No.

インドネシア国
主要食用作物生産振興計画
(優良種子の増殖配布)実施調査
報　告　書

昭和62年12月

国際協力事業団

農計技
[redacted]
87 − 51

JICA LIBRARY
1041459[7]

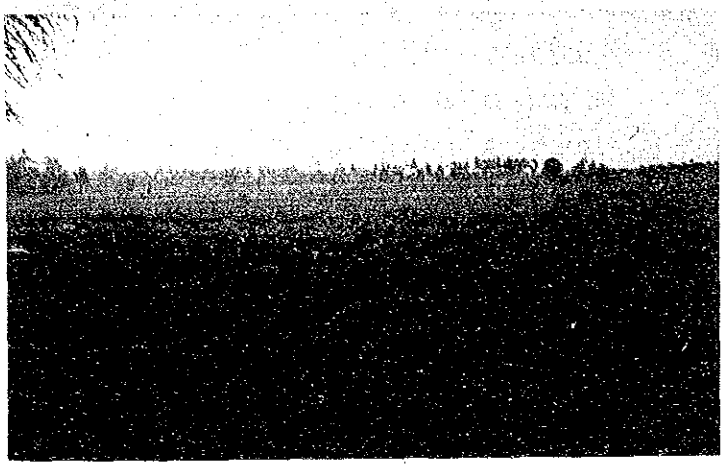
インドネシア国
主要食用作物生産振興計画
(優良種子の増殖配布)実施調査
報　告　書

昭和62年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入月日 '88. 3. 2	108
登録No. 17274	84.1
	AFT

稲－大豆－大豆の三毛作地域
模範農家の圃場風景で稲の刈り取り後、耕起されることなく、棒で穴をあけ、条状に整然と播種されている
東ジャワ州　パスルワン県



播種後約１ヶ月の大豆畑
生育状況は良好、この調子で収穫にいたれば、ﾍｸﾀｰﾙ当たり1.0～1.2ﾄﾝは確実
東ジャワ州　ジャンバー県

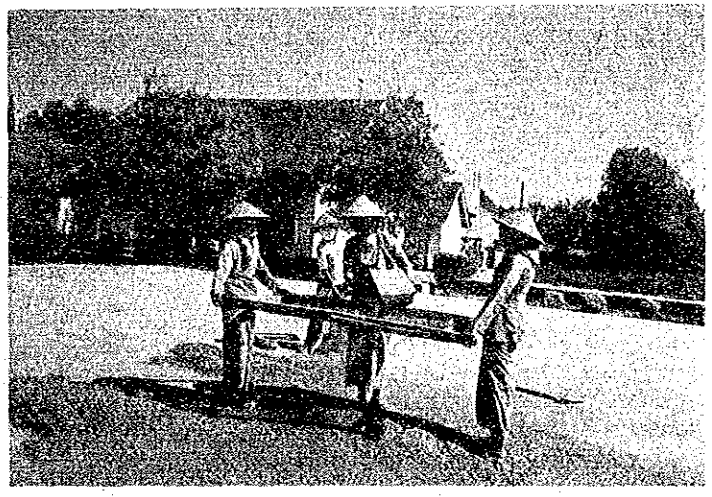
除草作業風景
東ジャワ州の大豆生産地は、一般に土地、気候に恵まれているので、この成育時期の除草、防虫作業の良否が収穫量をきめる
東ジャワ州　ジャンバー県

入植地の大豆畑
畑作地域での大豆は、刈り取り寸前に野生動物などの襲撃を受け易い
南スマトラ州　ムシラワス県

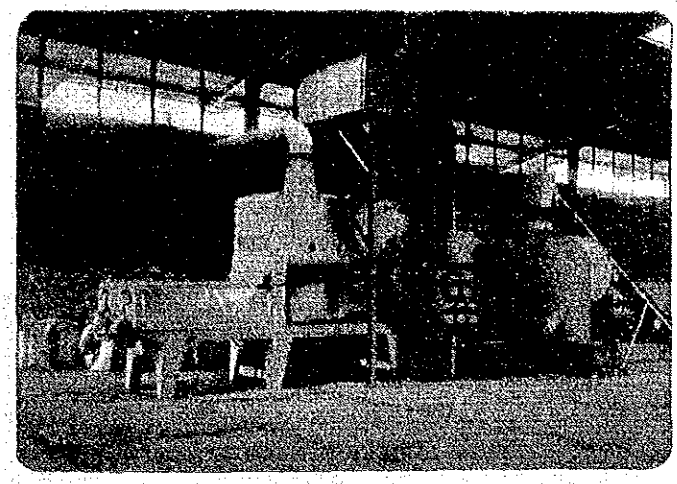
大豆刈り取り後の乾燥風景
畑作地域での乾燥風景（一般に水田地域では刈り取りご直ぐに次の作付準備に入るのでこのような風景はみられない）
南スマトラ州　ムシラワス県

脱穀作業
よく乾燥したあと棒でたたく。かなりの労働になるので専ら男性の仕事
南スマトラ州　ムシラワス県

手選別による精選
機械によって精選のあと種子用大豆に適さない異種穀粒、被害粒、未熟粒、特に着色粒などの除去作業風景
ジャンビ州　ムアラブンゴ県

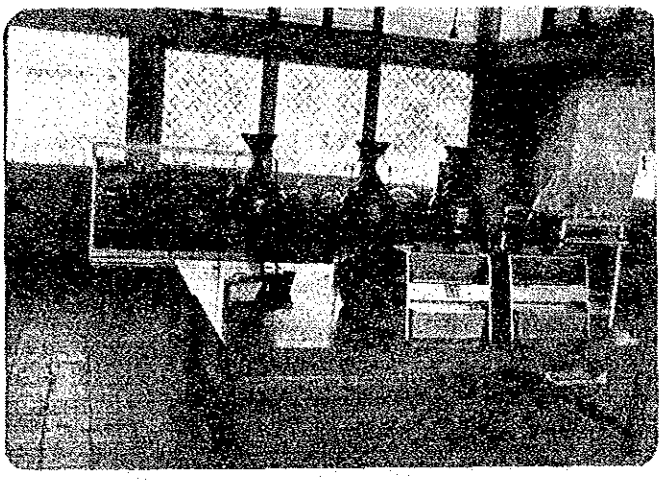


精選作業
一般に風選による作業であり、このようにフルイを用いるのはまれである
東ジャワ州　ジャンバー県

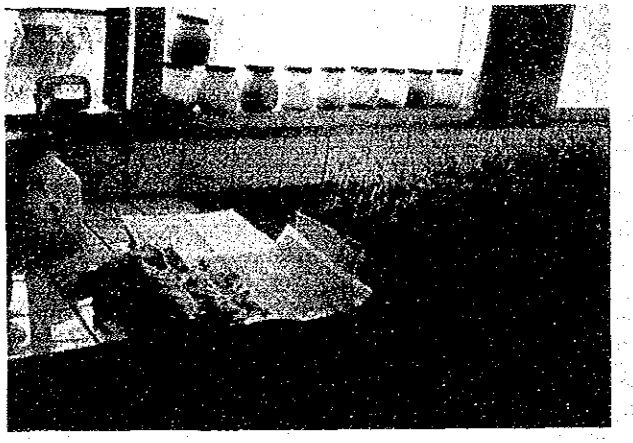


世銀SeedⅡプロジェクトによって建設され
種子処理プラント(SPC)
能力1,000 ～2000トン／年
バリ州　ムング県

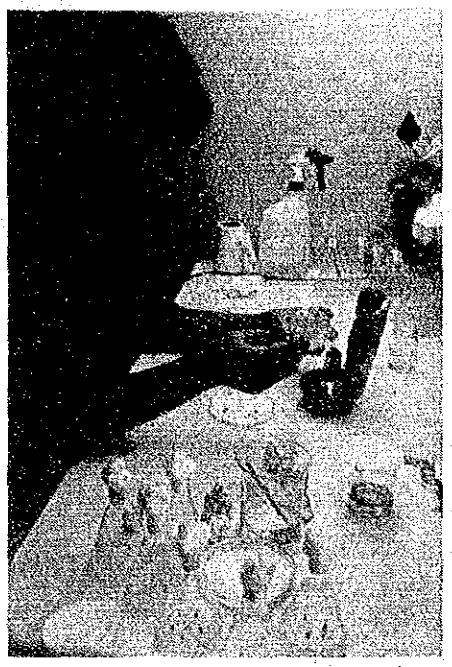
大豆用種子用袋（50kg入り）
ポリエチレンと化繊織の２重袋となっている。
南スマトラ州　ムアラエニム県



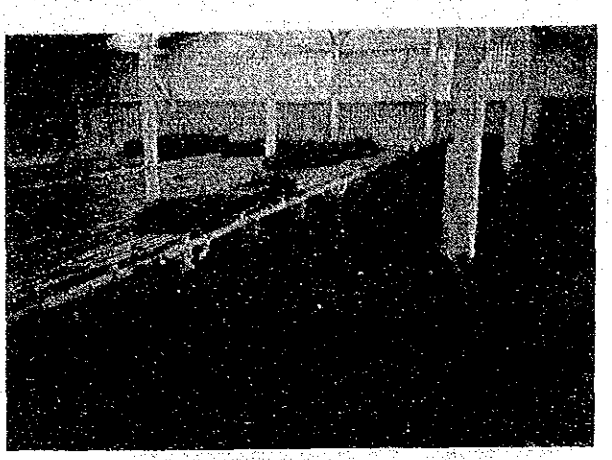
ＢＰＳＢラボラトリー
このような検査器具が他のラボラトリーでも
求められている。
バリ州　デンパサール市



大豆発芽試験
大豆種子にとって発芽率は重要である。
専用吸湿紙を用いる試験方法が採用されている
BBI パラウィジャ，東ジャワ州　マラン県

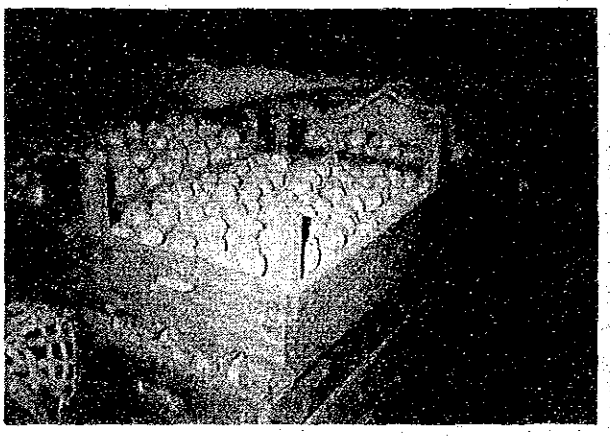


クリーンルームの中で茎頂点の切片をフラスコ内の培地に植えつける作業
アルコールランプはピンセットの消毒用
LEHRI, 西ジャワ州　バンドン県



網室内の急速増殖法によるさし木苗
P.T. Castela Jaya
西ジャワ州　バンドン県

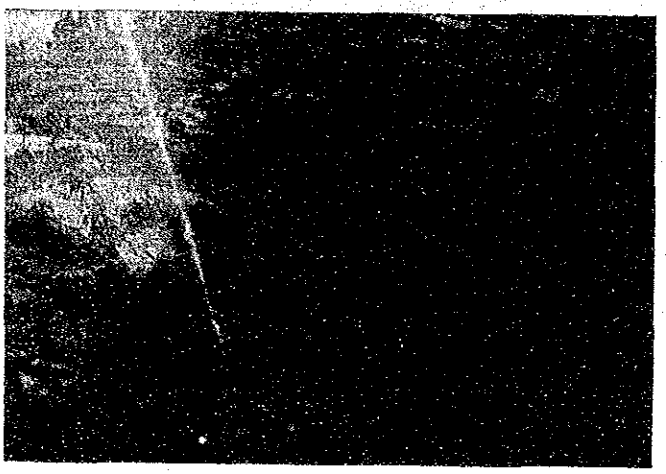
先進的な種イモ生産農家所有のさし木急速増殖法のための網室(200㎡／2棟)
LEHRI および USAIDによって技術および資金援助がなされた。
中部ジャワ州　ウォノソボ県



進歩的バレイショ栽培農家による種イモの保管
乾期には空麻袋をかぶせて水分減を防ぐ
西ジャワ州　バンドン県

代表的なバレイショ畑風景
播種後約50日、生育良好、調査団専門家によって罹病株調査が行われている
東ジャワ州　プロボリンゴ県

バレイショの主産地風景
西ジャワ州の主産地パンガレンガン
海抜1,300m、通年に3回作付け可能
西ジャワ州　バンドン県

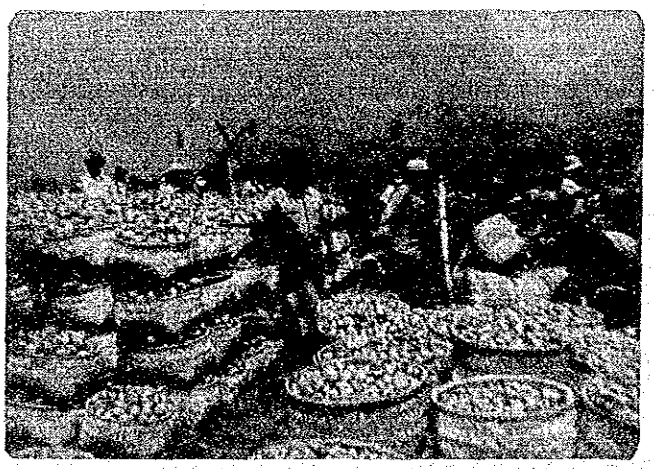


山間部でのバレイショ栽培
バレイショの市場価格が高いので、このように山間地のきびしい斜面でも利用されている
中部ジャワ州　ウォノソボ県

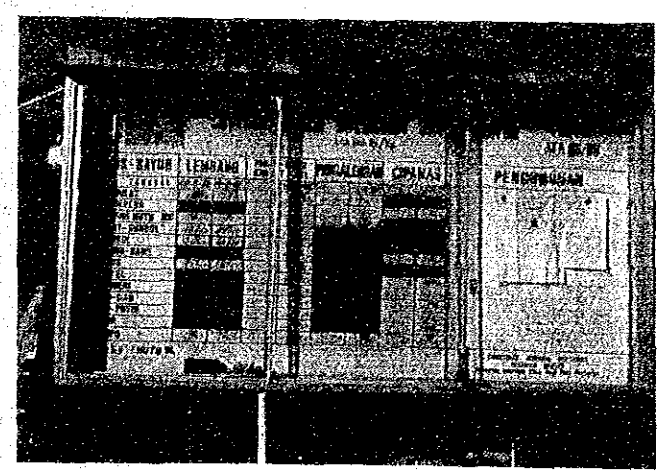
病害株
この調査で各種の病気におかされている実態が明らかになった。収量は病害の程度によってﾍｸﾀｰﾙ当り8ﾄﾝ～30ﾄﾝの差が出ている
東ジャワ州　プロボリンゴ県

バレイショ収穫風景Ⅰ
大農のジャガイモ畑に多くの労働者が働いている。この写真は畑灌漑が特徴である
西ジャワ州　バンドン県

バレイショ収穫風景Ⅱ
農場主の話では使用された種イモは輸入されてから３代を経ており、推定収量は約２０トン／haである
西ジャワ州　ガルート県



バレイショ収穫風景Ⅲ
収穫されたバレイショは直ちにトラックで市場に出荷。ﾍｸﾀｰﾙ当り約600万ﾙﾋﾟｱ（60万円相当）の売上が得られる。
生産費は約３～４百万ﾙﾋﾟｱとのこと
西ジャワ州　バンドン県



蔬菜類市場価格速報板
各種の農産物価格が毎日、生産地ごとに表示されている
西ジャワ州　バンドン県

序　文

インドネシアにおいては、米の自給が第４次５ヶ年計画において既に達成されたこと、および近年の国民の食生活の向上に伴い、米以外の主要食用作物、なかでも大豆およびバレイショの増産が農業開発計画の中で重要な位置を占めるに至っている。

しかしながら、それらの増産を達成するためには、優良種子の増殖・配布事業の整備・改善が急務となっている。

かかる背景からインドネシア国政府は、１９８６年７月に開かれた第１０回日本・インドネシア経済技術協力年次協議において、上記分野の整備・改善を図るための基本計画策定を目的とした調査の実施を要請してきた。

この要請を受けて日本国政府は国際協力事業団を通じて、海外貨物検査株式会社山田誠氏を団長として、本件マスタープラン作成のための現地調査を１９８７年７月から９月まで実施した。

本報告書は上述の現地調査、資料収集およびインドネシア国政府関係者との意見交換を踏まえ、国内解析作業の結果としてとりまとめたものである。

この報告書がインドネシアにおける大豆種子およびバレイショ種イモ増殖・配布の改善に関する基礎資料として関係者に活用され、農業開発の促進に寄与することを願うとともに、インドネシアと日本両国民の友好関係の発展に貢献することを望むものである。

最後に、この調査の実施に際し積極的な御支援と御協力を賜ったインドネシア国政府関係者、在ジャカルタ日本国大使館、外務省および農林水産省の関係各位に対し深甚なる謝意を表する次第である。

昭和６２年１２月

国際協力事業団

総裁　有田圭輔

目　次

ページ

要約及び提言

第1章　序論

1－1　調査の経緯 …… 1－1

1－2　現地調査日程 …… 1－2

第2章　計画の背景

2－1　国家開発計画 …… 2－1

2－2　農業開発計画 …… 2－4

2－3　国民経済にしめる農業の位置 …… 2－8

第3章　大豆生産の現状

3－1　政府の開発方針 …… 3－1

3－2　関連開発計画と海外援助 …… 3－4

3－3　大豆の生産実態 …… 3－6

3－3－1　生産状況 …… 3－6

3－3－2　作付体系 …… 3－18

3－3－3　品種 …… 3－23

3－3－4　栽培技術 …… 3－29

3－3－5　病害虫 …… 3－38

3－3－6　生産費 …… 3－39

3－3－7　流通および加工 …… 3－40

3－4　種子増殖・配布の現況と問題点 …… 3－49

3－4－1　種子生産状況 …… 3－49

3－4－2　種子生産技術 …… 3－54
3－4－3　種子増殖・配布体制および機関 …… 3－60
3－4－4　検査制度 …… 3－67
3－4－5　大豆種子の増殖・配布のための施設 …… 3－74
3－4－6　大豆種子増殖・配布体制の問題点とその対策…… 3－96
3－4－7　優良種子の需要予測 …… 3-100

第4章　優良種子の増殖と配布計画
4－1　計画作成の基本開発構想 …… 4－1
4－2　改善が必要な分野 …… 4－2
4－3　分野別改善点 …… 4－2
4－4　改善点の評価 …… 4－4
4－5　改善点のまとめ …… 4－8
4－6　改善案に対する代替案とその検討 …… 4－9
4－7　実施計画案 …… 4－14
4－7－1　最も有効な改善案 …… 4－14
4－7－2　調査対象州における改善案の適用 …… 4－15
4－7－3　優良プロジェクトを実施する州の選定 …… 4－17
4－8　東ジャワ州に適用する優良プロジェクトの概要 …… 4－20
4－8－1　採種農家育成計画 …… 4－27
4－8－2　大豆種子加工・貯蔵施設整備計画 …… 4－28
4－8－3　大豆種子配布促進計画 …… 4－37
4－8－4　大豆種子生産・配布行政強化計画（Ⅰ） …… 4－37
BBI圃場の整備
4－8－5　大豆種子生産・配布行政強化計画（Ⅱ） …… 4－39
BPSB検査機能の強化
4－8－6　大豆種子生産・配布行政強化計画（Ⅲ） …… 4－42
研修事業の強化
4－9　経済評価 …… 4－45

