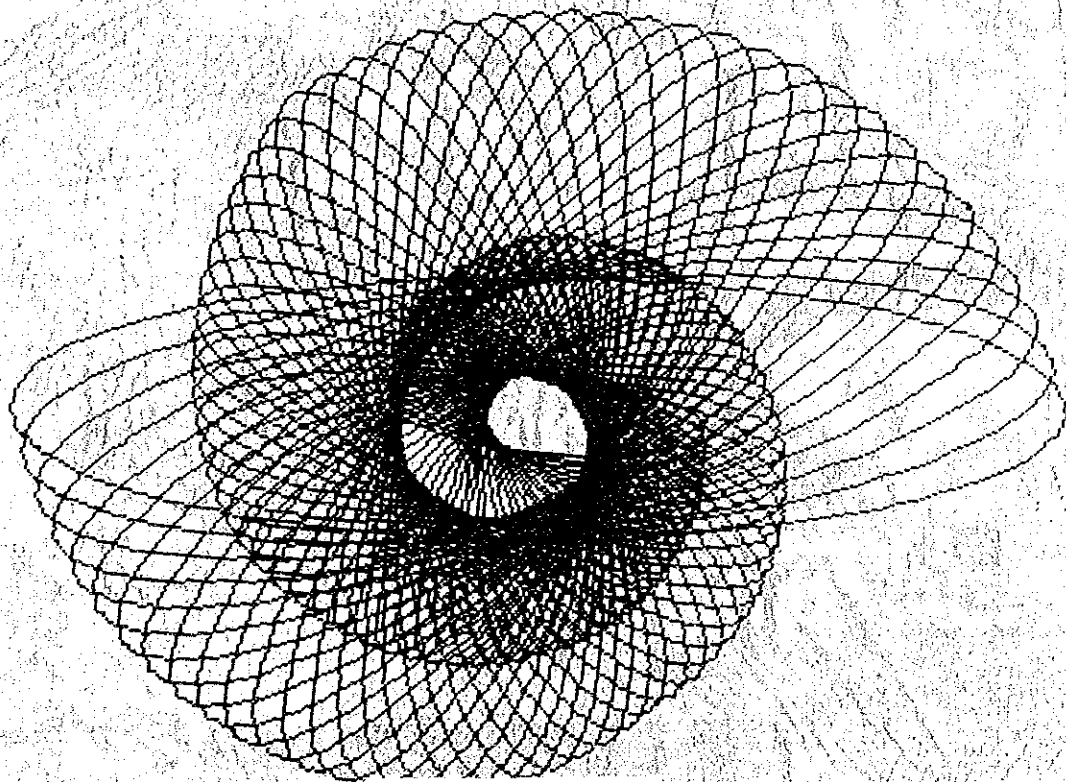


1995年3月
(平成7年)

作物保護強化計画および同計画フェーズⅡ (インドネシア)



JICA LIBRARY
J 1123142 (0)

国際協力事業団
国際協力総合研修所

総 研

JR

94 - 91

LIBRARY



J 1123142 (0)

プロジェクト方式技術協力
活動事例シリーズ

75

1995年3月
(平成7年)

作物保護強化計画および同計画フェーズⅡ (インドネシア)

国際協力事業団
国際協力総合研修所

はじめに

このプロジェクト方式技術協力活動事例シリーズは、プロジェクト方式技術協力の具体的な活動事例をとりまとめたものです。

「プロジェクト方式技術協力」とは、専門家の派遣、研修員の受入れおよび機材の供与事業を有機的に組み合わせ、技術移転を実施する協力形態です。そして計画の立案から実施、評価までのプロジェクト・サイクルを一貫して計画的に運営、実施し、相手国の実情を踏まえながら日本の有する技術・経験・知識・ノウハウを一定の協力期間内で集中的に移転することを目的としています。

