

インドネシア共和国  
食糧増産援助計画  
事前調査報告書

昭和62年2月

国際協力事業団

無計一

87 — 52



インドネシア共和国  
食糧増産援助計画  
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1031124E9J

昭和62年2月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 6. 12	108
登録 No.	16553	84.1
		GRF

## 序

## 文

日本国政府はインドネシア共和国の要請に基づき、同国の食糧増産援助計画に係る事前調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は昭和62年1月15日より1月29日まで、外務省経済協力局無償資金協力課芳賀克彦氏を団長とする事前調査団を現地に派遣した。

調査団はインドネシア共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト対象地区の調査および関連施設等の調査、資料収集を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が本プロジェクトの推進に寄与するとともにインドネシア共和国の食糧増産に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

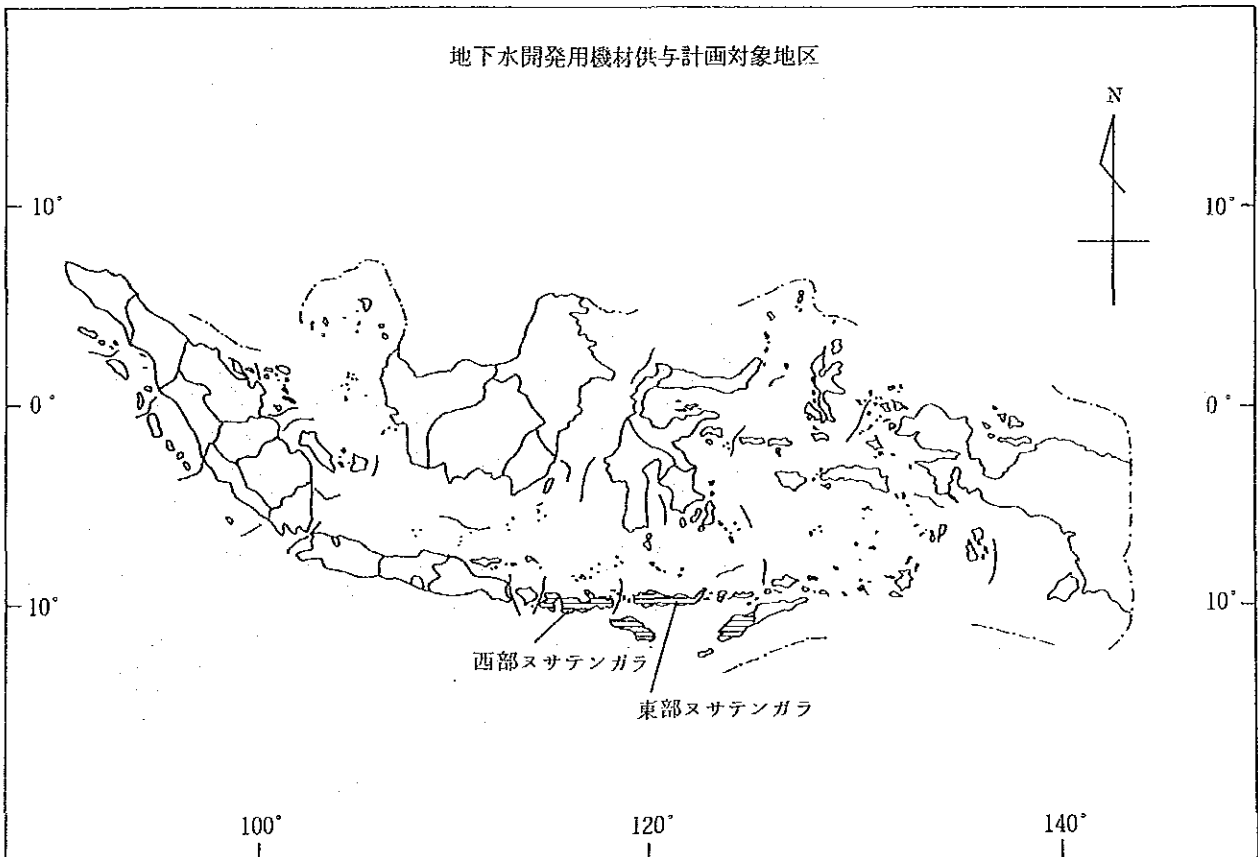
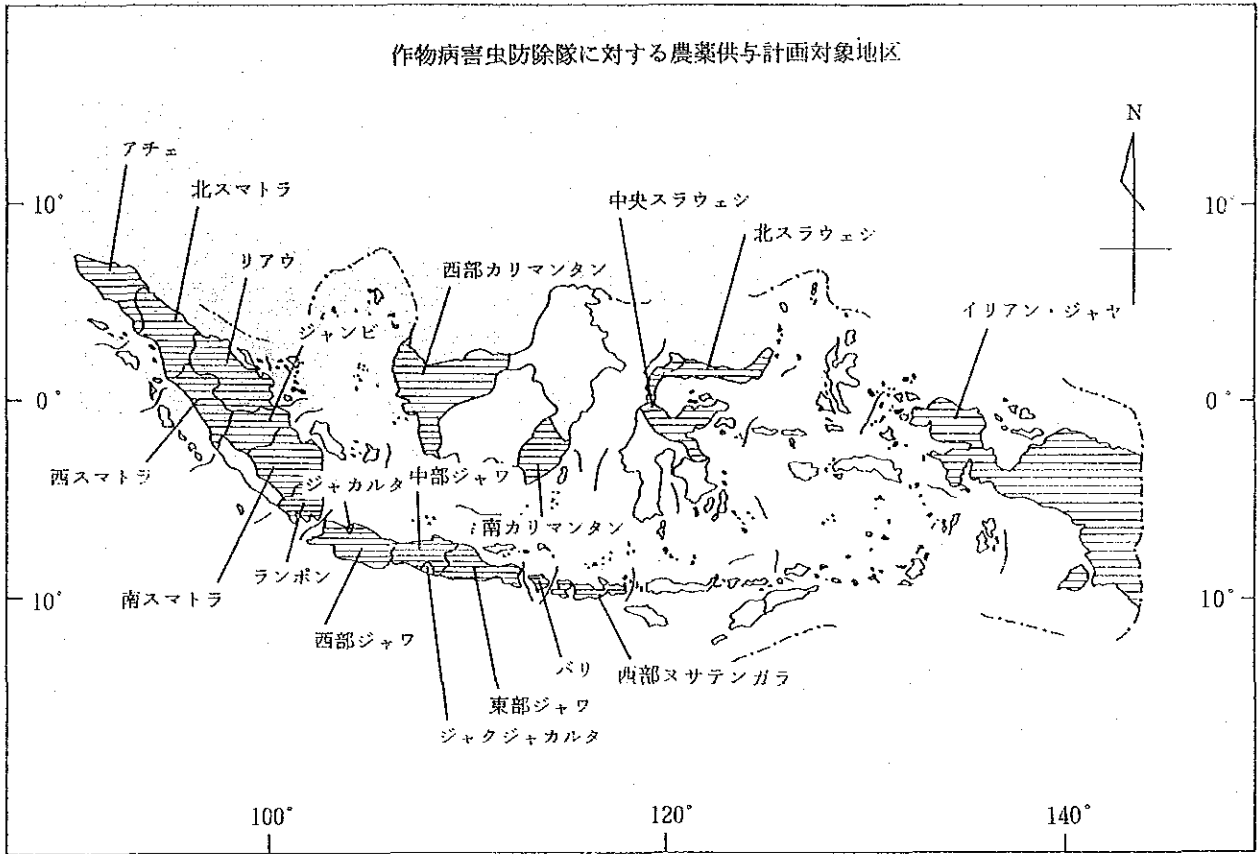
昭和62年3月

国際協力事業団

理事 中曾根 悟 郎

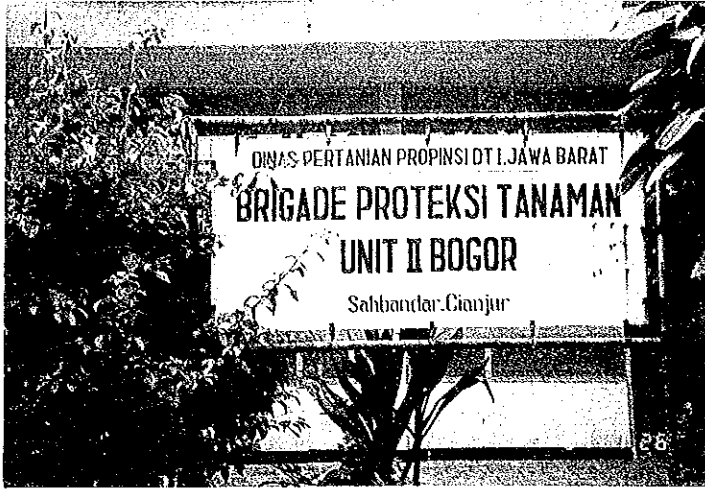


計画対象地区位置図









①作物防除隊西部ジャワ州第Ⅱ隊



②トビイロウンカ対策本拠

KEADAAN ALAT - ALAT PEMBERANTASAN HAMA  
BRIGADE PROTEKSI TANAMAN  
DI UNIT II BOGOR

NO	JENIS ALAT	Kondisi			Kondisi			JUMLAH VETERANJIAN
		baik	rusak	total	baik	rusak	total	
1	MISTBLOWER - HESTO - R. M. W. - HARIKAPTA	2	15	17	14	3	17	
2	GENERATOR PDS - SUNGSEP	1	10	11	-	-	11	
3	EMPOSAN TRUS	114	1	115	87	10	97	

③防除用機械の管理

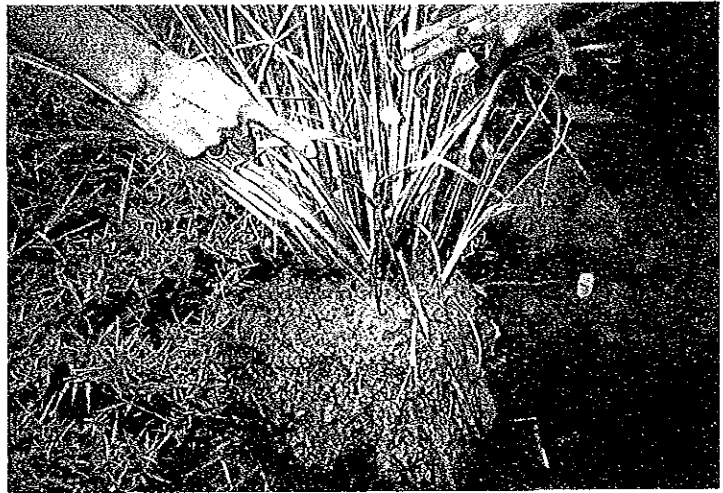




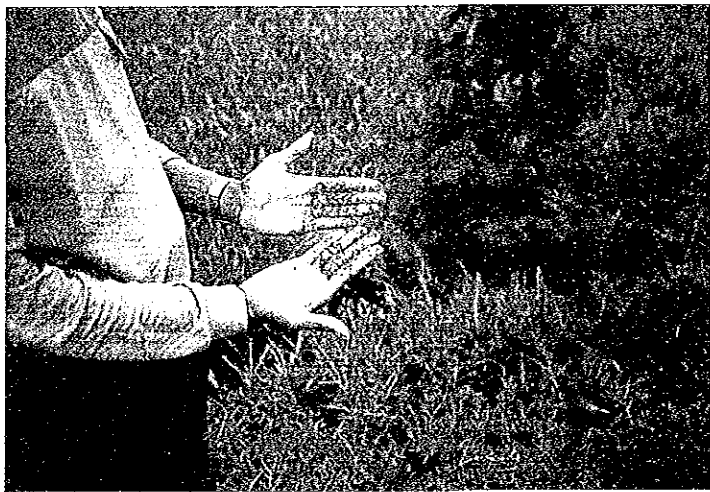




⑦ブプロフェジン剤無散布の圃場



⑧ブプロフェジン剤無散布区には多数のウンカが見える。



⑨ウンカの死骸



## 要 約

1985年、インドネシア国は米の自給を達成した。しかし、自給維持のためには需要増加に合わせた増産を行っていかなければならない。また、国民の栄養改善も課題となつてきている。同国政府はこれをうけて、第4次開発5カ年計画(1984~1989)の中でも依然として食糧増産計画を農業部門の最重要課題として位置づけている。

我が国の「イ」国に対する2KR援助累計は201億(1977~1986)に達し、同国の米自給達成に少なからぬ一助となつており、将来計画に対する我が国援助への期待は高い。

今般、1986年の食糧増産援助の供与につきインドネシア政府が要請した案件は、「作物病害虫防除隊に対する農薬の供与」及び「農業機械(地下水開発用機械)供与」の2件である。またインドネシア政府は、1987年度以降の協力要請案件についても種々の供与を要請してきている。

これらの要請に基づき、要請の背景、内容、事業計画等を調査の上、計画の妥当性、効果を検討し、最適な供与計画を策定すること、及び1987年度以降の要請案件については、具体的計画内容、優先度、過去供与済み機械の活用状況等を調査の上、協力の可能性、方向づけを行うことを目的とし、事前調査団を1987年1月15日より同29日までの15日間にわたって派遣し、現地調査を実施した。

### 1. 61年度案件 作物防除隊に対する農薬供与計画

#### 1.1 計画概要

本計画は、トビロウンカの被害防除用農薬プロフェジン剤1,000トンの供与である。本事前調査では、要請の背景及び経緯、防除の実施体制、トビロウンカの被害状況、プロフェジン剤の技術評価等について調査した。

インドネシアのトビロウンカによる大被害は、過去1975~1979年に発生し、この間に大量の米の輸入を余儀なくされている。今回予測されるトビロウンカの被害は90万haと推定されており、この被害を未然に防止しなければ、インドネシアは米の再輸入が危惧される事態となつている。本計画はトビロウンカの被害を軽減し、インドネシア国民の主食である米の安定生産を図り、民生の安定に寄与することを目的とするものである。

インドネシア政府は、1978年に「国家作物保護計画」を策定し、1980年から日本政府の援助を得て、作物病害虫防除の技術・施設・体制の開発・整備を推進してきており、防除実施体制はほぼ確立されているといえる。

また要請された農薬は、ウンカの脱皮・ふ化を抑制する制虫剤であり、天敵等に対しては無害であるとされている。インドネシアには過去2度(1984, 1985年度にそれぞれ48トン及び143トン)供与されており、日本人専門家の指導も得てプロフェジン剤を用いた防

除体系が開発されている。

本計画による供与農薬 1,000 トンは、約 100 万 ha に施用可能であり、これによって防止できる米の減産は精米 100 万トン以上に及ぶものと推算される。

本計画は、食糧の増産に直接的に関与し、農民、国民に対する裨益効果も高く、「イ」国においては散布等の実施体制も整っており、我が国食糧増産援助対象案件として妥当性を有するものと判断される。

## 1.2 計画対象地域

インドネシアの稲作地区、中部ジャワ、北スマトラを中心とし、ほぼ全国に及ぶものである。

## 1.3 供与機材

本計画の供与機材は、トピイロウンカ防除用ブプロフェジン 10%水和剤 1,000 トンである。なお、調達には農薬使用の緊急性、ADB プロジェクトとの協調の観点から、特別緊急とする 272.2 トンについてはインドネシアで調達を行う。残りの 727.3 トンについては日本において調達する。

## 1.4 プロジェクト実施体制

### (1) 相手国実施機関名

農業省食糧作物農業総局 (DGFCA)

### (2) 相手国側の管理能力

インドネシアにおいて使用される農薬は、農業大臣によって登録されたものである。本案件によって供与されるブプロフェジン 10%水和剤は既に登録済みである。

インドネシアの農薬管理の直接担当部局は農業省食糧作物農業総局作物保護局である。作物保護局の中には、農薬課が設置されており、農薬の検査などに当たっており、この技術に関しても、日本政府のプロジェクト技術協力による「作物保護強化計画」の中において、日本人専門家による農薬管理の技術移転が実施されている。また当農薬は作物保護局によって作物防除隊に配備され、同防除隊がこれを管理、保管する。防除の実施に際しても、作物防除隊の指導の下に農家の防除グループによって実施され、個々の農家による保管、使用等は行われたい体制がとられており、当農薬管理能力は万全といえよう。

## 1.5 プロジェクト概算事業費

総事業費 (資機材供与費) 2,200,000,000 円

(内 訳)

(単位: 100 万円)

	FOB 総額	海上運賃	保険料	CIF 総額
- 日本国内調達分 (727.3 トン)	1,524.42	56.83	15.81	1,597.06 (改め 1,600.00)
- 現地調達分 (272.7 トン)				599.94 (改め 600.00)
			(合計)	2,200.00



## 2. 61年度案件 農業機械（地下水開発用機械）供与計画

### 2.1 計画概要

インドネシア国における従来からの農業開発事業はジャワ島を中心に行われており、現在新規開発の余地はほとんど無くなってきている。稲の品種改良、収穫後の処理技術、害虫防除等の努力は必要欠くべからざるものであるが、絶対的な米の増産にはつながらない。新規農業開発事業の実施が確実な増産への道であるとし、公共事業省は将来の農業開発計画のプライオリティーを次のように策定している。

- 1) 外島の新規開発
- 2) 現況システム維持
- 3) 施設の補修
- 4) 施設の改良

今回要請の地下水開発用機械は、外島であるNTT, NTB（東・西ヌサテンガラ州）の新規農業開発の調査及び実施に使用される予定であり、上記開発方針に沿っている。

地下水灌漑計画の具体的な実施が予定されるロンボク島は表流水がほとんど期待できず、灌漑用水、生活用水等すべての必要水を地下水に頼らざるをえない。

以上の状況から、地下水開発用機械の供与は食糧増産援助としての効果が高く、住民の生活用水確保にもつながり、国策及び農業政策に合致した有効な援助計画と評価できる。

### 2.2 計画対象地域

東・西ヌサテンガラ州

### 2.3 供与資機材（主要な物）

本計画による供与資機材の概要は下記のとおりである。

- 1) 四輪駆動トラクタ搭載式井戸穿孔機
- 2) トレイラー搭載式泥水ポンプ
- 3) ドリリング・リグ及び泥水ポンプの附属機器類
- 4) 可動式ディーゼル発電機
- 5) ドリリング用附属機器類
- 6) ダウン・ザ・ホール式ドリリング用機器類

### 2.4 プロジェクト実施体制

#### (1) 相手国実施機関名

公共事業省水資源総局灌漑Ⅱ局

#### (2) 相手国側の管理能力

資機材の管理は、公共事業省水資源総局灌漑Ⅱ局地下水開発部（P2AT）が統轄する東・西ヌサテンガラ州の事業所が行う。各事業所及びジャカルタの地下水開発部の職員は、

総員1,077名で、1事業所当たり職員は約108名、地下水開発の実施体制はほぼ確立されている。各事業所はワークショップを所有しており、パーツ等の保管状況も良好であり、管理能力に問題はないと考えられる。

2.5 プロジェクト概算事業費

総事業費（資機材供与費） 200,000,000円

3. 62年度案件

62年度は、5省庁より下記13案件の要請が予定される。内容は61年度緊急要請（上記農薬及び地下水開発用機械）によって積み残しとなった案件とほぼ同じである。案件概要及び検討結果は次のとおりである。

案 件 項 目
移住省案件 ※ 1. 移住地における生産性向上（Ex -ADB） 2. 移住地における生産性向上（Non -ADB）
協同組合省案件 1. KUDにおける収穫後処理技術の改善（Ex -ADB） 2. KUDにおける収穫後処理技術の改善（Non -ADB）
食糧調達庁案件 1. 穀物の買付け及び貯蔵中の品質改善 2. 貯蔵穀物病虫害防除、品質管理の試験施設
公共事業省案件 1. 湿地帯開発、改良 2. 米生産のための小規模溜池の開発 3. トルク・ラダ幹線水路の補修工事（Ex -ADB）
農業省案件 1. P.Tブルタニの精米機の改善 2. ジャガイモ用種子増殖及び加工機材 3. 食糧作物生産性向上（Ex -ADB） 4. 作物保護の強化

※Ex-ADB；  
アジア開発銀行との協調  
援助の意。

- (1) 移住省案件・移住地における生産性向上（Ex -ADB）  
       ・移住地における生産性向上（Non -ADB）

2件とも移住地の生産性向上に資する資機材で1件は、Ex-ADB（ADB協調）案件、

他はNon-ADB案件である。前者は殺虫、殺菌剤、肥料、キャッサバ及び大豆加工機、ネズミ捕り器、精米機等の要請で、金額は約3億円、後者は草刈機、チェーンソー、ミスト機、トラクターの要請で約4億円である。

両者とも、移住民の自給自立、生活向上を図る日常作業に密着した資機材であり問題はない。また、配布体制、機材の維持管理体制も確立されており、供与の問題はない。

(2) 協同組合省案件。KUDにおける収穫後処理技術の改善(Ex-ADB)

・KUDにおける収穫後処理技術の改善(Non-ADB)

前者はとうもろこし脱粒機、精米機、耕耘機で1.5億円、後者は乾燥機、米選別機、研米機、胴割検定機、スペアパーツで7億円の要請となっている。両者とも収穫後の農産物の品質をBULOG(食糧調達庁)が設定している品質基準に合わせて向上させ、農家所得の増加を図るべく要請されたものである。資機材はKUDが直接維持管理を行い、実施体制には問題ない。しかし、過去2KR援助で供与したスペアパーツが配布途中で紛失した事実があり配布経路の改善を検討する必要がある。

(3) 食糧調達庁案件。穀物の買い付け及び貯蔵中の品質改善

・貯蔵穀物病害虫防除・品質管理の試験施設

前者は、中央研究所1ヶ所及び小規模試験所21ヶ所、後者は州レベルの食糧調達事務所を対象に各々約2.8億、0.5億円の要請である。

いずれの要請も緊急性は低く、技術者の不足、施設計画等実施体制に問題があり、供与資機材は縮少すべきであると考えられる。

食糧調達庁へは、専門家を派遣し技術者育成を行わせ、今後の資機材供与計画は同専門家の助言に従って行方方向が望ましい。

(4) 公共事業省案件

下記3案件とも工事中資機材又はこれに関連する機材の要請である。3案件の合計要請金額は9.6億円である。

a) 湿地帯開発改良(第3期)案件

施工機械の修理に必要な機材・機具の要請である。スマトラ全島の湿地帯開発計画で稼働中の施工機械が対象で、修理機材はランボン市にある同省のワークショップ(修理工場)に設置される。