第５章　バレイショ生産の現状

５－１　政府の開発方針 …… ５－１

５－２　関連開発計画と海外よりの援助 …… ５－３

５－３　バレイショの生産実態 …… ５－７

５－３－１　生産状況 …… ５－７

５－３－２　作付様式 …… ５－11

５－３－３　品種 …… ５－14

５－３－４　栽培技術 …… ５－15

５－３－５　病害虫 …… ５－18

５－３－６　生産費 …… ５－24

５－３－７　流通および加工 …… ５－25

５－４　種イモ増殖・配布の現状と問題点 …… ５－33

５－４－１　種イモ生産状況 …… ５－33

５－４－２　種イモ生産技術 …… ５－35

５－４－３　種イモ増殖・配布体制および機関 …… ５－39

５－４－４　検疫・検査制度 …… ５－42

５－４－５　バレイショ種イモ増殖・配布のための施設 …… ５－45

５－４－６　優良種イモの増殖・配布体制の問題点とその対応策 …… ５－56

５－４－７　優良種イモの需要予測 …… ５－60

第６章　優良種イモの増殖と配布計画

６－１　計画作成の基本的開発構想 …… ６－１

６－２　改善が必要な分野 …… ６－１

６－３　分野別改善点 …… ６－２

６－４　改善点の評価 …… ６－３

６－５　計画作成 …… ６－７

６－５－１　増殖法新体系の導入 …… ６－７

６－５－２　改善点のまとめ …… ６－８

６－５－３　改善計画案（優良プロジェクト） …… ６－９

6－5－4　優良プロジェクトを実施する州の選定 …… 6－10
6－6　西ジャワ州に適用する優良プロジェクトの概要 …… 6－12
6－6－1　バレイショの基本種増殖計画 …… 6－17
6－6－2　バレイショ採種農家の育成 …… 6－29
6－6－3　BPSB検査機能改善計画 …… 6－33
6－6－4　研修事業強化計画 …… 6－35
6－7　経済評価 …… 6－39

第7章　提言

略　語

AARD	Agency for Agricultural Research and Development	農業研究開発庁
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BAPPENAS	Badan Perencanaan Pembanguan Nasional	国家開発企画庁
BBI	Central Seed Farm (CSF)	州中央種子農場
BBU	Main Seed Farm (MSF)	州立主要種子農場
BIMAS	Bimbingan Masal-Intensification Program	集団集約栽培指導計画
BORIF	Bogor Research Institute for Food Crops	ボゴール食用作物研究所
BPS	Biro Pusat Statistic	中央統計局
BPSB SCCS	Seed Control and Certification Service	種子検査所
BS	Breeder Seed	育種家種子
BULOG	Badan Urusan Logistic	食糧調達庁
BUMN	Semi Government Companies	公営企業体
CIP	Centro de International Patato (International Potato Centre)	国際バレイショ・センター
CRIFC	Central Research Institute for Food Crops	中央食用作物研究所
DGFC	Directorate General for Food Crops	食用作物総局
DLS	Diffused Light Storage	散乱光貯蔵所

EEC	European Economic Community	欧州経済共同体
ES	Extension Seed	普及種子
FAO	Food and Agricultural Organization	農業食糧機構
FS	Foundation Seed	原々種
HYV	High-yielding Varieties	高収量品種
IBRD	International Band for Reconstruction and Development	世界銀行
INSUS	Intensifikasi Spesifik-Intensified Intensification Program	集団集約栽培特別指導計画
IRRI	International Rice Research Institute	国際稲研究所
Jabal System	Field to Field Interchange	ジャバール・システム
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
KUD	Koperasi Unit Desa	村落共同組合
LEHRI	Lembang Horticulture Research Institute	レンバン園芸研究所
MARIF	Malang Research Institute for Food Crops	マラン食用作物研究所
MINI－SPC	Mini Seed Processing Center	小型種子加工センター
NSB	National Seed Board	国家種子委員会
OECF	The Overseas Economic Cooperation Fund	海外経済協力基金
PIU	Project Implementation Unit	プロジェクト実施機関

PMDC	Potato Multiplication and Distribution Center	バレイショ増殖・配布センター
PPL	Field Extension Workers	一般農業普及指導員
PPM	Middle Level Extension Workers	中級農業普及指導員
PPS	Subject Matter Specialist	専門農業技術普及指導員
REPELTA Ⅳ	Five Year Development Plan Ⅳ	第4次経済開発5ケ年計画
SAPPRAD	Southeast Asian Program for Potato Research and Development	東南アジア・バレイショ研究・開発計画
SPC	Seed Processing Center	種子加工センター
SS	Stock Seed	原種
USAID	United State Agency of International Development	米国国際開発庁

換　算　率

¥1 ≒ Rp11 (1987年10月現在)

$1 ≒ ¥144 (　同上　)

要約および提言

要約および提言

1．〔農業生産〕

インドネシアにおける農業は近年著しく進展してきた。米の自給は政府の増産計画すなわち単位面積当たりの増収、収穫面積の拡大、作物の多様化等の種々の政策努力を通じて、第4次5ケ年経済開発計画(1984/85～1988/89)の当初において既に達成している。主要食用作物振興計画は、米の自給達成に次いで、急増する食用と飼料の需要に応じ、さらには各種食用作物輸入による外貨の冗費を減じ、また農家の所得向上を意図して発足した。

2．〔大豆の生産〕

主要食用作物のなかでも、大豆はインドネシアにおける食生活に欠くことのできない作物として、政府当局者によりその増産に重点が置かれてきた。大豆について、この国は潜在的に豊富な生産力を持ちながら、相当量が外国より輸入されている現状にある。

第1次5ケ年経済開発計画が発足した1968年における大豆の生産量は41.9万トンであり、当時の単位面積当りの収量は0.62トン／ヘクタールであった。年次による生産の変動は認められるが、そのご、1986年において、その生産量は約114万トンとなり、単位面積当りの収量は1.0トン／ヘクタールと伸びている。政府は第5次5ケ年経済開発計画が終了する1993年まで最低限年6.5%の伸長率で増産するよう計画し、計画達成年度においては約201.7万トンの生産量を期待している。

3．〔バレイショの生産〕

バレイショは栄養のバランスの良い作物であり、単位面積当り、また単位時間当りに形成される蛋白質とカロリーの量はとくに勝れている。また、この作物は労働力の豊富な小農家にとって結構な換金作物となっている。

インドネシアにおけるバレイショの栽培は、主としてジャワ3州、西スマトラ、北スマトラ、南スラウェシ州を主産地として約3万ヘクタールにわたって行われ、1985年において約28万トンが生産されている。そして、近年インドネシアのとくに都会などにおいて、食生活の近代化がみられ、バレイショの消費が著しく伸びている。

4．〔優良種子〕

両作物にとって優良種子は生産性向上の鍵ともいえるものであり、効率のよい増殖・配布体制に支えられた優良種子の供給は、施肥・水利・病虫害防除などと組み合わせれば、生産の増加に大きく寄与できるものである。

現在、政府系の種子増殖と配布体制を通じて大豆やバレイショの優良種子を得ている農家数は僅少であり、1日も早く優良種子を配布するシステムの確立が望まれている。農家は、多くの場合、不適切な種子増殖のシステムと貧弱な配布網が原因して優良種子を購入することが大変難しい状況になっている。このことから、それぞれの農業生態に合致した優良種子を、適時に、しかも経済的な価格で配布する計画が早急に実現されることが肝要となる。

5．〔優良種子増殖と配布に係る技術的な問題点〕

このレポートにも述べているように、大豆にしろ、バレイショにしろその優良種子の増殖と配布にとって乗り越えるべき技術的問題は数多くあるが、下記はそのなかでもとくに顕著なものとして指摘することができる。

大　豆

1) 収穫後3ヶ月で発芽率と発芽勢が著しく減退する。

2) 種子加工・処理のために、採種農家から品質のよい原料を確保することが難しい状況にある。

3) 優良種子がもたらす増産効果を農家が十分に理解していない。

バレイショ

1) 現在使用されている種イモは各種のウィルス・細菌におかされている。

2) 優良品種および無病健全な種イモの増殖・配布システムが皆無の状況であり、優良種イモを外国から輸入している。

3) 増殖率が著しく低いので、経済的に種子増殖事業を実施するのには新技術の導入が必要となっている。

6．〔優良種子増殖と配布に係る行政的改善点〕

優良種子の増殖と配布のために必要な行政組織が適切に運営され、それらの円滑な活動がはかられなければならない。

1) BBI 圃場における基本種子の生産

全国の多くのBBI は、種々の意味において種子生産を維持していくのに困難な実態にあり、このことが貧弱なFSの供給状況をもたらしている。また、このBBI に対して多くの種子増殖事業が課せられているにもかかわらず、それに必要な予算を十分に割当てられていない状況にある。このなかにあって民間活力の導入など有効な改善策の樹立が急務となっている。

2) BPSBによる種子検査

優良な種子が安定して増殖され、配布されるためには、種子の検査機能の強化が必要である。検査のための交通手段の拡充、野外・室内検査器具の充実をはからなければならない。

3) 研修事業

優良種子の増殖と配布に関連する政府・公団・私企業の技術職員および採種農家の技術向上を目的として、課題別に、また定期的に研修を行うことが必要である。

7．〔優良種子総合開発計画〕

調査団は現地調査の結果、下記の８項目を、大豆・バレイショに関する優良種子の増殖・配布のための総合的推進策、すなわち、本計画のマスター・プランとして掲げる。

1) インドネシアの各地域における農業生態系に合致した優良品種を開発する。

2) 質・量ともに安定したＢＳ、ＦＳを政府の手によって供給する。

3) 種子公社や採種農家を含む民間系によるＳＳ、ＥＳの生産・供給の過程を整理し、効率よく実行する。

4) 採種農家の組織化と活性化を計り、生産技術・収穫後処理能力を向上させ、良質の種子原料の供給をはかる。

5) 種子の加工・保管・配布とくに保管中の発芽率と発芽勢の減退を防ぐべく工夫した施設を設ける。

6) 種子の品位・品質維持のためにＢＰＳＢの活動を強化する。

7) 農家が種子更新のために進んで優良種子を求める環境を作る。

8) 関係者に対し、優良種子の増殖と配布のために必要な技術・知識の研修を行う。

8. 〔優良プロジェクト〕

また、調査団は現地調査結果と上記マスター・プランに基づき、大豆およびバレイショの優良種子増殖と配布に関する優良プロジェクトを、下記に述べる計画の通り策定した。

大 豆

1) 採種農家グループ育成計画

栽培技術のすぐれた採種農家グループを育成して、改善されたJabal システムを利用しながら大豆の採種事業を行う。

2) 加工施設整備計画

大豆生産地域に適切な規模の種子加工施設を、稲種子の既存施設との関連を勘案のうえ設置し運営する。

3) 貯蔵倉庫設置計画

大豆種子の貯蔵倉庫を交通の便利な高地に設け、冷涼な環境のもとに保管することにより種子の発芽力減退の防止をはかる。

4) 配布促進計画

優良種子を使用することが、より利益をもたらすことを農民に理解させるために、中央・州の政府が実施する増産計画・展示計画などに優良種子を肥料や農薬とともに技術パッケージのひとつとして配布することをはかる。

5) 優良種子増殖と配布のために必要な行政組織および機能の強化計画

(a) ＢＢＩ圃場整備

灌漑施設を中心としてＢＢＩ圃場の整備をはかり、通年において生産性の高い種子増殖事業が実施できるようにする。

(b) ＢＰＳＢ検査機能強化

交通手段および検査機材の充実をはかり、野外および実験室内におけるＢＰＳＢの検査機能を向上する。

(c) 研修事業強化

優良種子の増殖と配布に関連する政府職員をはじめ、公団・私企業・採種農家を対象に必要な技術の研修を、課題別に、また定期的に実施する。

バレイショ

1) バレイショ基本種子（BS・FS）供給計画

(a) 急速増殖法を確実に実施するために、病害同定・組織培養等LEHRIにおける基本的技術の強化をはかる。また、インドネシアにおける生産地に適した品種の導入もあわせて行う。

(b) BBI Unitに相当する隔離農場、すなわち原々種農場を設け、無病かつ健全な優良種イモの原々種を安定的に生産し、供給する。

この計画の運営には活力のある民間企業の協力が必要であるので、彼等の参画によって公営企業体（BUMN）を構成し（この企業体を仮称Potato Multiplication and Distribution Center, PMDC とする）、この事業体が短期的、長期的な展望においてそれぞれの業務を分担して計画が実施される。

2) 種イモ採種農家グループの育成計画

栽培技術のすぐれた種イモの採種農家グループを育成し、作業の共同化、圃場の灌漑化を通じて経済的かつ安定した種イモ(ES)の増殖をはかる。

3) 優良種イモ増殖と配布のために必要な行政組織および機能の強化計画

(a) BPSB検査機能強化

交通手段および検査機材の充実をはかり、BPSB検査員の野外・室内での検査能力を向上する。

(b) 研修事業

優良種イモの増殖と配布に関連する政府職員をはじめ、公団・私企業、採種農家を対象に必要な技術の研修を課題別に、また定期的なスケジュールによって実施する。

9. 〔パイロット・プロジェクトを実施する州〕

優良プロジェクトが効果的に実現するように、核となる州を選定し、此処においてパ

イロット・プロジェクト方式によってプロジェクトを実施し、その効果を漸次他の州に及ぼすことが実際的である。

この目的において、調査団は、大豆の優良プロジェクトを実施する州として東ジャワ州を選定した。その理由は、東ジャワ州における大豆の生産量は全国の40%におよび、技術力の高い農家の協力も得ることが可能であるためである。また、バレイショの場合、インドネシア最大の生産地であり種イモの需要が多く、LEHRI が近く、また大消費地としての都会人口を多く持つ西ジャワ州を優良プロジェクトの実施州として選定した。

10. 〔経済評価〕

大　豆

本プロジェクトを東ジャワ州で実施した場合、20年間のプロジェクト・ライフを通じて、20.4%の内部経済収益率が期待しうる。この経済効果は大豆の単位費用の引き下げに寄与するので、大きな経済的価値がある。しかし、本プロジェクトの経済効果は外部的であり、その主要便益は優良種子を使用する農家に帰属する。換言すれば、本プロジェクトの所有者には便益の一部しか還元されず、財務的観点からみれば、十分な事業収入が確保できないことを意味している。本プロジェクトの事業収入は経常支出をかろうじて償う程度であり、資本支出を回収することはできない。また、本プロジェクトの実施にあたって、原料種子の購入代金が巨額にのぼるので、その運転資金の調達方法および金利負担の方法などに慎重な注意を払う必要がある。

バレイショ

本プロジェクトの実施による経済便益はきわめて大きく、農業金融の貸出金利に等しい12%の割引率で割引けば、20年間のプロジェクト・ライフを通じて、425億175万Rpもの純現在価値が期待しうる。これらの経済便益は採種農家および一般バレイショ栽培農家に帰属し、その所得効果はきわめて高い。しかし、BBI Unitの財務計算結果によれば、事業収入は経常支出を償う程度であり、資本支出をカバーすることはできない。しかし、本プロジェクトの実施による経済便益はこの資本支出の損失を償って十分に余りあるので、全体としてはフィージビリティはきわめて高いと結論づけることができる。

他方、本プロジェクトの増産効果はあまりにも大きいため、バレイショ生産量があま

りにも増加すれば、値崩れをおこし、かえって農家所得が減少するおそれがある。したがって、本プロジェクトの実施にあたっては、正確な需要予測にもとづき、秩序ある増産がおこなわれることが望まれる。

11. 〔結　論〕

本調査による検討および評価の結果から、この計画、すなわち主要食用作物生産振興計画のうちの優良種子の増殖・配布事業は重要かつ緊急なものであることから早急に実施に移すべきものと判断される。そして本計画を成功裡に実施するためには、全体の計画を一時に、且つ全域で実施することなく、優良種子の増殖と配布のためにもっとも必要かつ緊急とするものから優先的に、また限定された計画対象地域で確実に実施し、その事業結果を確かめながら、順次他の地域に拡大することが望まれる。

II 提　言

調査団は、この国の大豆とバレイショに関する優良種子の増殖と配布計画が円滑かつ効果的に展開するために下記のことを提案する。

(1) マスター・プラン作成のために実施された調査結果の内容に基づき、できるだけ早い時期に、このプロジェクトを促進し、実現化するため更に詳細な技術・経済評価を実施する調査が必要である。

(2) 提案されている計画は、大豆およびバレイショの優良種子に関して極めて端緒としての役割を果たすものである。従って、政府側の適切な指導と支援が、とくに計画の初期における事業体制作り、すなわち組織化とか施設および運転資金の準備に是非とも必要である。また同様にこの事業に対して民間側が積極的に参加できるような環境を設けることが肝要である。

(3) とくに大豆において農家は優良種子を使用する有利性を充分に理解しておらず、このことが、大豆の優良種子増殖・配布事業発展の障害となっている。農民がすすんで種子更新を行い、優良種子を使用する環境を用意することが肝要である。

(4) 大豆においても、またバレイショにおいても優良種子の増殖と配布計画は、それら作物の増産計画において単なるひとつの柱にすぎない。したがって、この計画に続いて病虫害対策、灌漑、収穫後処理・加工技術改善、普及事業および作業の機械化など幅広い総合的な対策が是非とも必要である。

第1章　序　論

第１章　序　論

１－１　調査の経緯

インドネシア国政府は過去の国家開発計画において、米の増産に対し最大の努力を傾注してきた。1981年から1985年までの５年間にわたり、日本国政府は、経済面・技術面においてインドネシア国に対し、米増産協力を実施し、この協力はこの間に達成された同国の米自給に多大の貢献を果してきた。

米の自給が達成されたこと、および経済の発展に伴い国民の食生活が向上しつつあることを踏まえ、インドネシア国政府は、米以外の食用作物の増産振興にも力を入れることを、第４次国家５ヶ年計画で決定した。この背景のもとに、1986年７月の第10回年次協議において、主要作物生産振興に関わる協力を、インドネシア国政府は日本国政府に対して要請した。

これを受けて、日本国政府は主要食用作物生産振興に関わる協力を、インドネシア国政府に対して行うことを決定し、日本国政府の公的海外協力機関である国際協力事業団（ＪＩＣＡ）に、その業務を委任した。

1986年12月、ＪＩＣＡが同分野に係るコンタクト調査団をインドネシアに派遣した結果、インドネシアの食糧の安定供給および地域開発のためには、大豆とバレイショの優良種子の増殖・配布が最も重要で、優先度の高い分野であることが確認された。

このような調査結果を踏まえ、インドネシア国政府は、上記分野に係る開発調査の実施を、わが国に要請してきた。日本国政府は、1987年３月30日、ＪＩＣＡインドネシア事務所を通じ、インドネシア国政府との間に、同調査に係るＳ／Ｗを締結した。

上記Ｓ／Ｗに基づき、ＪＩＣＡは専門家６名で構成する実施調査団を編成し、1987年６月29日から国内準備作業を開始、引き続き現地調査を、同年７月６日から９月25日までの82日間にわたり実施した。この調査結果を踏まえ、調査団は国内作業において現状及び収集資料を分析し、全体改善計画の策定及び重点州における優先計画の検討を行った結果をドラフト・ファイナル・レポートとしてとりまとめ、インドネシア国政府に提出した。ドラフト・ファイナル・レポートの結論および提言に関するインドネシア政府との協議およびセミナーは1987年11月16日から28日まで実施され、その結果を踏まえ、調査団はファイナル・レポートを作成し、1987年12月末にこれを提出した。

1－2　現地調査日程

現地調査は1987年7月6日から9月25日まで行われ、その概略日程は以下のとおりである。

月　日	調　査　内　容
7／6	調査団出発、東京→ジャカルタ（GA873）
7／7～7／12	インセプションレポートの提出・協議および対象州調査準備
7／13～7／17	ジャンビ州調査
7／17～7／22	南スマトラ州調査
7／23	ジャカルタにて中間報告・打合せ
7／24～7／28	南スラウェシ州調査
7／29～8／2	北スラウェシ州調査
8／3～8／4	ジャカルタにて中間報告・打合せ
8／5～8／8	バリ州調査
8／9～8／16	東ジャワ州調査
8／17～8／21	中部ジャワ州調査
8／22～8／25	西ジャワ州調査
8／26～9／8	収集資料の解析及び重点州の選定
9／9～9／10	バレイショ重点州の調査（西ジャワ州）
9／11～9／15	大豆重点州の調査（東ジャワ州）
9／16～9／24	フィールド・レポートの作成・提出
9／25	調査団帰国、ジャカルタ→東京(GA874/JL064)

