター分析、主成分分析等を適用して

表3 主要穀物生産面積の推移(1000ha)

年次	稲	大豆	トウモロコシ	落花生	キャッサバ
1968	6 760	676	3 220	395	1 503
69	6 544	553	2 436	372	1 467
70	6 679	695	2 939	380	1 399
71	6 893	680	2 626	376	1 406
72	6 602	697	2 160	354	1 468
73	7 063	744	3 433	416	1 429
74	7 340	768	2 667	411	1 509
75	7 334	752	2 445	475	1 410
76	7 229	646	2 095	414	1 353
77	7 202	646	2 566	507	1 363
78	7 698	733	3 025	506	1 383
79	7 675	784	2 594	473	1 439
80	8 424	732	2 735	506	1 412
81	8 191	810	2 955	508	1 387
82	7 873	608	2 061	461	1 324
83	7 987	640	3 002	480	1 221
84	8 547	833	3 086	537	1 350
85	8 756	896	2 440	510	1 292
86	8 813	1 197	3 052	580	1 135
87	9 923	1 101	2 626	551	1 222
88	10 138	1 177	3 406	608	1 303

出所：1988年インドネシア統計、中央統計局(BPS)

インドネシア27州の地域区分を行い、経済試算の結果を加味することにより、適切な農業機械導入のための指針を提示することを試みた。さらに想定した地域に一定の農業機械を導入した場合の農村雇用がどのように変化するかについての評価をも実施した²⁾。

4 結果および考察

1) 主要作物の栽培方式と所要労力

ジャワでは栽培規模が0.5ha以下の農家が約7割を占め、そのうち土地無し農民が4割以上に達すると言われている。しかし、主要穀物の耕地面積および生産量はインドネシア全体の約6割を占めている。これに反してジャワ以外の外島では一人当りの農地面積は広いが、粗放的であり生産性は劣っている。

表5、表6に示すように、主要穀物の作付体系は同一州内でも幾つか有るが、灌漑可能地域では年間水稲を2回、2次作物を1回作付するよう普及局では推奨しており、作付方式によって地力の低下や病害虫の集中的な発生を抑えるようにしている。

水稲後の大豆栽培は不耕起直播が多いが、収量は1 t/ha前後と低い。ジャワの畑作地帯の一般的な大豆播種法は、一般に数人の組作業により、先の尖った棒で播く穴を開けて、そこに種子を播き、数cm離れた位置に肥料を落として覆土する方法が行われている。

山間地域は雨季作と乾期作の年2期作が普通であるが、複数の作物を時期をずらして作付する混

作が一般的に行われている。これは天候不順な年でも最低限の食糧を確保するためである。しかし、このような地域での機械化は困難であると推察される。

主要作物のヘクタール当りの所要労力は表7に示すように年々減少する傾向にあるが、人口過密なジャワでは、表8に示すように水稲で1150時間程度を要している。このうち約半分が雇用労力であり、なかでも耕起作業と収穫・調整作業に多くの時間を要している。

外島では表9に示すように900時間程度である。耕起は一般に粗起しと碎土の2工程行い、主に2頭引の牛で作業が行われている。他の作物でもほぼ同様であるが地域による差が大きい。

図1に農家経営規模と稲の土地生産性を示す。表8と図1より、ジャワは外島に比べて多くの労力を要しているが、生産性も高く、労働集約型の農業が行われていることが解る。

表5 西ジャワ州における主要穀物の作付体系

月 型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I				大豆				水稲			水稲	
II			トウモロコシ			水稲			水稲			
III	落花生			大豆				水稲			水稲	
IV	トウモロコシ				水稲			水	稲			大豆

表6 西スマトラ州における主要穀物の作付け体系

月 型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	水稲			大豆					水稲			
II	大豆				水稲				水稲			
III	落花生				水稲					水稲		
IV		トウモロコシ					水稲				水稲	

表7 主要作物栽培労力 (単位: 人・日/ha)