既設の事務所等を改造して工場に当てる計画であるが、改造計画、資金源に具体性はない。技術系職員(55名)はいるものの、要請機械は高度な技術を要求するもので、扱える技術者はいない。修理工場の新設、修理機械の運搬車輛の供与を含めた一般無償案件として要請させ、完成直後に技術指導員を派遣する方向が適切と考えられる。

b) 米生産のための小規模溜池の開発案件

溜池補修用の資機材、防水シート、ブルドーザー、振動ローラー、車輛（ピックアップ）合計4.1億円の要請である。東ヌサテンガラ州のロテ島に現存する7カ所の貯水池の漏水防止工事を行う計画で、実施は同省の現地事務所が業者を使って行う。同島は表流水が少なく、かんがい用水はすべて貯水池に頼っており、緊急性は高いと考えられる。ただし、供与規模の絞り込みの必要がある。

c) トルク・ラダ幹線水路の補修工事案件

A D B 資金で完成した上記プロジェクトの補修資機材（フトン蛇籠、コルゲートパイプ、シートパイル）の要請である。工事計画や工費用資金計画に具体性はなく、工事を含まない一般無償案件の内容を持つもので2 K R 援助の対象ではないと考えられる。

(5) 農業省案件

a) P T プルタニの精米機の改善

総合ライスセンター6ヶ所3.45億円、乾燥機11ヶ所0.89億円、合計4.34億円の要請である。

P T プルタニは150基の精米施設を所有しているが、これらの施設は、1967年以前に設置されたもので、このうち老朽化した51基の更新を計画した。乾燥機は更新精米施設に併設し、BULOGの買上規格に合わせて品質の向上を図るものである。

実施体制等には問題なく、供与効果は充分あると考えられる。

b) ジャガイモ用種子増殖及び加工機材（第2期）

要請金額は2.26億円である。1984年に同様の資機材が第1期として供与されている。供与された5州のジャガイモの平均収量（1985年）は13.0 ton/haであり、全国平均の9.7 ton/haに対して30%以上の増収を示しており供与効果がうかがえる。本件資機材の配布対象地区7州の平均収量は、4.5 ton/haで全国平均の約半分であり効果は期待できると考えられる。

実績からみても実施体制は整っており、配布計画も妥当性があり、供与に問題はないと考えられる。

c) 食料作物生産性向上（Ex-ADB）

ADB協調援助案件で、種子生産用資機材（トラック、耕耘機、噴霧機等）、水利組合強化資機材（小型揚水ポンプ、トラック等）、普及所の機能向上資機材（視聴覚設備、無線機、自動三輪）、殺虫剤、殺菌剤、合計金額4.5億円の要請である。要請資機材の大部分は、直接的に食糧増産につながり、供与効果は大きいと考えられる。ただし、視聴覚設備は7セット要請されているが、供与規模を1～2セットに縮小し、その有効利用を確認する必要がある。

#### d) 作物保護の強化

稲用制虫剤原体（プロフェジン169t）3.52億円及び大豆用殺虫剤原体（49t）0.98億円 合計4.5億円の要請である。

原体供与は、希釈度、希釈溶剤を自由に換えられ製剤生産量の増加が可能である。これにより様々な問題（制虫効果の減少、副作用の発生等）が生ずる恐れがあり、原体供与は妥当でないと考えられる。

製剤供与であれば問題ない。

#### 4. 実施済み案件の評価

実施済み案件の評価対象は、過去の供与実績が多く、食糧生産の安定確保を目的とした種子生産、収穫後処理、作物保護の分野から選択し、資機材配布実績、供与資機材の使用状況、資機材の維持管理等に関して現地調査を行い、その効果を評価した。

調査の結果では、ほとんどの資機材は、要請どおりの対象機関等に配布されており、また各省担当部局が配布先、資機材等を完全に把握している。

資機材の使用状況については、チヘア稲種子センター、パシルバンテン園芸種子センター、ジャチサリ村落連合協同組合の精米所及びジャチサリPTプルタニの精米所、作物保護については、作物防除隊西部ジャワ州第II隊を訪問し、資機材の配布状況、保管状況、実施体制等を調査した。

資機材の保管、維持管理状況は総体的に行き届いている。使用頻度の高い資機材は、実作業用のものであり、測定機器はあまり使用されていない。

食糧増産援助による裨益効果を、ここで定量的に把握することは困難であるが、食糧増産援助の資機材の多くは主食である米の増産に対して行われてきており、インドネシアが米の増産に成功し自給を達成したという実績の中に、我が国の食糧増産援助がもたらした効果が現れたと言えるであろう。

#### 5. 2KR援助への提言

要請内容が多様化している。特に「農業機械」関連資機材はこの傾向が顕著で、研究用の試験器具、大型工食用機械及び修理用工機具等も含まれている。これらの資機材は、技術指導や工事資金の側面援助なしには、効果を発揮しない場合が多い。又、研究資機材の供与は長期的観点から食糧増産につながるといえるが、技術協力と並行的に行えば、その効果はより一層期待できるであろう。

また、要請内容の多様化とともに配布対象地域も拡大し、国内のほぼ全土に広がり、フォロー・アップが極めて困難になってきている。この状況に対応するためには、資機材に枠を設け、

かつ対象地域の絞り込みを行うか、フォロー・アップ専任者を派遣して多様化・地域拡大に対応するか、いずれにせよ制度面での対応が必要な段階であると考えられる。

1987年度(昭和62年度)インドネシア国食糧増産援助要請案件プロジェクト一覧表

担当所管省・庁	計画プロジェクト名	要請金額(百万円)	主要要請資機材	対象地区
1. 移住省 開発計画局	1. 移住地における生産向上 (Ex-ADB) 2. 移住地における生産向上 (Non-ADB)	301.8	農薬・精米機	-南東スラウエシ
		403.15	草刈機・チェーンソー・トラクタ	-中央・南カリマントアン -イリアンジャヤ・西ヌサテンガラ
2. 協同組合省 KUD	1. KUDにおける収穫後処理 技術の改善 (Ex-ADB) 2. 移住地における生産向上 技術の改善 (Non-ADB)	150	精米機・耕運機	-東・西部ジャワ・北スマトラ 北スラウエシ
		700	精米機・スベアパーツ	-東部ジャワ スラバヤ
3. 食糧調達庁	1. 穀物の買付け及び貯蔵中の品質改善 2. 貯蔵穀物病害虫防除・品質管理の 試験施設	283.21	試験用資機材	-東・西・中部ジャワ・南スラウエシ
		47.1	試験用資機材	-東部ジャワ スラバヤ
4. 公共事業省 湿地局 かんがい局 調達局	1. 湿地帯開発改良 2. 米生産のための小規模溜池の開発 3. ※ Ex-ADB分の要請	250	ワークシヨップ用資機材	-スマトラ島全州
		410	防水シート・ブルドーザ	-スマトラ島全州
		300	水路橋樑用柱礎・シートパイル	-トルククラダ
5. 農業省 食糧作物農業 総局	1. 国営P.Tペルタニの精米機の改善 2. ジャガイモ用種子増殖及び加工機材 3. Ex-ADBプロジェクト地区の食糧 作物生産性向上 4. 作物保護の強化	433.77	ライスセンター・乾燥機	-ジャワ島・アチエ・南スラウエシ
		226.24	スベアパーツ・試験機	ジャヤンピ・バリ・南北スラウエシ 他
		450	種子増殖用試験施設・機器具・食品加工機	-東・西部ジャワ・南東スラウエシ バリ 他
		450	トラクタ・種子生産用資機材 農薬	-ジャワ島・スマトラ島・バリ・ 南スラウエシ
合計		4,405.27		
			( Ex - ADB プロジェクト 751.8 )	

注：※トルククラダ幹線水路の補修工事





# 目 次

ページ

序 文

計画対象地区位置図

写 真 集

要 約

目 次

表・図リスト

第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 インドネシア国の概況	3
2.1.1 国土及び人口	3
2.1.2 経済動向	4
2.1.3 産業構造	7
2.1.4 経済開発計画	9
2.2 農業概況	11
2.2.1 土地利用	11
2.2.2 農業経営形態	11
2.2.3 農業生産の概要	13
2.3 食糧増産計画	15
2.3.1 農業開発の基本方針	15
2.3.2 食糧増産計画の目標・課題	15
2.3.3 食糧増産計画における外国援助	16
第3章 1986年度(昭和61年度)案件	22
3.1 作物病虫害防除隊に対する農薬供与計画	22
3.1.1 要請の背景及び経緯	22
3.1.2 ブプロフェジン剤の技術評価	33
3.1.3 作物病虫害防除実施体制	35
3.1.4 現地調査	51
3.1.5 概算事業費	54
3.1.6 事業効果	54

3.2	農業機械（地下水開発用機械）供与計画	56
3.2.1	要請の背景及び経緯	56
3.2.2	実施体制	58
3.2.3	要請の評価	58
3.2.4	概算事業費	65
3.2.5	事業効果	65
第4章	1987年度（昭和62年度）案件	66
4.1	要請概要	66
4.2	案件別要請内容	70
4.2.1	移住地生産性の向上, Ex-ADB地区（移住省）	70
4.2.2	移住地生産性の向上, Non-ADB地区（移住省）	71
4.2.3	KUDの収穫後処理技術の改善, Ex-ADB地区（協同組合省）	73
4.2.4	KUDの収穫後処理技術の改善, Non-ADB地区（協同組合省）	74
4.2.5	穀物（米）の買付け及び貯蔵中の品質改善（食糧調達庁）	76
4.2.6	貯蔵穀物の病虫害防除, 品質管理の試験施設（食糧調達庁）	80
4.2.7	湿地帯開発改良（第3期）（公共事業省）	83
4.2.8	米生産のための小規模溜池の開発（公共事業省）	86
4.2.9	トルク・ラダ幹線水路の補修工事, Ex-ADB地区（公共事業省）	88
4.2.10	国営PTブルタニの精米機の改善（農業省）	89
4.2.11	ジャガイモ用種子増殖及び加工機材（第2期）（農業省）	91
4.2.12	Ex-ADB地区の食糧作物生産性向上（農業省）	94
4.2.13	作物保護の強化（農業省）	97
4.3	要請の評価	99
4.3.1	移住省担当案件	99
4.3.2	協同組合省担当案件	99
4.3.3	食糧調達庁担当案件	100
4.3.4	公共事業省担当案件	101
4.3.5	農業省担当案件	102
4.4	案件の妥当性	107
4.5	要請金額の修正	109
第5章	実施済み案件の評価	110
5.1	概要	110

5.2	種子生産関連案件	110
5.2.1	供与資機材の実績	110
5.2.2	現地調査	112
5.2.3	種子生産用供与資機材の効果	116
5.3	米収穫後処理改善関連案件	117
5.3.1	供与資機材の実績	117
5.3.2	供与資機材の配布体制	118
5.3.3	現地調査	120
5.3.4	米収穫後処理改善用資機材の効果	121
第6章	結論及び提言	123
6.1	結論	123
6.2	提言	124

(参考資料) : インドネシア政府の開発プロジェクトの決定・実施方法

添付資料-A : 調査団員名簿

添付資料-B : 調査行程表

添付資料-C : ミニッツ

添付資料-D : 合同会議出席者名簿

添付資料-E : 面談者名簿

添付資料-F : 収集資料リスト

添付資料-G : 大統領令第3号

添付資料-H : FAO主催「International Workshop on Rice Brown Planthopper」  
の出席者によってインドネシア大統領に対して出された提言

添付資料-I : ププロフェジン剤について



## 表 リ ス ト

- 表 2 - 1 インドネシアの地域別人口動態
- 表 2 - 2 各島別の人口増加率と人口密度
- 表 2 - 3 インドネシアの国内総生産 (GDP) の推移
- 表 2 - 4 インドネシアの国内総生産 (GDP) の実質年成長率の推移
- 表 2 - 5 インドネシア政府の財政収支
- 表 2 - 6 経常歳入に占める石油・LNG部門の割合
- 表 2 - 7 インドネシアの国際収支及び対外債務の推移
- 表 2 - 8 インドネシアの産業別国内総生産の推移
- 表 2 - 9 インドネシアの労働人口の産業部門別構成比
- 表 2 - 10 第 4 次開発計画における各産業部門の目標成長率および同計画完了時 (1989年) における各産業部門の予想GDP構成比
- 表 2 - 11 第 4 次開発計画における各産業部門への政府開発予算割当て額
- 表 2 - 12 インドネシアの土地利用
- 表 2 - 13 経営形態別農家数
- 表 2 - 14 経営規模別農家数
- 表 2 - 15 利用形態別農地面積
- 表 2 - 16 インドネシアの食糧作物生産状況
- 表 2 - 17 第 4 次開発計画における食糧作物の生産目標
- 表 2 - 18 DAC諸国の対インドネシア援助 (1980年-1983年)
- 表 2 - 19 主要国の対インドネシア技術援助の分野別内訳 (1983年)
- 表 2 - 20 主要国際機関の対インドネシア技術援助の分野別内訳 (1983年)
- 表 3 - 1 米の生産状況
- 表 3 - 2 米の生産目標と生産の伸び
- 表 3 - 3 インドネシアの稲の主要な被害
- 表 3 - 4 トビイロウンカの被害予測 (1986/1987年雨期作)
- 表 3 - 5 インドネシアの国家作物保護計画
- 表 3 - 6 作物病虫害防除隊構成員の現況
- 表 3 - 7 病虫害発生予察員と農業普及員の現況
- 表 3 - 8 作物病虫害防除隊整備状況
- 表 3 - 9 1983年度供与ミスド機の配布状況
- 表 3 - 10 トビイロウンカ緊急防除実施強化組織構成員
- 表 3 - 11 1984年度食糧増産援助により供与されたブプロフェジン剤の配布先及び配布量

- 表 3 - 12 1985 年度食糧増産援助により供与された  
ブプロフェジン剤の配布先及び配布量
- 表 3 - 13 1986 年度供与ブプロフェジン剤の配布予定
- 表 3 - 14 西部ジャワ州第 II 防除隊防除用機械
- 表 3 - 15 農薬在庫管理状況
- 表 3 - 16 地下水開発用機材の配備状況
- 表 3 - 17 P2AT (地下水開発部) の職員構成
- 表 4 - 1 1987 年度対インドネシア食糧増産援助要請案件プロジェクト一覧表  
(1986 年度要請内容との比較)
- 表 5 - 1 対インドネシア食糧増産援助資機材供与実績
- 表 5 - 2 農業省種子生産関係供与資機材一覧
- 表 5 - 3 チヘア中央種子センター供与資機材及びその使用状況
- 表 5 - 4 パシルバンテン中央園芸種子センター供与資機材及びその使用状況
- 表 5 - 5 協同組合省供与資機材一覧
- 表 5 - 6 食糧調達庁 (BULOG) の精米品質規格の年度推移

図 リ ス ト

- 図 3 - 1 トビイロウンカ被害の推移
- 図 3 - 2 1981年以降のトビイロウンカ被害
- 図 3 - 3 中部ジャワのトビイロウンカ被害発生過程(1983-86)
- 図 3 - 4 インドネシアの主なトビイロウンカ発生地
- 図 3 - 5 ジョクジャカルタ地区の稲品種の変遷
- 図 3 - 6 インドネシアの稲品種の変遷
- 図 3 - 7 ププロフェジン剤の施用効果例
- 図 3 - 8 トビイロウンカ個体群の発生過程
- 図 3 - 9 ププロフェジン剤を用いた防除体系
- 図 3 - 10 インドネシアの食糧作物保護組織体制
- 図 3 - 11 食糧作物保護局の組織
- 図 3 - 12 トビイロウンカ緊急防除実施強化組織
- 図 3 - 13 実施済み案件およびトビイロウンカ防除実施体制現地調査行程
- 図 3 - 14 公共事業省組織図
- 図 3 - 15 地下水開発部(P2AT)組織図
- 図 5 - 1 協同組合省の供与資機材配布ルート





## 第1章 緒 論

インドネシア国政府は、国家経済開発の重点政策として食糧の増産、とりわけ主食である米の自給体制の確立を目標に、各種農業プロジェクトを推進してきた。この結果、米の生産は増加し、1985年の生産量は2,650万トン（精米）になり、ようやく自給を達成するに至った。

食糧の自給維持には、人口増（年率2.3%）と消費レベルの向上（年率1.7%）に対応して年率4%の安定的増産の必要性があり、米の増産はもとより、国民の栄養改善を兼ねた米以外の食糧作物であるダイズ、ラッカセイなどの増産を図る必要がある。現在実施中の第4次開発5カ年計画（1984年4月～1989年3月）の中でも、食糧増産計画は農業部門の最重要課題として位置づけられている。

我が国は、インドネシア国に対して、1977年度から食糧増産援助を開始しており、その累計は1986年度で201億円となっている。援助対象分野は、末端灌漑開発、種子生産、作物保護、収穫後処理、地下水開発、湿地帯開発、移住地の作物生産性の向上など、食糧作物生産に係る広い範囲にわたっている。

自給は達成したがインドネシアの稲作は不安定である。稲作安定の最大阻害要因の1つとして、トビロウカの被害多発がある。1983年頃から発生が目立ち始めたトビロウカによる被害は、今秋から多発の徴候を示し、来る1986/87の雨季期作には、その被害は90万haに及ぶものと予測され、このままでは、再度米の輸入を迫られる恐れが生じている。インドネシア政府は、被害軽減のために、我が国より供与を受けた（1984年度48t、1965年度143t）農薬をもって対応しているが、今般インドネシア政府は、上記被害軽減のために、緊急用として、更に同農薬1,000トンの供与を我が国に要請してきた。

更にインドネシア政府は、食糧増産関連プロジェクトの内から、緊急性の高い地下水開発用機材の供与につき要請越している。またインドネシア政府は、食糧増産援助について、1987年度（昭和62年度）以後の協力要請案件についても種々の供与を要請越している。

以上の要請に基づき、国際協力事業団は、外務省経済協力局無償資金協力課外務事務官芳賀克彦氏を団長とする事前調査団を1987年1月15日より同29日までの15日間にわたって派遣し事前調査を実施した。

事前調査の目的は、要請された計画の背景・内容・事業計画等を調査の上、計画の妥当性、効果を検討し、実施済み案件の評価を行うとともに、先方実施体制の把握・確認、供与対象資機材の仕様及び価格の積算を行い、最適な協力案を策定することである。

調査団は、プロ技協関係の日本人専門家の協力を得て、インドネシア政府関係者に要請内容に関する質問事項を提示して回答を得るとともに聞きとり調査を行い、またトビロウカ防除実施体制の確認、実施済み案件の評価に関わる供与済み資機材の利用状況等につき、現地調査を実

施した。

本報告書は、上記調査にもとづきインドネシア国経済の一般動向、食糧生産現況、経済開発計画、農業開発計画等食糧増産援助計画の背景、各案件の要請の内容・背景・経緯等を記述し、各案件の内容の確認と検討、要請の妥当性、最適な協力案の策定、調査の結論を報告し、今後の食糧増産援助計画に対する提言を行ったものである。

調査団員構成及び調査行程は、添付資料-A、及びBに示したとおりである。

尚、調査団は、先方政府関係者との合同会議、関係省庁との一連の協議を通じ、双方が合意に達した事項をミニッツ（添付資料-C）として取りまとめた。合同会議への出席者及び面談者は、添付資料-D、Eに示した。また本調査を通じて収集した資料・情報等は添付資料-Fにまとめたとおりである。

## 第2章 計画の背景

### 2.1 インドネシア国の概況

#### 2.1.1 国土及び人口

インドネシア国は、赤道をはさんで北緯6度から南緯11度、東経95度から141度の間に位置している。その国土は東西約5,000Km、南北約1,600Kmの間に広がる大小合わせて13,000余の島々から構成されており、総面積は190万km<sup>2</sup>（我が国の約5倍）である。

インドネシアの人口は、1985年（推定）で1億6,500万人である。人口増加率は、各島によって大きく異なるが、全国平均で1980年～85年が年平均2.13%増、1971年～85年が年平均2.20%であった。

人口の地域別内訳は、1985年時点でジャワが1億28万人、全人口比61%を占め最も多く、次いでスマトラ3,292万人（20%）、スラウェシ1,169万人（7%）、ヌサテンガラ（バリ島他）941万人（5%）、カリマンタン784万人（5%）、イリアンジャヤ他301万人（2%）となっている（表2-1）。

各島別の人口増加率と人口密度は、表2-2に示したとおりである。人口密度は、各島によりかなりのばらつきがみられ、ジャワが最も高く753人/km<sup>2</sup>であるのに対し、イリアンジャヤはわずか6人/km<sup>2</sup>である。

表2-1 インドネシアの地域別人口動態

（単位：10<sup>3</sup>人）

	1961	1971	1980	1983	1984	1985
スマトラ (473,606km <sup>2</sup> )	15,739	20,809	28,017	30,929	31,929	32,922
ジャワ (132,187km <sup>2</sup> )	63,061	76,086	91,270	96,894	98,712	100,279
ヌサテンガラ (88,488km <sup>2</sup> )	5,558	6,619	8,487	8,997	9,160	9,411
カリマンタン (539,460km <sup>2</sup> )	4,101	5,155	6,723	7,350	7,564	7,842
スラベシ (189,216km <sup>2</sup> )	7,080	8,528	10,408	11,112	11,340	11,688
マルク・イリアンジャヤ (496,486km <sup>2</sup> )	1,548	2,013	2,585	2,803	2,876	3,013
インドネシア全体 (1,919,443km <sup>2</sup> )	97,087	119,210	147,490	158,085	161,581	165,155

（出所：中央統計局）

表 2-2 各島別の人口増加率と人口密度

島名	年人口増加率 (1980-85年)	人口密度 (1985年)
ジャワ	1.74%	753人/km <sup>2</sup>
スマトラ	3.12	69
カリマンタン	2.97	14
スラウェシ	1.93	61
イリアンジャヤ	2.95	6
全国平均	2.13	180

(出所：中央統計局)