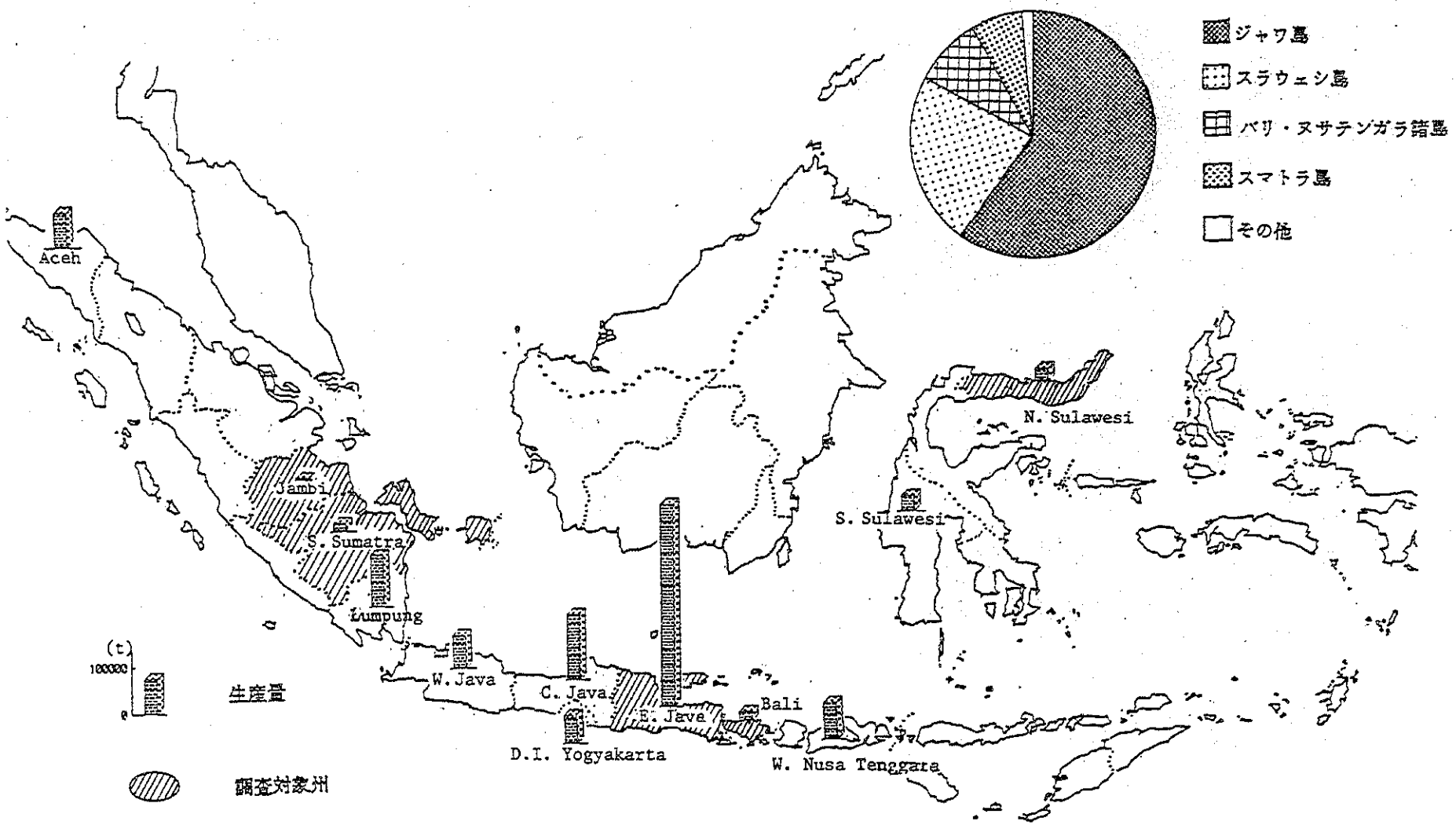


図1－1　大豆の主要生産州および調査対象州（1986年）

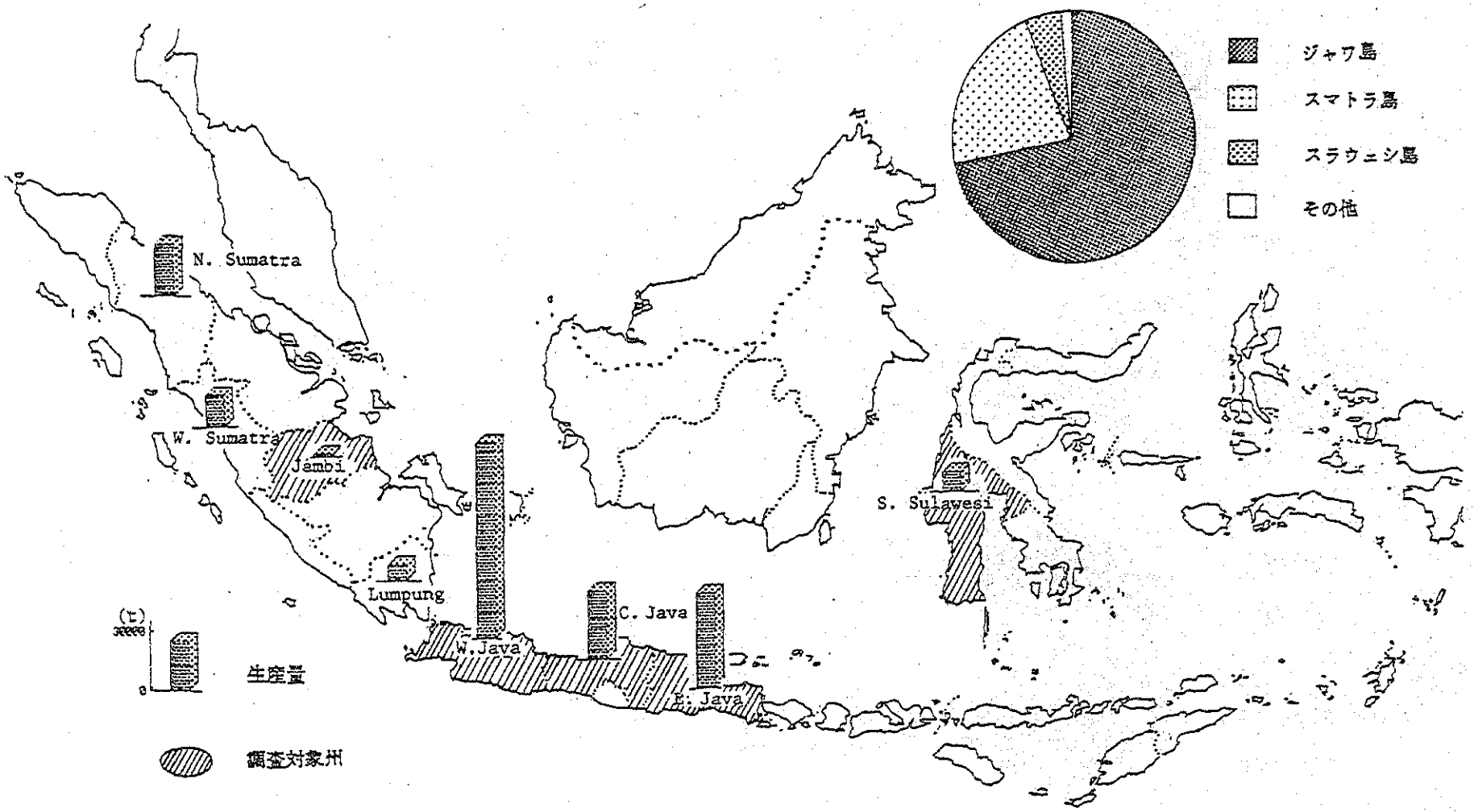


図１－２　　バレイショの主要生産州および調査対象州（1985年）

第２章　計画の背景

第２章　計画の背景

２－１　国家開発計画

２－１－１　計画期間

インドネシアの国家開発計画は５ヵ年計画(REPELITA)を政策的基盤としており、これまでに３回の５ヵ年計画が終了し、現行の第４次５ヵ年計画は1984／85年度に発足している。各開発計画の計画期間は次のとおりである。

第１次：1969／70～1973／74

第２次：1974／75～1978／79

第３次：1979／80～1983／84

第４次：1984／85～1988／89（現　行）

第５次：1989／90～1993／94（将　来）

２－１－２　従来の開発計画

第１次５ヵ年計画は、国家経済の混乱からの脱却をめざすスハルト新政権の下で発足、農業部門の開発を基として、他部門への開発効果の波及を意図している。同計画期間中の成長率目標は5.0％に設定されたが、実績は7.7％で、経済再建の目的はほぼ達成された。

第２次５ヵ年計画では、7.5％の成長率目標が設定され、農業部門については、重点経済部門として位置づけながらも、全体的目標をかなり下回る4.6％の目標を設定していた。同計画期間中の成長率の実績は6.9％であり、農業・鉱業両部門の不振が成長率全体を引き下げる大きな要因になっていた。

第３次５ヵ年計画は、経済開発に最大の優先順位を与えながらも、開発の平等と国家の安定の意義を強調し、6.5％の成長率目標を設定していた。農業部門では、食糧自給の達成を急務として位置づけながらも、その成長率目標は3.5％と控え目な数字を掲げていた。同計画期間中の経済成長の実績は6.0％であり、農業部門の好成績が全体目標の達成に大きく寄与していた。

表２－１　従来の国家開発計画の産業部門別成長率目標と実績

（実質成長率、年平均）

単位：％

国家開発計画 / 部門	第１次		第２次		第３次	
	目標	実績	目標	実績	目標	実績
農業			4.6	3.8	3.5	4.3
鉱業			9.0	4.8	4.0	2.2
工業			13.0	12.7	11.0	8.6
建設業			9.2	11.1	9.0	9.3
運輸・通信			10.0	11.3	10.0	7.7
その他			7.6	8.4	8.1	7.9
全体	5.0	7.7	7.5	6.9	6.5	6.0

出　典：REPELITA　Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ　Statistical Yearbook of Indonesia 1984

２－１－３　現行の開発計画

現行の第４次５ヵ年計画は、1983年に国会で承認された国策綱領、過去の実績評価、ならびに世界経済に対する悲観的展望にもとづいて、その目標、優先順位および開発戦略が決定されている。同計画の目標は次の２点に要約できる。①　１人あたり国民所得を引き上げ、平等な所得分配を保障するに足る経済成長率を維持する。②　将来の開発のための確固とした基盤を作り上げる。同計画期間中の成長率目標は5.0％と低めに設定されている。人口増加率は年平均2.0％と見積られているので、１人あたり国民所得の実質成長率は3.0％となる。計画期間中、経済成長を阻む最大の要因は、悲観的見通しが立てられている外貨収入の不足である。農業部門の成長率目標は3.0％に設定されており、この目標を達成することによって、食糧自給を達成すると同時に、工業開発・農産物輸出が可能になると予想されている。工業部門は成長率目標がもっとも高く、経済成長を主導する部門としての役割が期待されている。

表２－２　第４次５ヵ年計画の産業部門別成長率目標（実質成長率、年平均）と各産業部門の構成比

単位：％

産業部門	成長率目標	構成比 1983／84	構成比 1988／89
農業	3.0	29.2	26.4
鉱業	2.4	7.4	6.6
工業	9.5	15.8	19.4
建設業	5.0	6.3	6.3
運輸・通信	5.2	6.0	6.0
その他	5.0	35.3	35.3
全体	5.0	100.0	100.0

出　典：REPELITA　Ⅳ

２－１－４　将来の開発計画

現地調査の時点（1987年９月）で、第５次５ヵ年計画は BAPPENAS において策定作業中である。

2－2　農業開発計画

2－2－1　従来の農業開発計画

第1次～第3次5ヵ年計画の15年間（1969～83）、農業開発の最大の目標は、米増産による自給の達成にあり、あわせて、農民の所得増加、新規雇用機会の創出を狙っていた。米増産の具体的方法としては、灌漑施設の整備・拡張による水田面積の外延的拡大とともに、BIMAS／INMUS 計画、すなわち、新技術パッケージ（優良種子・化学肥料・農薬）の導入による集約的耕作法の普及が計られた。

1969～83年の期間中、インドネシアの米生産は外延的にも内包的にも急速な発展を遂げ、総生産量は1052万トンから2057万トンへ倍増している。この間、総作付面積は1.3倍にふえているが、集約耕作面積が34.1%から72.1%へと急増したので、1haあたり収量は1.5倍にふえ、とくに集約的生産方法の採用が米増産に大きく寄与していることがわかる。しかし、旺盛な国内需要を反映して、1983年までに米自給を達成することはなおできなかった。

表2－3　従来の農業開発計画の米増産目標と実績

国家開発計画と年次		計画目標				実績		
		総作付面積 (1000ha)	集約耕作面積 (1000ha)	単位収量 (トン/ha)	総生産量 (1000トン)	総作付面積 (1000ha)	単位収量 (トン/ha)	総生産量 (1000トン)
第1次	1969	7,600	2,590	1.38	10,520	8,014	1.53	12,249
	1970	7,960	2,900	1.43	11,430	8,135	1.62	13,140
	1971	8,320	3,150	1.51	12,520	8,324	1.65	13,724
	1972	8,760	3,480	1.58	13,810	7,898	1.75	13,183
	1973	9,300	4,000	1.66	15,420	8,404	1.74	14,607
第2次	1974	8,464	4,326	1.83	15,032	8,508	1.80	15,276
	1975	8,530	4,666	1.89	15,633	8,495	1.79	15,185
	1976	8,599	5,095	1.96	16,383	8,369	1.89	15,845
	1977	8,736	5,544	2.03	17,235	8,359	1.90	15,876
	1978	8,982	6,082	2.09	18,183	8,929	1.96	17,525
第3次	1979	8,885	5,223	2.02	17,940	8,803	2.03	17,872
	1980	9,065	5,541	2.03	18,442	9,005	2.24	20,163
	1981	9,295	5,971	2.04	18,995	9,381	2.37	22,286
	1982	9,600	6,184	2.05	19,688	8,988	2.54	22,837
	1983	9,925	7,220	2.07	20,574	9,102	2.63	24,006

出　典：REPELITA　I・II・III　Statistical Information on Indonesian Agriculture 1968－1980

Statistical Yearbook of Indonesia 1984

2－2－2　現行の農業開発計画

第4次5ヵ年計画の期間中、米は年平均4.1％の増産を目標としているが、その他の食糧については、サツマイモを除けば、いずれも米より高い増産率を狙っている。このことは、食糧増産計画における2次作物の優先順位が高まったことを示している。中でも、大豆・緑豆はとくに高い増加率をみこんでいる。こうした高い生産目標を達成するため、INSUS／INMUM 計画を新規に発足させ、集約的耕作面積をさらに拡大することにしている。同期間中の農業開発計画では、従来の米一辺倒の政策が改められ、米生産に不適当な農地は2次作物に転換することが奨励されている。また、農用地開発の重点は耕地率が極限にまで達しているジャワ島から、開墾の余地が大きい外領へと移行している。

米自給はインドネシアの長年の悲願であったが、1984／85年度に米の基本的自給を達成したのち、農業政策の重点は、米生産の増大になお最大のウェイトを置きながらも、単に米のみの増産をはかるのではなく、この他、大豆、トウモロコシ、落花生などの2次作物を含めて、食糧作物の総合的自給率の向上を目標としている。こうした食糧増産戦略の転換にともない、米以外の作物にも集約的耕作法の普及を意図している。

1983～86年の食糧増産の目標と実績を比較すれば、米の生産量は毎年ふえ、目標をほぼ達成している。また、トウモロコシとキャッサバについては、年により生産量の変動がかなり大きく、サツマイモの生産量は横這いで、落花生、緑豆は伸び率が低く、いずれも目標を達成していない。近年、大豆生産の増大が著しく、1986年には目標を超過達成しているが、旺盛な国内需要を反映して、なお自給を達成するまでにはいたらず、かなりの大豆が輸入されている。

他方、食生活の近代化につれて、バレイショの消費量が、とくに都市部を中心としてふえつつあり、その増産が必要とされている。

表２－４　第４次５ヵ年計画の米増産目標と実績

項目		単位	1984	1985	1986	1987	1988
計画目標	集約耕作	1000ha	7,747	8,073	8,402	8,865	9,240
	INSUS	1000ha	4,402	5,022	5,832	6,521	7,211
	INMUM	1000ha	3,345	3,051	2,570	2,344	2,029
	非集約耕作	1000ha	1,432	1,287	1,146	772	486
	総作付面積	1000ha	9,179	9,360	9,548	9,637	9,726
	単位収量	トン/ha	2.69	2.75	2.81	2.88	2.94
	総生産量	1000トン	24,701	25,781	26,867	27,736	28,624
実績	集約耕作	1000ha	8,632	8,821	9,130		
	INSUS	1000ha	4,399	4,659	4,922		
	INMUM	1000ha	4,332	4,162	4,209		
	非集約耕作	1000ha	1,132	1,081	741		
	総作付面積	1000ha	9,764	9,902	9,871		
	単位収量	トン/ha	2.67	2.68	2.71		
	総生産量	1000トン	25,933	26,542	26,707		

出　典：Kebijaksanaan dan Langkah-Langkah Operasional Rembangunan Pertanian Tanaman Pangan REPELITA IV

Evaluasi PELITA IV Tahun Ketiga(1986／1987)

表２－５　第４次５ヵ年計画の２次作物・バレイショの増産目標と実績

単位：1000トン

作物＼年次		1984	1985	1986	1987	1988	年平均増加率
計画目標	トウモロコシ	5,412	5,694	5,993	6,308	6,656	5.14
	キャッサバ	14,702	15,408	16,145	16,919	17,756	6.08
	サツマイモ	2,257	2,331	2,401	2,482	2,564	2.82
	落花生	536	580	621	672	724	8.70
	大豆	783	885	1,003	1,086	1,179	15.24
	緑豆	204	231	261	298	340	16.13
	バレイショ	201	215	230	246	263	6.91
実績	トウモロコシ	5,288	4,329	5,361			
	キャッサバ	14,167	14,056	12,667			
	サツマイモ	2,157	2,161	2,125			
	落花生	535	528	576			
	大豆	769	870	1,177			
	緑豆	187	200	209			
	バレイショ	372	283				

出　典：Kebijaksanaan dan Langkah-Langkah Operasional Rembangunan Pertanian Tanaman Pangan REPELITA IV

Evaluasi PELITA IV Tahun Ketiga(1986／1987)

2－2－3　将来の開発計画

第5次5ヵ年計画の農業開発計画（草案）は、次のような開発目標を掲げている。

① 炭水化物、植物性タンパク質、ビタミンおよびミネラルの自給を達成・維持する。

② 食用作物（トウモロコシ、キャッサバ、野菜、果物、その他）の輸入をへらして、輸出を支援する。

③ 農家所得をふやし、新規の就業機会を創出しながら、開発成果の平等な分配を追求する。

④ 自然資源と環境の保全をはかりながら、地域開発をすすめる。

同計画によれば、1989年から93年にかけて、米の平均増加率は2.47%と控え目な目標を設定しているが、落花生（9.25%）、大豆（6.51%）、緑豆（8.10%）など豆類で高い成長を狙っている。他方、バレイショについても、7.00%とかなり高めの目標を設定している。

表2－6　第5次5ヵ年計画の主要食糧の生産目標

単位：1000トン

作物＼年次	1989	1990	1991	1992	1993	年平均増加率
米	27,951	28,659	29,370	30,084	30,814	2.47
トウモロコシ	6,482	6,673	6,868	7,069	7,276	2.93
キャッサバ	17,666	18,277	18,908	19,556	20,233	3.45
サツマイモ	2,739	2,878	2,992	3,201	3,428	5.76
落花生	625	677	737	808	889	9.25
大豆	1,567	1,668	1,779	1,891	2,017	6.51
緑豆	238	257	278	300	325	8.10
バレイショ	370	396	423	452	484	7.00

出　典：Rancangan REPELITA　V　Partanian Tanaman Pangan (Draft II)

2－3　国民経済にしめる農業の位置

2－3－1　国内総生産と農業総生産

1985年の国内総生産は79兆 6,791億ルピアであり、その産業部門別内訳は、農業が24.2%、鉱業が17.5%、商業が15.4%、製造業が12.6%、公務が8.1%である。1980年から85年にかけて、国内総生産にしめる農業の比率は30.6%から24.2%に下がっているが、単一の産業としては国民経済の中で最大であり、なお総就業人口の約半分を雇用している。産業部門別国内総生産の時系列的推移をみれば、農業・製造業・公務は増大しているが、鉱業・商業は停滞している。鉱業の停滞はおもに国際石油価格低落にともなう石油輸出額の減少によるものであり、公務の増大とあいまって、財政収支の大きな圧迫要因になっている。