年度	水稲	陸稲	トウモロコシ	大豆	落花生
1979/80	145.7	164.0			
80/81			114.8	131.0	165.6
81/82			84.7	133.7	121.5
82/83	59.3	68.8	50.2	47.0	74.6
83/84					
84/85	62.6	66.9	51.0	47.4	64.1
85/86	62.6	72.8	45.5	72.6	83.1

出所: インドネシア農業省資料

注: インドネシア全部の平均

表4 農業機械の普及台数

年次	トラクター		脱穀機*	乾燥機	防除機	精米施設
	歩行型	乗用型				
1981	4 845	3 859	15 149	1 111	382 731	49 368
1982	6 443	4 061	11 731	837	464 922	47 279
1983	7 642	4 074	23 657	1 121	510 870	52 675
1984	8 881	4 122	34 424	975	570 039	46 360
1985	9 936	4 352	65 524	846	652 206	56 920
1986	11 219	4 175	82 146	1 009	724 121	59 855
1987	13 610	4 048	100 128	1 773	814 132	63 379
1988	16 804	4 316	103 019	1 229	905 062	58 730

*: 足踏み脱穀機を含む

** : 統計項目が異なる

出所: 州別農業機械統計, インドネシア中央統計局

表8 水稻作作業体系：自家労力と雇用労力
(西ジャワ州インDRAMユ県)

作業項目	作業時間 (人/ha)			(人時/ha)
	雇用	自家	計	
耕起	32	20	52	260
育苗	5	5	10	50
田植	10	10	20	100
除草	13	15	28	140
追肥	—	8	8	40
防除	3	8	11	55
収穫	15	15	30	150
脱穀	13	10	23	115
選別	10	10	20	100
乾燥	10	5	15	75
運搬	8	5	13	65
計	119	111	230	1,150

表9 水稻作作業体系 (西スマトラ州パダン県)

作業項目	利用農機具	作業時間 (人・時/ha)	備考
耕起	鋤	36	牛2頭引
	鍬	160	4人
	ハロー	30	牛2頭引
田植	手植え	150	8人
施肥	人力	150	5人
除草	人力/除草機	72	8人
防除(4回)	背負型防除機	30	1人
収穫	鎌	125	10人
脱穀	打ち突け	120	3人
乾燥	自然乾燥	36	3人
計		909

図1 農家経営規模：1983 (ha/戸)

表10 開発目標機種種の主要緒元

機 械 名	全長 (mm)	全幅 (mm)	全高 (mm)	全重 (kg)	能 率	その他
歩行型トラクタ	2350	800	1100	250	5a /hr	耕転幅：60～80cm
穀物刈取機	2315	1470	1010	114**	30a /hr	刈 幅： 120cm
動力脱穀機 (汎用型)	1190	1320	1500	200	500kg/hr	扱 胴： D：38cm L：80cm
籾穀燃焼炉	830	590	990	350	5kg/hr	(籾穀燃焼量)

注：*刈高さ最大時 **乾燥重量

2) 開発目標農業機械の経済試算³⁾

経済試算対象機種種の仕様諸元を表10に示す。これらの機種種の目標設定は現地調査結果やセンタースタッフの要望に基づいて行った。歩行型トラクタは6馬力程度の原動機登載を想定しており、刈取機と脱穀機は圃場移動時にアクセス道路が無くても4人で運搬できる程度の重量とし、乾燥機は太陽熱と穀殻炉の使用を試算の前提としている。価格の設定は市販されている同種の農業機械と同程度とした。

経済試算は原価計算方式および費用計算方式の双方について行い、年間作業面積、作業時間、労賃等より固定経費と変動経費を求めて損益分岐点、回収期間等を算出した。減価償却費は年平均方式とした。算出時の仮定として、機械の購入者は2haの耕地を所有している地主で、所有地の作業終了後賃作業を行い、1年間に2回の稲作を行うものとした。その他の条件は現地調の結果に基づいて以下のようにした。