インドネシアの人口問題の一つは、国土総面積のわずか6.9%のジャワ、マドゥラに人口が圧倒的に偏在する点である。このため政府は、移住政策の実践によって、ジャワの人口増加率を全国平均よりも低い水準に抑えている。現在第4次移住政策が進行中であり、ジャワ、マドゥラ、バリ及びロンボクから約75万家族を外島に移住させる計画である。

### 2.1.2 経済動向

インドネシアの1984年における国内総生産(GDP)は、85兆9,160億ルピア(886億ドル、1984年；US\$1.00=Rp970)である。一人当たり約550ドルであり、世銀分類では、中所得国に位置する経済力である。

1971年から84年までの14年間に於けるインドネシアのGDP(時価評示)の推移及び1973年固定価格表示によるGDP実質成長率をそれぞれ表2-3、4に示した。これらの表によれば、インドネシアのGDPは、14年間(1971年~84年)で約2.4倍拡大し、その実質成長率は年平均約7%のハイレベルを示している。

表 2-3 インドネシア国内総生産(GDP)の推移(時価表示)

(単位：10億ルピア)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
GDP	3672	4564	6753	10708	12643	15467	19011	22458	31023	45448	54027	59633	73697	85916

(出所：中央統計局)

表 2-4 インドネシア国内総生産(GDP)の実質年成長率の推移(1973年固定価格表示)

(単位：%)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
GDP 実質年成長率	8.5	9.4	11.3	7.6	5.0	6.9	8.8	6.9	5.3	9.7	7.9	2.2	4.2	6.6

(出所：中央統計局)

こうしたインドネシア経済のめざましい発展の要因として挙げられるのは、同国政府による積極的な開発政策の推進と、それを可能にした国際石油市況の好転である。

1980年から85年までのインドネシア政府の財政収支(表2-5参照)のなかで、開発支出の国内歳入に占める比率は、一貫して5~6割という高水準を保っている。また、同国政府の国内歳入に占めるエネルギー資源(石油、天然ガス)部門からの経常収支の割合(表2-6参照)は、1973年の第一次石油ショック以後1984年まで一貫して6割を超えている。

しかし、1980年代中期に入り、世界的な石油需要の落ち込みが生じ、その影響を受けてインドネシア経済は下降局面を迎えた。インドネシアの国際収支(表2-7参照)は、1982年に、それまで黒字であった経常収支が一転して赤字となり、以後赤字基調が継続している。一方、対外債務は1979年、1980年と6億ドル台であったものが、1981年になると8億900万ドル、1982年9億2,600万ドル、1983年10億100万ドルと、増加傾向にある。こうした局面を打開すべく、1983年以降インドネシア政府は、緊縮予算の作成、ルピアの大幅切り下げ(対米ドル45%の切り下げ、なお1986年9月に再び切り下げを行いUS\$1.00=Rp1,644になった)、金融制度の改革等一連の経済政策をとる一方、石油依存度の高い産業構造からの脱却を最大の経済課題として、製造業の振興と非石油輸出部門の育成に努めている。

表2-5 インドネシア政府の財政収支(1980年~1985年)

(10億ルピア)

項 目	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86
国内歳入	1,022.7	1,221.3	1,241.8	1,443.3	1,614.9	1,867.8
経常支出	5,800	6,978	6,996	8,412	10,101	12,399
政府貯蓄	4,427	5,235	5,422	6,021	6,048	6,279
開発支出	5,916	6,940	7,360	9,899	10,459	10,647
財政収支	-1,489	-1,705	-1,938	-3,878	-4,441	-4,368
調 達	1,489	1,705	1,938	3,878	4,441	4,368
国内資金	64	45	15	15	40	71
外国援助	1,430	1,664	1,925	3,868	3,372	4,297
誤 差	-5	-4	-2	-5	0	0

(出所：中央統計局)

表2-6 経常歳入に占める石油・LNG部門の割合(実績値)

(単位:10億ルピア)

年 度	経常歳入額	石油・LNG 収 入 額	石油・LNG 収入の割合 (%)
1969/70	244	65	27.0
1970/71	344	99	28.7
1971/72	428	140	31.5
1972/73	590	231	39.0
1973/74	968	382	39.5
1974/75	1,754	957	54.6
1975/76	2,242	1,248	55.7
1976/77	2,906	1,636	56.3
1977/78	3,536	1,949	55.1
1978/79	4,266	2,309	54.1
1979/80	6,697	4,260	63.6
1980/81	10,227	7,020	68.6
1981/82	12,213	8,628	70.6
1982/83	12,418	8,170	65.8
1983/84	14,433	9,520	65.9
1984/85	15,905	10,430	65.6
1985/86	19,253	11,144	57.9

(注) 1985/86は実績推計値

(出所) インドネシア銀行『統計月報』;1985/86のみ, Indonesian Commercial Newsletter, 4月21日号。

表2-7 インドネシアの国際収支及び対外債務の推移  
(1980年-1984年)

i) 国際収支 (百万ドル)

項 目	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84
A. 経 常 収 支	2198	2131	-2790	-7039	-4151
石油 (ネット)	6308	9345	8379	5788	6016
LNG (ネット)	667	1256	1382	1378	1355
非石油-ガス(ネット)	-4777	-8470	-12551	-14205	-11522
B. 公 的 資 本 収 支	1998	2069	2712	4085	4783
C. 民 間 資 本 収 支	-1315	-361	1140	1795	1191
D. S D R 配 分	65	62	-	-	-
E. 誤 差 脱 漏	-1256	-1165	-2050	-2121	247
総 合 収 支	1690	2736	-988	-3280	2070

ii) 対外債務

項 目	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84
対外債務残高(期末)	13,489	14,875	17,037	21,233	25,048
債務返済額(期中)	1,653	1,846	2,025	2,351	2,600
債務返済比率(%)	12.3	10.6	13.1	19.2	18.8

(出所：中央統計局)

2.1.3 産業構造

1970年代から80年代前半までのインドネシアの産業別国内総生産(GDP)の推移を表2-8に示した。これによれば、インドネシア経済の各産業部門のなかで依然として主要な地位を占めているのは、農業および鉱業という第1次産業である。すなわち、1984年において、農業部門の生産額はインドネシア国内総生産のうち25%を占めており、各産業部門の中で最大である。また、農業就業人口の全労働人口に占める割合も表2-9に示すように55%近くに達しており、インドネシア国民の過半数が、農業で生計を立てていることになる。

表2-9 インドネシアの労働人口の産業部門別構成比(1982年)

部 門	比率(%)
農 林 水 産 業	54.7
鉱 業	0.7
製 造 業	10.4
電 気 ・ ガ ス ・ 水 道	0.1
建 設 業	3.7
運 輸 ・ 通 信	3.1
商 業 ・ 金 融	15.0
行 政 ・ そ の 他	12.3

(出所：中央統計局，1985年)

表2-8 インドネシアの産業別国内総生産の推移(1971年-1984年)

(単位: 10億ルピア)

産 業 部 門	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1. 農林水産業	1,646	1,837	2,710	3,497	4,003	4,812	5,906	6,706	8,984	11,292	13,643	15,668	17,696	21,424
1.1 食用作物	961	1,071	1,573	2,096	2,555	3,044	3,660	3,991	4,892	6,358	8,102	9,961	11,057	13,665
1.2 小農非食用作物	196	226	323	386	358	481	762	801	1,162	1,305	1,327	1,227	2,060	2,516
1.3 農園作物	107	118	152	191	183	213	326	405	590	693	904	1,026	611	768
1.4 牧畜業	124	135	173	223	303	346	305	463	717	991	1,258	1,418	1,754	2,108
1.5 林業	142	173	355	422	413	513	525	653	1,048	1,142	1,140	983	994	954
1.6 漁業	116	114	134	179	191	215	328	393	575	803	912	1,053	1,220	1,413
2. 鉱業	294	491	831	2,374	2,485	2,930	3,600	4,358	6,980	11,673	12,971	11,708	13,968	15,218
3. 製造業	307	448	650	890	1,124	1,453	1,817	2,185	2,614	5,288	5,822	7,681	8,211	10,318
4. 電気・ガス・水道	18	20	30	52	70	98	106	118	149	225	288	380	524	700
5. 建設業	128	174	262	406	590	813	1,023	1,242	1,790	2,524	3,118	3,507	4,597	4,883
6. 商業	592	769	1,118	1,775	2,104	2,552	2,959	3,450	4,603	6,391	7,966	8,865	12,009	13,372
7. 運輸・通信業	162	182	257	442	521	663	821	980	1,300	1,965	2,353	2,795	3,978	5,003
8. 金融業	45	53	83	113	151	207	236	396	655	752	1,404	1,604	2,039	3,068
9. 不動産業	85	103	143	194	258	319	542	671	914	1,200	1,439	1,703	1,962	2,211
10. 政府サービス	214	290	405	585	864	1,074	1,394	1,685	2,200	3,142	3,904	4,429	5,712	6,311
11. その他サービス	181	197	264	380	473	547	607	668	835	996	1,119	1,293	3,001	3,408
国内総生産(GDP)	3,672	4,564	6,753	10,708	12,643	15,467	19,011	22,458	31,023	45,448	54,027	59,633	73,697	85,916

(出所: 中央統計局)



一方、鉱業部門も1984年のインドネシアGDP構成比で18%と農業に次いで高い地位を占めている。同部門は、石油、天然ガス等のエネルギー資源の生産・輸出によってインドネシア最大の貿易部門として位置づけられており、政府の財政基盤を支え、国家開発予算の資金源としての役割を果たしている。

こうした第1次産業部門の比重が高い産業構造は、1980年代に入り、国際的な第1次産品市況の悪化、特に石油需給の緩和による原油市況の悪化に伴い、大きな危機を迎えている。このためインドネシア政府は、1984年から開始された第4次開発5カ年計画において、産業構造の高度化と非石油輸出部門の振興を重点課題の一つとして掲げ、農産加工業を含んだ製造業部門について種々の開発プログラムを策定・実施している。

#### 2.1.4 経済開発計画

##### (1) 第1次から第3次までの開発5カ年計画

インドネシア政府は、自国経済の成長と公平の促進を目標に掲げ、その実現に向けての具体的な開発優先項目と目標成長率、並びに開発投資計画と各計画に対する予算区分を示した開発5カ年計画(Pelita)を策定・実施してきている。

第1次計画(Pelita I)は1969年から開始され、以後第2次(Pelita II)、第3次(Pelita III)計画へと引き継がれ、現在は第4次計画(Pelita IV)が実施中である。

過去実施されてきた第1次から第3次までの5カ年計画における主要な開発優先項目、並びに目標成長率はそれぞれ下記に示すとおりであった。

##### 一第1次開発5カ年計画(1969年4月-1974年3月)

食糧自給達成のため農業及び農業関連インフラストラクチャの拡充・強化、実質年平均5%の目標成長率

##### 一第2次開発5カ年計画(1974年4月-1979年3月)

第1次計画と同様、農業部門開発に重点を置きつつ、雇用機会の増大を目的とした軽工業化の振興、実質年平均7.5%の目標成長率

##### 一第3次開発5カ年計画(1979年4月-1984年3月)

開発成果の公平な分配、十分な経済成長と雇用機会の拡大および福祉の向上、実質年平均6.5%の目標成長率

これら一連の経済開発計画により、インドネシアは実質年平均7%の高い経済成長を達成し、1981年には1人当たり国民所得も560ドルを超え、世界銀行分類による中所得国クラスの仲間入りを果たした。

##### (2) 第4次開発5カ年計画

現在実施中の第4次開発5カ年計画は、1984年4月から1989年3月を計画期間と定めている。主要目標としては開発の社会的公正、経済開発・成長の実現、並びに経済開

発による社会と国家の動態的安定を掲げており、目標成長率は実質年平均5%と設定されている。従来からの重点政策である農業開発、特に輸入節減をねらった食糧増産と輸出農産物の振興と、工業開発、なかでも中小規模の製造業者への強力なてこ入れなどが大きな柱となっている。同計画期間における総投資額は145兆2,240億ルピア、うち45.9%にあたる66兆6,150億ルピアを民間投資によって、残りの54.1%にあたる78兆6,090億ルピアを政府開発予算によって調達することになっている。第4次開発5カ年計画の各産業部門に対する目標成長率、及び政府開発予算の割り当て額は、それぞれ表2-10、11に示すとおりである。

表2-10 第4次開発計画における各産業部門の目標成長率及び同計画完了時(1989年)における各産業部門の予想GDP構成比

産業部門	計画期間の 目標成長率	1989年における 予想GDP構成比
	(%/year)	(%)
農業	3.0	26.4
鉱業	2.4	6.6
製造業	9.5	19.4
建設業	5.0	6.3
交通・通信	5.2	6.0
その他	5.0	35.3
全部門平均	5.0	100.0

(出所：Pelita IV)

表2-11 第4次開発計画における各産業部門への政府開発予算割り当て額

産業部門	予算割り当て額	構成比
	(10億ルピア)	(%)
エネルギー、鉱業	12,125.9	15.4
教育	11,539.5	14.7
農業、かんがい	10,014.3	12.7
通信、観光	9,923.1	12.6
地域開発	5,379.1	6.8
国防、治安	5,238.9	6.7
労働、移住	4,551.8	5.8
製造業	4,281.9	5.5
保健、衛生	3,516.5	4.5
住宅	2,980.6	3.8
科学、技術	1,757.7	2.2
商業	1,689.7	2.2
その他	5,610.4	7.1
計	78,609.3	100.0

(出所：Pelita IV)

## 2.2 農業の概況

### 2.2.1 土地利用

インドネシアの農地の総面積は、2,118万ha（エステート、草地、植林地等を除く水田および畑地）で、国土の総面積190万km<sup>2</sup>の約11%を占める（表2-12参照）。開発の進んだジャワ・マドゥラ島では、農地の占める割合が50%にも達する。

インドネシアでは、外領と呼ばれるスマトラ、カリマンタン、スラウェシ、イリアンジャヤに新たに農地として開発が可能な土地が広く賦存し、この面積は合計約35百万haにもなるといわれている。このため、現在、ジャワ・マドゥラ島からこれらの外領への農業移住政策が実施されている。

インドネシアの農地の内、37%の795万haが水田として利用されている。特にジャワ・マドゥラ島ではこの割合が53%に達している。一方、外領においては、かんがい施設の未整備もあって畑地の比率が高く、農地の約2/3にもなる（表2-12）。

表2-12 インドネシアの土地利用（1982年）

地区名	スマトラ		ジャワ・マドゥラ		ヌサテンガラ		カリマンタン		スラウェシ		マリアク・イリアンジャヤ		合計	
項目	面積 (10 <sup>3</sup> ha)	(%)	面積 (10 <sup>3</sup> ha)	(%)	面積 (10 <sup>3</sup> ha)	(%)	面積 (10 <sup>3</sup> ha)	(%)	面積 (10 <sup>3</sup> ha)	(%)	面積 (10 <sup>3</sup> ha)	(%)	面積 (10 <sup>3</sup> ha)	(%)
農地	5851	12.4	6632	50.2	1,195	13.5	4,027	7.5	2,507	13.2	967	19.4	21,179	11.0
—水田	2,248	4.7	3,501	26.5	372	4.2	1,077	2.0	736	3.8	12	0.0	7,946	4.1
—畑	3,603	7.7	3,131	23.7	823	9.3	2,950	5.5	1,771	9.4	955	19.4	13,233	6.9
草地	943	2.0	71	0.5	913	10.3	766	1.4	841	4.4	483	0.1	4,017	2.1
エステート	3,459	7.3	595	4.5	235	2.7	2,351	4.4	832	4.4	856	1.7	8,328	4.3
植林地	2,749	5.8	285	2.2	683	7.7	5,144	9.5	1,970	10.4	10,459	21.0	21,290	11.1
宅地	1,630	3.4	1,615	12.2	145	1.6	1,000	1.8	446	2.4	288	0.6	5,124	2.7
未利用地	3,871	8.2	95	0.7	500	0.7	2,182	4.0	1,209	6.4	1,410	2.8	9,267	4.8
その他	28,857	60.9	3,926	29.7	5,178	63.5	38,476	71.4	11,117	58.8	35,185	54.4	122,739	64.0
合計	47,360	100.0	13,219	100.0	8,849	100.0	53,946	100.0	18,922	100.0	49,648	100.0	191,944	100.0

（出所：Statistical Yearbook of Indonesia 1985, Central Bureau of Statistics）

### 2.2.2 農業経営形態

インドネシアの農業経営形態は、ジャワ島を中心とする小規模な農民経営とスマトラ島など外領を中心とするエステート（農園企業）経営とに大別される（表2-13）。

前者は、耕作規模が0.5ha程度の個人経営が多く、米を主とする食糧作物や園芸作物など

自給自足的な経営を行うほか、換金作物として、コーヒー、丁字等の生産も行っている。一方、後者は独立採算制の国営企業体の農園が中核となり、周辺の農家を含めた大規模な生産形態のもとで、パーム油、砂糖、生ゴム、茶等の輸出農産物を生産している。

農家の経営規模は、特にジャワ島で極めて零細であり、経営規模別農家数(表2-14)を見ても分かるように0.5 ha未満の農家が60%を占めている。これに対して外領においては、1.0 ha以上の農家が約半数を占めている。これは、外領では移住政策によって戸当たり2 haの土地が配分されていることを反映している。

農地の所有形態は、自己所有が約80%を占め、自作農が大半となっている(表2-15)。尚、インドネシアでは、土地は基本的に国有のため、正確には自己所有とはいえ、政府からの借地であるが、実質的には永久使用が可能である。

一方、インドネシアにおいては、土地を全く持たない農家が約500万戸あるとされている(表2-13)。これの大部分は農業労働者となって、土地持ち農家へ労働力を提供している。

表2-13 経営形態別農家数(農民経営のみ、1983年)

戸数単位：千戸

経営形態	スマトラ		ジャワ		その他		合計	
	戸数	%	戸数	%	戸数	%	戸数	%
稲・畑作	3119	81	9762	84	3467	85	16348	84
園芸	927	24	5192	45	2172	53	8291	43
エステート	2560	66	6663	58	2521	62	11744	60
畜産	669	17	2546	22	1268	31	4483	23
土地無農家	471	12	4244	37	318	8	5033	26
総農家数	3852	100	11569	100	4084	100	19505	100

(出所：インドネシアの農業，1986年，日本大使館)

⊕ 複合経営は重複カウント

表2-14 経営規模別農家数(1983年)

経営規模	ジャワ島		外領		合計	
	戸数	%	戸数	%	戸数	%
0.1 ha 未満	1,905	16	543	7	2,439	13
0.1~0.49	5,398	46	1,701	21	7,099	35
0.5~0.99	2,488	22	1,756	22	4,244	22
1.0~1.99	1,282	11	2,016	26	3,298	17
2.0~2.99	317	3	977	12	1,294	7
3.0~以上	179	2	955	12	1,134	6
計	11,569	100	7,936	100	19,505	100

(出所：インドネシアの農業，1986年，日本大使館)

表2-15 所有形態別農地面積

所有形態	ジャワ島		外 領		合 計	
	面積(10 <sup>3</sup> ha)	%	面積(10 <sup>3</sup> ha)	%	面積(10 <sup>3</sup> ha)	%
自己所有	5,548	75	1,123.4	87	16,782	83
借 地	1,335	18	1,169	9	2,504	12
そ の 他	490	7	449	4	939	5
計	7,373	100	12,852	100	20,225	100

(出所：インドネシアの農業，1986年日本大使館)

### 2.2.3 農業生産の概要

インドネシアで生産される農産物は、小農による食糧作物と、エステートによる換金作物に二分される。

主な食糧作物は、第1に稲である。畑作物としては、パラウィジャと総称されるトウモロコシ、ダイズ、ラッカセイ及び野菜類等が主である。

エステート作物の主なものは、ゴム、オイルパーム、ココヤシ、サトウキビ、茶、コーヒーなどである。

主要な蛋白源としては、ニワトリ・ウシを中心とした畜産物があり、現在、栄養改善の観点から増産が図られている。ニワトリの生産は、著るしい伸びを示しているが、牛食品が不足しており、特に牛乳はその需要の85%を外国からの輸入でまかなっている。

インドネシアの主要な食糧作物の最近の生産量は、表2-16に示したとおりである。食糧作物部門のみならず、農産物全体でも、総生産量に占める米の割合は高く、重要品目である。この米の収穫面積は、最近の6年間に10%拡大し、収量も3.3トン/haから3.9トン/haへと増えており、結果として生産量は約32%増加した。これは主に、水田面積の拡大とその収量の向上によるものである。米のなかでも、陸稲の収量はほとんど変わらず、また面積もあまり増大しない。畑作物の中で目立った増産が認められるのはダイズであり、20%以上の伸びを示した。その他の食糧作物(キャッサバ、サツマイモなど)は、収穫面積、収量ともにあまり大きな伸びはみられず、生産量もほとんど変化がない。

表2-16 インドネシアの食糧作物生産概況

作物 \ 年	1980	1981	1982	1983	1984 <sup>1)</sup>	1985 <sup>2)</sup>
1. 米						
収穫面積 (千ha)	9,005	9,382	8,988	9,163	9,764	9,902
生産量 (千トン)	29,652	32,774	33,584	35,303	38,136	39,033
収量 (トン/ha)	3.29	3.49	3.74	3.85	3.91	3.94
- 水稲						
収穫面積 (千ha)	7,824	8,191	7,873	7,987	8,547	8,756
生産量 (千トン)	27,993	30,989	31,776	33,294	36,017	37,027
収量 (トン/ha)	3.58	3.78	4.04	4.17	4.21	4.23
- 陸稲						
収穫面積 (千ha)	1,181	1,191	1,116	1,176	1,216	1,147
生産量 (千トン)	1,659	1,785	1,808	2,009	2,119	2,006
収量 (トン/ha)	1.41	1.50	1.62	1.71	1.74	1.75
2. トウモロコシ						
収穫面積 (千ha)	2,735	2,955	2,061	3,002	3,025	2,440
生産量 (千トン)	3,994	4,509	3,235	5,087	5,359	4,329
収量 (トン/ha)	1.46	1.53	1.57	1.69	1.77	1.77
3. キャッサバ						
収穫面積 (千ha)	1,413	1,388	1,324	1,221	1,339	1,292
生産量 (千トン)	13,774	13,301	12,988	12,103	14,205	14,056
収量 (トン/ha)	9.8	9.6	9.8	9.9	10.6	10.9
4. サツマイモ						
収穫面積 (千ha)	276	275	220	280	279	256
生産量 (千トン)	2,078	2,094	1,676	2,213	2,305	2,162
収量 (トン/ha)	7.5	7.6	7.6	7.9	8.3	8.4
5. ダイズ						
収穫面積 (千ha)	732	810	608	640	838	896
生産量 (千トン)	653	704	521	536	743	870
収量 (トン/ha)	0.89	0.87	0.86	0.84	0.89	0.97
6. 落花生						
収穫面積 (千ha)	506	508	461	481	523	510
生産量 (千トン)	653	704	521	536	743	870
収量 (トン/ha)	0.89	0.87	0.86	0.84	0.89	0.97