近年、インドネシア農業は順調な発展をとげている。1985年の農業総生産額は19兆3,016億ルピアであり、その内訳は、食用作物が63.0%、非食用作物が13.2%、プランテーション作物が2.5%、畜産物が10.0%、水産物が6.8%である。農業総生産額の中で、食用作物の比率がきわめて高い。

長い間、インドネシアは米の大量輸入国であったが、政府の熱心な米増産努力により、1985年に米の自給を達成している。1983年から86年にかけて、米生産額は絶対額ではふえ続けているが、構成比では49.9%から42.8%にまで低下している。以上の事実は、米の自給達成を背景として、食用作物の構成が多様化しつつあることを物語っている。

表２－７　産業部門別国内総生産（1983年価格）

単位：10億ルピア

部門＼年次	1983	1984	1985
農業	17,696.2	18,673.2	19,301.6
鉱業	13,967.9	14,788.7	13,962.2
製造業	8,211.3	9,489.6	10,048.5
電気・ガス・水道業	524.3	550.3	594.9
建設業	4,597.2	4,469.7	4,543.6
商業	12,009.4	12,300.2	12,282.8
運輸・通信業	3,978.0	4,334.0	4,596.7
金融業	2,039.2	2,422.3	2,430.6
不動産業	1,961.8	2,072.3	2,189.1
公務	5,711.5	5,996.7	6,438.5
サービス業	3,000.8	3,116.8	3,290.6
合計	73,697.6	78,213.8	79,679.1

出　典：Statistical Yearbook of Indonesia 1986

表２－８　農業総生産の内訳（1983年価格）

単位：10億ルピア

分野＼年次	1983	1984	1985
食用作物	11,057.4	11,876.2	12,164.8
非食用作物	2,294.9	2,349.3	2,542.9
プランテーション作物	375.3	445.5	481.8
畜産物	1,754.3	1,841.6	1,925.7
林産物	994.2	907.5	875.2
水産物	1,200.1	1,253.1	1,311.2
合計	17,696.2	18,673.2	19,301.6

出　典：Statistical Yearbook of Indonesia 1986

表２－９　食用作物生産額の内訳（1981年価格）

単位：10億ルピア

作物＼年次	1983	1984	1985	1986
米	4,482.8	4,822.5	4,914.0	4,944.5
トウモロコシ	593.9	625.7	532.0	658.7
キャッサバ	576.6	676.7	670.4	767.2
サツマイモ	152.4	158.7	153.4	150.8
落花生	302.4	343.5	356.3	388.5
大豆	201.9	279.7	325.9	441.2
緑豆	78.1	83.4	80.6	84.5
野菜	833.4	1,223.3	1,223.3	1,223.3
果物	1,761.5	2,903.5	2,903.5	2,903.5
合計	8,983.3	11,117.0	11,159.5	11,562.2

出　典：Rancangan REPELITA　V　Pertanian Tanaman Pangan (Draft Ⅱ)

２－３－２　農産物貿易

インドネシアの輸出構造の顕著な特徴は、石油への依存度が圧倒的に高いことである。他方、輸入に目を転じれば、1980年から82年にかけて、総輸入額が急増し、1983年も高水準を維持したが、1984・85年に大きな落ち込みをみせている。食料輸入額は1980・81年には総輸入額の10%余をしめていたが、1984・85年には５%前後の水準に低下している。1984年以降、食料輸入が大幅に減少しているが、中でも農作物の減少幅が大きい。農作物輸入が大幅に減少したおもな理由は、国内の米増産により米輸入が不要になったためであり、1984／85年度以降、若干の余剰米が輸出されているほどである。農産物の貿易収支は改善されてはいるものの、石油輸出収入の減少が著しいため、インドネシア政府は輸入農産物の国内生産による代替を重要な政策課題として位置づけ、さらには農産物輸出の拡大を積極的に奨励している。

表２－10 貿易収支

単位:100万ドル

年次	輸入		輸出		収支
	計	食料	計	石油	
1980	10,834	1,285	23,950	17,785	13,116
1981	13,272	1,356	25,165	20,669	11,893
1982	16,859	1,074	22,328	18,408	5,469
1983	16,352	1,135	21,146	16,153	4,794
1984	13,882	676	21,888	16,045	8,006
1985	10,262	556	18,587	12,757	8,325

出　典：Statistical Yearbook of Indonesia 1984・1986

表２－11 食料の輸入量・輸入額

食料別	1983		1984		1985	
	1000トン	100万ドル	1000トン	100万ドル	1000トン	100万ドル
農作物	3,392	878	2,423	609	1,888	469
畜産物	87	123	99	105	81	87
加工食品・飲料・タバコ	440	267	382	158	407	134
動植物性油脂	13	12	95	53	53	36

出　典：Indikator Ekonomi, Augustus 1985

Ibid, Februari 1987

表2－12　米の貿易収支

単位：1000トン

年　次	輸　入	輸　出	収　支
1979／80	2,606		△ 2,606
1980／81	1,229		△ 1,229
1981／82	2,371		△ 2,371
1982／83	506		△ 506
1983／84	1,117		△ 1,117
1984／85	187	96	△ 91
1985／86		412	412
1986／87		101	101

出　典：BULOG

2－3－3　農産物の需要と供給

1984年の食糧需給表によれば、国内で消費されている食糧は、米・キャッサバ・トウモロコシ・サツマイモ・小麦粉の順で消費量が多い。これらの食糧需要を賄うために、インドネシアは食糧の大半を自給しているが、不足分は輸入に頼っており、とくに小麦・米・大豆の輸入量が多い。小麦は国内生産が零なので、自給は不可能である。また、米は1985年に自給を達成したので、インドネシア政府は大豆の自給達成を食糧増産の大きな目標として掲げている。

国民1人あたりの栄養摂取量をみれば、消費量・カロリー・タンパク質について、米の比重が圧倒的に高い。脂肪の供給源はココナッツオイルとパームオイルが大部分をしめている。インドネシア国民はタンパク質と脂肪のほとんどを植物性食品によって摂取しており、動物性食品の消費量はきわめて少ない。タンパク質の供給源としては、米を除けば、大豆とトウモロコシの摂取量が多い。大豆はテンペ・トウフなどインドネシアの代表的副食品の原料であると同時に、もっとも安価なタンパク質の供給源でもある。したがって、大豆の自給を達成することは、外貨の節約に寄与するのみならず、国民の栄養水準の改善にも大きく貢献するものと評価することができる。

表2－14　国民1人あたり栄養摂取量（1984年）

食品名	消費量		カロリー	タンパク質	脂肪
	kg／年	g／日	Cal／日	g／日	g／日
米	140.20	384.11	1,383	26.12	2.69
小麦粉	6.18	16.93	62	1.51	0.22
トウモロコシ	27.35	74.93	216	5.60	2.36
生食用トウモロコシ	0.98	2.68	3	0.11	0.03
キャッサバ	60.66	166.19	182	1.50	0.37
タピオカ	1.04	2.85	10	0.01	0.01
サツマイモ	11.88	32.55	34	0.50	0.20
サゴ	0.78	2.14	8	0.01	0.00
砂糖	11.10	30.41	111	0.05	0.15
豆類・ココナッツ	21.77	59.65	217	10.15	17.50
（大豆）	6.51	17.84	59	6.23	3.23
（ココナッツ）	10.95	30.00	108	1.02	10.41
果物	25.83	70.76	35	0.46	0.17
野菜	17.07	46.80	14	0.80	0.16
肉類	3.43	9.40	19	1.42	1.46
タマゴ	1.65	4.51	8	0.58	0.55
牛乳	3.90	10.69	7	0.34	0.38
魚	11.09	30.38	20	3.56	0.61
植物性油脂	7.52	20.61	184	0.07	20.47
動物性油脂	0.13	0.36	3	0.00	0.35
合計			2,516	52.79	47.68
（植物）			2,459	46.89	44.33
（動物）			57	5.90	3.35

出　典：Food Balance Sheet in Indonesia 1984

第３章　大豆生産の現状

第３章　大豆生産の現状

３－１　政府の開発方針

３－１－１　第４次５ヵ年計画

米自給が達成されてのち、インドネシア政府は２次作物、とくに大豆の自給達成に努力している。第４次５ヵ年計画の期間中（1984/85 ～1988/89 年）に、大豆の総収穫面積は82万9,000ha から 102万5,000ha へ、１haあたり収量は0.95トンから1.15トンへ、総生産量は78万3,000 トンから 117万9,000 トンへと増やす計画である。以上の生産目標を達成するために、次のような大豆増産戦略が策定されている。

1) 国内需要を満たし、農家の所得を増やすとともに、大豆輸入を削減する。

2) 第４次５ヵ年計画の最終年度までに大豆の自給を達成する。

3) 新技術を応用するとともに、より多くの農民の大豆生産への参加を促す。

4) 各地の自然条件（気候・年間降雨量など）に合致した作付体系を採用するよう農民に働きかける。

5) 石灰撒布・土壌保全などの土地改良をすすめ、低地水田では排水施設を整備する。

大豆の自給は集約化計画、作付面積拡大計画および作付多様化計画によって達成される。集約化計画は米増産で成功した普及システムであり、個人農あるいは農民グループを対象として、優良種子・化学肥料・農薬の使用を奨励し、それを保証する制度的枠組として、政府資金の融資、農業投入財購入の斡旋および技術的アドバイスがおこなわれる。

作付面積拡大計画は石灰による土地改良を主要な内容として、入植地および灌漑不良な非入植地で1985／86年度からスタートしている。

作付多様化計画は休閑地・稲作不適地での大豆栽培、および大豆と甘蔗・棉花・ココナッツとの混作により、土地利用率の向上を狙っている。

表３－１　第４次５ヵ年計画における大豆の生産目標

面積・収量・生産	1984	1985	1986	1987	1988
収穫面積(1000ha)					
集約耕作	629	719	819	890	960
非集約耕作	200	172	131	97	65
計	829	891	950	987	1,025
単位収量(トン/ha)					
集約耕作	1.05	1.08	1.13	1.16	1.19
非集約耕作	0.63	0.62	0.60	0.60	0.60
計	0.95	0.99	1.06	1.10	1.15
総生産量(1000トン)					
集約耕作	659	779	924	1,028	1,140
非集約耕作	124	106	79	58	39
計	783	885	1,003	1,086	1,179

出　典：Kebijaksanaan dan Langkah-Langkah Operasional Pembangunan Pertanian Tanaman Pangan REPELITA IV

３－１－２　第５次５ヵ年計画

第５次５ヵ年計画の期間中（1989～93年）、大豆の総生産量は 156万7,000 トンから 201万7,000 トンへと28.7%の増加をみこんでいる。この目標は収穫面積の拡大と単位収量の増大の両面で達成される。ジャワ島はインドネシア最大の大豆産地であるが、すでに土地利用率が限界に達しているので、収穫面積・総生産量の年平均増加率は、それぞれ2.13%、5.35%と低く設定されているが、外領のばあい、未利用地が多く残されているので、それぞれ5.96%、9.09%と高く設定されている。

表３－２　第５次５ヵ年計画における大豆の生産目標

面積・収量・生産	1989	1990	1991	1992	1993	年平均増加率
収穫面積(1000ha)						
ジャワ島	1,026	1,048	1,072	1,092	1,117	2.13
外領	456	483	511	541	574	5.96
全国	1,482	1,531	1,584	1,633	1,691	3.35
単位収量(トン/ha)						
ジャワ島	1.07	1.10	1.14	1.17	1.21	
外領	1.03	1.07	1.10	1.13	1.16	
全国	1.06	1.09	1.12	1.16	1.19	
総生産量(1000トン)						
ジャワ島	1,096	1,154	1,218	1,280	1,350	5.35
外領	471	514	561	611	667	9.09
全国	1,567	1,668	1,779	1,891	2,017	6.51

出　典：Rancangan REPELITA　V　Pertanian Tanaman Pangan (Draft Ⅱ)

3－2　関連開発計画と海外援助

3－2－1　2次食用作物開発プロジェクト

(1) FAO/ベルギー、2次食用作物集約栽培プロジェクト（1978～81年、1982～86年）

食用作物総局と FAOが協同で実施したプロジェクトであり、資金はベルギーから二国間援助によって供与されている。プロジェクトの目的は施肥効果の実証と展示にあり、対象州はアチェ、西スマトラ、ランポン、西ジャワ、西ヌサテンガラ、東ヌサテンガラ、南カリマンタン、南スラウェシ、中部スラウェシの9州である。

(2) FAO 、大豆増産援助（1982～86年）

東ジャワ州の大豆生産を増大させるための技術協力プロジェクトであり、FAO はパスルアン県に17ヵ所、ルマジャン県に12ヵ所、ジャンバー県に15ヵ所、バニュワンギ県に10ヵ所の模範農場を設けて、大豆の集約的耕作法を普及している。技術協力の対象は農民グループであり、かれらに対する訓練計画がプロジェクトに組み込まれている。

(3) USAID 、2次食用作物開発計画（1983～88年）

USAID が食用作物総局と協力して実施したプロジェクトであり、トウモロコシ・大豆・落花生・キャッサバなど2次食用作物の増産とマーケッティング・システムの改善を目的としており、対象州は東ジャワ、ランポン、南スラウェシの3州である。この計画は新しい作付体系の試験、収穫後処理の改善、およびマーケッティングのためのパイロット・プロジェクトとして位置づけられている。プロジェクトの主要内容は、生産・マーケッティング用のインフラの供与、普及、展示、圃場での実証および訓練計画からなっている。圃場レベルでの活動は1984年9月に始まっている。

(4) 台湾、大豆生産普及プロジェクト（1985～89年）

これは13名の台湾の専門家による技術協力プロジェクトであり、農家レベルでの大豆生産普及サービスの供与を目的としている。プロジェクト・サイトは東ジャワ州のジョンバン、パチタンおよびスメネップであり、後二者はなお準備段階にある。台湾の専門家はジョンバンで農民グループを組織化することにより、かれらに集約的栽培方法を普及しようと努力している。農薬と肥料のパッケージが主要な援助形

態となっており、5haの圃場を1単位としてまとめた模範農場にこの援助が与えられている。1985年から89年にかけて、この模範農場を2,000ヶ所設置する計画である。

3－2－2　種子生産プロジェクト

(1) IBRD、SeedⅡプロジェクト

同プロジェクトの目的は、研究機関、BBI の種子生産施設（40ヵ所）および既存種子処理センター（10ヵ所）を改善し、中型種子処理センター（18ヵ所）と小型種子処理センター（6ヵ所）を新設して、米・2次食用作物の種子の品質、信頼度および入手可能性を高めることにある。総費用は3,500万ドルであり、そのうち1,500万ドルがローンによって賄われる。対象州は北スマトラ、西スマトラ、西ジャワ、中部ジャワ、ジョクジャカルタ、東ジャワ、南カリマンタン、南スラウェシ、北スラウェシ、バリ、東ヌサテンガラ、リアウ、ジャンビの13州である。

(2) EEC 、大豆および食用作物の集約的生産のためのパイロット・プロジェクト（1978 年～　）

このパイロット・プロジェクトはジャンビ州のムアラブンゴで実施され、その目的は入植地における効果的な農業システムの開発にあり、とくに効果的な土壌保全法と開墾技術の開発、適切な輪作体系と耕種基準の確認、およびこれらの情報を関係地域の農民に普及する適切なチャンネルの組織化を狙っている。これらの活動とは別に、2次食用作物種子の増殖がプロジェクトの主要内容になっている。同パイロット・プロジェクトは、必要な建物の建築および加工・貯蔵施設の据付ののち、1982／83年度に最初の種子生産を開始している。EEC の当初の計画によれば、全国の12州が協力対象に含まれているが、ムアラブンゴの種子処理センターの運営がうまくいっていないので、現在、他地域の計画は凍結中である。

3－3　大豆の生産実態

3－3－1　生産状況

(1)　面積・生産量・収量

インドネシアにおける大豆の収穫面積・生産量・輸入量・及び収量の年次推移を見たのが図3－1である。これによると、1979年の収穫面積は約78万haであったが、1986年の収穫面積は約 112万haと約42%も伸びている。他方、生産量も同様に、約85万トンから67%も増加し約 114万トンに達している。この間・収量も0.87トン／haから 1.0トン／haと15%も向上し、作付面積の拡大とあいまって栽培技術改善効果も増産に大きく影響しているものと思われる。しかし、その間大豆の国内需要は大きく増加し続け、輸入量も増大し、1984年には約40万トンにも及び、現在もそれが続いているものと推測される。このような状況から、大豆の自給達成をめざして、国を上げて一層の努力が続けられている。

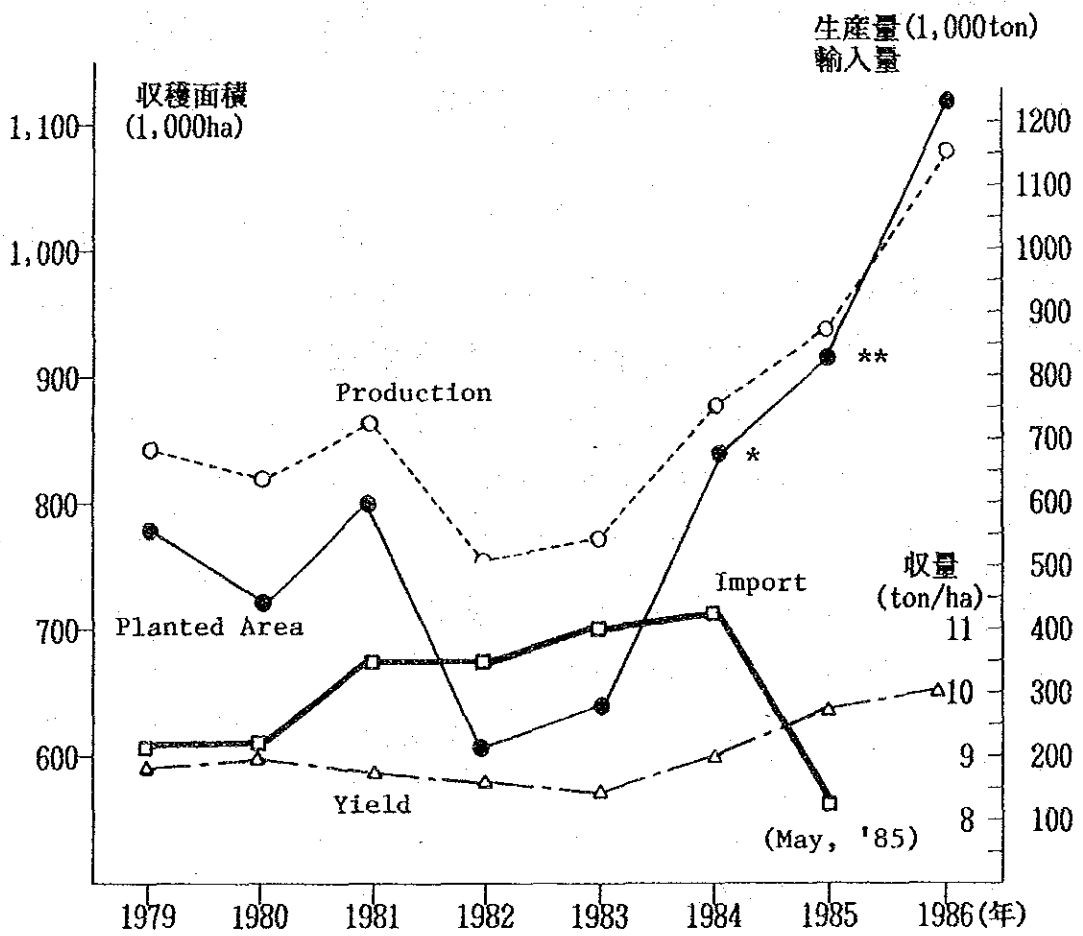


図3－1　大豆の生産推移

出　典：中央統計局（BPS）・BULOG.
注：＊暫定値。＊＊推定値。

表３－３　調査対象州の大豆生産状況

州	収穫面積 (Ha)	(%)	生産量 (Ton)	(%)	収量 (Ton/Ha)
Jambi	2,616	0.2	2,718	0.2	1.04
S.Sumatra	15,455	1.4	14,651	1.3	0.95
E.Jawa	443,956	39.8	453,723	39.9	1.02
Bali	19,762	1.8	20,948	1.8	1.06
N.Sulawesi	20,000	1.8	21,160	1.9	1.06
Indonesia	1,116,415	100.0	1,137,152	100.0	1.019