プロジェクト方式技術協力は協力期間が通常5年間、あるいはそれ以上にわたり、協力実施の各段階に応じて各種の調査団、専門家が派遣され、一件のプロジェクトにつき数種の報告書が作成されています。本プロジェクト方式技術協力活動事例シリーズは、これら報告書から各々のプロジェクトの計画・立案、実施・運営、評価の主要な事項に関連する記事を抽出・整理し、プロジェクト全体が簡潔に把握できるように集約・編集したものです。

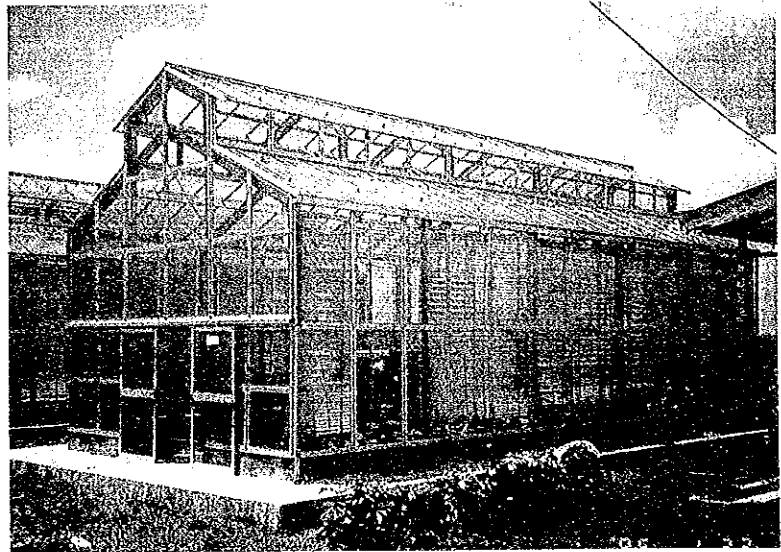
本書が、当該プロジェクトについて広く関係者の理解向上の一助となり、また、類似のプロジェクト方式技術協力の形成および実施運営時、あるいは派遣を控えた専門家の皆様の事前研修等のご参考になれば幸いです。