出所 : Central Bureau of Statistics, 1986

1) 米は確定値, 他は暫定値

2) 米は確定値, 他は予測値

## 2.3 食糧増産計画

### 2.3.1 農業開発の基本方針

先述のとおり、インドネシア政府は1969年以降、累次の開発5カ年計画を実施してきた。その中で農業部門は、常にインドネシア社会及び経済の基盤を成す重要な産業部門として位置づけられ、農業開発政策が政府の重点課題として挙げられてきた。

インドネシア政府の農業開発政策は、①食糧自給の達成、②農民所得の向上、③外貨収入の拡大、④雇用機会の創出を基本方針として策定・実施されてきており、中でも主食作物である米の増産と自給達成が最重要課題とされてきた。こうした基本方針は、現在実施中の第4次開発5カ年計画においても継続されている。すなわち、同計画での農業開発政策は、①食糧の自給達成および国民栄養状態の改善、②農林水産物輸出の増加、③農民所得の増加、④農村開発の促進を基本目標としており、これら目標の達成のために、灌漑網・耕地の拡大、農業生産の多様化・集約化の促進、さらに外領地区の農業振興等を進めていくことになっている。

### 2.3.2 食糧増産計画の目標課題

インドネシア政府は、農業開発の基本方針に基づき、食糧増産、なかでも主食作物である米の増産を積極的に推進してきた。その結果、同国の米の生産は1968年の1,170万トンから、1985年の2,650万トン（いずれも精米）へと増大し、自給を達成するに至った。

こうした米増産の成功は、「優良種子、肥料、農薬等の使用」、「ビマス<sup>1)</sup>・インマス<sup>2)</sup>計画等の集約栽培指導の拡大」、「灌漑施設の整備」、「比較的天候に恵まれたこと」などによるとされている。しかし食糧の自給には、人口増加（年率2.3%）と消費レベルの向上（年率1.7%）、栄養の改善等に対応して、年率4%の生産増加を継続的かつ安定的に達成してゆく必要がある。

かかる状況を踏まえて、第4次開発5カ年計画の中で食糧増産計画の目標課題は以下のとおり設定されている。

- a. 食糧自給の安定、輸出農産物の増加および蛋白質・脂肪・ビタミン・野菜の供給による国民の栄養改善などのための食糧生産の促進。
- b. 農業開発促進による農民の所得向上。
- c. 食糧作物の生産振興によって農民の雇用機会を拡大する。
- d. 食糧作物の収穫後処理・加工・流通等の改善。

---

1) : B-IMAS ; Bimbingan Massal Swa Sembadan Bahan Makanan  
(食糧自給集団集約栽培計画、融資付)。

2) : INMAS ; Intensifikasi Nassal Swa Sembadan Bahan Makanan (融資無し)。

e. 移住地における食糧作物農業の開発・改善により、天然資源の永続的な利用、潜在力の存続、生活環境の保全等に資する。

この目標課題の下に主要な食糧作物の生産目標を設定している(表2-17)。これによれば、米の生産は1984年の2,470万トンから1988年の2,860万トンへと16%の増加目標となっている。一方この間の米の収穫面積の増加は6%であり、栽培面積の拡大以上に、単位収量の向上を目標としている。このことは他の主要作物全般についても同じことが言える。

### 2.3.3 食糧増産計画における外国援助

#### (1) 対インドネシア外国援助の一般動向

1980年から1983年の最近4年間における対インドネシア外国援助累計23億64百万ドルで、4年間の累計総額は54億18百万ドルに上り、二国間援助および国際機関援助の割合は、各々56.4%及び43.6%である(表2-18参照)。この額は、同期間におけるインドネシア国内総生産(GDP)総額の25.9%(US\$1.00=Rp1100;1985年)に相当し、同国の経済開発における外国援助の役割の大きさを示している。

同期間における我が国の援助累計は、11億80百万ドルで二国間援助累計の39.1%、国際機関援助も含めた援助総額の2.18%を占めており、1974年以来二国間援助国の第1位の地位を占めている。我が国に次いで援助の多いのは、西ドイツ(二国間援助の15.4%)、アメリカ(同12.3%)、さらにオランダ、フランス、オーストラリア等が上位を占めている。

主な国際機関の対インドネシア援助は、世界銀行グループが同4年間で16億90百万ドル(援助総額の31.2%)、アジア開発銀行が3億99百万ドル(同7.4%)、関連開発計画(UNDP)が1億36百万ドル(同2.5%)である。

#### (2) 食糧増産計画に係わる外国援助

先述したように、インドネシアの食糧増産計画の今後の課題は、栽培面積の拡大以上に、単位面積当りの収量を向上させることにある。こうした課題に対応するため、インドネシア政府は、自国農業生産技術を改善・向上させていく必要がある。

インドネシアに対する各主要国、国際機関の1983年における技術援助の分野別内訳を見ると、農業分野に対する援助額の援助総額に占める割合は、二国間ベース23%、国際機関ベース34%である(表2-19, 20参照)。これらはともに分野別割合で1位の位置を占めており、上記の食糧増産計画に係わる課題に対応するために、インドネシア政府が外国からの援助を必要としていることがわかる。

#### (3) 我が国との関係

インドネシアの食糧の増産に関して我が国は、これまで経済技術援助を実施してきてい



表 2-17 第 4 次 5 カ年開発計画における食糧作物の生産目標

年	イ		ネ		トウモロコシ		キャッサバ		サツマイモ		ラッカセイ		グイズ		リョウトク		野菜		果		実	
	生産量 <sup>1</sup>	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積
	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)
1984	24,701	9,179	5,412	3,161	36,325	1,481	2,257	284	561	536	918	913	204	290	5,517	1,361	8,031	821				
1985	25,781	9,360	5,694	3,195	37,913	1,518	2,331	290	579	580	979	1,015	231	319	5,810	1,405	8,474	844				
1986	26,867	9,548	5,993	3,229	39,510	1,555	2,401	296	601	621	1,026	1,174	261	342	6,114	1,449	8,929	868				
1987	27,736	9,637	6,308	3,265	40,788	1,393	2,482	302	622	672	1,250	1,062	298	372	6,543	1,495	9,408	914				
1988	28,624	9,726	6,656	3,310	42,094	1,635	2,564	307	652	724	1,370	1,100	340	403	6,899	1,343	9,901	937				

注) 1: 精米

2: 生イモ

3: 乾燥マメ

4: 乾燥マメ

5: 生野菜

(出所: インドネシア政府資料)



表2-19 主要国の対インドネシア技術援助の分野別内訳(1983年)

(単位: US 弗1,000)

S e c t o r	Aus- tralia	Aus- tria	Bel- gium	Canada	France	FRG	Italy	Japan	Norway	Nether- lands	New Zealand	Sweden	Switz- erland	UK	USAID	Total (%)
01 Political affairs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02 General development issues, policy and planning	510	-	n.a.	500	-	n.a.	1,101	-	-	-	-	-	-	n.a.	19,710	21,821(12.3)
03 Natural resources	3,012	-	-	3,125	672	n.a.	5,587	-	-	5,177	660	-	-	988	4,000	23,221(13.1)
04 Agriculture, Forestry and Fisheries	6,546	-	n.a.	610	390	n.a.	250	13,461	-	1,210	289	-	757	2,525	14,540	40,578(23.0)
05 Industry	1,674	90	n.a.	-	1,290	n.a.	4,124	-	-	-	103	-	5	-	-	7,286(4.1)
06 Transport and Communications	17,244	-	n.a.	1,500	-	n.a.	800	6,165	473	65	-	-	-	-	-	26,247(14.9)
07 International trade and development finance	-	-	-	-	-	-	40	-	-	710	-	-	-	-	-	750(0.4)
08 Population	-	-	-	-	-	-	707	-	-	-	-	-	-	-	12,400	13,107(7.4)
09 Human settlements	2,435	-	-	-	-	-	444	-	-	2,965	37	-	-	-	-	5,881(3.3)
10 Health	140	-	-	-	112	n.a.	1,639	-	-	194	-	-	n.a.	-	2,950	5,035(2.9)
11 Education	n.a.	-	n.a.	-	5,728	n.a.	975	564	1,170	564	84	48	n.a.	n.a.	15,900	24,469(13.9)
12 Employment	-	-	-	300	-	-	1,024	-	-	355	-	-	-	-	-	1,679(1.0)
13 Humanitarian aid and relief	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,275	2,286(1.3)
14 Social conditions and equity	700	-	n.a.	-	-	n.a.	51	-	-	250	-	-	-	-	-	1,001(0.6)
15 Culture	-	-	-	-	252	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	252(0.1)
16 Science and technology	-	-	n.a.	-	2,403	n.a.	300	-	-	323	-	-	-	-	-	3,028(1.7)
Total	32,261	101	-	6,035	10,849	-	1,350	35,318	1,037	12,419	1,173	48	762	3,513	71,775	176,641(100.0)

(出所: UNDP)

表 2-20 主要国際機関の対インドネシア技術援助の分野別内訳 (1983年)

(単位: US 弗1,000)

項目	機関名	UNICEF	ILO	FAO	UNESCO	WHO	LAEA	UNIDO	IBRD	ASDB	UNHCR	WFP	UNFPA	TOTAL	(%)
01 Political Affairs		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02 General Development Issues, Policy and Planning		538	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	538	( 1.3)
03 Natural Resources		-	-	-	-	-	-	-	-	1,178	-	-	-	1,178	( 2.7)
04 Agriculture, Forestry and Fisheries		-	1,981	-	-	-	6	-	-	1,085	-	11,631	-	14,703	(34.3)
05 Industry		-	-	-	-	-	-	180	-	-	-	-	-	180	( 0.4)
06 Transport and Communications		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07 International Trade and Development Finance		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08 Population		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,800	1,800	( 4.2)
09 Human Settlements		-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-	250	( 0.6)
10 Health		5,307	-	-	-	4,352	12	-	-	250	-	-	-	10,421	(24.3)
11 Education		1,028	-	-	-	-	-	-	-	299	-	-	60	1,387	( 3.2)
12 Employment		-	67	-	-	-	-	-	197	-	-	-	-	264	( 0.6)
13 Humanitarian Aid and Relief		39	-	-	-	-	-	-	-	-	4,417	4,023	-	8,479	(19.8)
14 Social Conditions and Equity		2,675	-	-	-	-	-	-	-	-	-	637	105	3,417	( 8.0)
15 Culture		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16 Science and Technology		-	-	-	104	-	137	-	-	-	-	-	-	241	( 0.6)
TOTAL		9,587	67	1,981	104	4,852	155	180	197	3,062	4,417	16,291	1,965	42,858	(100.0)

(出所: UNDP)

る。この中で食糧増産援助は1977年より開始され、1986年までの10年間に、合計201億円の援助額に達している(表5-1参照)。

また、インドネシアの主食である米の増産に関しては、1981~1985年度には「米増産協力計画」の枠組み(アンブレラ方式)のもとで各種協力形態を組み合わせた技術、資金協力を実施してきており、インドネシアの米自給達成に大きく寄与したものと評価されている。

インドネシア政府は「米増産協力計画」が1986年3月末に終了するに際し、米以外の食糧作物(パラウィジャと総称されるダイズ、ジャガイモ、リョクトウなど及び園芸作物)の増産についても米と同様の協力を要請した。これに対しては、1986年以降「主要食用作物生産振興計画」のもとに、ダイズ、バレイショの増産に対して協力を推進中である。

なお、上記の協力と関連して、作物の保護に関する協力も実施されている(3.1.1参照)

### 第3章 1986年度(昭和61年度)案件

1986年度インドネシア政府が要請越した食糧増産援助案件は次の2案件である。

- I 作物保護防除隊に対する農薬供与計画
- II 農業機械(地下水開発用機材)供与計画

#### 3.1 作物保護防除隊に対する農薬供与計画

インドネシア政府は、トビロウシカによる稲作への大規模な被害とそれに伴い、同政府が策定した「トビロウシカ対策」を背景として、我が国食糧増産援助による農薬(プロフェンジン剤)1,000トンの供与につき要請越した。

右農薬は、1986/87年雨期作において、その被害面積90万haと予測されているトビロウシカによる稲作への被害を未然に防止するために使用されるものである。インドネシア政府は、この農薬を全国的に組織されている作物保護防除隊に供給し、効果的に散布することにより、予測されている被害の軽減を図ろうとしている。

##### 3.1.1 本件要請の背景および経緯

###### (1) 近年におけるインドネシアの米の生産動向

最近10年間のインドネシアにおける米生産の動向は、表3-1に示すとおりである。これによれば、1970年代を通じて米の国内消費の約10%程度が輸入によって賄われて

表3-1 米の生産状況

年度	収穫面積 千ha	単 収 t/ha	収 量 千ha	精米換算 千t	輸 入 量 千t	消 費 量 kg/人
1975	8,495	2.63	22,331	15,185	671	114
1976	8,369	2.78	23,301	15,854	1,309	119
1977	8,360	2.79	23,347	15,876	1,989	122
1978	8,929	2.89	25,772	17,525	1,824	124
1979	8,804	2.99	26,282	17,872	1,934	131
1980	9,005	3.29	29,651	20,163	2,040	138
1981	9,382	3.49	32,774	22,286	543	138
1982	9,022	3.78	34,104	23,191	332	144
1983	9,162	3.85	35,302	24,006	1,230	144
1984	9,764	3.91	38,136	25,933	414	139
1985	9,381	3.97	39,025	26,537	-	141

(出所：農業省)

(注) 輸入は暦年ベース、籾から精米への換算係数は0.68としている。

きた。このためインドネシア政府は食糧の自給，就中，米の自給達成に同国政府の開発5カ年計画の中で，常に高い優先順位を与えてきた。第3次開発5カ年計画期間中（1979/80年-1983/84年）には，米の増産協力として我が国政府による総合的な経済・技術協力が実施されたこともあって，同国の米の生産量は，1979年の1,787万トンから，83年には2,401万トンへと急増し，第4次開発計画期間（1984/85年-1988/89年）の初年である1985年にはほぼ自給を達成している。

第4次開発5カ年計画における米の生産目標と，最近における米生産の伸びは表3-2に示したとおりである。これによれば，1985年の自給達成後，1986年における米生産の伸びは，わずかに0.6%と予測され，生産目標値を下回っている。

表3-2 米の生産目標と生産の伸び

年次	第4次計画 生産目標 <sup>1)</sup> ( $\times 10^3$ t)	生産量 ( $\times 10^3$ t)	輸入量 ( $\times 10^3$ t)	生産量 伸び率(%)
1981		2,228.6	54.3	10.5
1982		2,319.1	33.2	3.9
1983		2,400.6	1,230	3.4
1984	2,470.1	2,593.3	41.4	2.3
1985	2,578.1	2,653.7	-	0.6
1986	2,686.7	2,670.6 <sup>2)</sup>		
1987	2,773.6			
1988	2,862.4			

1) : 年伸び率4.06%，60万トンの備蓄を含む。

(出所 : Operational Policy for Food Crop Agriculture Development,  
IV th Five Year Development Programme [REPELITA IV],  
農業省食糧作物農業総局)

2) : 1986年10月の予測値

(出所 : RAMLAN III, Produksi Padi/Beras di Indonesia Tahun 1986,  
Central Bureau of Statistics)

## (2) 作物保護強化事業

前述のとおり，インドネシアにおける米生産の伸びは極めて不安定である。この米増産の阻害要因として，天候不順と病虫害の多発が想定されている。特に被害の著しい病虫害に対してインドネシア政府は，その発生予察・防除の基本構想として，1978年に「国家作物保護計画，The National Crop Protection Project ; NCPP」を策定し，同計画に沿って第3次開発5カ年計画（1979年-1983年）の中で，組織的な病虫害発生予察・防除体制の確立を目指してきた。この内，食糧作物の保護計画に対しては日本政府の協力が，

またエステート作物の保護計画に対してはADBの協力が実施されてきた。第4次開発5カ年計画（1984年-1988年）においても、食糧の自給達成は国の最優先課題となっており、上記「国家作物保護計画」は自給達成のための重要施策として位置づけられ、引き続き実施されている。

我が国は、上記食糧作物の保護計画に関連して、インドネシア国に対して「インドネシア作物保護強化計画」の下にプロジェクト方式による技術協力を実施中である。これは、稲病虫害の発生予察・防除技術、ならびに農薬の管理技術の開発を目的としている。協力期間は、当初1980年6月18日から5ケ年であったが、1985年6月18日から1987年3月31日まで延長されている（その後第IIフェーズの協力実施予定）。また、1982年には「稲病虫害発生予察防除計画」に係るF/S調査を実施し、食糧作物保護センター、発生予察実験所、病虫害観察所等各組織の施設と機材の整備計画および人材養成に必要な職員訓練計画等を提言した。

インドネシアの食糧作物保護関係のプロジェクトは、そのほとんどが日本政府の協力によって着手されている。協力の内容は、プロジェクト方式による技術協力、一般無償資金協力ならびに食糧増産援助などによる必要機材・施設・農薬の供与などである。食糧作物保護計画に関連して我が国が行った協力・援助のプロジェクト名および協力内容は下記のとおりである。

(a) 「インドネシア作物保護強化計画」(前述)

協力期間 : 1980年6月18日~1987年3月31日

プロジェクト技術協力方式により、専門家派遣、機械供与、研修員受入れなどの実施。

(b) 「稲病虫害発生予察防除計画」、1982年にF/S調査を実施(前述)。

(c) 「稲病虫害発生予察防除計画」に基づく施設・機材等の一般無償資金協力。

i) 1985年度: 機材・農薬の供与

ii) 1986年度: 食糧作物保護センター、発生予察実験所等の施設建設(第1期)

iii) 1986年度: 食糧作物保護センター、発生予察実験所等の施設建設・機材整備(第2期)

(d) 食糧増産援助による資機材の供与

1979, 1982, 1984, 1985, 1986年度に実施した農薬、薬剤散布用機械などの供与

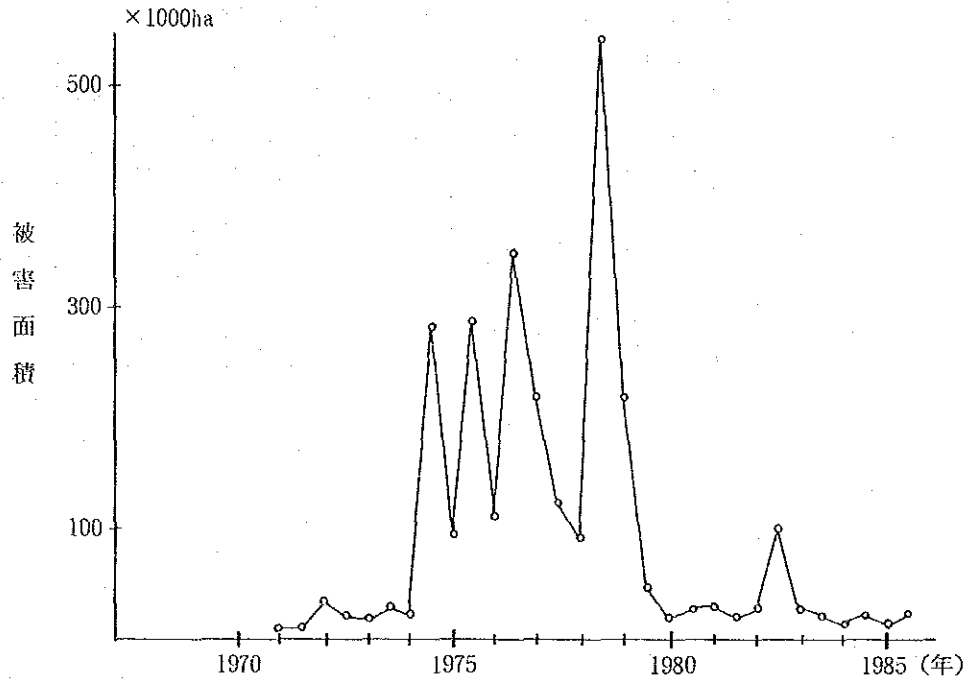
(3) トビイロウンカの被害

インドネシアにおけるトビイロウンカの大規模な発生は、図3-1に示したとおり、1974/75年-1978/79年にかけて起きており、この間の被害面積は、最大55万haに達した。この被害によって、表2-1にも見られるとおり、年間130~200万トンの



米を輸入する結果をまねき、これがインドネシア政府をして、「国家作物保護計画」を策定させる要因となった。

図3-1 トビイロウンカ被害の推移



(出所 : 食糧作物保護局)

1980年以降は、このような大規模な被害はなかったとは言うものの、表3-3で見られるとおり、年平均被害面積は58,000 ha、穀の損失は年平均62,000トンにおよび、ネズミ、メイ虫に次いで第3位の被害をもたらしている。また、トビイロウンカ、タイワンイナズマヨコバイ（実際の被害は、これによって媒介されるツングロ病による）は、被害面積に対する損失量が、ネズミやメイ虫の約2倍となり、一旦被害を受けた場合の損失が極めて大きいことを示している。