出　典：Ramalan I Produksi Palawija Di Indonesia, 1986
Departmen Pertanian

表３－３に1986年度における調査対象５州についての大豆収穫面積・生産量及び収量をあげた。この表は、東ジャワ州は、面積・生産量でインドネシア全体の40%を占める大産地であることを示している。次いで南スラウェシ、バリ、南スマトラ、ジャンビの順であるが、何れも作付面積において２万ha前後あるいはそれ以下、生産量においても全体の２%に満たない状態であり、東ジャワを大きく下まわっている。しかし収量は、南スマトラが１トン／haを割るが、他の州は１トン／ha以上でほぼ同水準にある。

このように、現在大豆作付面積は、東ジャワ州を筆頭に、ジャワ島全州でインドネシア全体の80%に達しているが、これ以上の作付面積の拡大は限界に達している。一方、スマトラ、スラウェシ等の外領においては土地基盤の整備、適応品種導入及び種子増殖、技術改善等の問題を抱えながらも大豆作の作付面積の増大は着実に進展している。

(2)　対象州の生産概況

1)　ジャンビ州

a)　主産地

州の西側を北から南に向って、標高2,000 m以上の高山からなる山脈が走り、山ろくは高原台地を形成している。この山脈から東側の海岸に河川が発達している。その河川に沿って既存の沖積水田地帯が広がり、原住集落民によって、水田裏作のひとつとして古くから大豆が作付されていた。戦後、内陸の丘陵台地や、

沿岸泥炭地帯に、ジャワ島から開拓移民が入植し、その畑作地帯の基幹作目として大豆が作付されている。

ジャンビ州の1986年における大豆収穫面積は 2,616ha、生産量は 2,718トンであるが、その主産地は、大豆作に適した地帯を持つムアラブンゴテボおよびサロラングンの両県である。（図３－２参照）

b） 生産概況

表３－４に既存集落の土地所有規模別分布状態をあげたが、このように開拓地も含めて、農家の土地所有面積は一般的に広く、一戸当り大豆作付面積は畑作地帯で0.25～1.0ha 、水田地帯で 0.5～2.5haくらいである。

大豆の栽培様式は畑作・水田裏作とも耕起、穴播である。開拓地の畑作地帯は赤黄色のラテライト化した土壌が多く、瘠薄のため収量は１トン／haを割るが、既存の水田地帯は肥沃で２トン／haに近いところが見られる。

表３－４　サロラングン県、集落ブキブロン（28戸）規模別土地所有分布状態

規模（ha）	所有分布比率（%）
2.0以上	21
1.5－2.0	71
1.0－1.5	7
0.5－1.0	0

注）1987年７・８月調査資料

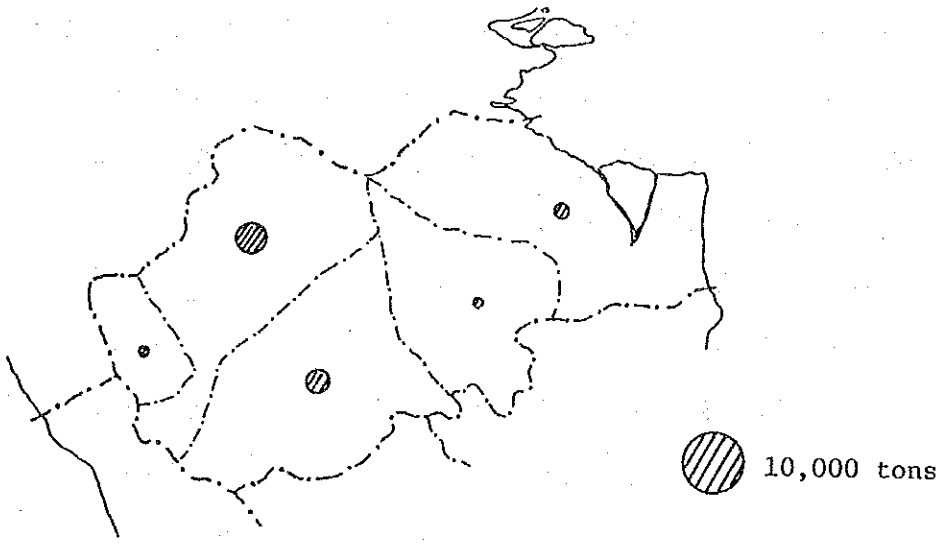


図３－２　ジャンビ州大豆生産地

ジャンビ州における大豆の生産概況は以上のようであるが、州当局も大豆増産に積極的で、1984年からEEC 種子生産農場の協力を得て州の大豆産地に対して、必要生産資材援助（種子、肥料、農薬、根粒菌）による大豆生産普及展示圃事業を推進し、現在までに 2,425戸（面積約 970ha）の農家が参加している。その結果、大豆生産は着実に増加している。（表３－５参照）

2) 南スマトラ州

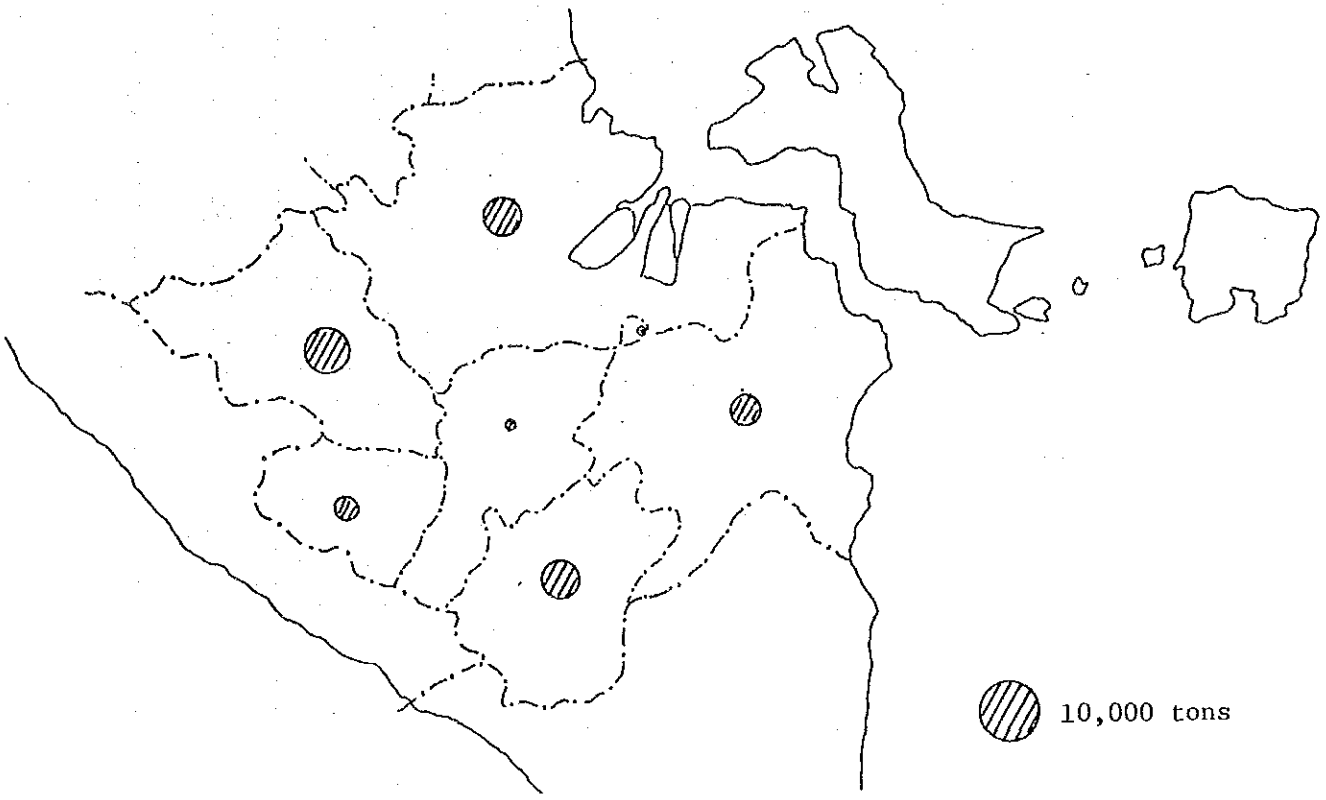


図３－３　南スマトラ州大豆主産地

a) 主産地

ジャンビ州と南スマトラ州は地勢が類似しており、ジャンビ州西側を南下した山脈が同じように西側を南に向って連なり、ランポン州に続いている。この山脈に沿って山地を伴った高原台地が広がっている。そこから東側海岸線に向かって河川が走り、その流域に古くからの沖積水田地帯が展開していて、原住集落民に

表３－５．大豆種子生産者への生産資材援助事業

	栽培時期	県名	面積 (Ha)	参加者 Orang	援助生産資材										
					肥料(Kg)			石灰 (Ton)	根粒菌 (Kg)	種子 (Kg)	農薬 (Kg／Lt)				
					UREA (N)	TSP (P)	KSL (K)				AGRO-THION	AZO-DRIN	SEVIN	BRAN-TASAN	SUMI-THION
1.	3・4月 (1984年)	-Bungo Tebo	21.05	62	1,965	2,691	1,965	26.35	1.88	672	25.5	67.5	－	－	55
2.	9・10月 (1984年)	-Bungo Tebo	131.35	387	3,173	6,119	3,519	19.61	18.63	5,938		34.1	－	314.5	－
		-Sarko	19.50	27	750	1,500	1,133	10.00	2.93	575	52	52	－	－	52
3.	9・10月 (1985年)	-Bungo Tebo	203.73	637	－	－	－	－	－	270	186.5	311	－	95	160.5
		-Sarko	100.00	204	2,350	4,700	4,315.5	－	－	3,904	141	251	－	－	39
4.	9・10月 (1986年)	-Bungo Tebo	194	459	－	1,000	750	－	－	2,100	268	193	276.5	－	－
		-Sarko	151	348	－	5,100	3,825	－	1.88	1,500	167	136	120	－	4.5
		-Kerinci	75	52	－	2,500	1,875	－	0.94	750	25	25	25	－	－
		-Batanghari	25	179	－	7,500	5,625	－	1.88	2,250	75	75	75	－	－
		-Tanjung Jabung	50	100	－	5,000	3,750	－	1.88	1,500	50	50	50	－	－
	合計		970.63	2,425	8,238	36,110	26,577.5	55.96	30.02	8,100	1,059	1,501.5	546.5	409.5	311

SAPRODI-SARANA PRODUKSI (IN PUT)

よって水田裏作大豆の主産地が形成されている。その高原台地ではゴム林の下に、焼畑方式による大豆栽培が導入されている。一方、南部の丘陵地は、水田及び畑地帯でオランダ統治時代からジャワ島からの開拓民の移住地域であった。現在もその周辺はジャワ島からの移民が続いており、その人達によって畑大豆、及び水田裏作大豆の作付が広がっている。

南スマトラ州の大豆収穫面積は1986年において15,455ha、生産量は14,651トンであり、その主産地はムシラワス・ムシバニュアシン・オルガンコミリンギリールの3県である。

b) 生産の概況

既存集落における規模別土地所有分布を見たのが表3－6である。傾向はジャンビ州と同じように1ha前後の階層の占める割合が高い。この中には山林所有面積は含まれていないが、この地帯は焼畑農法によるゴム園、コーヒー園等の複合経営が行われており、それらからの所得は田・畑部門の所得を上まわっている。ジャワからの入植農家も、既存農家の経営と同じやり方を取り入れている。

表3－6　ムシラワス県シナールブラン集落における規模別土地所有分布状態

規模（ha）	所有分布比率（%）
1.5～2	2
1.0～1.5	96
0.5～1.0	
0.25～0.5	2

注）調査1987年7月

この地帯における農家一戸当たりの大豆作付面積は、0.5～2.0ha位である。収量はゴム林の下作（連作）・水田裏作（大豆2作）とも1作当たり1～1.5トン／ha位で高い。

栽培様式は、水田裏作大豆は稲株間に不耕起で穴播きしている。ゴム林の下作大豆は、除草後に不耕起穴播が行われ、作付年数はゴムの生育により、日陰になって作付不能になるまで連作が続けられる。

南スマトラ州は、土地の立地条件が複雑で土地基盤整備が遅れている。優良品種の種子の入手が困難であるので、ローカル品種が多いが、土地条件を改善した地域から大豆作付の拡大が進められている。

3) 東ジャワ州

a) 主産地

東ジャワ州は、南側沿いに、西から東に向って標高約2,000 ～3,000 mの高い山（火山）を伴った山脈が連らなり、その山脈から周辺の海岸に向って河川が発達している。その流域や海岸沿いに、肥沃な沖積平坦地が広がり広大な水田地帯（全耕地面積の21%）を形成している。山脈の山ろくの丘陵台地は、畑作園芸地帯（全耕地面積の25%）となっている。

東ジャワ州における1986年の大豆栽培は、収穫面積が 443,956ha、生産量が 453,723 トンでインドネシアの全大豆生産の約40%を占め、水田裏作大豆として稲作と有機的に結び付いている。産地も州内に広く分布しているが、生産量の多い県を順にあげると ① ジャンバー(Jember) ② バニュワンギ(Banyuwangi) ③ パスルアン(Pasuruan) ④ ポノロゴ(Ponorogo) ⑤ ルマジャン(Lumajang) のようになる。

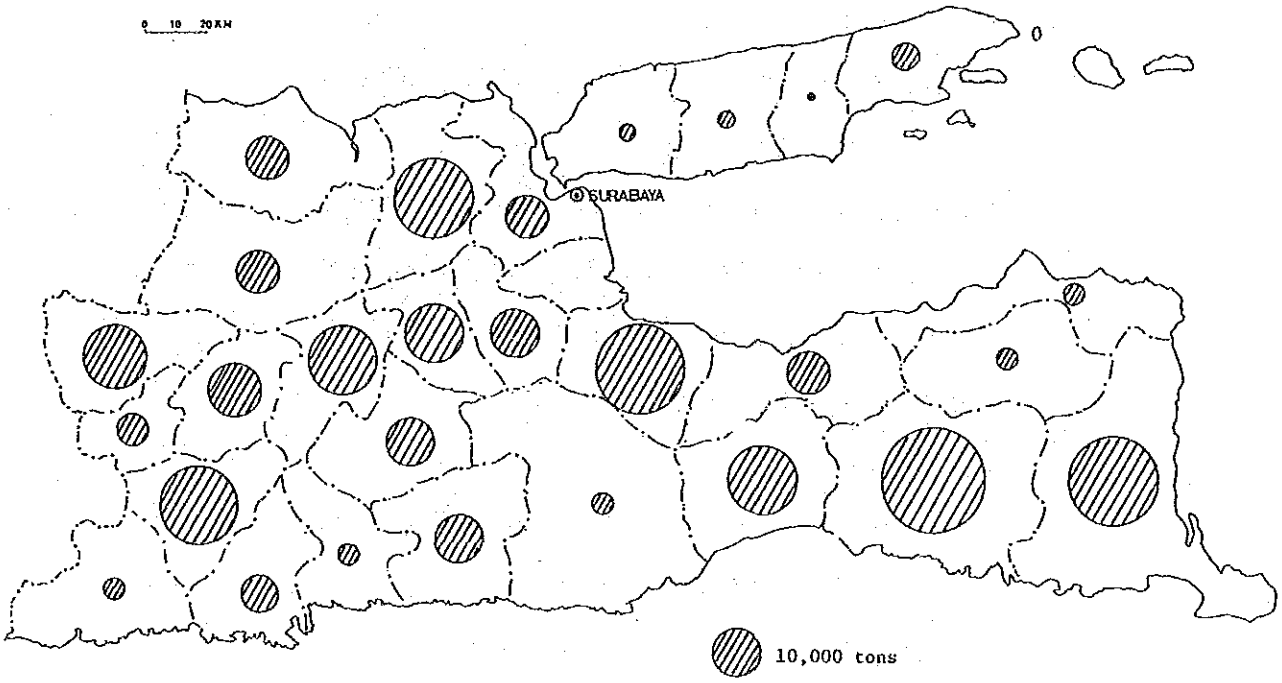


図3－4 東ジャワ州大豆主産地

b) 生産の概況

東ジャワ州における農地所有規模別分布の調査事例と州平均を見たのが表3－7である。このように、0.5ha規模の農家が50%～60%にも達しており経営規模の零細化が進んでいることを示している。したがって農家一戸当たり水田裏作大豆の作付面積も大部分が 0.5ha以下であることが推定できる。

収量は土壌が一般に肥沃であることと、多肥集約栽培が励行されていることもあって、1～2トン／haと高い水準にある。

表3－7 集落における農地規模別分布

規　模（Ha）	分布比率（%）	
	調査集落事例	州平均
2.0 ～ 3.0	0	2
1.5 ～ 2.0	8	14
1.0 ～ 1.5		
0.5 ～ 1.0	40	22
0.25～ 0.5	41	26
0.25以下	10	36

注）調査1987年8月
集落名：Kartini 戸数80戸
州平均：農家年次報告書　1986年

大豆栽培様式は、圃場の立地条件、営農形態によって異るが、水利の便の良いところは、耕起条播・耕起撒播が多く見受けられる。水利の不便な地帯は、耕起穴播、稲株間に不耕起穴播が行われ、播種様式は土壌水分との関連が大きい。

州当局は大豆の増産対策としては、面積拡大が限度に達していることから、水田裏作の輪作体系の改善（展示圃25ヶ所）、集団栽培の現地実証(USAIDの協力）、技術改善・現地実証（台湾協力）、施肥合理化展示（3ヵ所）その他普及所展示圃場の活用等により、生産性の向上に努力している。

4) バリ州

a) 主産地

州の北側寄り中央を西から東に山脈が走り、その山脈の中央部に、2,000 m前後の高山が連なっている。山頂付近に湖沼が散在し、そこが分水嶺になって四方の海岸側に無数の河川が分岐流下し、その流域に平野地が広がっている。そうしたところでは天水に恵まれており、古くから山脈の丘陵台地より、下方の沖積平野に到るまで、棚状に水田地帯が展開している。

有名な水田の組織的水利慣行が、水田裏作としての大豆導入にも生かされ、小さい州ながら、2万haに近い大豆収穫面積を有し生産量も2万トンに達している。大豆の主産地は、州の東中央のバドゥング(Badung)、ジァンヤール(Gianyar) の両県で州全体の50%以上を生産している。

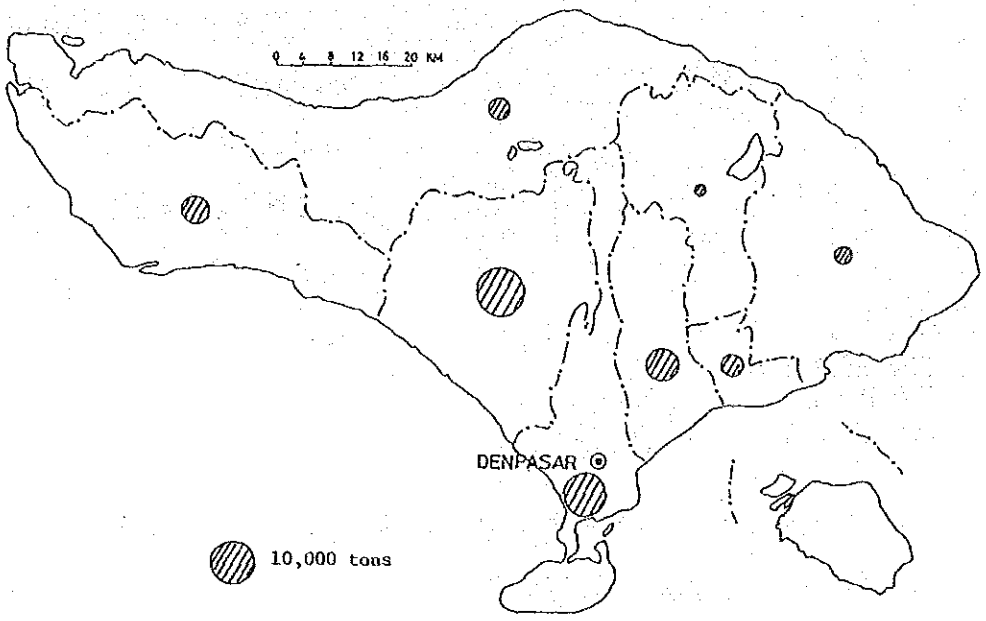


図3－5　バリ州大豆主産地

b)　生産の概況

表3－8　土地所有規模別分布事例

土地所有規模（ha）	集落別分布比率（%）	
	A集落（北部）	B集落（南部）
0.5 ～ 1.0	52	1
0.25～ 0.5	26	5
0.25 以下	13	94
戸　数	58 戸	123 戸