機械の耐用年数：5年

1日の作業時間：5時間（AM7:00～12:00）

籾 価 格：210 Rp/kg

籾 収 量：5 ton/ha（乾燥籾）

労 賃：2500 Rp（昼食込み）

金 利：12%（市中金利は22～23%であるが低金利融資が得られると仮定）

燃 料 代：ガソリン：450 Rp

軽 油：300 Rp

注：「1円＝13.5ルピア（Rp）」とした。

なお、年間修理費は購入価格の10%、年間税金および保険料は購入価格の2%、5年後の残存価値は購入価格の10%とし、車庫費は省略した。

経済試算結果を表11に示す。表には原価計算方式、費用計算方式いずれの観点からも投下資本がほぼ回収可能な作業面積を基準をして示した。各機種ともインドネシア政府が政策で行っている12%の低利融資が得られれば投下費用は4年程度で回収できるが、乗用トラクタは日本の耐用年数以上の相当長時間稼働しなければ投下資本を回収できない。開発中の機種種の価格設定は市販されている他の農機具と比較して設定したが、ほぼ妥当と思われる。しかし、購入資金に市中金利を利用したのでは、内部利益率（購入資金を貯蓄しておいた時の元利合計と比較）でみると採算が合わないことが解る。平均的な農民は初期資本が不足しているので低金利融資等、何らかの方策が与えられる必要があろう。なお、負担面積は今後の実証試験により、修正する必要がある。これら主要機種種の耐久性については現在現地でモニター中である。

3) 農業機械導入のための地域区分

これまでインドネシア当局が、農機導入の指針として、地域社会に摩擦が生じないように、27州をさらに県単位に分けて、主として耕地面積と土地無し農民数より地域区分を行い、4つの地域に区分しているが、大部分の地域が機械導入の下地があり、普及に力を入れるとする分類に区分されており、実用性に乏しかった。

この地域区分を社会情勢等を加味してより多面的に解析するため、表12に示すように、インドネシアの農業関連統計資料より、基礎データとして州別の面積、人口、農家戸数等と土地利用形態、主要農業機械普及台数、主要穀物栽培面積等を収集し、クラスター分析、主成分分析を適用した。

表11 開発目標機種種の経済試算結果

機 械 名	設定価格		登載原動機 出力 (馬力)	作業面積 (ha/yr)	損益分岐点 (ha/yr)	回収期間 (年)	内部利益率 (%)
	(万円)	(万Rp)					
歩行型トラクタ	33	446	6.0	27(540)	20.4(408)	3.6(1,944)	11.6
刈 取 機	25	338	3.5	28(112)	22.8(91)	3.6 (403)	11.8
動力脱穀機	22	297	5.0	24(269)	19.3(216)	3.6 (968)	11.2
穀物乾燥機	18	243	—	4(180)	1.8(81)	1.5 (268)	18.1
(乗用トラクタ)	160	2160	20.0	105(1,260)	81.4(977)	4.9(6,174)	11.9

注：1) Dryerの熱源は穀殻燃焼方式とし、送風機は他の機械の原動機を利用するものと仮定した。

2) ()内の数値は時間換算。

3) 乗用トラクタは開発目標ではないが参考として試算した。

表からも分かるように、各項目はそれぞれの単位が異なるので、主成分分析においては基準化後のデータを用いて解析を行い、クラスター分析では各項目間の相関係数を用いて最長法によりデンドログラムの作成を行った。

図2にデンドログラムを示す。図2のクラスター分析結果から従来の4区分を5つに区分するのが妥当と思われる。第Ⅰのグループはジャカルタ、ジョクジャカルタを除くジャワ3州で、狭い地域に多くの人が住んでいるとともに、水田・畑地面積や農民グループの数のが多く、森林等の面積が少なく、農業機械も一番導入されており、ジャワ農業の特徴が出ている。このような地域では普及しつつある農業機械の用法や維持管理法を、普及所や訓練センターを通して農民に啓蒙する事が重要となろう。

第Ⅱのグループはイリアンジャヤで独自のクラスターに分類されている。人口が希薄で広大な地域であり、森林や沼沢地面積が多く、農業機械はほとんど導入されていない。このような地域で必要とされる農業機械は個々の農家用ではなく、開発公社等で使用される大型のトラクタやブルドーザであろう。