表 3 - 3 インドネシアの稲の主要な被害

主な病害虫	被害面積 (ha) 及び収穫損失量 (ton)						
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	平均
1. トビイロウンカ	58,253 <sup>1</sup> (24,741) <sup>2</sup>	61,691 (44,141)	128,591 (197,227)	19,321 (13,329)	22,419 (15,171)	58,974 (76,894)	58,208 (61,917)
2. ね ず み	198,546 (79,228)	194,386 (102,967)	187,039 (115,360)	186,036 (106,659)	179,762 (83,633)	81,195 (49,524)	171,160 (89,562)
3. ニカメイチュウ	274,280 (113,648)	150,795 (85,048)	168,692 (111,887)	106,777 (62,811)	77,979 (50,797)	50,759 (40,760)	138,213 (77,492)
4. ツングロ病	6,101 (7,180)	5,389 (9,440)	6,109 (8,018)	17,283 (17,560)	4,866 (6,934)	7,332 (2,291)	7,846 (8,571)
合 計	537,180 (224,797)	412,261 (241,596)	490,431 (432,492)	329,417 (200,359)	285,026 (156,535)	198,260 (169,469)	375,427 (237,542)

① : 被害面積 (ha)

② : 収穫損失量 ( 粍 : ton)

( 出所 : 食糧作物保護局 )

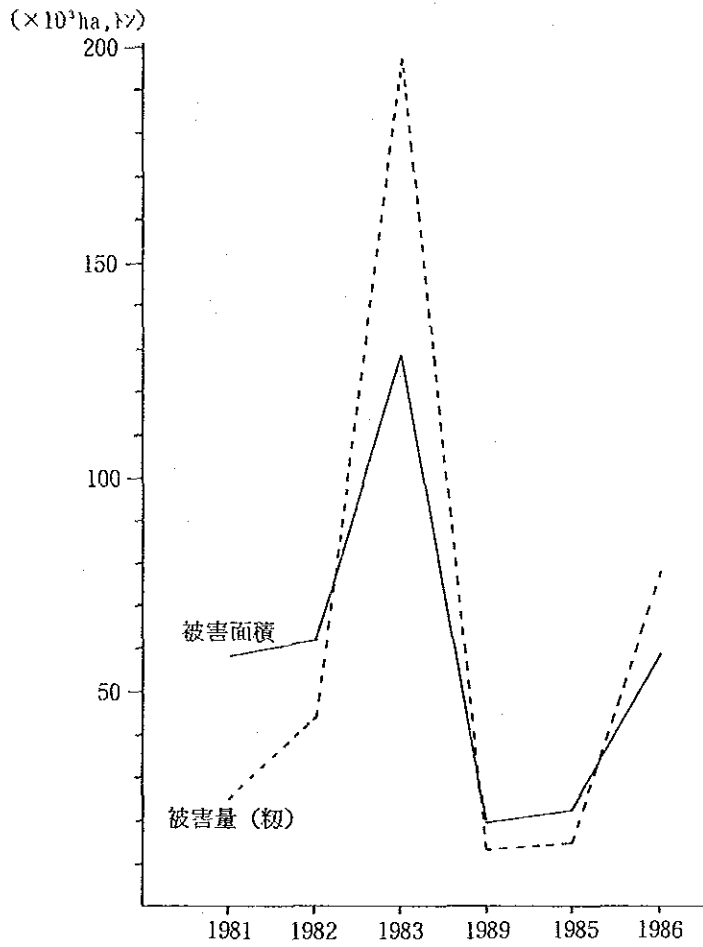
1981年以降のトビイロウンカの被害発生状況を図3-2に示した。これによれば、1983年に一時的に増加が見られたが、1984年には著しく減少した。しかし、1985年以降再び増加の傾向にあり、1986年には被害面積は前年の2.6倍、被害量は5倍以上と大きく増加している。

この急増を裏づけるものとして、中部ジャワ州、ジョクジャカルタ市近郊のクラテン地区で、1986年以降にインドネシア政府により行われた一連の調査結果がある。この調査によれば、当地区のトビイロウンカの被害増加の過程は図3-3に示したように、①1983年12月に図中の黒点の場所に発生が確認されたものが、②1984年にその南部一帯に拡がりさらに、③1985年にはその北東部一帯に拡大、④1986年には他の地区にも飛散、というように被害面積が急速に拡大していったことが示されている。このようにこの追跡調査によって、トビイロウンカの個体群の増殖過程・動態が解明され、局地的な発生が面的な広がりをもったあと、急激にまん延することが明らかにされた。

以上の調査結果を裏づけるように、1985年頃からトビイロウンカがインドネシア各地で発生していることが、インドネシア国内の新聞などでも報じられている。中でも発生の多い地域は、図3-4に示したとおり、北スマトラ、西スマトラ、中部ジャワ、東部ジャワ等である。

上記の状況の下に農業省は、1986/87年における雨期作(11月-3月)でのトビイロウンカによる被害発生面積を表2-4に示したとおり、90万haと予測している。

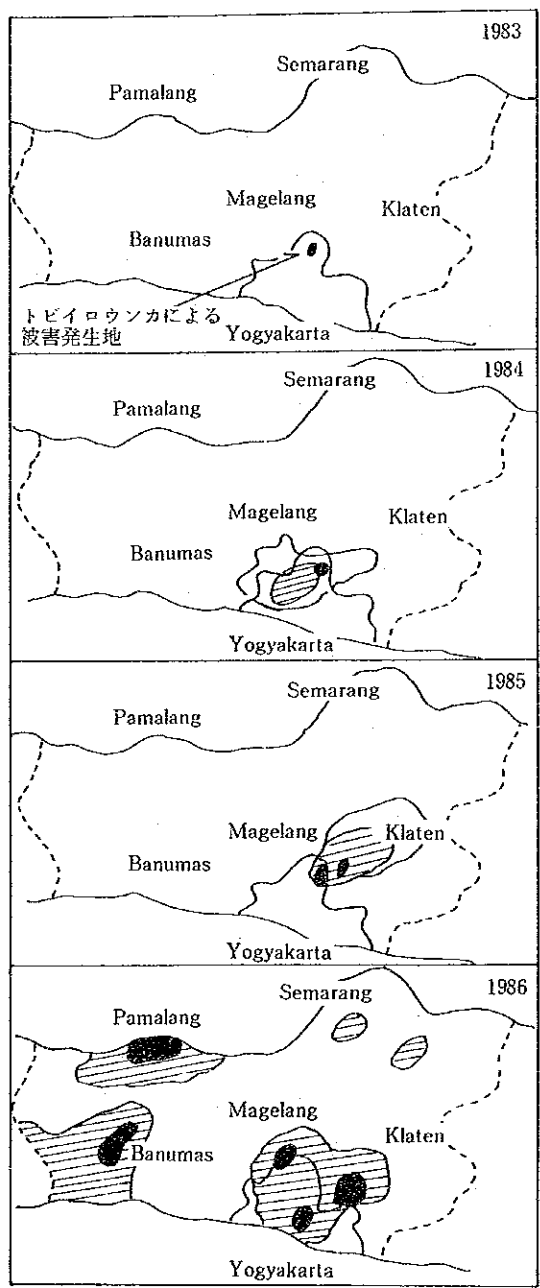
図3-2 1981年以降のトビイロウンカ被害



(出所：表2-3に基づく)

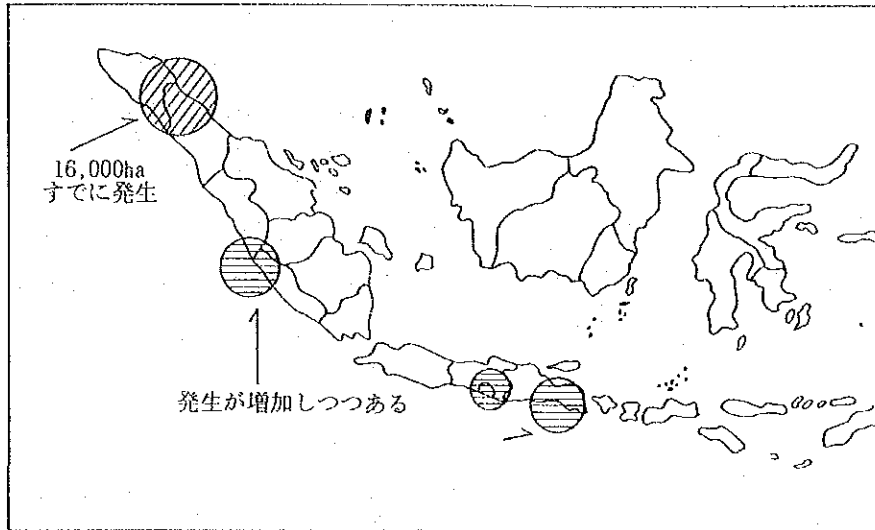
かかる状況を背景としてインドネシア政府は、拡大しつつあるトビイロウンカによる被害を早急かつ効果的にくい止め、米を再び輸入するような事態を未然に回避することを目的とした「トビイロウンカ対策（大統領令第3号）」を策定し、右実施に必要な農薬としてプロフェジン剤の供与につき、我が国政府に要請越したものである。

図3-3 中部ジャワのトビイロウンカ被害発生過程  
(1983年-1986年)



(出所：食糧作物保護局)

図3-4 インドネシアの主なトビロウンカ発生地



トビロウンカの発生状況 (1986年1月20日現在)

(出所：食糧作物保護局)

表3-4 トビロウンカの被害予測 (1986~87年雨季作)

(1986年10月予測)

主な予測被害地 (州)	イネの作付面積 (ha)	被害面積 (ha)
1. Aceh Special District	205,900	50,000
2. North Sumatera	372,680	100,000
3. South Sulawesi	181,356	20,000
4. South Kalimantan	37,262	3,000
5. West Java	1,036,525	160,000
6. Central Java	1,295,000	450,000
7. Yogyakarta Special District	77,989	25,000
8. East Java	1,676,758	92,000
	4,883,470	900,000

(出所：食糧作物保護局)

#### (4) トビイロウンカ被害発生要因

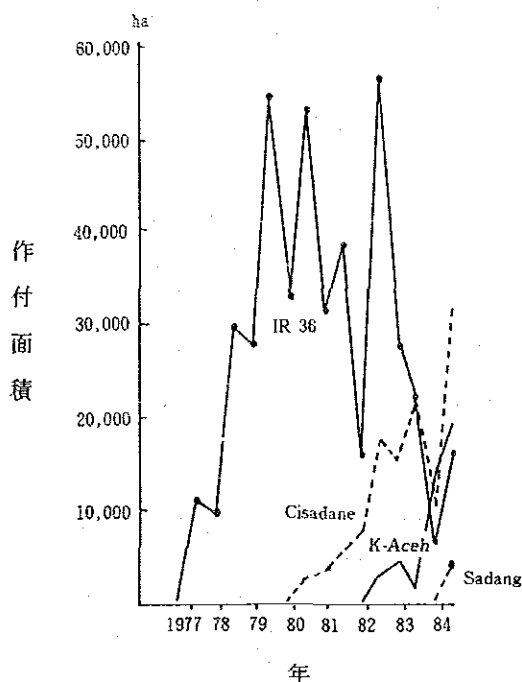
インドネシアにおいて、トビイロウンカによる被害が急増すると予測されている理由は次のとおりである：

- (a) 市場の高品質米需要増大の動きに呼応して、食味評価は良好であるが、反面耐虫性が弱い品種を多肥栽培条件下で作付けるようになった。
- (b) 従来の農薬による防除が農家段階では、トビイロウンカ防除用として不適当な種類の農薬を使用すること、あるいは不適切な防除技術を適用することにより、天敵が殺生され、結果としてResurgenceと呼ばれる現象などがみられるようになった。
- (c) かんがい用水の開発によって稲の周年栽培が可能となったことが、結果的にトビイロウンカの発生にとっても好都合となった。

#### 作付け品種の変遷

作付け品種の変遷によるトビイロウンカの被害誘発は、次の如く考察されている。すなわち、米の自給達成等需給が緩和するに従って、従来作付けされていた耐虫性品種（IR 36）の市場性が悪くなり、食味評価の高い品種が多く作付けされるようになった。しかしながら、これら食味評価の高い品種（K. Aceh, Sadang等）は反面、耐虫性が弱く、トビイロウンカによる被害を受け易い。また、このような品種上で発生したトビイロウンカが、従来加害できなかった耐虫性品種（Cisadane等）に対しても加害性を持つ、新しい系統（バイオタイプ）に変化する現象があることも明らかにされている。

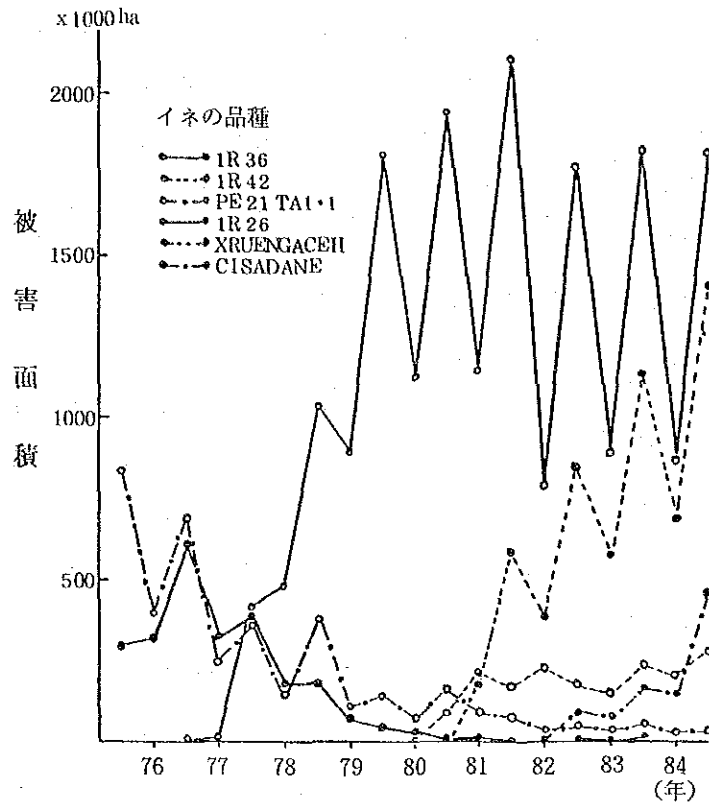
図3-5 ジョクジャカルタ地区の  
稲品種の変遷



(出所：食糧作物保護局)

図3-5は、中部ジャワ州ジョクジャカルタ周辺地区における作付け品種の推移である。これによれば、耐虫性の強いIR 36が極端に減少し、食味の良いCisadane, K. Aceh, Sadangが増加している。Cisadaneも基本的には耐虫性品種であるが、K. Aceh, Sadangの耐虫性はそれらに比べて弱く、被害を受け易い。そして前述のとおり、K. Aceh, Sadang上で発生したトビイロウンカはCisadaneに対する加害性を獲得し、被害増大へとつながっているといわれている。図3-6に見られるとおり、インドネシア全国における品種の推移もこの傾向にあり、トビイロウンカの被害の拡大が懸念されている。

図3-6 インドネシアの稲の品種の変遷



(出所：食糧作物保護局)

### Resurgence

害虫防除のために殺虫剤を使用することによって、一時的に減少した害虫が次世代以降に爆発的な増殖をみる、あるいは異なった種類の害虫が大発生する結果を招いたりする現象を Resurgence と呼んでいる。

トビイロウンカの Resurgence に関しては、未だ確たる研究結果は無いものの、通常の殺虫剤は殺卵効果を持たないこと、天敵に対しても殺生力を持つことが原因ではないか、といわれている。すなわち、通常の殺虫剤の使用によって成虫、幼虫は駆除されるが、同時に天敵も減少する可能性があり、この状態下で生き残った卵が孵化すれば、天敵がいないため、害虫の大発生につながるもの、とみられている。

#### (5) 大統領令第3号による総合防除計画

インドネシア大統領は、1986年11月5日付で大統領令第3号(添付資料・G参照のこと)を布告し、近年拡大しつつある稲のトビイロウンカ被害に対して、総合的防除法(Integrated Pest Control; IPC)を導入することを命じた。また、従来稲作に使用が認められていた農薬のうち、トビイロウンカの天敵を殺生することなどにより Resurgence 現象を惹起すると判断される殺虫剤等57品目の使用禁止も命じた。

ここで導入しようとしている総合的防除法は、全面的な農薬のみへの依存を改めて、以下に示すような、品種管理・栽培技術改善・天敵生物の利用等の各種の防除手段を、有機的に併用することによって、トビイロウンカ防除を行おうとするものである。

- 一耐虫性品種の栽培,
- 一作物の輪作・品種の交替,
- 一栽培時期の斉一化,
- 一天敵の利用,
- 一必要最少限の農薬使用

上記各防除手段のうち、稲品種に関するものは、耐虫性・高収性でなおかつ食味評価の高い品種の育種・増殖を行うことが要求される。また、輪作・栽培体系の改善に関するものは、長い年月にわたって培われてきた慣行農法が容易には変えられない等の問題がある。したがって、今回予測されているトビイロウンカの被害軽減対策としてこれらを早急に実施することは不可能である。

かかる状況下で今回のトビイロウンカ緊急対策としてとり挙げられたのは、天敵殺生性がなく、トビイロウンカに対して卓効が認められるブプロフェジン剤の使用である。これは、具体的にはトビイロウンカに対して制虫作用をもつブプロフェジン剤による直接的な駆除と、圃場に生息する天敵による駆除の組み合わせである。また右ブプロフェジン剤が無い場合には、MIPC, BPMC を有効成分とする薬剤を使用することが指定されている。なお、メイ虫、ツマグロヨコバイの防除には Carbofuran を主成分とする農薬が指定されている。

本大統領令第3号においては、トビイロウンカ対策のために、農業大臣の責任の下に、食糧担当副大臣を議長とする国家レベルの中央委員会を設置し、地方レベルでは、州知事がトビイロウンカ防除実施の責任者に指名されている。さらに発生予察員の質・量の向上を図ることが指示されている。

なお、大統領令第3号による総合的防除法の導入・実施に関連して、FAO主催による「トビイロウンカ対策に関する国際ワークショップ」が、12月8日-13日にジョクジャカルタ市に於いて開かれた。この会合にはインドネシアの専門家・行政官、スリランカ、中国、フィリピン等から多数の専門家が参加した。この中で、ワークショップの名の下に、インドネシア政府が決定した総合的防除法の導入政策を高く評価すると同時に、この防除実施に際して要求される技術の普及・訓練等の強化をインドネシア大統領に対して提言した（添付資料-H参照）。



### 3.1.2 ププロフェジン剤の技術評価

#### (1) ププロフェジン剤の効果

インドネシア政府・農業省食糧作物農業総局食糧作物保護局は、「国家作物保護計画」の枠組みの中でププロフェジン剤がトビロウンカに及ぼす防除効果について、1983年より大規模な圃場試験・防除技術展示を行ってきた。これらの実施によって得られたププロフェジン剤の効果について、上記計画に派遣中で、トビロウンカの発生予察防除の業務に関する技術協力を担当している日本人専門家から聞き取り調査をした。それによれば、インドネシアで行った種々のトビロウンカ防除圃場試験・技術展示において、ププロフェジン剤はいずれも1回の散布で制虫に成功するという、卓越した効果を示しており、具体的な例として以下のものが挙げられた。

- 1983年、中部ジャワ、400haの種子圃場において、航空防除散布を実施。
- 1984年、北スマトラ、5haの圃場において展示防除。
- 1986年、中部ジャワ、クラテン県において2,000haに拡散したトビロウンカの被害地の中心部200haにおいて大規模展示防除。
- 1986年、北スマトラ、被害田1,700haに対して農家グループ(14カ所)による共同防除の実施。
- 1986年、バンドン地区、10haに対して農家グループによる防除技術の展示。

なお、ププロフェジン剤の効果については、日本各地の試験研究機関、大学、さらにフィリピンの国際稲研究所(IRRI)等において1980年以来試験が行われ、トビロウンカに対する顕著な効果とともに、天敵に対する悪影響のないことが報告されている。

図3-7 ププロフェジン剤の施用効果例

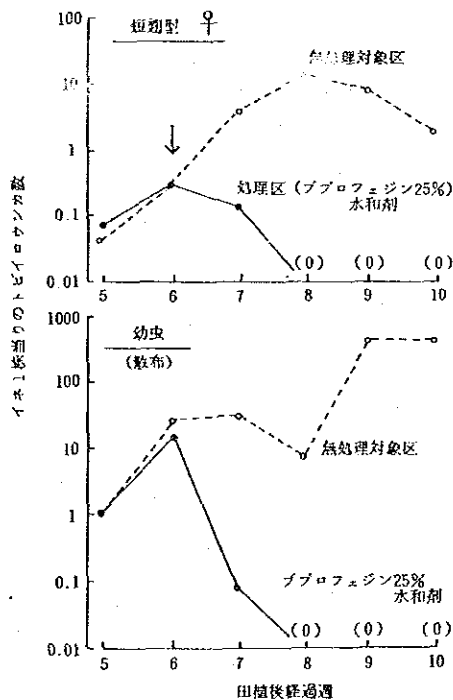


図3-7は、前記航空散布による効果の観察結果である。これによれば田植後6週目に散布した場合、短翅型♀、幼虫数ともに減少し、施用後2週間目以降にはトビロウンカの発生が完全に抑えられていることがわかる。

(出所：食糧作物保護局)