1995年3月

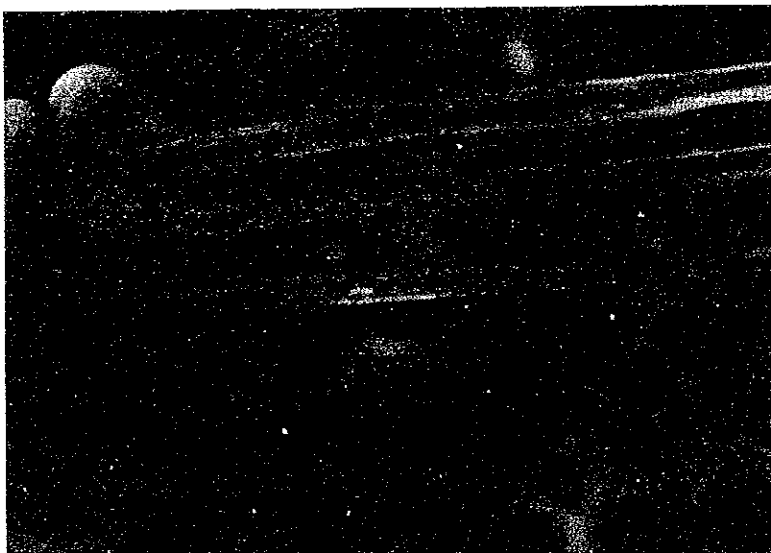
国際協力事業団
国際協力総合研修所
所長 岩波 和俊



プロジェクト延長に関するR/D署名

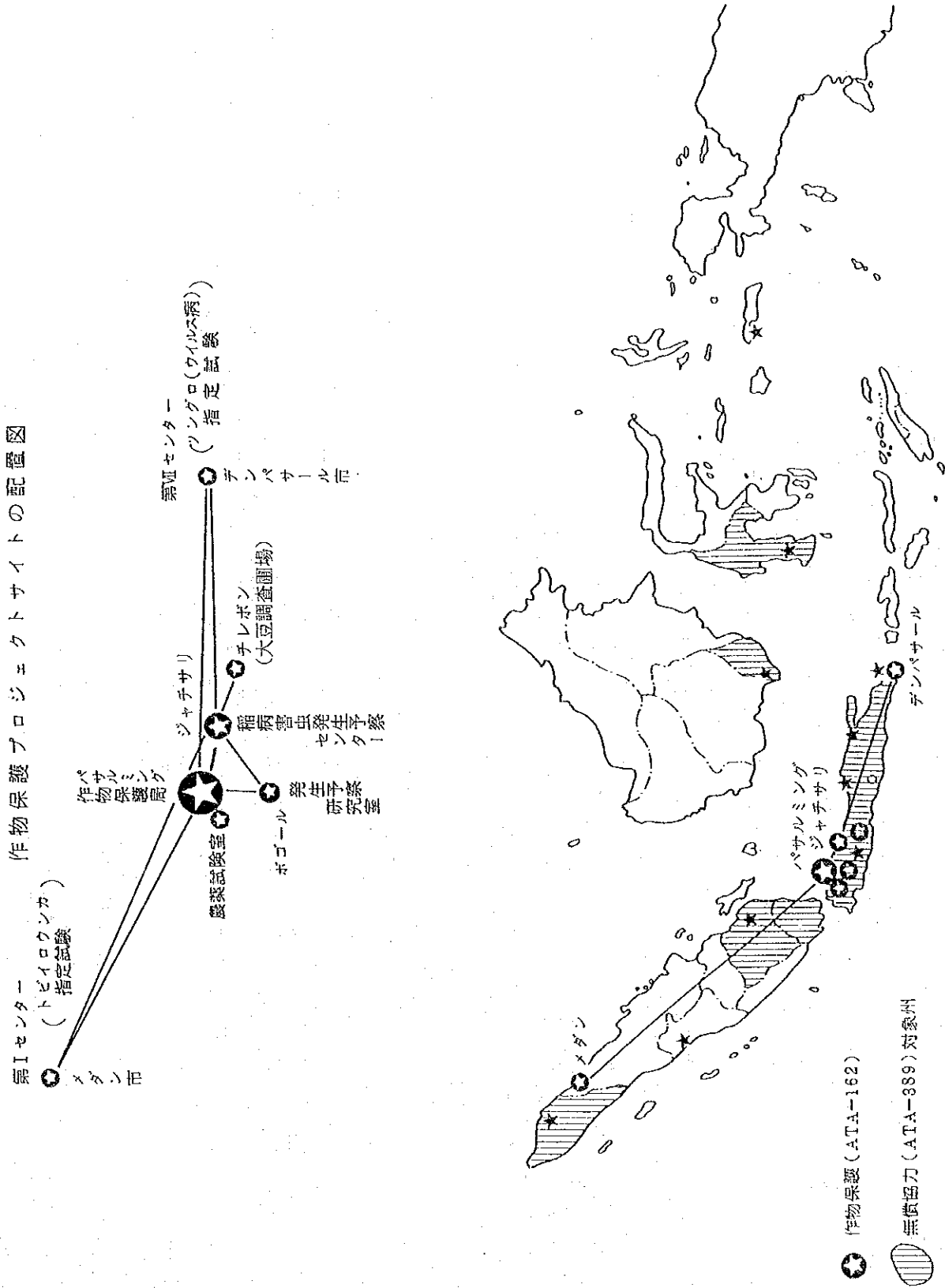