第Ⅲのグループは南カリマンタンを除くカリマンタン3州とスマトラのリアウ州の4州で、第Ⅱのグループに近い性格であるが、人口や耕作地が

第Ⅱグループより多く、農機具等も若干ではあるが使用されている。農業機械はパイロットファーム等で使用されるであろう。

第Ⅳのグループはデンドログラムの長さ（相関係数）からは一つの区分に分類されるが、同一区分内に分類されている州が多く、第Ⅰのグループと比較しても二つに分割したほうが特徴が把握し易い。第Ⅳaのグループは農民グループや農協および精米施設などが比較的普及していて、水田・畑地面積も比較的多く、ジャワに準ずる地域である。このグループにはジャカルタが入っているが、農業にとっては特殊な地域であるので、ジャカルタを除外してクラスターを作成することも可能である。しかし、組み合わせに変化はなかった。第Ⅳbのグループは平均的なグループで、この地区に分類されている州が最も多く、ジョクジャカルタやバリも含まれており、インドネシアの一般的な農業地域と言えよう。このような地域に対しては第Ⅰグループに準ずるが、家内工業的な農機製作メーカーへの技術指導が強化される必要があろう。

クラスター分析、主成分分析とも表11に示した29項目から、基礎データを5項目のみ、主要作物栽培面積を統合して土地利用データの畑面積とする等、17項目に入力項目を減少させても、クラス

基礎データ	面積、人口、農民グループ、農協数、家内工業数（所帯数、農家数）
土地利用データ	水田面積、畑面積、森林面積、エステート面積、沼沢地面積、焼畑耕作面積、未利用地面積（漁業面積）
農業機械普及台数	歩行型トラクタ、乗用トラクタ、防除機、脱穀機、精米施設
主要作物面積	（水稻、陸稲、大豆、落花生）（トウモロコシ、キャッサバ、さつまいも）
ヘクタール当たり収入	（稲、大豆、トウモロコシ）

注：（ ）内のデータは29項目分析時のみ使用

図2 州別クラスター

ターの組合せは変わらず、各主成分の寄与率にも大きな変化は見られなかった。

表13に入力項目が17項目のときの主成分分析結果を示す。第一主成分の寄与率は17%と小さく、固有ベクトルは未利用面積に関する項目に負が多く、人口、農機普及台数、耕地面積等がいずれも正の1に近い値を示している。すなわち、食糧生産に關する主成分と考えられる。第二主成分の寄与率は10.6%と小さく、第三主成分以下第十主成分までの寄与率はいずれも7～6%台であった。また、第五主成分までの累積寄与率も50%以下で、このような広範囲を対象とした地域区分に対しては、あまり有効な手法とはならなかった。

クラスター分析の結果は、区分数は従来の区分数と同様になったが、分類されている州がかなり異なっており、5つの地域に区分することも可能である事を示した。これは一般に言われている常識とほぼ一致し、当分析による地域区分が有効である事の証左ともなった。

5 結 論

最近まで人口過密なジャワの農業機械化は社会

表13 入力項目の主成分と固有ベクトル

項 目	固 有 ベ ク ト ル				
	第一主成分	第二主成分	第三主成分	第四主成分	第五主成分
面 積	-0.252	0.046	-0.118	-0.942	-0.052
人 口	0.975	0.322	0.187	-0.212	0.190
農民グループ	0.970	0.296	0.210	-0.181	0.232
農 協 数	0.917	0.423	-0.033	-0.178	-0.513
家内工業数	0.934	-2.182	-0.168	-0.186	-0.277
歩行型トラクタ	0.794	0.059	0.258	0.018	-1.029
乗用トラクタ	0.412	0.090	-0.129	0.084	0.063
防 除 機	0.969	0.348	0.122	-0.176	0.146
脱 穀 機	0.779	-0.124	0.016	-0.286	0.862
精米施設	0.903	0.417	0.146	-0.033	-0.631
水田面積	0.953	0.389	-0.164	-0.196	-0.034
畑 面 積	0.849	-0.054	0.076	-0.201	0.790
エステート面積	-0.014	0.188	-0.513	-0.128	-0.506
焼畑耕作面積	0.729	0.161	-1.378	0.580	0.197
未利用地面積	-0.365	0.170	-1.075	-0.477	-0.111
森林面積	-0.345	0.022	-0.011	-0.880	-0.029
沼沢地面積	-0.312	0.037	-0.159	-1.005	-0.050
固 有 値	9.34	5.70	3.62	3.60	3.59
寄 与 率(%)	17.42	10.63	6.75	6.70	6.70
累積寄与率(%)	17.42	28.05	34.79	41.50	48.20