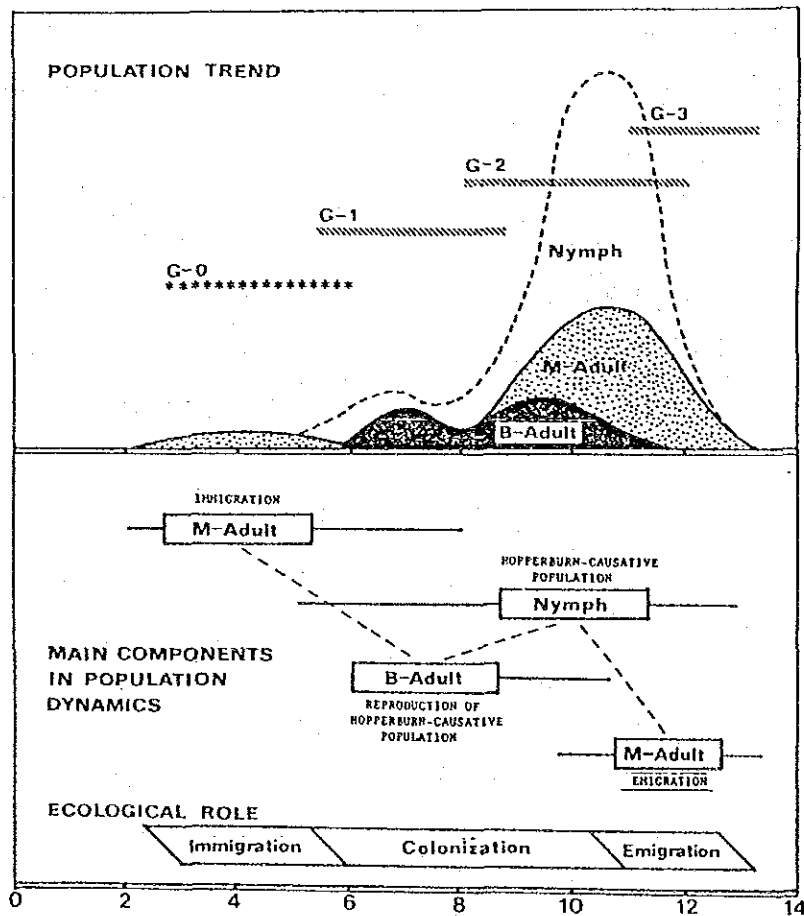
(2) ブロフェジン剤を用いた防除技術の開発

ブロフェジン剤を用いた防除技術の開発のための試験は、作物保護強化計画の技術協力による日本人専門家の指導も受けながら行われてきた。1983年から圃場試験が開始され、その効果が高いと判断され、特にこれを用いた1回散布による防除技術開発を目標とした試験が行われてきた。この結果、インドネシアにおいては、本剤を用いたトビイロウンカの防除技術が開発されている。

トビイロウンカの発生増加の過程は、図3-8に示したように、ほぼ次の如くである。田植後2~4週目において外部から飛来した長翅型成虫（G世代）は、4~8週目にかけて第1世代を経て短翅型成虫となり、7~12週目に第2世代、10~14週目に第3世代となる。第3世代になると、密度が増加するにつれて長翅型が多くなり、それらは他の水田へ飛散拡大していく。

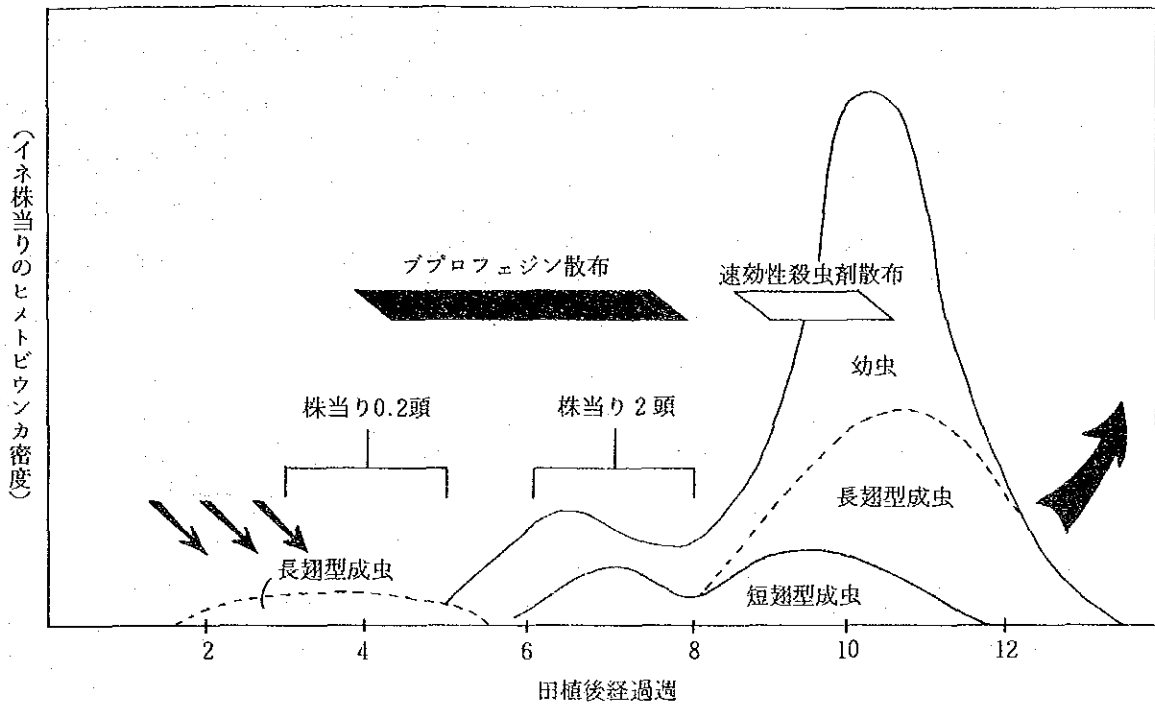
上記のような発生過程を経る中で、最も効果的な防除方法として、図3-9に示したとおり、「早期予察早期機動防除法」が食糧作物保護局によって開発されている。

図3-8 トビイロウンカ個体群の発生過程



( 出所：食糧作物保護局 )

図 3-9 ププロフェジンを用いた防除体系



(出所：食糧作物保護局)

これによれば、田植後4～8週の内1回散布する。通常この1回の散布で制圧が可能であるが、外部からの飛来数が特に多く認められる時は、第3週目に1回、第8週目に1回の散布を行う。第3～5週目に株当たり長翅型雌成虫0.2～0.5頭以下、第6～8週目の短翅型雌成虫密度が2頭以下の場合、その稲の収量には影響はなく、散布の必要はない。なお、9～10週目の稲で大発生が起っている場合は、速効性の殺虫剤で対応する。

上記の早期予察早期機動防除法を効果的に行うためには、トビイロウンカの的確な発生予察、ならびに従来の殺虫剤とは異なる殺虫作用を有する制虫剤(Insectistatic)の施用などに関する正しい知識・技術の習得が必要である。

インドネシア政府は、かかる条件から当防除法を早急に農家末端段階まで普及させることは困難と判断した。そして当防除法は、トビイロウンカの広域多発時に、国または州レベルが組織的な体制で実施する際の防除技術体系として適用されている。

### 3.1.3 作物病害虫防除実施体制

#### (1) 作物保護の体制

前述のとおり、インドネシア政府は1978年に国家作物保護計画(表3-5)を策定し、現在それを推進中である。この計画によれば、作物保護センター(食糧作物・エステート作物対象)を全国に26カ所、食糧作物を対象とした発生予察実験所を全国に46カ所、

害動物（主にネズミ）防除実験所を9カ所，農薬検査室を4カ所，食糧作物病害虫防除隊を75隊，食糧作物の発生予察区を1,578カ所，生物実験所（主として天敵生物対象）を26カ所，などを設置することになっている。

この内，食糧作物に関するものについては，そのほとんどが日本の協力によって整備中であり，作物保護センターは全国に7カ所設置済み，防除隊は71隊，発生予察区の設置は1,328区と着実に進んでいる。防除隊および発生予察員，それに協力する農業普及員の数，駐在場所等の現況の詳細は，それぞれ表3-6，表3-7に示したとおりである。これによれば，防除隊の整備達成率は95%，発生予察区設置の達成率は84%である。なお，大統領令第3号により，既存の防除体制を強化し，発生予察員はその数を2,000人，防除隊の数は100とすることを計画している。

表3-5 インドネシアの国家作物保護計画

州名 (施設の種類) (対象作物による タイプ分け1)	作物保護 センター		発生予察 実験所			害動物 実験所	農薬 検査室	病害虫防除隊		予察区		生物 実験所
	A		A	B	C			A	B	A	C	
1. Aceh Special District	1		2	2	2	-	-	4	1	46	20	1
2. North Sumatra	1		2	4	2	1	1	4	1	84	42	1
3. West Sumatra	1		2	2	2	-	-	3	1	67	20	1
4. Riau	1		2	1	2	1	-	2	1	28	46	1
5. Jambi	1		1	2	1	-	-	2	1	35	49	1
6. Bengkulu	1		1	2	1	-	-	2	1	31	11	1
7. South Sumatra	1		2	3	2	1	-	3	1	91	66	1
8. Lampung	1		2	3	2	-	-	3	1	70	34	1
9. West Java	1		3	1	2	1	-	6	1	128	45	1
10. Jakarta-Special District	-		-	1	-	-	1	1	-	10	2	-
11. Central Java	1		3	1	2	-	-	6	1	161	68	1
12. Yogyakarta Special District	1		1	1	1	-	-	1	1	20	8	1
13. East Java	1		3	1	2	1	1	7	1	172	66	1
14. Bali	1		2	1	3	-	-	2	1	29	14	1
15. West Nusa Tenggara	1		1	2	1	1	-	3	1	36	8	1
16. East Nusa Tenggara	1		2	3	2	-	-	2	1	52	19	1
17. West Kalimantan	1		2	2	2	1	-	2	1	36	41	1
18. South Kalimantan	1		2	1	2	1	-	3	1	145	13	1
19. Central Kalimantan	1		1	2	1	-	-	1	1	34	15	1
20. East Kalimantan	1		2	1	2	-	-	2	1	26	8	1
21. South Sulawesi	1		3	2	2	1	1	6	1	105	25	1
22. Central Sulawesi	1		1	2	1	-	-	3	1	27	19	1
23. South East Sulawesi	1		1	2	1	-	-	2	1	39	8	1
24. North Sulawesi	1		1	2	2	-	-	2	1	40	29	1
25. Maluku	1		1	2	2	-	-	1	1	27	16	1
26. Iriam Jaya	1		2	3	2	-	-	1	1	39	8	1
27. East Timor	1		1	1	1	-	-	1	1	-	2	1
合計	26		46	50	45	9	4	75	26	1,578	702	26

1): A...食糧作物+エヌテート作物, B...食用作物のみ, C...エヌテート作物のみ  
(出所: 食糧作物保護局)

表3-6 作物病虫害防所隊構成員の現況 (1/4)

(単位:人)

州/駐在所	隊長	防除技術者	機械師	助手	運転手	合計
1. Aceh Special District	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>15</u>
- Banda Aceh	1	1	1	1	1	5
- Lhokseumawe	1	1	1	1	1	5
- Tapaktuan	1	1	1	1	1	5
2. North Sumatera	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>4</u>	<u>22</u>
- Medan	1	1	1	1	1	5
- Asahan	1	1	1	1	1	5
- Pematang Siantar	1	1	1	2	1	6
- Sibolgn	1	1	1	2	1	6
3. West Sumatera	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	-	-	<u>9</u>
- Pesisir Sclatan	1	1	1	-	-	3
- Swl. Sijunjung	1	1	1	-	-	3
- Pasaman	1	1	1	-	-	3
4. Riau	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>5</u>
- Pekanbaru	1	1	1	1	1	5
5. Jambi	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>8</u>
- Jambi	1	-	1	1	-	3
- Margayoso	1	1	1	1	1	5
6. South Sumatera	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>15</u>
- Palembang	1	-	1	2	1	5
- Tugu Mulyo	1	1	1	1	1	5
- Belitang	1	1	1	1	1	5
7. Bengkulu	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>6</u>
- Bengkulu	1	1	1	2	1	6
8. Lampung	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>15</u>
- Lampung Sclatan	1	1	1	1	1	5
- Lampung Tengah	1	1	1	1	1	5
- Lampung Uteara	1	1	1	1	1	5

表3-6 作物病虫害防所隊構成員の現況 (2/4)

(単位：人)

州/駐在所	隊長	防除技術者	機械技師	助手	運転手	合計
9. West Java	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>5</u>	<u>8</u>	-	<u>26</u>
- Cadasari	1	1	-	1	-	3
- Syahbandar	1	2	1	2	-	6
- Lohbener	1	1	1	1	-	4
- Sukasari	1	1	1	1	-	4
- Buah Batu	1	1	1	2	-	5
- Ciburial	1	1	1	1	-	4
10. Jakarta Special District	<u>1</u>	<u>1</u>	-	-	-	<u>2</u>
- Jakarta	1	1	-	-	-	2
11. Central Java	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>8</u>	<u>4</u>	<u>31</u>
- Magelang	1	1	1	-	1	4
- Surakarta	1	1	-	2	-	4
- Petarukan	1	-	1	1	-	3
- Semarang	1	1	1	1	1	5
- Purwokerto	1	1	1	1	1	5
- Pati	1	1	1	1	1	5
- Provinsi	1	1	1	2	-	5
12. Yogyakarta Special District	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>5</u>
- Wonocatur	1	1	1	1	1	5
13. East Java	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>3</u>	<u>28</u>
- Sidoarjo	1	1	1	2	-	5
- Bojonegoro	1	1	1	1	1	5
- Madiun	-	1	1	-	1	3
- Bedali	1	1	1	1	-	4
- Nganjuk	1	1	1	2	-	5
- Bondowoso	1	1	-	1	-	3
- Pamekasan	-	1	1	-	1	3
14. Bali	-	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>10</u>
- Denpasar	-	1	1	2	1	5
- Denpasar	-	1	1	2	1	5

表3-6 作物病虫害防所隊構成員の現況 (3/4)

(単位：人)

州/駐在所	隊長	防除技術者	機械師	助手	運転手	合計
15. West Nusa Tenggara	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>3</u>	<u>16</u>
- Majeluk	1	-	1	3	1	6
- Bima	1	1	-	3	1	6
- Lima Gedang	1	-	1	1	1	4
16. East Nusa Tenggara	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>10</u>
- Manggarai	1	1	1	1	1	5
- Kupang	1	1	1	1	1	5
17. West Kalimantan	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>10</u>
- Sombas	1	1	-	2	1	5
- Pontianak	1	1	1	1	1	5
18. Central Kalimantan	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>8</u>
- Kapuas	1	1	1	1	1	5
- Pangkalan Bun	1	1	1	-	-	3
19. South Kalimantan	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>10</u>
- Banjarbaru	1	1	1	1	1	5
- Barabai	1	1	1	1	1	5
20. East Kalimantan	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>3</u>
- Samarinda	1	1	1	-	-	3
21. South Sulawesi	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>30</u>
- Palopo/Luwu	1	1	1	1	1	5
- Watampone	1	1	1	1	1	5
- Batukaropa	1	1	1	1	1	5
- Ujung Pandang	1	1	1	1	1	5
- Pinrang	1	1	1	1	1	5
- Polmas	1	1	1	1	1	5
22. Central Sulawesi	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>15</u>
- Palu	1	1	1	1	1	5
- Poso	1	1	1	2	-	5
- Luwuk Banggai	1	1	1	2	-	5



表3-6 作物病虫害防所隊構成員の現況(4/4)

(単位：人)

州/駐在所	隊長	防除技術者	機械師	助手	運転手	合計
23. East South Sulawesi	1	1	1	1	1	5
- Kendari	1	1	1	1	1	5
24. North Sulawesi	2	2	2	3	2	11
- Manado	1	1	1	2	1	6
- Gorontalo	1	1	1	1	1	5
25. Maluku	1	-	1	1	-	3
- Kaeratu	1	-	1	1	-	3
26. Irian Jaya	1	1	1	1	1	5
- Jayapura	1	1	1	1	1	5
27. East Timor	-	-	-	-	-	-
- Dili	-	-	-	-	-	-
合計	66	65	64	81	47	323

(出所：食糧作物保護局)

表3-7 病虫害発生予察員と農業普及員の現況

(単位：人)

州名	病虫害発生 予察員	農業普及員		
		専門普及員	先任普及員	圃場 試験員
1. Aceh Special District	43	25	117	257
2. North Sumatera	88	27	181	863
3. West Sumatera	50	29	143	614
4. Riau	23	18	73	350
5. Jambi	26	22	43	380
6. Bengkulu	21	17	47	206
7. South Sumatera	55	26	133	847
8. Lampung	45	22	97	576
9. West Java	9	58	478	2,398
10. Jakarta Special District	215	12	22	47
11. Central Java	147	52	333	2,246
12. Yogyakarta Special District	23	11	38	245
13. East Java	210	65	470	1,939
14. Bali	30	19	70	308
15. West Nusa Tenggara	35	16	90	375
16. East Nusa Tenggara	46	15	107	299
17. West Kalimantan	25	12	46	283
18. Central Kalimantan	11	18	48	203
19. South Kalimantan	45	23	82	492
20. East Kalimantan	13	20	37	322
21. South Sulawesi	81	63	197	1,022
22. Central Sulawesi	17	11	63	268
23. South East Sulawesi	13	16	41	266
24. North Sulawesi	21	19	76	327
25. Maluku	20	11	46	244
26. Irian Jaya	16	20	38	128
27. East Timor	-	13	-	-
合計	1,328	660	3,116	15,505

(出所：食糧作物保護局)

表3-8 作物病虫害防除隊整備状況

州名	隊長	作物病虫害防除用機材						防除農家グループ	
		ミスト機	動力噴霧機	手動式噴霧機	くん蒸ポンプ	煙霧機	配合機		ピットネット
1. Aceh Special District	3	1,244	50	227	1,146	68	60	-	510
2. North Sumatera	4	1,479	5	311	1,342	100	135	-	4,400
3. West Sumatera	3	1,179	1	440	236	22	195	300	250
4. R i a u	1	770	-	-	200	5	-	250	2,374
5. Jambi	2	812	-	390	460	2	-	40	120
6. Bengkulu	1	615	-	15	150	-	-	450	514
7. South Sumatera	4	1,187	66	109	1,120	62	-	450	698
8. Lampung	3	1,235	44	342	1,238	49	50	420	369
9. West Java	6	1,165	-	6	520	63	-	-	4,469
10. Jakarta Special District	1	259	8	74	128	-	-	-	79
11. Central Java	7	1,247	62	330	2,075	130	-	-	6,516
12. Yogyakarta Special Dist.	1	694	25	93	163	40	-	-	2,687
13. East Java	7	1,154	910	-	1,386	-	-	-	15,269
14. B a l i	2	1,110	36	43	783	60	-	-	527
15. West Nusa Tenggara	3	837	7	404	370	116	60	-	668
16. East Nusa Tenggara	2	987	4	32	660	30	91	-	273
17. West Kalimantan	2	568	3	-	850	60	-	-	242
18. South Kalimantan	2	685	301	140	122	60	-	-	402
19. Central Kalimantan	1	458	30	-	490	5	-	-	606
20. East Kalimantan	1	468	-	801	134	15	-	-	196
21. South Sulawesi	6	1,284	-	-	1,609	36	90	-	739
22. Central Sulawesi	3	1,165	8	12	580	8	-	-	173
23. South East Sulawesi	1	510	-	-	350	20	-	252	361
24. North Sulawesi	2	932	-	-	845	50	-	-	162
25. Maluku	1	234	-	-	115	-	-	-	17
26. Irian Jaya	1	283	-	-	-	-	-	-	100
27. East Timor	1	350	-	-	-	-	-	-	5
合計	71	22,911	1,560	3,769	17,072	1,001	681	2,162	42,726

(出所：食糧作物保護局)

防除隊の機材等整備の状況は、表3-8に示すとおりである。この内27,500台のミスト機は、1983年度の食糧増産援助により供与されたものである。また、その配布先は表3-9に示すとおりである。

表3-9 1983年度供与ミスト機の配布先

(単位：台)

州名	ミスト機の供与数			
	ヤンマー	マルヤマ	ハッタ	合計
1. D.I. Aceh	1,150	-	-	1,150
2. North Sumatera	1,250	-	-	1,250
3. West Sumatera	1,250	-	-	1,250
4. Riau	-	1,250	-	1,250
5. West Kalimantan	-	1,250	-	1,250
6. South Sumatera	-	1,350	-	1,350
7. Lampung	-	1,200	-	1,200
8. West Java	-	1,850	-	1,850
9. Central Java	75	-	1,575	1,650
10. South Kalimantan	-	1,475	-	1,475
11. Nusa Tenggara Barat	-	1,400	-	1,400
12. Nusa Tenggara Timur	-	1,200	-	1,200
13. Bali	-	1,250	-	1,250
14. East Java	-	825	1,025	1,850
15. North Sulawesi	-	1,250	-	1,250
16. South Sulawesi	-	1,875	-	1,875
17. Maluku	-	-	250	250
18. Irian Jaya	-	-	-	250
19. DKI Jakarta	275	375	100	750
20. Jambi	600	-	-	600
21. Bengkulu	600	-	-	600
22. D.I. Yogyakarta	-	-	500	500
23. East Kalimantan	-	300	-	300
24. Central Kalimantan	-	300	-	300
25. East Timor	-	350	-	350
26. South East Sulawesi	-	450	-	450
27. Central Sulawesi	-	-	750	750
合計	5,200	18,100	4,200	27,500

(出所：食糧作物保護局)

(2) 大統領令第3号による緊急防除体制

作物保護の全国的な体制は、図3-10に示したとおりである。作物保護組織の中央機関は、農業省食糧作物農業総局食糧作物保護局である。保護局は図3-11に示したように、