注）調　査：1987年8月
集落名：(A) Bkan Jati, Buleleng 県（北部沿岸）
(B) DIod Banyn Sayan, Badung県（南中部）

各集落における農地規模別分布を見たのが表3－8である。北部と南部の集落事例を比較したが、北部側は 0.5～1.0ha の農家層が半数を占めているが、南部では農地の細分化が著しく、0.25haの零細農が94%もおり、観光事業に主体を置いた、

兼業農家が大部分である。したがって大豆作付面積も南部は 0.5ha以下がほとんどであるが、北部は1haを越える農家も多く見られる。

観光事業等の開発で、農家の兼業化が進み、一般に大豆の栽培は省力化傾向が強く、東中部の観光地に近い地域では、播種後の除草・防除管理、収穫脱穀等が手ぬきになり、減収につながる例が多いようである。北部は古くからの水稲の後作大豆の産地で、稲刈りしてから、大豆が年1作直播農法によって行われていた。その後、稲作期間の短期化から大豆2作が容易になったが、直播農法による大豆2作については、除草対策に問題が残り、収量の低下をまねいている。しかし全般的には、沖積土の肥沃性に支えられて、依然として高い収量で推移している。

栽培様式は北部地帯では、古くから不耕起・無肥料・直播農法による方法が年2作行われている。東部では、不耕起のまま稲株間に穴播によって2期作をおこなっている。いずれも大豆栽培は省力化の指向が強く、他州より一般に所要労力は少な目であった。

5) 北スラウェシ州

a) 主産地

州の中央を山脈が走り、標高2000m前後の高い山が散在している。この山脈から南および北の海岸に河川が流下し、流域に沖積平坦地が形成され、水田地帯となっている。この水田地帯は州中部に集中し、水田裏作大豆の産地となっている。この州の1986年における大豆の収穫面積は2万ha、生産量は21,160トンである。その主産地は図で示してある通り、中央部にあるバランモンゴンドー(BolaangMongondow)県である。

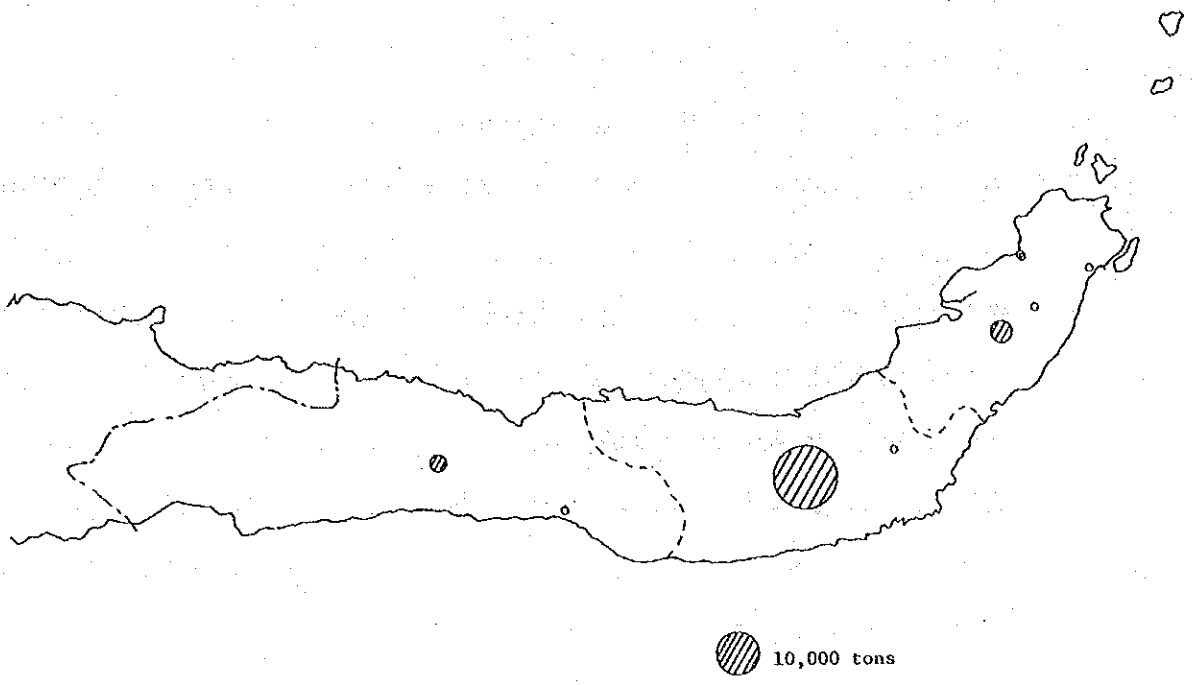


図3－6　北スラウェシ州大豆主産地

b)　生産の概況

表3－9　集落土地所有規模別分布状況

土地所有規模（Ha）	分布比率（%）	
	バリ移住集落	東ジャワ移住集落
2.0 以上	58	12
1.5 ～ 2.0		
1.0 ～ 1.5	7	88
0.5 ～ 1.0	10	10
0.25～ 0.5	25	—

注）集落名　Banyu Harapan　：バリから移住　(1967年)
　　Molejaya　：東ジャワから移住（1973年）
　　県　名　Bolaang Mongondow

表3－9に集落の調査事例から、土地所有規模別分布状態を見た。バリ移住集落は1967年の移住であるが、1.5 ha以上の階層が58%もある反面、0.25～0.5ha の階層も見られ、小農化傾向が感じられる。しかし、東ジャワ州からの入植集落は、入植後の年数も少ないことから1.0～1.5haの農家が88%もあり、開拓当初の土地の所有状況のままである。

しかし全般に土地の所有規模は大きく、スマトラの2州と同一傾向を示してい

る。これ等の農家は開田が終り、裏作に大豆作を取り入れているが、一戸当りの大豆作付面積は約1haを越えている。

収量は無肥料栽培農家がまだ多いものの、病害虫の発生も少ない事から、1～2トン／haと高い。栽培様式は、開拓入植地のため入植者の出身地の農法が持ち込まれている。バリ出身者集落では、種子用大豆の貯蔵を脱穀しないままバラ積みで貯蔵している。一方、東ジャワ州出身者の集落では、稲作期間は畦畔大豆を作付し種子の自給を図る等、それぞれ工夫した対応が見られる。播種方法は、バリ出身者集落の大部分が無肥料栽培の耕起条播である。東ジャワ州出身者集落は不耕起のまま稲株間播きを行っている。いずれも開拓し開田後日の浅い耕地なので、病害虫の発生も少なく、除草等にも手がかからず、比較的省力栽培法でも多収が得られている。

州当局は更に大豆作の増産を進めるためゴロンタロー(Gorontalo)県の開発に取り組んでいるが、適応品種の選定や種子生産配布体制が課題となっている。

3－3－2　作付体系

(1)　作目選定の基本指標

中央政府の作物生産局は、作付体系・輪作体系の策定のための基本指標として、時期別降雨量による、雨量別好適植栽作目を分類して基準を提示している。それが図3－7である。

これによると、月別降雨量が 200㎜を越える雨期（12～3月）を稲の栽培適期としている。同様に100～200㎜を畑及び水田裏作物の栽培適期とし、更に60～100㎜までは、群生禾本科作物やキャッサバ等の深根性作物が適するとしている。60㎜以下の乾期（7～9月）は、耐旱性作物・木本作物が植栽できるとする4段階の分類を行っている。

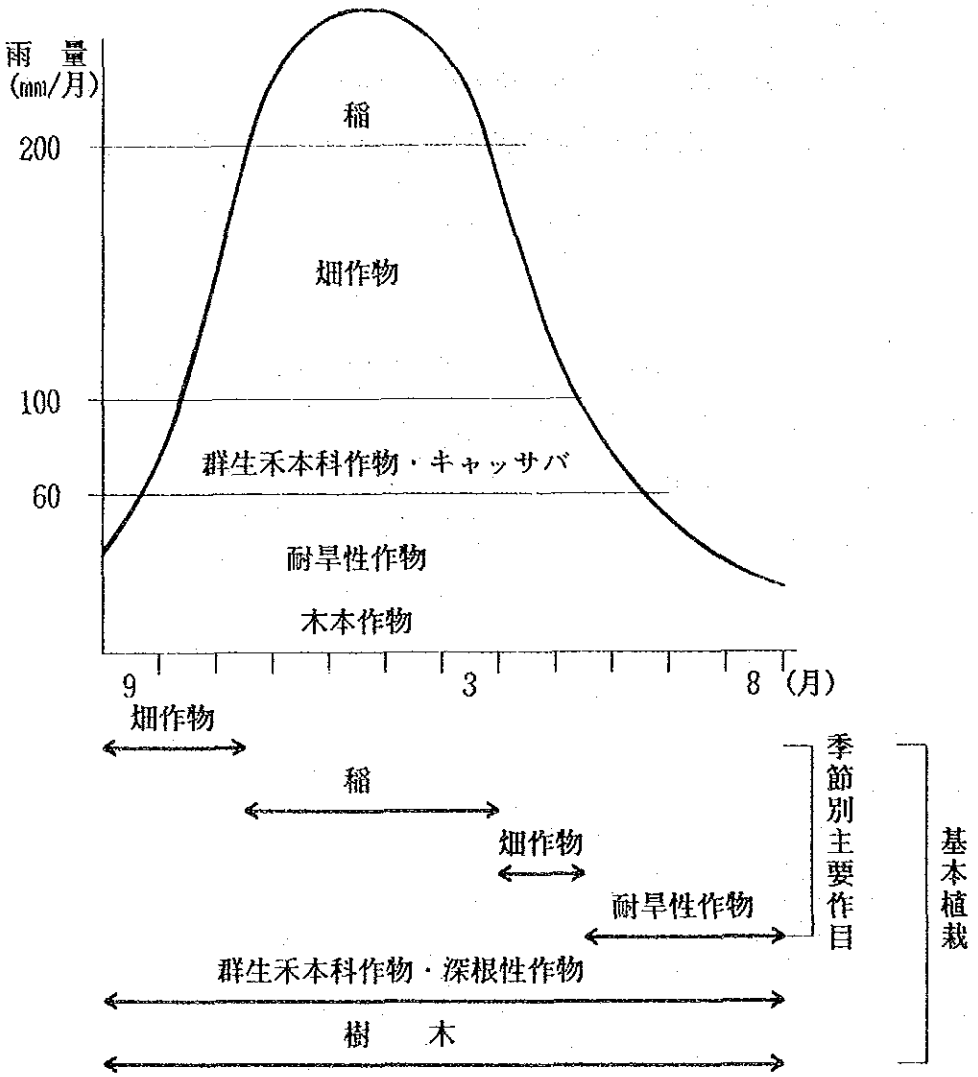
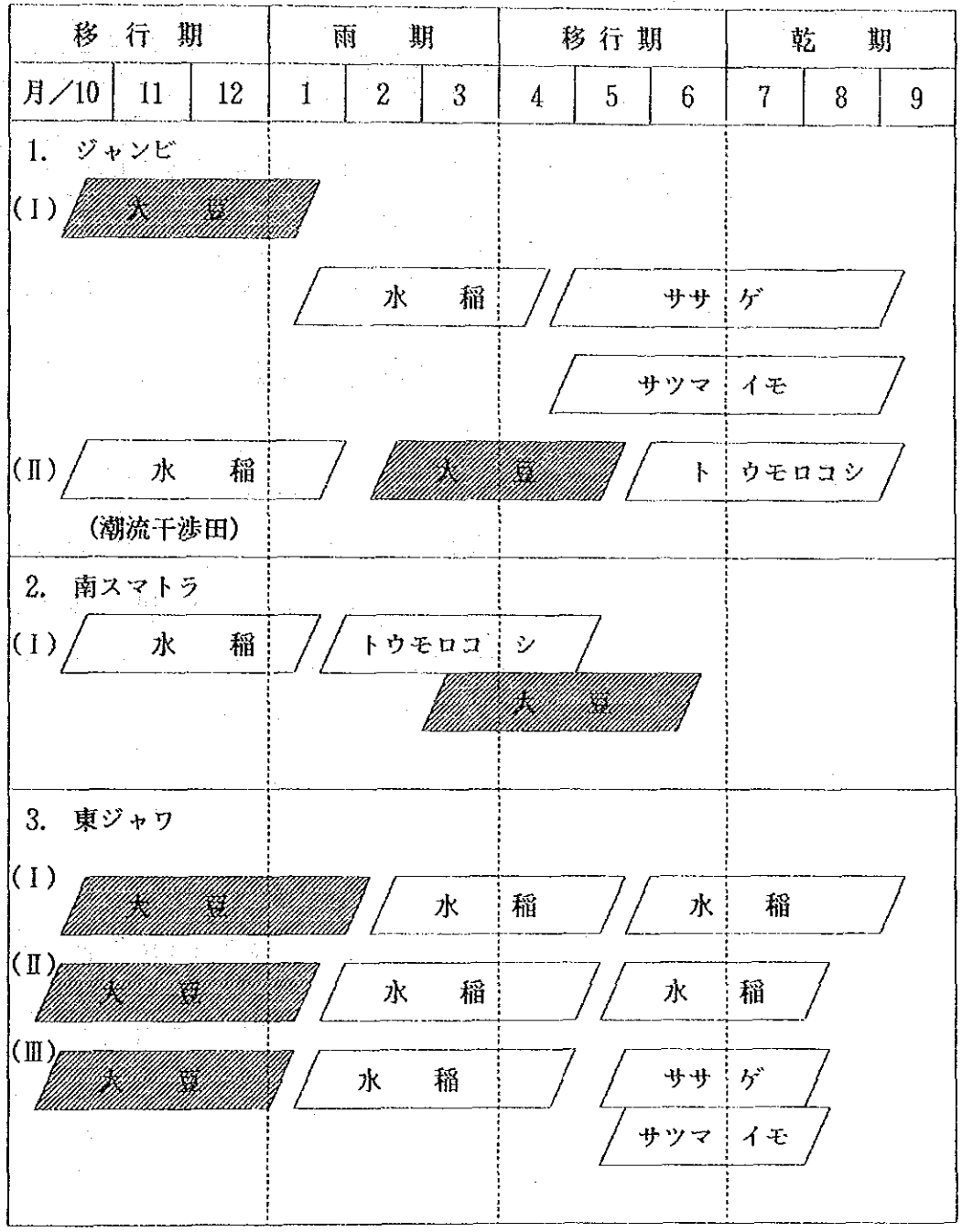


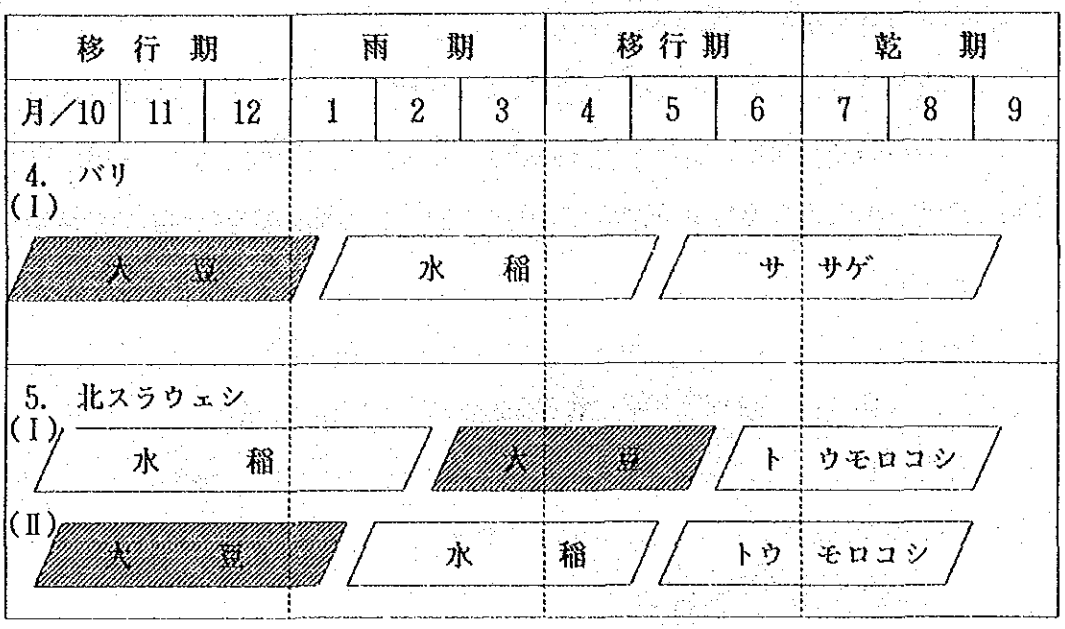
図3－7　降雨量と植栽の基本

出　典：作物生産（1985）（稲畑作物生産技術指導指針）

(2) 州別作付体系

各州においては、中央政府から提示された基本指標を基に州内各県毎に、水田作・畑作等の作付体系及び指導指針の原案を作成して中央に提出し、その承認指導を経て地方普及所を通じて普及に移している。図3－8が大豆作に関連した州別主要作付体系である。





出典：各州別作付体系指針　Anjuran Teknolgi Produksi Padi Palawija, dan Pola Tanam Tahun 1985

図３－８　各州別作付体系指針

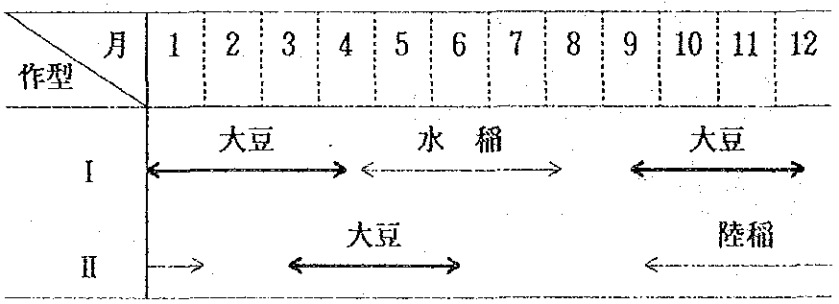
各州とも作付体系の一般的傾向は次のようである。

1）水田裏作地帯：両移行期（雨期 ⟷ 乾期）に大豆１～２作が導入されている。

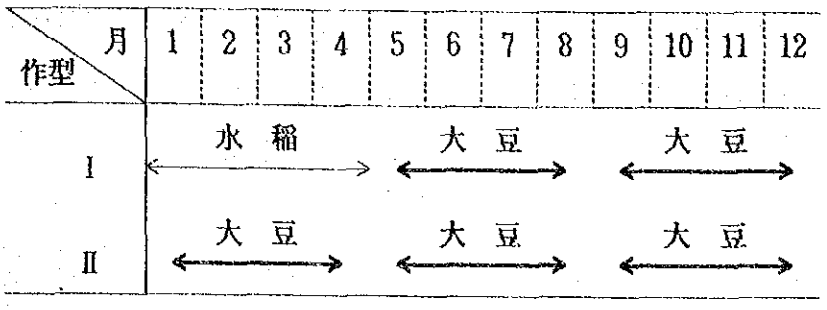
2）畑作地帯：雨期作に陸稲、トウモロコシを入れ、両移行期に大豆等の豆類を作付するようにしている。そして、周年栽培には乾期においても耐旱性のあるキャッサバ等を取り入れている。