ジャチサリ発生予察実験所の
供与されたガラス室

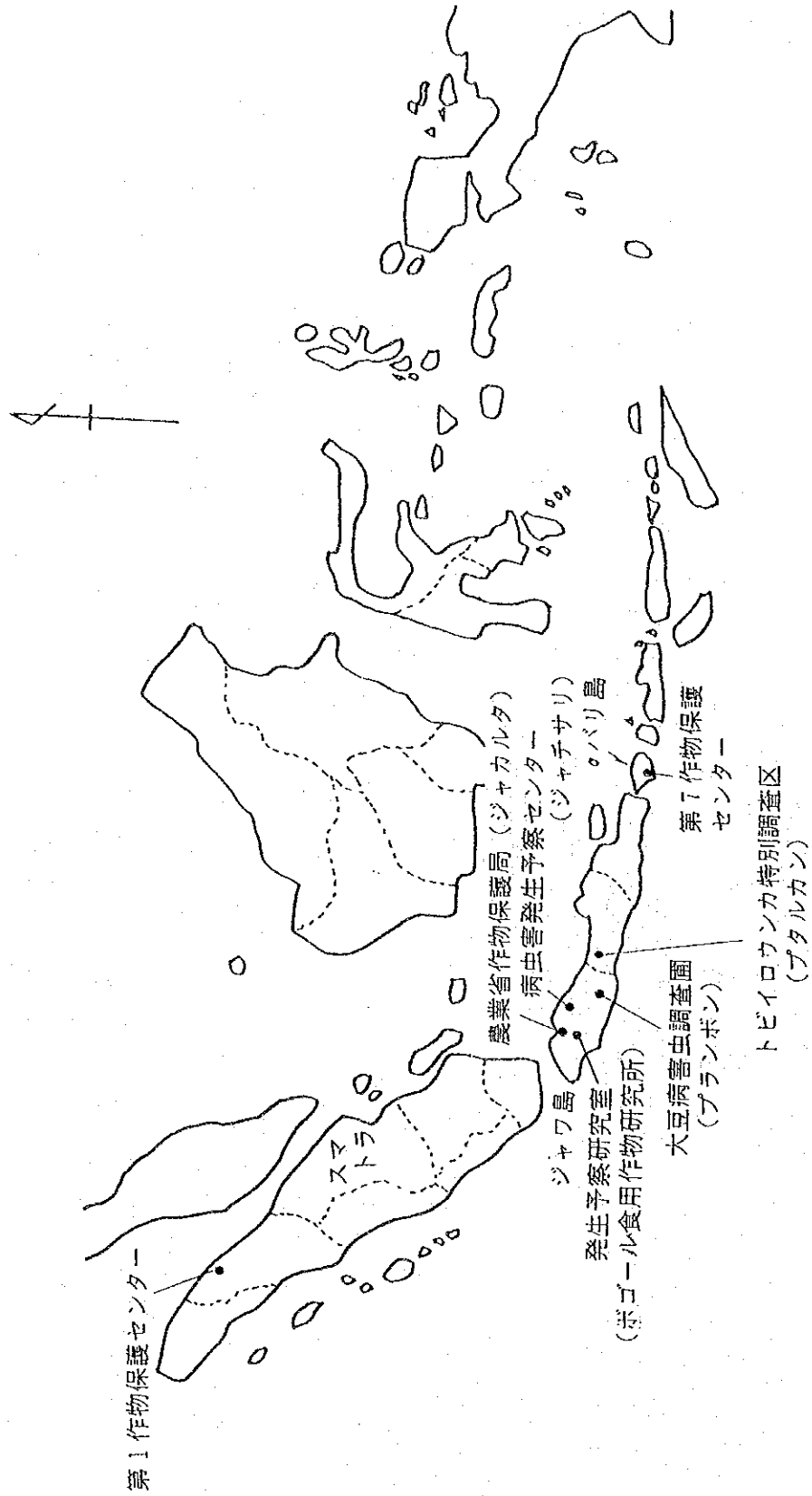


赤条斑症による罹病葉

プロジェクトサイト図(1)



プロジェクトサイト図(2)