不安要因になると言われてきたが、近年の急速な経済発展に伴って特定の地域において、季節的人手不足が顕在化するようになり、今後農繁期の機械化が必要とされる状況にある。

ジャワ以外の外島では食料増産や耕地の拡大を図るため機械化が求められている。

比較的普及している精米施設のうち小型の施設は主として地主により、中型以上は商業的に運営されているが、ここではポストハーベストロスの観点から技術改善施策が進められている。

現在導入されている歩行型トラクタなどの農業機械は現地の農民にとってかなり高価であるため、日本の使用実態と比較して苛酷とも言える程一シーズン内に使用されている事例が多い。これまで土地無し農民が行ってきた仕事を歩行型トラクタが代行しつつあるとも言える。しかし、技術を持たない土地無し農民が他産業に雇用の機会を見出すのは困難であり、彼らに対する対策は農業のみならず、他産業をも含めての解決策が必要となろう。

さらに、インドネシア政府はスープラインススと呼ばれるパッケージ方式共同農作業を進めており、集団作業方式による灌漑水配分や共同防除を行う事によって、農作業の効率化を図ることを推奨している。このような地区は限られた期間内に同様な作業を終了する必要がある。そのため、このような地区における特定農民集団を対象とした各機種の能率及び必要台数等を把握する必要もあろう。

主要機種の経済試算ではいずれもほぼ4年以内に減価償却が可能であるが、一般の農民は初期資本が無いので、低利融資等の施策が必要であろう。また、機械の作業精度や耐久性を向上させるには、普及に先だって使用対象者に利用技術等の研修を行う必要があろう。

インドネシアの第5次5カ年計画ではイリアンジャヤなどこれまで開発の対象にされていなかった地域にも重点を置くとされている。クラスター分析における地域区分は主として統計データに基づいて行ったものであるが、さらに島別に県単位の実地調査を行えば、よりきめ細かな政策を考慮する場合は有効な手法と思われる。適正機械導入に当たって効果的に利用することが可能である。

最後にインドネシア農業省食料作物総局および

国際協力事業団に対して記して謝意を表する.

参考文献

- 1) 鈴木光雄 (1991), インドネシアにおける農業機械化の現状と技術協力, 農業技術 46(4): 165-169
- 2) 石束宣明・鈴木光雄 (1991), 開発途上国における農業機械化の影響分析, 第50回農業機械学会講演要旨, 197-198
- 3) Mitsuo SUZUKI (1990), Economic Evaluation of Appropriate Agricultural Machinery in Indonesia, JARQ: Vol. 23, No. 4, 276-281
- 4) M. SUZUKI (1991), Agricultural Mechanization in Indonesia and the Role of The Center for Development of Appropriate Agricultural Engineering Technology, 1991 International Workshop on Agriculture Mechnization, JSAE, 35-41
- 5) 農業研究センター (1983), 地域農業の計画手法, 99-113
- 6) 国際農林業協力協会 (1987), インドネシ

アの農業, 94-95

- 7) インドネシア中央統計局 (1987), Home Industry statistics 1987

SUMMARY

Data on farming systems in Indonesia were collected and analyzed.

Various kinds of agricultural machines have been imported and tested in Indonesia. However most of them were not used properly due to the shortage of spare parts and difficulty in maintenance.

Some selected agricultural machines were evaluated from the point of the depreciation whether appropriate the manufacturable or not in local conditions.

Indonesia can be classified into five categories in terms of promoting of appropriate agricultural mechanization based on the Cluster analysis.

Some machines and tools were recommended for use in the respective groups.