(3)　現地農家の作付体系の実態

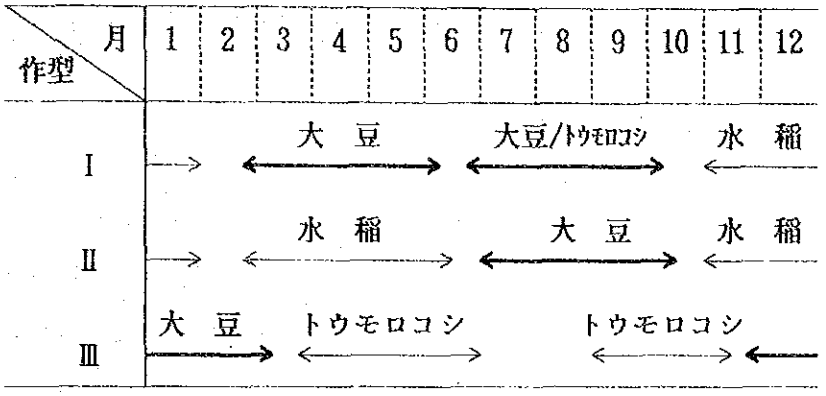
ジャンビ州



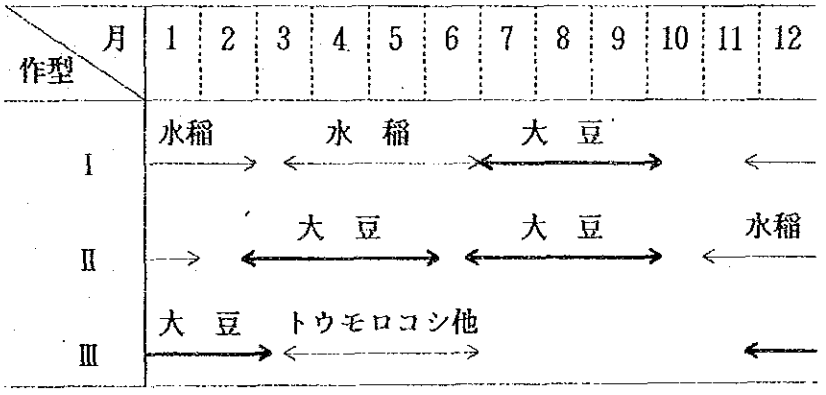
南スマトラ州



東ジャワ州



バリ州



北スラウェシ州

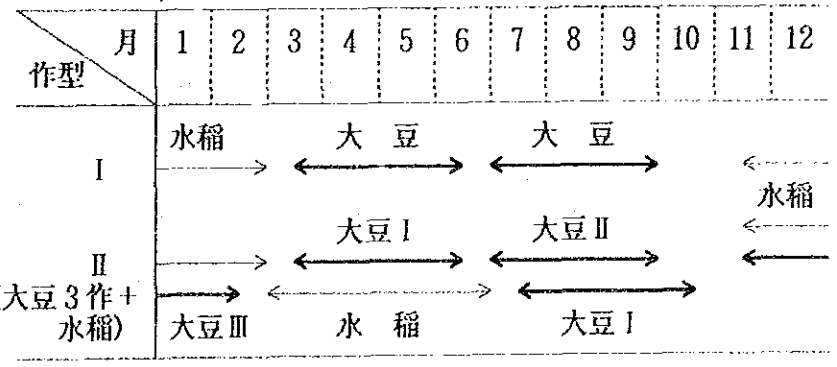


図3－9　現地農家の大豆の作付体系

1）ジャンビ州

a）開拓地帯の畑作の作付体系は、雨期作に陸稲を作り、乾期への移行期に大豆を入れ、乾期に休閑して、その後の雨期移行期にトウモロコシ、緑豆等を作付する作型Ⅰであった。この地帯は他地区よりも雨期がおくれて4～6月頃になるようである。

b）水田裏作地帯は原住民集落であるが、稲作は古くから行われ、大豆もかなり前から作られている。雨期に稲作を行い、両移行期に大豆を2作入れるやり方（Ⅱ型）で、大豆作が続くためか、稲の収量も8トン／haと高かった。いっぽう、ゴムの樹園経営も複合的に行われている。

2）南スマトラ州

a）水田裏作地帯はジャンビ州と同じように、雨期1作の水稲後、大豆を2作入れる作型であった。他には、ゴムやコーヒ等の樹園経営も取り入れていた。

b）畑作・ゴム樹園地帯は、ゴム及びコーヒの樹園経営を焼畑輪作方式で実施している。30年位経過し、樹液の採れなくなったゴム園を伐採・焼畑後に、1年2作陸稲を作付し、2年目にゴムを植林し、その下作に大豆を作れるまで連作する（Ⅱ型．5年目頃まで）。そして、8年目頃からゴムの樹液採集が始められる。

3）東ジャワ州

a）水田裏作地帯は、（Ⅰ）稲重点型と（Ⅱ）大豆重点型とに分かれる。（Ⅰ）は雨期と乾期移行期に2作水稲を作り、乾期から雨期の移行期に大豆を1作作付するやり方である。（Ⅱ）は、雨期に稲1作後、両移行期に大豆を2作する。

b）畑作地帯（標高 400～ 600m）は、雨期にトウモロコシを入れ、その後大豆を作る。雨期移行期にトウモロコシ等を入れる。キャッサバは周年栽培される。

4）バリ州

a）水田裏作地帯は、東ジャワ州と同じように稲重点型と大豆重点型に分かれ、東ジャワ州とほぼ同じ作付体系である。

b）畑作地帯は、雨期作に大豆、乾期移行期にトウモロコシを作付けし、乾期には休閑する。

5）北スラウェシ州

水田裏作地帯では、大豆作に重点が置かれている。一般には雨期稲作後に、2作大豆を作るやり方が多い。たまに、稲作1回、大豆作3回をくり返す体系も見られる。

3－3－3 品 種

(1) 優良品種の特性

表3－10にインドネシアにおける大豆の優良品種について、主要特性項目をあげた。1987年までに優良品種としてリリースされたのは22品種である。

系譜・由来：優良品種の原々種が外国から導入されたのは、フィリピンのIRRIから4、米国・台湾からが2、在来種から選抜したものが3、国内の交配等によるもの13、以上の合計が22品種である。

粒　　色：大豆の粒色は大部分が黄色、1～2品種が緑色または緑色を帯びた黄色のものである。バリ州においては戦前緑色粒大豆が多く、耐病虫性強く多収であったが、現在皆無になっているとのことである。

茎　　長：短茎長で40～50m、長いもので85～90cmで Orba がこれに該当するが、肥沃地では伸びすぎて倒伏する。このことから最近ジャンビ州等ではOrbaを栽培する農家が減少している。

生育日数　：早生で50～60日、晩生で90～110 日である。品種の早・中・晩生分類基準が定まっていないので、参考までに、台湾の技術協力専門家の分類したものを表3－11にあげた。

表3－11 大豆品種の早晩生

分　類	品　種　名	生育日数（日）
早　生	Lokon, Guntur	± 80
中　生	Presi (Pasuruan) : Moket	± 95
	Merdeka: Manalagi	
	Sinyonya: 1340, Orba	
晩　生	Galunggung: Wilis, 29	± 105

出典：Agricultural Technical Mission, Republic of China, 1985

表3－10. 大 豆 優 良 品 種 の 品 種 特 性 表

品種名	優良品種の主要特性										
	系譜・由来	粒色	茎長(cm)	生育日数(日)	耐倒伏性	1000粒重(g)	蛋白含有率(%)	脂肪含有率(%)	収量(Kg～Ha)	耐病虫害性	年次
1. Taichung	IRRIから導入	黄		75～80		105	34.3		1,300～1,500		
2. Wakashima(Snakti)	台湾から導入 Bogorで選抜	黄		60～85		120～160	41.6	16.1	1,000～1,500	さび病に強	
3. Clark 63	IRRIから導入	黄		80～85		145			1,200～1,500		
4. Ekonomik Garden I	IRRIから導入	黄		90～95		120	36.12		1,300～1,600		
5. No.452(Sumbing)	No27と69との交配	黄		75～80		80			1,000～1,500	さび病に弱	
6. T.K.S	IRRIから導入	黄		80～85		178	34		1,000～1,500		1918
7. Otau	在来種からの系統選抜	黄	±65	90～100		70～80	36.7	14.6	1,000～1,200		1918
8. No.27	Otauの選抜	黄	±80	90～110		70～80	40	11.7	1,000～1,200		1919
9. No.29	No17選抜	黄緑		90～110		70	43	9.3	1,000～1,500		1924
10.No.317(Ringgit)	交配No27×69	黄		85～90		80	39	10.4	1,000～1,500	さび病に弱	1935
11.Merapi	在来種の系統選抜	緑	±60	±85		80	41	7.5	1,000	さび病に強	1938
12.Davros	在来種より選抜	黄	50～55	80～85		120	37.13	19.7	1,000～1,500	さび病にやや弱	1965
13.Orba	系統選抜 Davros/Shaki	黄	85～90	50～60		120	38.5	18.6	1,500	〃	1974
14.Galunggung	交配Davros/TK.5	黄	55～65	80～90	強	125	44.4	19.9	1,500	〃	1981
15.Lokon	交配GM26/GM14	淡黄	72～76	68～75	やや弱	106		15.8	1,750	〃	1982
16.Guntur	GM26/GM14	黄	73～77	73～79	〃	105	31.3	18.4	1,850	〃	1982
17.Wilis	No1682×143-1-10	黄	40～50	±88	強	100	37	18	1,620	強	1983
18.Dempo	アメリカ系統導入	黄	45～60	90～95	強	125	41	18	1,500	強	1984
19.Korinci	Davros×No1682 交配	黄	45～60	±87	強	93	42.0	14	1,600	強	1985
20.Raung	DavrosとShaktiの交配	黄	50～60	±85	強	130	39	14	1,600	さび病にやや弱	1986
21.Muria	Orbaから系統選抜	黄	40～50	83～88	強	125	35～36	21.5	1,800	強	1987
22.Merbabu	OrbaとSinyonyaの交配	黄	50～80	±85	強	100	45	20	1,600	強	1986

出典：インドネシア農業省　食用作物総局生産局の資料より作成
Deskripsi, Varietas Palawija (1985～1987)

倒　伏　性：選抜にあたっては特に倒伏性に留意している。最近、耐倒伏性の強い品種が優良品種に登録されている。

粒　　重：1,000 粒重は70～160gまであるが、一般的には 100～120g前後の品種が多い。

蛋白及び脂肪含量：蛋白含量、31～45%台の高蛋白品種が多い。脂肪は7～20%台である。

収　　量：1,000 ～1,800 kg/ha の収量となっている。最近多収品種の育成が目立っているが、土壌・気象条件や作期に大きく影響されるため、在来種の収量を安定的に大きく上まわる優良品種は少ない。

耐病虫性　：育種、選抜に当っては、特にさび病耐性反応に注意している。最近の品種は、これに強いものが多くなっている。

(2) 優良品種の普及状況

表3－12は調査対象州の品種の普及状況を見たものである。

1) ジャンビ州　：優良品種の内では Orba の普及率が高い、次が Wilisである。Orbaは、肥沃地では倒伏するので作付が減少しているとの事であった。

2) 南スマトラ州　：Orba、次が Lokonの普及率が高い。

3) 東ジャワ州　：Wilis が約42%近くを占め、過去急速な増加傾向を示してきた。次が№29である。しかし依然としてローカル品種の作付割合も高い。

4) バ　　リ　：Wilis の普及が約51%に到達した。これは毎回購入種子に依存して作付するためと思われるが、在来品種の占める率も約50%である。

5) 北スラウェシ州　：Orba , Wilis , Lokonの順である。この州の大豆作は、バリ州、東ジャワ州からの入植者によって栽培されており、在来種がないので当初配布された優良品種 Orba の普及率が高い。

表3－12　調査対象5州における大豆の品種別作付状況　1986

(Ha)

品種 ＼ 州		Jambi			S.Sumatra			East Jawa			Bail			North Sulawesi		
		雨期	乾期	計	雨期	乾期	計	雨期	乾期	計	雨期	乾期	計	雨期	乾期	計
優良品種	WILIS (%)	561 (21.1)	218 (49.8)	779 (25.2)	—	0 (0)	—	10,370 (9.7)	132,572 (56.4)	142,942 (41.7)	219 (8.9)	11,501 (55.8)	11,720 (50.8)	—	734 (33.0)	—
	ORBA (%)	1,527 (57.5)	51 (11.8)	1,578 (51.0)	—	329 (47.0)	—	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0.1)	20 (0.1)	22 (0.1)	—	938 (42.2)	—
	LOKON (%)	0 (0)	1 (0.2)	1 (0.0)	—	203 (29.0)	—	467 (0.4)	1,243 (0.5)	1,710 (0.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	352 (15.9)	—
	NO.29 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	0 (0)	—	12,638 (11.8)	25,294 (10.8)	37,932 (11.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	0 (0)	—
	その他 (%)	188 (7.1)	56 (12.8)	244 (7.9)	—	77 (11.0)	—	43,194 (40.2)	27,403 (11.6)	70,597 (20.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	198 (8.9)	—
在来種 (%)		379 (14.3)	111 (25.4)	490 (15.9)	—	91 (13.0)	—	40,651 (37.9)	48,651 (20.7)	89,302 (26.1)	2,250 (91.0)	9,085 (44.1)	11,335 (49.2)	—	0 (0)	—
合計		2,655 (100)	437 (100)	3,092 (100)	—	700 (100)	—	107,320 (100)	235,163 (100)	342,483 (100)	2,471 (100)	20,606 (100)	23,077 (100)	—	2,222 (100)	—

出典：　作物生産局，インドネシア農業省

(3) 現地農家の作付品種と種子更新の実態

表3－13　作付品種と種子更新の方法

(調査：1987年7～8月)

項目＼対象州	州名				
	Jambi	S. Sumatra	E. Jawa	Bali	N. Sulawesi
1.作付品種と収量 (kg／Ha)					
Local (在来種)	△ 900～	○ 1,000～1,500	□ 800～1,000	□ 800～1,140	○ 750～1,200
Dapuros (優良品種)		△ 1,000～			□ 1,000～1,400
Orba (〃)		△ 1,000～			△ 1,000
Lokon (〃)					
No.29 (〃)					
Wilis (〃)	○ 900～1,800		○ 1,000～2,000	○ 800～1,850	△
Kerinci (〃)	□ 1,400～1,900				
2.品種選択基準					
①多収性	□	○	□	○	○
②耐病虫害性	○	□	○	□	□
③品質良否性	△	△	△	△	△
3.種子更新方法					
①更新率 作／回	1～4	1～5	1～3	1	2～13
②種子の取得法 自家採種	○	○	○	△	○
相互交換			△		△
購入			□	○	
4.更新効果 (%)					
①1作目	○＋10～20	□	○＋7～50	□	△＋50
②2作目	□＋5～15	△	□＋3～35	△	△＋30
③3作目	△±0	△	△＋0～30		△
④4作以上					
5.種子の保存方法					
① 容器					
a.木箱類 b.袋類	○a △b	□a □b	○a	△a	△a
c.未脱粒 d.かご		△d	△d		△c
e.カン					
② 場所					
a.住居床上	□a △c	□a □b	○a	△a	△a
b.住居床下		△c	△c		○c
c.貯蔵庫					
6.種子価格 (RP／kg) 購入	600 ～ 700	600 ～1,000	700 ～ 800	700 ～ 800	500 ～ 550
7. 種子入手先					
a.種子農場 b.農協	□c △a	□d △e	○a □b	□e △c	○a
c.普及所 d.農家	△b		△c	△d	
e.市場					

注：○～多　□～中　△～少　調査農家戸数、東ジャワ州 10戸 他は各5戸 計 30戸

表３－13に大豆栽培農家の作付品種と種子更新の実態調査の結果を示した。

1) 農家の作付品種を見ると、表3-12に示した各州別大豆優良品種の普及傾向に類似している。

2) 農家の品種の選抜基準は一般的には多収性に重点が置かれているが、特に病害虫が多く発生する東ジャワ州、ジャンビ州は耐病虫性を品種選抜の最重点にする農家が多かった。開拓地や病害虫発生の少い地区は多収性を第１としている。

3) 種子更新方法では、大豆の主産地である東ジャワ州、バリ州が種子の購入者が多いが、その他の州は自家採種が大部分である。種子更新率の低い北スラウェシ州は、新品種の入手も困難で、種子更新も容易でない状況にあるためとと思われる。

4) 種子更新効果について見ると、１作目で10～50%増収、２作目では５～30%に増収効果が減じ、３作目にはそれが０～30%位になると答えた農家もあったが、作期による収量差も表3-14のように大きい。しかし総じて１作目の更新効果は高く、ほぼ３作目まで持続するものと思われる。

表３－14　作期別大豆収量（農家事例）

作期区分	南スマトラ州		北スラウェシ州	
	kg／Ha	%	kg／Ha	%
雨季作（１～４月）	900	60	1,800	90
乾季移行期作（４～７月）	800	53	1,500	75
雨季移行期作（９～12月）	1,500	100	2,000	100

5) 種子保存は、一般には脱穀調整後の種子を箱や袋等に入れて、乾燥した風通しの良い場所に貯蔵している。北スラウェシ州のバリ州からの入植者集落（1963年入植）では、収穫したまま莢付きバラ貯蔵し、種子使用時に脱穀、調整、粒選する方法で採種しているが、高い発芽率を得られるとのことである。

6) 種子の購入価格は販売価格より一般に高過ぎると感じている農家が多かった。

3－3－4　栽培技術

(1)　大豆栽培技術体系

現在、インドネシアで農家に普及指導されている大豆の栽培技術は、ボゴールの中央食用作物研究所において策定した基本体系を、中央の関係局が各州の関係機関に提示し、それを基に各州が中央機関の指導助言を受けて作成したものである。「稲作及び畑作の生産技術と作付体系の提案」として中央機関が各州に配布して、その実施にあたらせている。表３－15はボゴールの中央食用作物研究所においてまとめた大豆栽培の手引き書を要約したものである。これについて以下簡単に説明する。

表３－15. 大豆栽培の手引き

1. 品　　種	1987年までに優良品種登録22 品種早晩生 早生～生育日数± 80 日（5品種）台地～大粒種好適 中生～　〃　　± 95 日（14品種）低地～小粒種好適 晩生～　〃　　±105 日（3品種）
2. 良質種子	良質種子を得るための留意事項 ①新しく収穫したものから採種する　②無病、充実、光沢、純粋　③発芽力80%以上
3. 土壌条件	①大豆は過剰な水分を必要としない　②土壌に湿気がある程度でよい ③柔かな土壌構造　④PHは 5.8～7.0
4. 栽培時期	①時期の決定留意事項：水の便の良否、病害虫発生状態、収穫期の降雨有無 ②播種期の土壌水分留意　③雨期初め降雨量が多過ぎないこと　④圃場は排水良好 ⑤水田裏作では、８月から翌５月が栽培期間
5. 耕起、整地	①大豆にとっては、あまり丁寧な耕起は必要としない　②重粘土壌２～３回鍬や鋤で耕起する　③柔軟な土壌は軽く耕起する　④耕起後整地する
6. 根粒菌使用	根粒菌　５～10g と土壌 100～250g /10a を混ぜて大豆作が初めての圃場に使用
7. 播種様式	栽培密度は土壌条件、気象条件、品種によって異るが　①密植20×20cm ②普通40×15cm　③粗植50×15cm　④穴播：深さ２～４cm　⑤種子2-3 粒入れて覆土 ⑥稲わら被覆
8. 施　　肥	①肥沃地では肥料を必要としない　②N. P含有成分の低い土壌には施肥をする Urea(N22.5) 50kg／ha、TSP(P.33.8～40.5)　75～90kg／ha　③燐酸肥料(TSP) 全量基肥、窒素肥料(Urea)は½基肥、½追肥　④追肥時期は１回目発芽後25日頃 第２回目　発芽後40日頃（開花前）
9. 灌漑及び排水	①播種後過乾の場合１～２回／週に灌漑して発芽促進する。　②乾田裏作大豆の発芽期長期湛水は要注意。発芽障害をおこす
10. 除　　草	①第１回：播種後２～４週間目　②第２回：開花前
11. 防　　除	主要な病害虫　①Lalat Kacang　②Wereng Kedelai　③Kadik Coklat ④Ulat penggerek polong　⑤Karat ⑥Virus.薬剤撒布は病害虫発生に対応して１～２週間置きに撒布して行く
12. 収　　穫	登熟状態　①落葉する　②茎色が黄色になる　③水分含有率25%　④この時最低着莢の90%が成熟していること ①天気の良い日に鎌で刈取る　②その後３～４日床の上で乾燥する　③それから脱穀調整　④更に水分含量12%になるまで天日乾燥後容器に入れて貯蔵・販売

出　典：インドネシア農業省農業情報局,1983
Departemen Pertanian, Balai Informasi Pertanian N.T.B.