プロジェクトの要約

	農林水産
プロジェクト名	和文：インドネシア作物保護強化計画 英文：The Plant Protection Project in Indonesia
プロジェクト・サイト	国名：インドネシア 地域／都市名：西部ジャワ州北部地方
ターゲット・グループ	インドネシア国において作物保護に携わる各機関の職員、研究員および実験室助手
上位目標	インドネシアにおいて1975年より始まった稲害虫トビイロウンカの大発生と、それに伴う米の大幅な減収に対する根本的対策として「作物保護強化計画 ATA-162」を実施し、同国における米の安定生産を図る。
プロジェクト目標	西部ジャワ州北部地方を対象に、とくに稲作病虫害および病害防除に重点を置き、作物保護方法の開発を目的とした事業を実施する。
成果	(1)稲作病虫害発生予察法および防除法の開発と普及ならびにシステム化 (2)インドネシア作物保護関係職員の技術と能力の向上 (3)作物保護研究機関の施設および設備の充実
要請機関／実施機関	インドネシア政府／ インドネシア食用作物生産総局作物保護局
協力期間	当初R/D協力期間：1980年 6月18日より 5年間 延長協力期間：1985年 6月18日より1987年 3月31日まで

プロジェクトの要約（フェーズII）

分野	農林水産
プロジェクト名	和文：インドネシア作物保護強化計画フェーズII 英文：The Plant Protection Project in Indonesia Phase II
プロジェクト・サイト	国名：インドネシア 地域／都市名：西部ジャワ州、北スマトラ州、バリ州
ターゲット・グループ	インドネシア国において作物保護に携わる各機関の職員、研究員および実験室助手
上位目標	米、パラウィジャなど、インドネシアにおける食用作物の安定生産を図り、同国の国家開発計画の重点分野である農業部門の発展を推進し、食糧の増産と自給を達成する。
プロジェクト目標	インドネシアにおける米およびパラウィジャ、とくに大豆の高位安定生産に寄与するため、1980年6月から1987年3月まで実施した「作物保護強化計画ATA-162」の成果に基づき、生産性に影響を与えている生物的生産阻害要因の発生予測、効率的防除システムに関わる高度技術の確立のための調査研究を行う。
成果	(1)米およびパラウィジャ作物の病虫害発生予察法と監視調査法の構築ならびに実用化 (2)インドネシア作物保護関係職員の技術と能力の向上 (3)作物保護研究機関の充実と自立的発展の見通し
要請機関／実施機関	インドネシア政府／ インドネシア食用作物生産総局作物保護局
協力期間	1987年4月1日より1992年3月31日までの5年間

プロジェクトの概史

- 1977年 インドネシア政府より作物保護強化計画に対する協力要請
プロジェクト形成調査団派遣
- 1978年 プロジェクト形成調査団派遣
- 1979年 1月 インドネシア政府より調査団派遣の要請
- 1980年 1月 長期調査員チーム派遣、マスタープラン案の検討
6月 実施協議調査団派遣、討議議事録（R/D）締結
正式協力開始
- 1981年 1月 長期専門家派遣開始
9月 計画打合せ調査団派遣、年間活動計画の策定
- 1982年 11月 トビイロウンカ緊急防除対策立案
- 1983年 1月 巡回指導調査団派遣
- 1984年 1月 インドネシア側プレエバリュエーション実施
巡回指導調査団派遣
- 1985年 1月 評価チーム派遣、合同評価実施
5月 計画打合せ調査団派遣、プロジェクト延長協力に関するR/D締結
- 1986年 11月 評価チーム派遣、合同評価およびフェーズⅡに関する提言
- 1987年 3月 当初R/D期間終了
4月 フェーズⅡ協力開始
無償資金協力によるジャチサリ発生予察センター完成、インドネシア側に
引き渡し
- 12月 フェーズⅡ計画打合せ・巡回指導合同調査団派遣、暫定実施計画に合意
- 1988年 2月 フェーズⅡに関する討議議事録（R/D）締結
- 1990年 1月 フェーズⅡ巡回指導調査団派遣
- 1991年 3月 フェーズⅡ巡回指導調査団派遣
11月 フェーズⅡ評価調査団派遣、合同評価実施
- 1992年 3月 協力期間終了