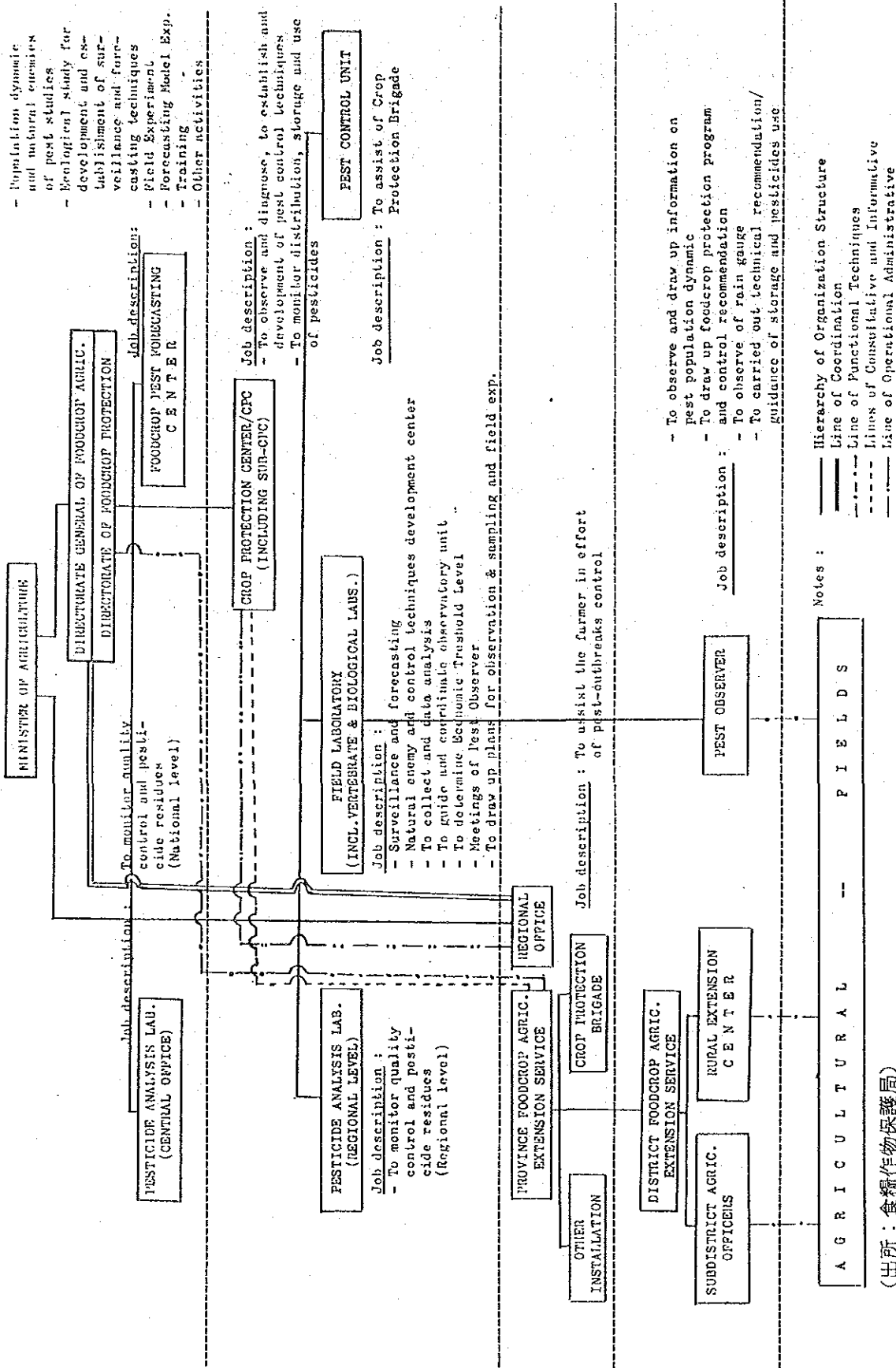
4 課に分かれており、防除に関する技術面、行政面の双方にわたる管理を司っている。大統領令第 3 号の命令によってトビロウンカの緊急防除体制がとられ、発生 の監視と防除組織が国家レベル、州レベルから、末端の病害虫防除農家グループに至るまで、技術・行政の両面において編成されており、その指示系統は図 3-12 に示すとおりである。また各レベルにおける組織の構成員は、表 3-10 に示すとおりである。これによると、各レベルにおいてそれぞれ行政官が長となり、技術官・その他関係機関が組織員として構成されている。

なお、インドネシアにおける作物保護事業に関連して図 3-12 に示した技術的な面 (Technical aspect) において、我が国政府が各種の援助・協力を行ってきたことは、既に述べたとおりである。

上記組織の他に、空軍所属の防除用飛行機 10 機をもって編成されている国家航空防除隊があり、トビロウンカ大発生の際には空中散布を行う体制がとられている。

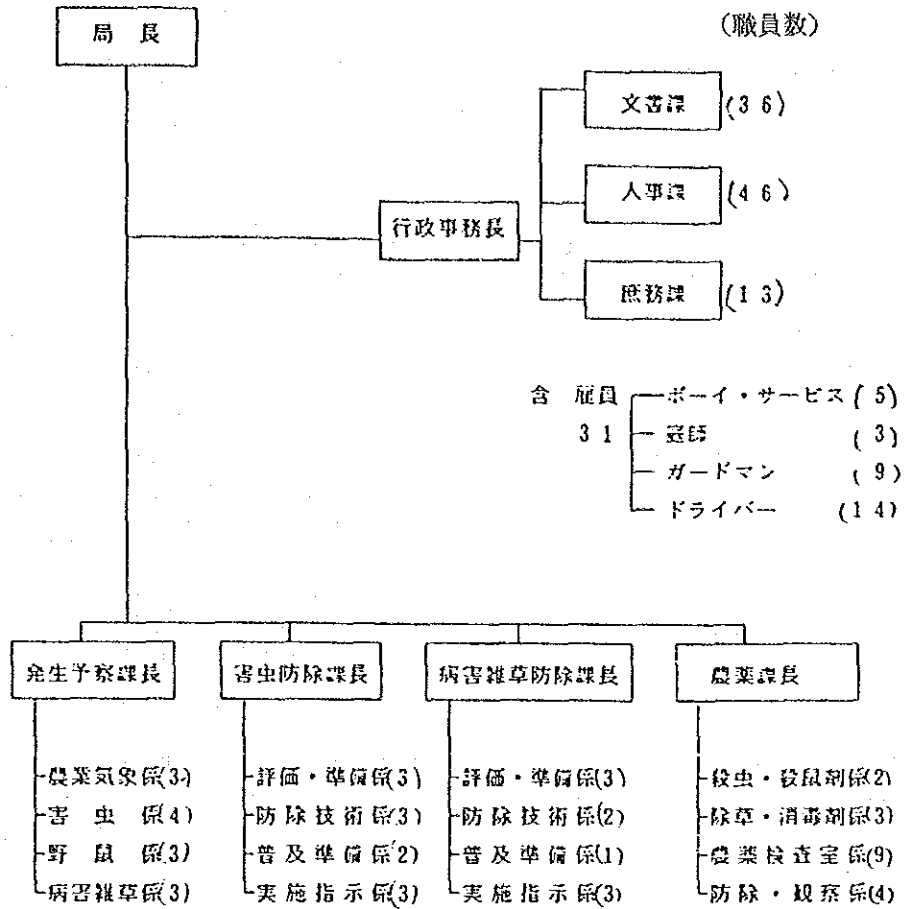
以上のように、インドネシア国におけるトビロウンカの防除実施体制は、着実に整備されつつあると判断される。

図 3-10 インドネシア 食糧作物保護組織体制



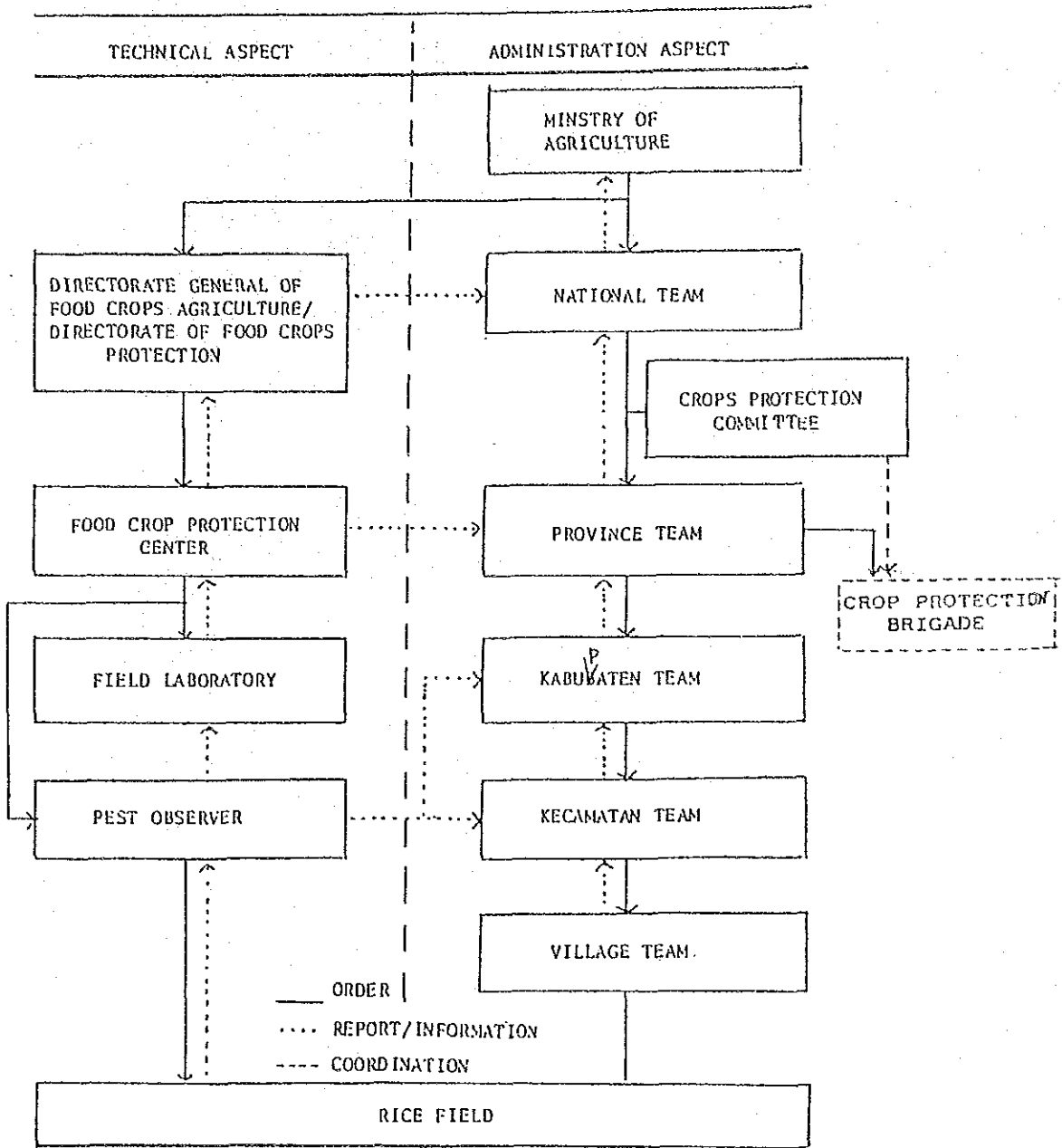
(出所：食糧作物保護局)

図 3-11 食糧作物保護局の組織



(出所：食糧作物保護局)

图 3 --12 緊急防除実施強化組織



(出所：食糧作物保護局)



表3-10 トビイロウンカ緊急防除実施強化組織構成員

行政区分毎の緊急防除実施強化組織 (その管轄機関)	構 成 員
<p>I. <u>NATIONAL TEAM</u> (Responsible to Ministry of Agriculture)</p>	<p>Chairman : Young Ministry of Food Production Promotion            Secretary : Director General of Food Crops Agriculture            Members : Eselon I from            - Bappenas            - Dept. of Public Work            - Dept. of Industry            - Dept. of Information            - Dept. of Agriculture            Assisted by Crop Protection Committee and other expert from university etc.</p>
<p>II. <u>PROVINCE TEAM</u> (Responsible to Governor)</p>	<p>Chairman : Vice Governor            Vice chairman :            Daily chairman/            Secretary : Food Crop Agriculture Service            Members : - Province Secretary            - Pembina Bimas            - Food Crops Protection Centre            - Information Service            - Irrigation Service            - PT. Pertani            - PT. Sang Hyang Seri            - Seed Control and Sertification Center</p>
<p>III. <u>KABUPATEN TEAM</u> (Responsible to Governor)</p>	<p>Chairman : Bupati            Daily chairman/            Secretary : Food Crops Agriculture Service            Members : - Sub Directorate of Economic            - Information Service            - Irrigation Service            - PT. Pertani            - PT. Sang Hyang Seri (if possible)            - Etc.</p>
<p>IV. <u>KECAMATAN TEAM (POS COMMAND)</u> (Responsible to Bupati)</p>	<p>Chairman : Camat            Members : - Extension worker            - Pest observer            - Agriculture official            - Information official            - Irrigation official            - Key farmers</p>
<p>V. <u>VILLAGE TEAM</u> (Responsible to Camat)</p>	<p>Chairman : Kepala Desa            Members : - Field Extension worker            - Key farmers            - Village officials</p>

(出所：食糧作物保護局)

(3) 過去の本件援助による農薬の散布実施実績

インドネシアにおけるトビイロウンカの防除用として、過去1984年、85年度の食糧増産援助により2度にわたって、それぞれ約48トンおよび143トンのプロフェジン剤が日本から供与されている。それぞれの配布先は表3-11、3-12に示したとおりである。

表3-11 1984年度食糧増産援助により供与されたプロフェジン剤の配布先および配布量

州名	配布量 (トン)
1. D.I. Aceh	6,500
2. North Sumatera	8,500
3. West Sumatera	4,000
4. Riau	1,000
5. Jambi	2,000
6. South Sumatera	2,168
7. West Java	5,500
8. Central Java	6,500
9. East Java	4,000
10. D.I. Yogyakarta	2,000
11. Bali	1,500
12. Lampung	2,000
13. South Sulawesi	3,000
14. Bengkulu	-
15. Central Kalimantan	-
16. South Kalimantan	-
17. South East Sulawesi	-
合計	48,668

(出所：食糧作物保護局)

表3-12 1985年度食糧増産援助により供与された  
ブプロフェジン剤の配布先および配布量

(単位:トン)

州名	ブプロフェジン10%水和剤配布量		合計
	フェーズⅠ	フェーズⅡ	
1. D.I. Aceh	7,000	-	7,000
2. North Sumatera	15,000	10,000	25,000
3. West Sumatera	8,000	-	8,000
4. Riau	-	3,000	3,000
5. Jambi	-	3,000	3,000
6. South Sumatera	5,000	-	5,000
7. Lampung	-	5,000	5,000
8. West Java	5,000	20,000	25,000
9. Central Java	15,000	7,000	22,000
10. D.I. Yogyakarta	5,000	-	5,000
11. East Java	-	12,180	12,180
12. Bali	-	5,000	5,000
13. Nusa Tenggara Barat	-	5,000	5,000
14. South Sulawesi	-	10,000	10,000
15. Central Sulawesi	-	3,000	3,000
合計	60,000	83,180	143,180

(出所:食糧作物保護局)

これらの表からブプロフェジン剤の配布先は、スマトラ島北部、ジャワ島にその50%以上が集中していることが分る。1986年度(昭和61年度)食糧増産援助によるブプロフェジン剤1,000トンの配布計画は、表3-13に示すとおりである。

#### 3.1.4 現地調査

過去の本件援助により供与された農薬・ミスト機などの配布状況、および現況の病害虫防除実施体制を把握するため、以下の現地調査を行った(なお、同調査行程については、図3-13を参照)。

##### (イ) 病害虫防除隊

調査対象とした防除隊は、表3-7の中では、西部ジャワ州の第Ⅱ隊である。この隊は、チアンジュール県サワバンダールに事務所を置くチアンジュール県食糧作物農業部に設置されたトピイロウンカ防除作戦拠点(POSKO)となっている。この作戦拠点は、チアンジュール、スカブミおよびボゴールの3県を管轄している。防除隊長の案内により、隊員数、資機材の配備・管理状況等について調査した。

##### (a) 要員配置

表 3-13 1986年度供与ブプロフェン剤の配布予定

配布先 (州)	配布量 (トン)
1. DI. Aceh	55.5
2. North Sumatera	111.0
3. West Sumatera	28.0
4. West Java	115.0
5. Central Java	370.0
6. DI. Yogyakarta	35.7
7. East Java	49.0
8. R i a u	22.0
9. South Sumatera	38.5
10. Lampung	24.3
11. B a l i	12.0
12. Nusa Tenggara Barat	15.0
13. West Kalimantan	6.0
14. North Sulawesi	6.0
15. Central Sulawesi	12.0
16. Jambi	6.0
17. South Kalimantan	12.0
18. Irian Jaya	2.0
19. DFCP	18.0 <sup>1)</sup>
合 計	938.0 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> : Applaud sol (= 80 ton Applaud 10 wp)

<sup>2)</sup> : Total excluded Applaud sol

(出所：食糧作物保護局)

隊員は、隊長1名（公務員）、防除技術者2名（内1名は臨時雇用）、機械整備技師1名（公務員）、防除技師助手2名（臨時雇用）から成り立っている。

(b) 防除用機械

当防除隊に配備されている防除用機械の状況は表3-14に示したとおりである。ここで、ミスト機のうち、“丸山”は、1983年度（昭和58年度）の食糧増産援助によって供与されたものである。

表3-14 西部ジャワ州第II防除隊防除用機械

機 械	整 備 状 態			使 用 中			
	良 好	故 障	計	チ ア ン ジ ュ ー ル	ス カ ブ ミ	ホ ゴ ー ル	計
ミスト機：							
Mesto	0	16	16	0	5	0	5
KWH	0	6	6	0	0	0	0
丸 山	85	19	104	14	3	0	17
計	85	41	126	14	8	0	22
煙 霧 機	1	10	11	0	0	2	2
ネズミ駆除 散 粉 機	78	7	85	37	10	0	47

(c) 農 薬

農薬の在庫管理は、規定の管理簿が作成され、農薬の入在庫量、在庫量等が記載されている。農薬の配備状況については、西部ジャワ州農業部に対して月例報告がなされている。1986年10月17日から、1987年1月第4週末までの農薬の入在庫量の記録は表3-15のとおりである。

表3-15 農薬在庫管理状況

(単位：kg)

農 薬	仕 入 先	入 庫 量	出 庫 量	残 量
ブプロフェジン 10WP	ジャカルタ 本 部	3,350	550	2,800
ミ プ シ ン	バンドン 農 業 部	1,000	0	1,000
クレラット	バンドン 農 業 部	850	0	850

(d) 保管・整備状況

倉庫の農薬・ミスト機などの保管・整備はゆきとどいており、ブプロフェジン剤も配備されていることが確認された（写真1-5参照）。

なお、事務所の中には、食糧作物農業総局が作成した“トビイロウンカを防除して米の自給を維持しよう”という意味のカラー写真入りのピラなども張られ、トビイロウンカ防除に対するインドネシア政府をあげての熱意が感じられた。

## (2) トビイロウンカ防除技術展示圃場

バンドン市近郊、ウジュンブルン郡マルガザリ村で実施中の、ブプロフェジン剤を用いた防除技術の展示圃場を視察した。展示圃場は50ha、実施主体はバトマルガの農家グループであり、バンドン県農業部とブアバト農業普及事務所の協力の下に行われている。ブプロフェジン剤の施用時期は11月16日である。

トビイロウンカの発生状況については、現地の他の圃場においてもいわゆる「ホッパーバーン」は見られなかった。しかし、ブプロフェジン剤を施用していない圃場の稲株には多数のウンカが認められた（写真集6～9参照）。

### 3.1.5 概算事業費

供与農薬、ブプロフェジン10%水和剤の費用は、我が国で調達し、ジャカルタ港渡しのCIF価格で算定した。算定に使用した円・ドルの換算レートは1ドル=155円である。海上輸送費については1987年1月のものを使用した。

以上の条件に基づき、本計画に必要な概算事業費は、22億円と算定された。算定条件は下記のとおりである。

FOB価格	2,160	円/Kg
海上輸送費	89.70	ドル/トン
BAF	12.6	%
CAF	56.0	%
保険料	C&Fの0.8	%

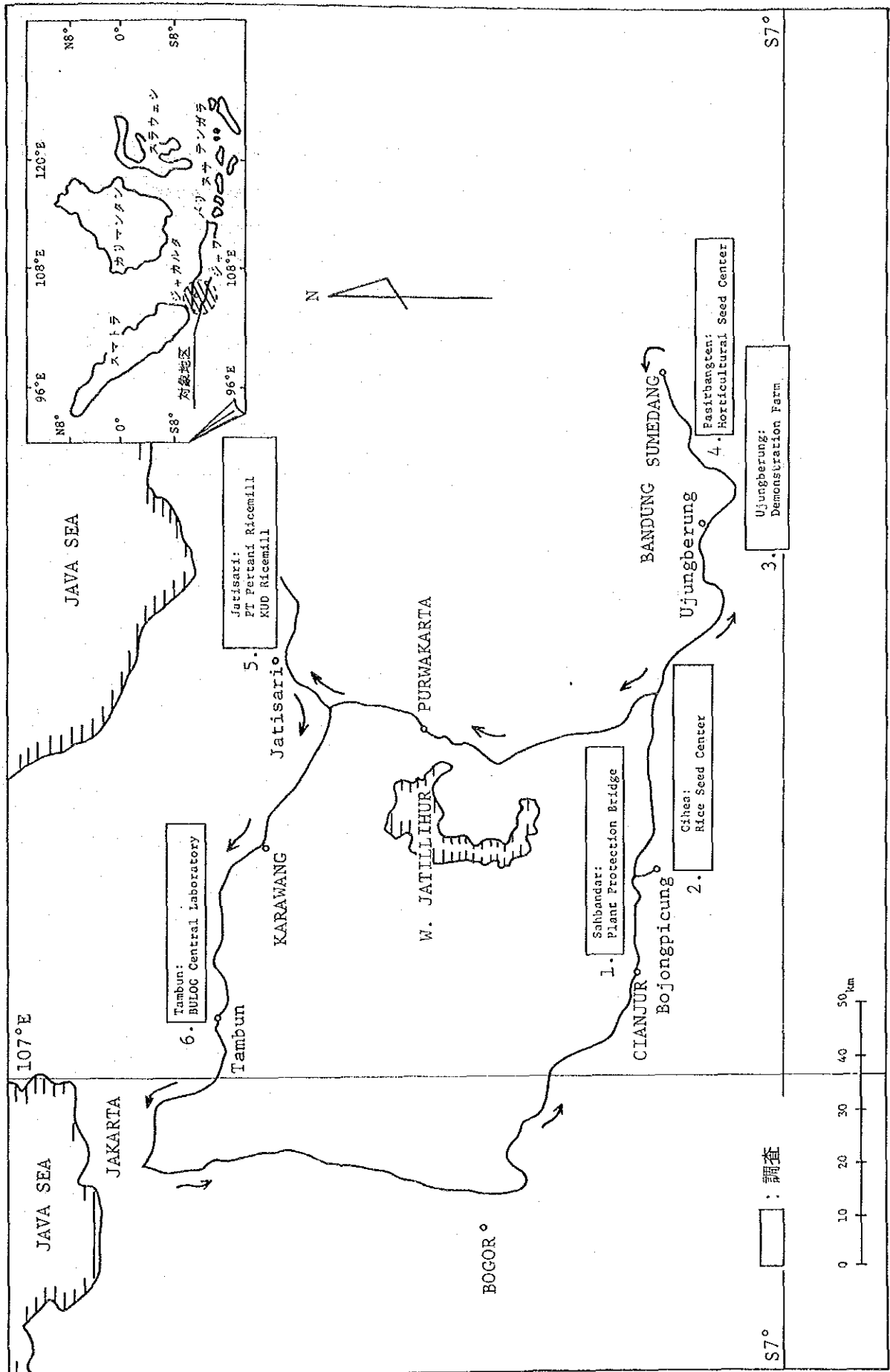
### 3.1.6 事業効果

本計画において供与される農薬1,000トンは、適切な使用の下に約100万ha前後の水田のトビイロウンカ被害の軽減を可能とする。

その期待される直接的な便益として、米の安定生産の確保がなされる。仮にトビイロウンカによる単位面積当りの米の減収を、1983年の被害を例にとり、1.5トン/ha(穀)と仮定した場合、その軽減される量は150万トン(精米換算で100万トン)に及ぶ。