1987年現在までに優良品種の数は22品種に達しており、早中晩生を分けると表3-15の通りである。作期別の適応品種としては、早～中生は雨期作に、晩生は乾期作に栽培するよう指導されている。

播種様式は、インドネシアにおける一般的な穴播を対象に指導されている。播種量が明示されていないが、現在普及指導されている播種量について、台湾専門家プロジェクトチーム（東ジャワ州スラバヤ郊外で実証試験実施中）の資料を表３－16にあげた。種子の大きさ、栽植密度で播種量は異るが、一般的に50kg／haが基準となっている。

表３－16　種子の大きさと播種量

種　　類	1000粒重 (g)	栽植密度 (cm)	播種量 (kg／ha)	播種粒数 (1000×粒／ha)
小粒種	50～100	35～40×10	50～60	500～600
大粒種	100	40～45×10～15	40～45	300～500

出　典：Agricultural Technical Mission Republic of China, Surabaya, 1985

施肥の項では、肥沃地には施肥が必要でないとされているが、現在各州の施肥基準を見ると大部分の地域では肥料を使用するよう指導されている。参考までに台湾専門家プロジェクトチームが作成した施肥基準を表３－17に上げた。

これ以外の項目については、この基準どおりの事項がそのまま適用されて、各州の普及指導に活用されている。

表３－17　施　肥　基　準

施肥区分	施肥量 (kg／ha)						石灰
	成分量			肥料換算量			
	N	P_2O_5	K_2O	Urea	TSP	Kcl	
基肥	10～25	80～150	70～120	22.2～55.5	177.6～333	116.2～199.2	PH. 5.3以下
追肥	0～25	0	0	0～55.5	0	0	500～1000 kg／ha
合計	10～50	80～150	70～120	22.2～111	177.6～333	116.2～199.2	

出　典：Agricultural Technical Mission Republic of China, Surabaya, 1985

(2) 農家の大豆栽培技術水準

前述のように各州毎に策定した栽培技術の指導指針は、州の普及機関を通じて、現地農家に普及指導されている。現地農家の栽培技術の実態を今回調査した結果をまとめたのが、表３－18である。（調査農家戸数30戸：東ジャワ州10戸・他州は各５戸）

1) 農家栽培技術

a. ジャンビ州

大豆の作型は、開拓集落では畑地の耕起穴播方式（全面鍬で耕起し、整地後播種する）既存集落では水田裏作のさいは、耕起後穴播方式（耕起整地後、矩棚の大畦を作り作条播種する）をとり、両集落とも土地の所有規模は大きく、未開地を背景に持つことから規模拡大が出来る条件下にある。しかし開拓集落では、入植後すでに10年間が経過したが、開墾畑は瘠薄地 1.5ha程度で大豆の収量は低い。他方、既存集落は沖積肥沃な水田地帯にあり、樹園地も有し、ゴム・コーヒーの複合経営で豊かであり、集団栽培に共有のトラクターを導入している例もあった。以下、それらの特色について述べる。

播種準備：一部既存集落ではトラクターを耕起整地に活用していた。いっぽう開拓集落では乾期には耕作不能となるため休閑する。

栽培管理：病害虫の発生の多い地帯のため防除、除草の回数が多くなっている。

収　　量：開拓地では低く、既存集落では高い。

b. 南スマトラ州

２つの集落だけを調査したが、Ａ集落は畑作地帯で焼畑方式によるゴム園経営が主体で、ゴム林の下で大豆を栽培している。作型は不耕起・穴播で年３作大豆を栽培しており、ゴム林の下での栽培が可能な限り連作（約５年位）する。Ｂ集落は水田裏作として大豆栽培を行っており、作型は不耕起穴播で年２作である。大豆作は第二次大戦前から行われていたとの事である。

施肥量　：水田裏作地帯の農家の施肥量は基準よりやや多目のようである。稲株間の播穴に施肥している。

栽培管理：病害虫の発生が多く防除回数も多い傾向にある。雑草の発生も多く、除草回数も多くなっている。

収　　量：平均的な収量である。ゴム園の樹下に連作し、樹の伸長にしたがっ

表3－18　農家の大豆栽培技術

（調査：1987年7～8月）

作業体系	調査対象州名				
	Jambi	S. Sumatra	E. Jawa	Bali	N. Sulawesi
1. 大豆の作付状態					
①作付面積 (ha) 水田利用	△ 2 ～ 2.5	□ 0.5 ～ 1.0	○ 0.35 ～5.0		
①作付面積 (ha) 陸畑利用	□ 0.25 ～ 0.5	△ 1.5 ～ 2.0			
②作付回数 年1作	△		□	□	
②作付回数 年2作	□	△	□	△	□
②作付回数 年3作		□			
2. 耕起・整地					
作業手段 a.人力	○	△	○	○	△
作業手段 b.畜力 (牛)			□		□
作業手段 c.動力 (耕耘機) (トラクター)	△ (トラクター)		△ (耕耘機)		
3. 施肥					
①施肥法 a.全面			△	□	
①施肥法 b.株間	○	○	□	△	□
①施肥法 c.無施肥				□	□
②施肥量 (kg／ha) a.Urea (N)	50 (22.5)	50～200 (22.5～90)	50～210 (22.5～94.5)	0～35(15.8)	25～50 (11.3～22.5)
②施肥量 (kg／ha) b.ZA (N)			50～75 (22.5～33.8)		
②施肥量 (kg／ha) c.TSP (P_2O_5)	100～200 (45～90)	100～200 (45～90)	50～150 (22.5～67.5)	57～100 (25.7 ～45)	50～100 (22.5 ～45)
②施肥量 (kg／ha) d.Kcl (K_2O)	60～200 (36～120)	0～50 (30)	50～75 (30 ～ 45)	30～50 (18～30)	25～50 (15～30)
②施肥量 (kg／ha) e.石灰	0 ～ 2,000	0 ～1,500			
③追肥回数(%)	0～1 (10)	0～1(30～50)	1～3(20～60)	0～1 (30)	0～1 (100)
4. 播種方法					
①耕起 a.撒播 (kg／ha)			△ 50		
①耕起 b.作条播 (kg／ha)			□ 40		
①耕起 c.穴播 (kg／ha)	○40～50		□ 35～40		□ 50～60
②不耕起 a.撒播 (kg／ha)				□ 20～70	
②不耕起 b.穴播 (kg／ha)		○20～35	△ 35～40	□ 50	□ 40～50
③栽植密度 (畦巾×株間／粒)	20×25／2～3	25×40／2～3	30×15／2～4	20×25／2～3	25×40／3～4
5. 防除（回数）	3～6	3～6	3～8	2～4	3～5
6. 除草（回数）	2～3	2～3	1～3	1～2	2～
7.刈取り乾燥 a.鎌刈り	○	○	○	○	○
7.刈取り乾燥 b.乾燥日数	3～4	2～7	3～7	3～7	2～4
8. 脱穀 a.打ち付け	○			△	□
8. 脱穀 b.棒打ち		○	○	□	△
単位当り収量（kg/ha）	900～1,000	1,000～1,500	1,000～2,000	800～1,850	1,000～2,000

注：○…多　　□…中　　△…少

て樹影が増すため、次第に減収して行く。

c. 東ジャワ州

水田裏作地帯を調査したが、農家の経営規模は一般に零細である。作型は大豆に重点を置くか、稲を重点にするかによって異なる。また水利の便によって、不耕起播きにするか、耕起播きをするかに違いがある。

播種準備：耕起・整地は人力・畜力・機械（耕転機）が利用されている。

施肥法　：作型によって差があり、耕起・播種前に全面撒布をする。

栽培管理：防除は病害虫の発生が多いので、防除回数が多い傾向にある。また雑草発生も多く除草回数も多くなっている。

収　　量：集約的栽培の方向をたどっており、一般に多収である。

d. バリ州

作型は不耕起撒播（稲刈取後種子を全面撒播し、稲ワラを被覆、乾期にはかんがい）の年２作地帯と、不耕起穴播の年２作地帯に分かれる。観光事業の発展に伴い兼業化傾向が強まり、大豆作の省力化指向は更に進展する気配である。

施　　肥：無施肥の栽培農家が多い。

栽培管理：病害虫の発生が少ない傾向にあり、防除回数は少ない。撒播の関係もあり除草回数は少なくならざるを得ない。

収　　量：地力があるのか、省力栽培でありながら収量は高い。

e. 北スラウェシ州

調査したのは全部開拓集落であったが、入植後30年近くたっており、農地の所有規模も総じて大きい（２ha以上）ことから生活基盤が安定している。作型はバリ入植者は耕起・穴播きによる大豆作を重点としており年２作、一方のジャワ入植者は稲を重点にして大豆年１作であった。

施　　肥：開拓地であり、まだ肥沃性が持続しており、無肥料栽培農家が多く見られる。

収　　量：無肥料栽培の割には、一般的に高い傾向を示している。

このように、耕種法について調査結果を見ると、東ジャワ州は、農業経営や自然立地条件に対応した作型が取り入れられており、作業手段の改善・施肥量・農薬使用量等の点からして、集約的栽培指向を強めているものといえる。それに比べて、

バリ州は耕地に限度があることや、観光産業への就労が容易であることから、省力的栽培が行われている。

ジャンビ州・南スマトラ州・北スラウェシ州は、恵ぐまれた耕地規模をかかえ、大豆作を農業経営に上手に生かそうとして苦労している。

2) 作業別所要労働力

表3－19に作業別所要労働力の調査結果を上げた。

表3－19 作業別所要労働力

(人・日／ha)

作業体系	調査対象州名				
	Jambi	S. Sumatra	E. Jawa	Bali	N. Sulawesi
1. 耕起・整地	3 ～ 60	30 ～ 60	7 ～ 50	2 ～ 8	2 ～ 9
2. 施肥	3 ～ 8	3 ～ 6	0 ～ 14	0 ～ 8	1 ～ 4
3. 播種	12 ～ 20	7 ～ 21	3 ～ 40	2 ～ 25	5 ～ 25
4. 病害虫防除	6 ～ 20	6 ～ 25	10 ～ 18	3 ～ 9	3 ～ 10
5. 除草	35 ～ 80	21 ～ 60	15 ～ 84	0 ～ 26	30 ～ 48
6. 刈取り・乾燥	16 ～ 35	11 ～ 26	21 ～ 42	17 ～ 23	10 ～ 23
7. 脱穀・調製	12 ～ 36	8 ～ 31	10 ～ 56	12 ～ 46	10 ～ 24
8. 所要労働力の計 州間比較（%）	106 ～ 219 (76～102)	123 ～ 173 (80～ 88)	139 ～ 215 (100)	44 ～ 108 (32～ 50)	73 ～115 (53)

（調査：1987年7～8月）

州別にha当り所要労働力を比較して見ると、東ジャワ州では 139～215 人・日／haと他州より総じて多い。最も少ないのは、バリ州で44～108 人・日／haであるが、これは、不耕起・撒播を行っているためであろう。他州はバリ州を上まわるが、東ジャワ州よりは少なくなっている。

作業別に見ると、耕起・整地作業の所要労働力は、労働手段によって大きく異なり、人力の場合は所要労働力が多く水田裏作大豆の作付規模を規制する要因になっている。除草労力は、雑草発生の条件にもよると思われるが、全般に労力が多くかかっている。また、防除作業も病害虫の発生度合に左右されるが、東ジャワ州を筆頭に、ジャンビ州、南スマトラ州が多く、集約栽培の進展に伴って今後は更にこの

作業の占める割合が高まるものと考えられる。

3) 作型別所要労働力の比較

耕起・整地にトラクターを使用したのがジャンビ州サンバマジュ(Sumber Madju)村、人力による耕起が南スマトラ州シナールブラン(Sinar Bulan) 村である。耕起・整地作業の所要労働力は格段の差があり、当然のことながらトラクターを使用した場合が極端に少ない。他の作業についてサンバマジュ村ではシナールブラン村より所要労働力が多くかかっているが、合計ではサンバマジュ村 106人・日/ha 、シナールブラン村 139人・日/ha で前者は後者より約24%も少なくなっている。

同じ耕起・穴播でも畑地と水田裏作とでは差があり、畑地が総じて作業がやり易すく、労力が水田裏作よりかからない。撒播と穴播では、全般的に撒播が穴播きより人手がかからない。耕起と不耕起の撒播間の比較では、播種以降の肥培管理・収穫作業について一定の傾向を示さない。

表3－20　大豆作型別所要労働力比較　(調査1987年7～8月)

州／集落名	Jambi	S.Sumatra	E.Jawa		Bali
作業体系	Sumber Madju	Sinar Bulan	Karya Tani	SumberMakmur	Kailopaksa
1．作　　型	耕起（ﾄﾗｸﾀｰ） 穴播	耕起（人力） 穴播	耕起（人力） 穴播	耕起（牛耕） 撒播・無肥	不耕起 撒播・無肥
2．作付面積(Ha)					
水　　田	2.0		1.0	0.5	0.6
陸　　畑		2.0			
3．耕起・整地					
①　手　　段	ﾄﾗｸﾀｰ 利用	人力（クワ）	人力（クワ）	牛耕	排水溝作り
②所要労働力（人/Ha)	3	42	50	7	8
4．施　　肥					
①　手　　段	株間施用	株間施用	株間施用	無肥料	無肥料
②施肥量 (kg/Ha) urea(N)	200	50	50 (ZA75)		
②施肥量 (kg/Ha) TSP(P)	200	100	75		
②施肥量 (kg/Ha) Kcl(K)		50			
②施肥量 (kg/Ha) 石灰(Ca)		1,500			
③所要労働力（人/Ha)	3	7	2	—	—
5．播　　種					
①　手　　段	(25cm×25cm) 穴播40kg/Ha (2-3粒)	(40cm×20cm) 穴播25kg/Ha (2-3粒)	(30cm×30cm) 穴播40kg/Ha (2-3粒)	撒播50kg/Ha	撒播60kg/Ha
②所要労働力（人/Ha)	20	10	40	7	6
6．防　　除					
①　手　　段	人力噴霧器	人力噴霧器	人力噴霧器	人力噴霧器	人力噴霧器
②　回　　数	6	3	5	6	2
③所要労働力（人/Ha)	20	9	13	12	3
7．除　　草					
①　回　　数	2	3	1	1	2
②所要労働力（人/Ha)	35	15	30	70	8
8．刈取・乾燥					
①　手　　段	鎌刈り	鎌刈り	鎌刈り	鎌刈り	鎌刈り
②　乾燥日数（日）	3	7	4	7	3
③所要労働力（人/Ha)	18	25	25	42	17
9．脱穀・調整					
①　手　　段	打付け	打付け	打付け	打付け	棒打ち
②所要労働力（人/Ha)	7	31	20	28	15
10．収　量（kg/Ha)	1,900	1,500	1,350	1,400	1,000
11．所要労働力計(人/Ha)	106	139	180	166	57

4) 大豆種子農場における作業別所要時間の比較

表３－21は、種子農場における大豆作の作業別所要時間を比較したものである。

表３－21 大豆種子農場における作業別所要時間の比較

(時間／ha)

	ジャンビEEC 種子農場	PT.Patra Tani (Palembang)
1. 耕起・整地	2.75 (トラクター)	2.5 (トラクター)
2. 施 肥	14.0 (人力)	1.0 (機 械)
3. 播 種	14.0 (機械)	0.9 (〃)
4. 防 除	60.0 (機械、５回)	1.6 (〃)
5. 除 草	665.0 (人力、３回)	0.4 (機械＋除草剤)
6. 株 抜	21.0	4.0 (機 械)
7. 収 穫 (刈取・運搬)	315.0 (人力)	1.0 (〃)
8. 乾 燥	12.0 (機械)	24.0 (〃)
9. 脱 数		
10. 選 別	86.1 (人力)	
11. 包 装		0.5
計	1189.85 (170人・7時間／日)	35.9 (5人・7 時間／日
収 量	粗原種子 1,000kg／ha	1,200～1,500 kg／ha
	精選種子 800kg／ha	800 kg／ha

パレンバンの石油公団系の種子農場は、機械化一貫体系で作業が進められているが、他方のジャンビ州ＥＥＣ種子農場は一部作業を機械化しているだけなので、両者の間には格段の差がある。ジャンビ州の種子農場と前述の農家の所要労働力との間には差が少ない。これは、種子農場が種子選別に多くの労力をかけるためであり、170 人・日／haはほぼ農家段階の所要労働力に近い。

3－3－5　病害虫

インドネシアの大豆の病害虫に関する報告は数多くあり、表3－22は、マラン食用作物研究所によってまとめられた東ジャワ州の大豆の主要病害虫である。数々のレポート及び今次調査結果から、インドネシア全体の大豆の主要病害虫もほぼこれと同様と考えられる。

今回行った調査対象5州における農家・普及員に対するインタビューの結果によると、すべての地域において、ヨトウムシが最大の害虫として認識されており、農家は大きな被害を受けている。次に被害が多いのが、モグリバエ類・メイガ類・カメムシ類で、州によって多少の違いがあるものの、どの地域でも多いとされる害虫であった。

いっぽう、病害は、虫害に比べてそれほど大きな被害を与えていない模様で、インタビューでも農家はほとんど病害に対して注意を払っていなかった。

また、これらは病害虫ではないが、スマトラ島ではイノシシ等の野生動物、東ジャワ州ではネズミによる被害が非常に大きく、農民はその対策に頭を痛めている。

表3－22　インドネシアの大豆主要病害虫

区　分	学　名	一般名
害　虫	Ophiomyia phaseoli	マメモグリバエ
	Melanagromyza sojae	ダイズクキモグリバエ
	Melanagromyza dolichostigma	ハモグリバエ
	Biloba subsecivella	マメモグリエ
	Phaedonia inclusa	ハムシ
	Longitarsus suturellinus	ハムシ
	Empoasca sp.	ヨコバイ
	Riptortus linearis	ヘリカメムシ
	Nezara viridula	ミナミアオカメムシ
	lamprosema indicata	ミスジメイガ
	Etiella zinckenella	シロイチモジマダラメイガ
	Spodoptera spp.	ヨトウムシ
	Chrysodeixis chalcites	シャクトリムシ
	Tetranychus bimaculatus	アカハダニ
菌	Sclerotium rolfsii	菌核病
	Phakopsora pachyrhizi	さび病
バクテリア	Xanthomonas phaseoli	葉焼病
	Pseudomonas solanacearum	青枯病
	Pseudomonas glycinea	ダイズ斑点細菌病
ウイルス		萎縮病
		豆縞萎縮病
		インドネシア大豆わい化病
		大豆縞萎縮病
		モザイク病
		ササゲマイルドモトル

出　典：マラン食用作物研究所、1986

3－3－6　生産費

近年、大豆価格が高水準を維持する中で、大豆生産量が急速に伸びているが、単位重量あたり生産費の増加率も大きく、とくにジャワ島においてこの傾向が顕著である。単位重量あたり大豆生産費の地域別推移をみれば、1981年にはジャワ島が外領を下回っていたが、85年にはジャワ島が外領を上回っている。耕地の外延的拡大がすでに限界に達しているジャワ島で大豆を増産するには、基本的には単位収量を高めていくほかないが、すでに集約的土地利用がすすんでいる現状からみて、このような方向の増産は限界投資効率の低下を招き、長期的には生産費の上昇を招くであろう。また、競合作物の作付地を大豆作に転換する方法も考えられるが、これは両者の収益率如何に依存するので、大豆の高価格が今後も続くか否かが作付面積拡大の鍵となろう。

他方、外領（バリ州を除く）においては、農業インフラの未整備、作物保護の問題、農業投入財の入手難、高い輸送費などの制約要因はあるものの、未利用地が豊富に存在するため、生産適地を慎重に選びさえすれば、単位重量あたり生産費の上昇を招くことなく、また競合作物の収益を犠牲にすることなく、大豆増産が可能である。とくにスラウェシ島は高い輸送費を加味しても、単位重量あたり生産費が最低であり、もっとも効率的に大豆生産がおこなわれている地域と評価しうる。

表３－23　単位面積（１ha）あたり大豆生産費

単位：Rp／ha

地域＼年	1981	1982	1983	1984	1985
ジャワ島	66,548	74,852	96,872	94,071	104,360
（東ジャワ）	64,571			90,376	99,595
外領	65,419	61,276	79,470	55,417	80,865
（バリ・ヌサテンガラ）	51,404	49,437	76,118	39,053	71,762
（スマトラ）	64 624	73,335	81,198	67,284	86,155
（カリマンタン）	32,194	13,380	46,508	24,028	85,523
（スラウェシ）		69,658	79,648	56,416	74,491
全国	66,356	71,914	92,747	83,560	96,173

出　典：Cost Structure of Farms Paddy and Palawija　1981－1985