プロジェクトの概要一覧表

国名：インドネシア プロジェクト名：インドネシア作物保護強化計画 R/D署名年月日：1980年 6月18日
 当初R/D協力期間：1980年 6月18日～1985年 6月17日 延長協力期間：1985年 6月18日～1987年 3月31日
 フェーズII協力期間：1987年 4月 1日～1992年 3月31日

	1980年 (昭和55年)	1981年 (昭和56年)	1982年 (昭和57年)	1983年 (昭和58年)	1984年 (昭和59年)	1985年 (昭和60年)	1986年 (昭和61年)	1987年 (昭和62年)	1988年 (昭和63年)	1989年 (平成元年)	1990年 (平成2年)	1991年 (平成3年)	1992年 (平成4年)
調査団派遣	長期調査 3名 1.31～2.29 実施協議 5名 6.9～23	計画打合せ 3名 9.22～10.6		巡回指導 4名 1.16～27	巡回指導 3名 1.29～2.9	評価 5名 1.17～28 計画打合せ 3名 5.21～27	評価 5名 11.16～29	フェーズII計画打 合せ・巡回指 導 7名 12.12～23 モルインラ 整備 実施設計 4名 12.18～	モルインラ 整備 実施設計 ～1.16		フェーズII巡回指 導 4名 1.29～2.9	フェーズII巡回指 導 4名 3.26～4.7 フェーズII評価調 査 5名 11.19～30	
長期専門家 リテ兼発生子察 昆虫 昆虫 業務調整 昆虫 昆虫兼業務調整 昆虫 昆虫生態学 稲病理 昆虫 短期専門家 農業気象 農薬 植物病理 機材据付 植物病理 農薬 昆虫 網室組立 網室組立 稲病害虫 農薬分析 植物病理 農薬分析 昆虫 植物病理 機械据付 機械据付 昆虫生態 野鼠対策 植物病理 テケ 処理解析 昆虫 バウバ病害虫 野鼠対策 野鼠対策 コンピュータ 施工管理 野鼠対策 施工管理 野鼠対策 植物病理 虫害	奈須 壮兆1981. 3.23..... 日高 輝展1981. 1.26.....1984. 5.31 河部 進1981. 3.18.....1983. 3.17 松尾 三郎1982. 4.30.....1984. 4.29 寒川 一成1983. 3.10.....1987. 3.31 沢田 裕一1984. 6.6.....1987. 3.31, 4.1.....(フェーズII)1992. 3.31 安田 壮平1984. 6.13.....1986. 6.17 鈴木 芳人1986. 3.1...1987. 3.31, 4.1.....(フェーズII)1991. 3.31 鈴木 静夫1987. 4.21.....(フェーズII)1992. 3.31 平野 耕治1988. 4.8.....(フェーズII)1992. 3.31 本條 均1982. 2.15～ 4.14 柏 司1982. 3.7～ 3.20 渡辺 康正1983. 1.16～ 1.18 谷下 民雄1983. 2.14～ 2.23 鶴町 昌市1983.11.10～1984. 5.9 升田 武夫1983. 2.16～ 4.29 沢田 玄正1983. 8.20～ 8.29 西川 真1983. 9.11～10.25 斎藤孝三郎1983. 9.11～10.25 大矢 慎吾1983.12.16～1984. 3.15 金沢 純1984. 3.20～ 5.31 大内 明1984. 2.2～ 4.15 酒井 千明1984. 8.22～1985. 2.21 沢田 玄正1984. 9.12～ 9.23 加藤 肇1985. 3.28～ 5.10 斎藤孝三郎1985. 7.22～ 8.14 西川 真1985. 7.22～ 8.19 中筋 房夫1985. 9.25～10.24 村上 興正1985.12.10～1986. 3.15 堀 真雄1986. 1.14～ 3.10 久野 英二1986. 3.7～ 4.4 沢田 玄正1986. 4.7～ 7.6 内藤 篤1986. 4.7～ 6.6 村上 興正1986. 7.27～ 9.15 村上 興正1987. 7.30～ 9.12 山村 光司1988. 4.8～ 6.8 久保田親典1988. 7.12～12.23 村上 興正1988. 7.28～ 9.12 大里 安1988. 8.10～11.7 村上 興正1989. 3.10～ 6.28 脇本 哲1989. 3.30～ 4.14 藤條 純夫1989. 9.12～ 9.30												