この被害軽減は単に米の減産を未然に防止するのみではない。既に述べたとおり、インドネシアの稲作農家はそのほとんどが零細農家である上に、生活基盤はまさしくこの稲作にかかっている。また稲作は、国民の最も重要な食糧である米を生産し、国民の多くがこれに依存している国家産業の枢要をなしている。本計画によって持たられる米の減産防止は、インドネシアの民生安定にとっても極めて有益な効果を及ぼすものと推察される。

図3-13 実施済案件及びビトピロウシカ防除実施体制現地調査行程



### 3.2 農業機械（地下水開発用機材）援助

#### 3.2.1 要請の背景および経緯

##### (1) 要請内容

昭和61年度当初に要請された内容は井戸掘機5ユニットおよび太陽光発電ポンプ20ユニットであったが、トビイロウンカ対策に係る緊急要請（昭和61年10月）によって、井戸掘機2ユニットのみに変更され、太陽光発電ポンプは要請中止となった。これに伴い、予算額は、3.9億円が2.0億となった。

要 請 機 材	当 初 要 請		今 回 要 請	
井 戸 掘 機	5ユニット	3.1億円	2ユニット	2.0億円
太 陽 光 発 電 ポ ン プ	20ユニット	0.8億円	中 止	
計	3.9億円		2.0億円	

##### (2) 目的および対象地域

東・西ヌサテンガラ（NTT, NTB）内の表流水に恵まれない地域が対象で、地下水開発を行い、農業用水・飲用水等に使用する。

##### (3) 管理機関

資機材の管理は、公共事業省水資源総局灌漑II局地下水開発部（P2AT）が統括する東ヌサテンガラおよび西ヌサテンガラ事業所が行う（組織図 図3-14, 3-15参照）。

##### (4) 要請の背景

インドネシア政府は、現在次表に示す10地区において、かんがい用の地下水開発を計画しており、かんがい総面積の最終目標は164,500haで、これに要する井戸本数は、3,030本となっている。

このうち第3次開発5カ年計画（PEIITA III, 1979/80年-1983/84年）において、293本の井戸による13,675haのかんがいが完了しており、第4次開発5カ年計画（1984/85年-1988/89年）では右に加え、572本の井戸による19,985haのかんがいを目ざしている。



開発地区	開発目標		第3次開発5カ年計画完成量		第4次開発5カ年計画目標	
	かんがい面積	井戸本数	かんがい面積	井戸本数	かんがい面積	井戸本数
	(ha)	(本)	(ha)	(本)	(ha)	(本)
1. マディウン・ソロ	58,500	530	4,500	54	5,000	64
2. クディリ・ガンジュ	23,000	750	5,500	129	3,375	110
3. 東部ジャワ	20,000	500	827	22	2,875	78
4. マドゥラ	6,500	200	1,089	36	4,420	138
5. ジョクジャカルタ	3,500	150	1,150	36	1,540	42
6. 中部ジャワ	10,000	300	108	6	1,300	52
7. バリ	5,000	200	91	3	480	27
8. N T T	5,000	150	120	7	480	21
9. N T B	5,000	200	-	-	275	12
10. 西部ジャワ, その他	14,000	350	40	2	240	28
計	164,500	3,030	13,675	295	19,985	572

要請対象地域であるNTTおよびNTB（西および東ヌサテンガラ）の地下水開発段階に関しては、NTBではロンボク島において一部実施段階に入っており、上表に見られるように第3次開発5カ年計画において、120ha 7本の井戸が完成している。同島の調査は、1978年に「ロンボク島水資源開発調査」としてカナダ国際開発事業団（CIDA）の援助で始められた。

1982年には、IBRD, USAIDの援助により、NTBおよびNTTの開発有望地域の調査が行われ、この中でロンボク島の開発が推薦された。これを受けて1984年、イタリアの技術援助により「ロンボク島地下水調査」が開始された。現在この調査は進行中であるが、試掘井戸のポンプテストが実施され、同島の東部および西部地域が地下水開発地帯として最適である事が明らかとなっている。

水資源総局は、上記調査を基に1986年12月「ロンボク島地下水調査Phase II」のProject Proposalを提出しており、内容は東部・西部地域540km<sup>2</sup>の千/Sおよび1,650haの地下水かんがい計画の施工である。プロジェクト期間は4年間（1987年-1990年）を予定している。NTBの他の島、スンバワ島については、現在まで何らの調査も行われていない。

NTTについては、1975年-1980年、CIDAによりチモール島の水資源調査が開始された。1983年に同調査は、CIDAにより再開され、1984年1月に「NUSA TENGGARA TIMUR DEVELOPMENT UNIT TECHNICAL APPRAISAL MISSION IN-DONESIA」として報告書が提出されている。

同報告書によれば、西チモール島の地下水ポテンシャルは低く、試掘井の揚水量は、1ℓ

-200ℓ/分、平均20ℓ/分程度であり、かんがい用に使用するには、更に調査を行い適地を見い出さねばならないとされている。

現在Drilling Rigは、NTB・NTTに各々2ユニット配備されている(表3-16参照)。これらのRigは、上記の両島の調査に使用されフル稼働の状態にあると考えられる。特にロンボク島では、1,650haの地下水かんがい計画において、4年間で127本(総試掘削長約10,000m)を予定している。これらの調査と計画に対し、現況の配備台数では不足状態にあり、計画実施の増強機材として今回同機材を要請越したものである。

### 3.2.2 実施体制

地下水開発用の資機材、Drilling Rig(井戸掘機)、ポンプ、ケーシング、スクリーン等は全てP2AT(地下水開発部)の8つの事業所で管理、整備され、直営または業者への貸与で工事が実施される(図3-14参照)。

8つの事業所は各々ワークショップを所有しており、現在保有している資機材は、井戸掘機28セット、ケーシング8,020m、スクリーン2,200m、ポンプ552セット等であり、ワークショップ総面積は5,250 $m^2$ で一事業所あたり平均は5,250 $m^2$ である。各事業所の保有資機材は表2-16に示す通りである。

各事業所およびジャカルタの地下水開発部の職員は、総員1,077名で、一事業所あたり平均108名である(表2-17参照)。

以上のとおり、地下水開発の実施体制は、ほぼ確立されている。パーツ等の保管状況も良好であるとの情報も得ており、実施体制には問題はないと考えられる。

### 3.2.3 要請の評価

今回要請の特殊性は、機械仕様が最近開発された新工法(MACH工法、特殊請願中)を前提として構成されている点に見られる。

一般的に掘削工法は、次表の様に2工法に大別される。

工 法	掘削排出法	備 考
1. ロータリー工法	空気循環、泥水循環	ビットを回転させて掘削する。
2. DTH工法 (Down the Hole)	空気循環が一般的	空気でハンマーを振動、回転させ掘削する。
MACH工法	泥水循環	DTH工法の一つであるが、掘削排出を泥水循環で行う。

DTH工法(MACH工法も含む)は、転石や玉石を含む地層に有効である。ロータリー工法では、転石を噛んだ場合転石がビットと同時に回転し、掘進を妨げる等の障害が生ずるのに対し、DTH法は、ハンマーの振動衝撃により転石・玉石を粉砕し掘進する。

一般的なDTH法(エア・ハンマー工法)は、掘屑排出を空気循環で行い、地下水位以下では泡を注入して排出を行うのに対し、MACH工法(湿式工法)は、全工程の排出を泥水循環で行う。

今回の要請対象地域であるロンボク島(NTB)の一部には、転石層が存在する事が確認されている点と、現在P2ATが保有しているDrilling Rigが全てロータリータイプである点から、DTH工法の要請が妥当であると考えられる。

一方、湿式工法の特長は、

1. 湿式工法により孔内水頭圧を利用した孔壁の保護が可能。
2. 粉塵の発生が皆無であると同時に、排気中に含まれる油分の飛散も防止できるので無公害の施工が可能。

の2点が代表的であるが、以下の様な考察から、特に湿式工法を選定せねばならない特殊事情は認められない。

1. 井戸径(ケーシング径)は、揚水量と揚程で決められる。標準的には、

揚水量	揚程	ケーシング径	掘削孔径層 掘削～軟層
20ℓ/S	30～50m	6"	8"～12"
40ℓ/S	30～50m	8"	10"～14"
60ℓ/S	30～50m	10"	12"～16"

である。ロンボク島の井戸テスト報告書によると、揚水量は11～45ℓ/Sで揚程は15～63mとなっている。これより4"～8"(100mm～200mm)のケーシングを対象に、ハンマーおよびビット(250mm～350mm)を選定すれば充分であり、要請の380mmハンマーは過大と考えられる。

2. 湿式工法の施工実績は、日本国内で2例(昭和61年8月および12月)あり、いずれもφ1,000mmの基礎杭工事用で、小径口の実績はない。
3. 湿式工法とエア・ハンマー工法の掘削速度の比較資料がなく、優劣はつけ難い。
4. エア・ハンマー工法のRigは、現在スラバヤ事業所に一台研修用として保有されているが、湿式工法はインドネシアへ初めて供与される機器で、インドネシア側技術者の熟練度や技術レベルに問題がある。

以上の他、Technical Spec.作成上の問題点として、湿式工法では、①Mud Pumpの動力源に発電機(Generator)を必要とする(エア・ハンマー工法ではそれが不要である)、②エア・ハンマー工法のハンマー径を湿式工法のそれ(380mm)に合わせた場合、大容量のコンプレッサーが必要となり湿式工法に対しては過大になり過ぎる、また③工法の違いによりDrill Pipeの径等、付帯機材の仕様が異なる、等があり両工法共通のTechnical Spec.

を作成するのは困難である。以上より、現段階では湿式工法を除いたエアハンマー工法を対象とした、Technical Spec. に変更するのが妥当と考えられる。しかし、インドネシア側が湿式工法も入札対象として希望する場合は、これを拒否する積極的な理由はなく、Technical Spec. を併記し、応札者に選択させる方法が考えられる。

表 3-16 地下水開発用機材の配備状況

機材名	配 備 地 区						合 計		
	西部ジャワ	中部ジャワ	東部ジャワ	ジャバ	リ	東サテンガラ		西サテンガラ	南スラウエシ
(1) 掘削装置	1式 (1) <sup>1</sup>	3	15 (1)	2	3	2	2	-	28式 (5)
(2) ケーシング	120 m	500	5,900	-	-	1,500	(1)	-	8,020m
(3) スクリュー	- m	-	1,900	-	-	300	-	-	2,200m
(4) ポンプ・セット	10馬力	16	423	72	10	8	13	-	
(5) 保全・管理施設 (所在地ならび に規模)	- Bekasi: 5,000m <sup>2</sup>	- Semarang: 7,500m <sup>2</sup>	- Kediri: 7,500m <sup>2</sup> - Madiun: 5,000m <sup>2</sup> - Surabaya: 7,500m <sup>2</sup> - Madura: 5,000m <sup>2</sup>	- Yogyakarta: 5,000m <sup>2</sup>	- Bali: 3,000m <sup>2</sup>	- Mataram: 3,500m <sup>2</sup>	- Kupang: 3,500m <sup>2</sup>	なし	

[1: ( )内の数は、1983/84年に2KRで援助された5台の井戸掘削装置の配布分である。

なお、とりあつかい業者の内訳は、  
- 利根 : 2式  
- 鉦研 : 3式

(出所 : かんがいII局地下水開発部提出資料, 1987年1月)

表3-17 P2AT(地下水開発部)の職員構成

(単位:人)

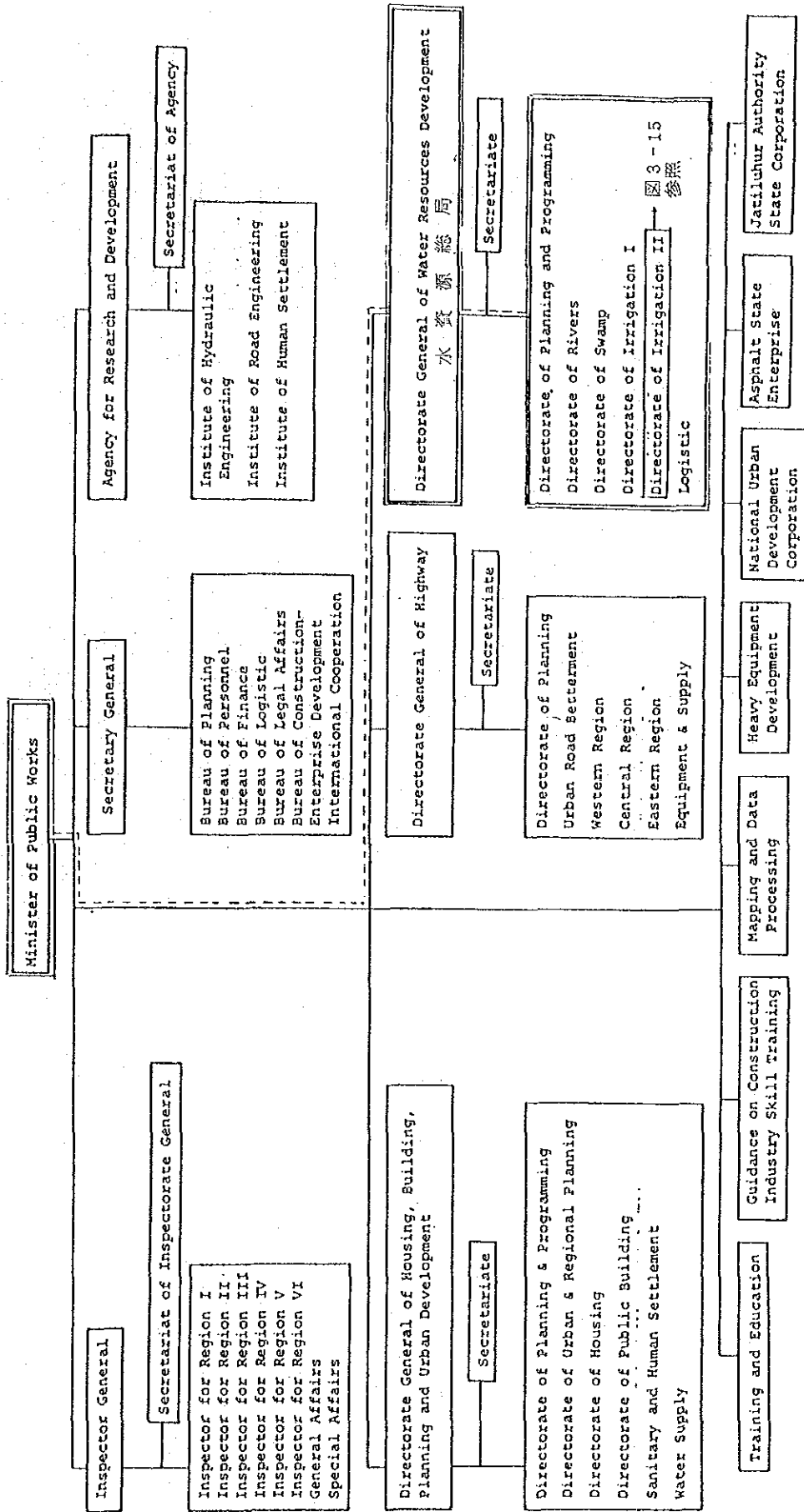
職員学歴区分 (雇用条件による区分) <sup>1)</sup>	地下水開発部																		合計																																										
	中部ジャワ						クディリーガンジュ						マディウンソロ							東部ジャワ						マドゥラ						西部ジャワ						バリ						東スサテンガラ						西スサテンガラ						シヨクジャカルタ					
	A		B		C		A		B		C		A		B		C			A		B		C		A		B		C		A		B		C		A		B		C																			
(1) 大学卒業専任職員	13	-	5	1	-	6	1	-	2	3	-	2	-	-	9	1	-	4	-	-	5	1	-	11	-	-	6	1	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-	71																						
(2) 大学卒業新任職員	10	5	-	10	1	-	5	6	-	7	4	-	10	2	-	15	2	-	4	-	-	1	1	-	8	-	-	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101																						
(3) 高等専門学校卒業職員	2	12	-	1	58	-	1	19	-	2	35	-	2	55	-	14	19	9	-	5	-	2	6	-	-	15	-	1	29	4	-	-	-	-	-	-	-	291																							
(4) 高校卒業職員	3	36	-	-	28	-	1	13	-	3	29	-	1	16	-	-	14	5	1	6	-	1	9	-	-	7	-	1	14	1	-	-	-	-	-	-	-	189																							
(5) 中学卒業職員	2	6	-	-	48	79	-	34	-	-	31	-	1	23	40	3	16	30	2	6	-	-	11	-	3	6	-	-	41	43	-	-	-	-	-	-	-	425																							
合計	30	59	-	16	136	79	13	73	-	14	102	-	16	96	40	41	52	44	11	17	-	9	28	-	22	28	-	14	89	48	-	-	-	-	-	-	1,077																								

- 1 : A...一般公務員
- B...月契約職員
- C...日契約職員

(出所 : 地下水開発部提出資料, 1987年1月)

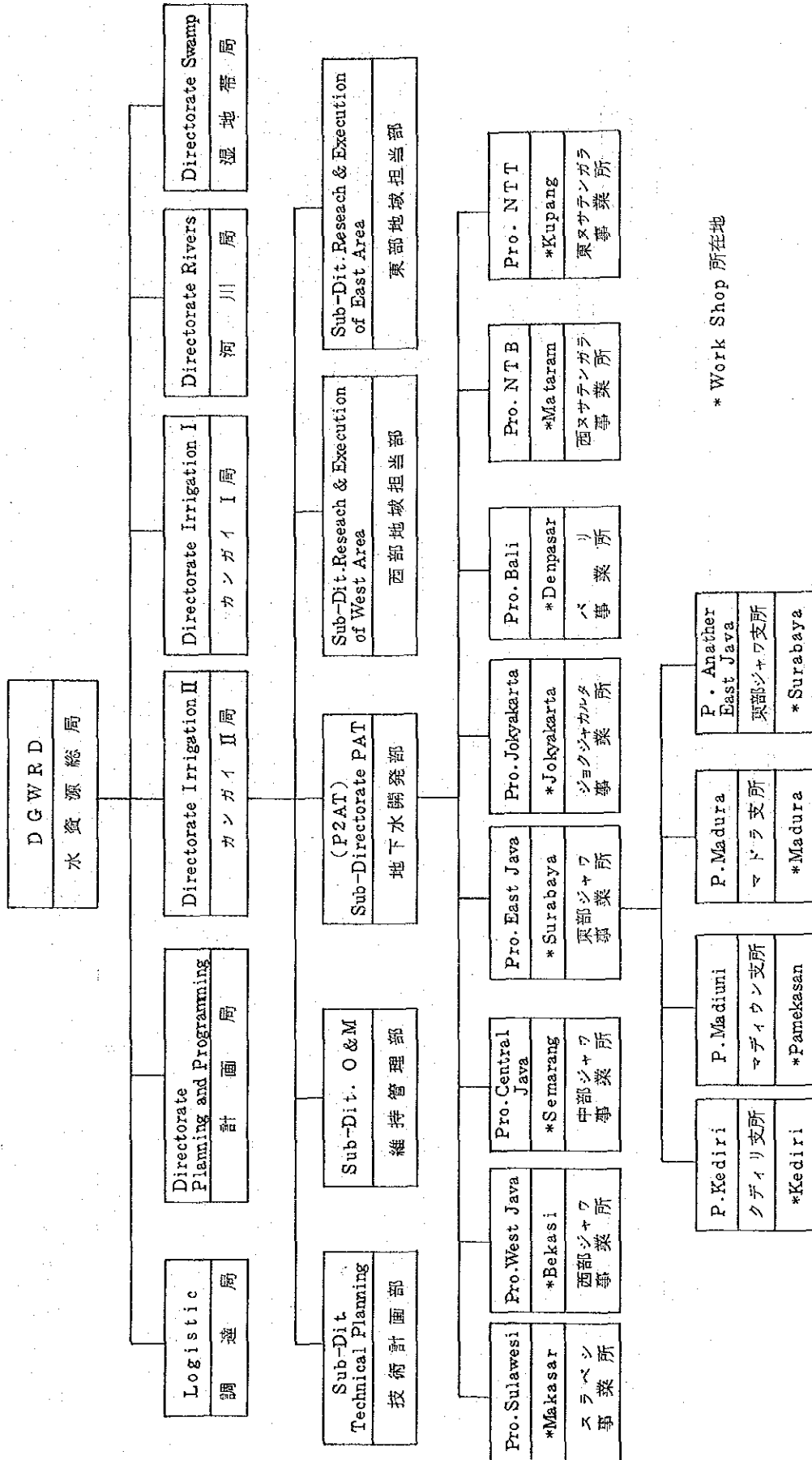
図 3 - 14 公共事業省組織 (昭和60年 1 月現在)

ORGANIZATION OF THE MINISTRY OF PUBLIC WORKS  
REPUBLIC OF INDONESIA



(出所：開発途上国の行政省組織図，第1分冊アジア・オセアニア地域，国際協力事業団)

図 3-15 地下水開発部組織図 (1987)



(出所 : 地下水開発部提出資料 1987年1月)