プロジェクトの概要一覧表

国名：インドネシア プロジェクト名：インドネシア作物保護強化計画 R/D署名年月日：1980年 6月18日
 当初R/D協力期間：1980年 6月18日～1985年 6月17日 延長協力期間：1985年 6月18日～1987年 3月31日
 フェーズII協力期間：1987年 4月 1日～1992年 3月31日

	1980年 (昭和55年)	1981年 (昭和56年)	1982年 (昭和57年)	1983年 (昭和58年)	1984年 (昭和59年)	1985年 (昭和60年)	1986年 (昭和61年)	1987年 (昭和62年)	1988年 (昭和63年)	1989年 (平成元年)	1990年 (平成2年)	1991年 (平成3年)	1992年 (平成4年)
短期専門家 野鼠対策 農薬分析 野鼠対策 野鼠対策 農薬分析 大豆病虫害 コンピュータ	村上 興正1989. 10. 31～12. 15 永吉 秀光1990. 4. 10～ 5. 8 村上 興正1990. 4. 10～ 5. 25 村上 興正1991. 4. 1～ 7. 31 内藤 久1991. 4. 22～ 5. 21 小西 和彦1991. 8. 21～ 9. 15 宮井 俊一1991. 11. 20～12. 25												
研修員受入		Zauhari (作物保護) 9. 7～10. 2 Radjijo A. (作物保護) 9. 7～10. 2 Hamid (作物保護) 9. 7～10. 2	Gaib S. (発生予察) 10. 22 ～83. 3. 31	Satta (作物保護) 3. 29～5. 27 Hardjo (作物保護) 10. 8～11. 8 Kamal (稲病虫害) 11. 8 ～84. 4. 23 Budiyanto (稲病虫害) 11. 8 ～84. 4. 23 Renteng (農薬品質) 10. 25 ～84. 2. 8	Hendrawati (害虫防除) 6. 13～12. 26 Sukanto (稲病虫害) 6. 13～12. 26 Widiarta (作物保護) 6. 20～12. 26 Antoinette (コンピュータ) 7. 27～12. 26	Indraning-sih (害虫) 6. 30～12. 24 Resamsi (発生予察) 6. 30～12. 24 Sutripriasso (農薬分析) 6. 30～12. 24 Mustofa (稲病害) 6. 30～12. 24 Siwi (昆虫) 9. 26～10. 26 Israwan (日本語) 10. 26 ～86. 4. 29 Gahyaniati (日本語) 10. 26 ～86. 4. 29	Raga (ツングロウムス) 5. 15～11. 30 Adhisardjito (昆虫生態) 5. 27～11. 30 Sembiring (発生予察) 5. 27～11. 30 Natanegara (農薬) 5. 27～11. 30 Priyono (日本語) 10. 2 ～87. 3. 31 Andayanti (日本語) 10. 2 ～87. 3. 31	Ellen E. (日本語) 10. 2 ～88. 5. 31	Hudiya (視察) 3. 29～4. 20 Astika (視察) 3. 29～4. 20 Laksono (視察) 3. 29～4. 20 Belman S. (視察) 3. 29～4. 20 Ruswandi (稲病害) 6. 1～12. 24 Djoned A. S. (コンピュータ) 9. 22 ～89. 3. 13 Sukmana (視察) 11. 12～20 Wiraatmadja (視察) 11. 12～20 Pabinru (視察) 11. 12～20 Satta Ws. (視察) 11. 12～20	Siswanto (日本語) 3. 31～4. 7 Zaenuddin (稲病害) 6. 1～12. 24 Ugelta (日本語) 9. 28 ～90. 5. 28	Harsiwi T. (野鼠対策) 3. 1～5. 17 Manjas (ドイツカ) 3. 18～11. 17	Anik K. (稲耕作) 3. 4 ～92. 1. 25 Supardjilah (農薬) 9. 10 ～92. 3. 17 Harsi (農薬) 9. 10 ～92. 3. 17 Aryawan (ツングロウムス) 9. 23 ～92. 3. 29	
機材供与 (円)	64,297,000	81,675,000	100,987,000	69,875,000	48,977,000	52,218,000	27,910,000	34,000,000	64,000,000	63,000,000	13,000,000	39,000,000	

目 次

前 章

はじめに	i
プロジェクトの写真	iii
プロジェクトサイト図	v
プロジェクトの要約	vii
プロジェクトの概史	ix
プロジェクトの概要一覧表	xi
目次	xv

本 文

1 プロジェクトの背景と妥当性	3
1-1 案件の発掘・形成	3
1-2 要請内容	5
1-3 インドネシア国の概要	6
1-4 対象地域の概況	8
1-5 セクターの現状と問題点	8
1-6 セクターにおけるインドネシアの開発計画	15
1-7 他の援助プロジェクトとの関わり	15
2 プロジェクトの協力計画	17
2-1 調査団の派遣	17
2-2 協力の目的	18
2-3 プロジェクトサイト	18
2-4 協力の範囲および内容	19
2-5 協力計画	19
3 討議議事録(R/D)の締結	21
3-1 討議議事録の協議経緯	21
3-2 討議議事録(R/D)	21
3-3 プロジェクトの実施計画	22
3-4 プロジェクトの実施体制	24
3-5 プロジェクト実施上の留意点	26

4	プロジェクトの実施経過	28
4-1	年度別活動内容	28
4-2	問題と対策	35
4-3	ローカルコスト負担事業	36
4-4	中間報告	36
4-5	プロジェクトの目標達成度	37
5	プロジェクトの実績と評価	38
5-1	プロジェクトの活動と実績	38
5-2	プロジェクトの目標達成度	38
6	提言および事後管理	43
6-1	提言	43
6-2	事後管理	44

フェーズⅡ

1	討議議事録（R/D）の締結	47
1-1	討議議事録（R/D）の協議経緯	47
1-2	討議議事録	47
1-3	プロジェクトの実施計画	48
1-4	プロジェクトの実施体制	49
1-5	プロジェクト実施上の留意点	50
2	プロジェクトの実施経過	52
2-1	年度別活動内容	52
2-2	問題と対策	59
2-3	ローカルコスト負担事業	59
2-4	中間報告	61
3	プロジェクトの実績と評価	62
3-1	プロジェクトの活動と実績	62
3-2	プロジェクトの目標達成度	62
3-3	評価の総括	64
4	提言および事後管理	65
4-1	提言	65

4 - 2 事後管理	65
------------	----

資料編

1. 討議議事録 (R/D) 英文、他	69
2. 調査団派遣実績	100
3. 調査団リスト	101
4. 派遣専門家リスト	105
5. 研修員リスト	108
6. 主要供与機材リスト	110
7. 参考文献リスト	113

作物保護強化計画

1 プロジェクトの背景と妥当性

1-1 案件の発掘・形成

1-1-1 本案件の背景

本案件が形成された1970年代半ば、インドネシア国は人口約1億4,000万人を擁し、増加率2%を超える人口問題を抱えていたが、1974年にスタートした第2次国家経済社会開発計画ではその対策のひとつとして食糧増産が取り上げられ、計画初年度には米1,540万tを生産した。このため、その後も順調に推移すれば計画最終年度の目標である1,800万tの生産は可能であるとみられたが、計画2年目から稲害虫のトビイロウンカが大発生し、その被害面積は54万ha、102万ha、154万haと拡大した。これによる減収率は19.4~24.1%に達したものと推定され、インドネシア国は1977年秋、ついに250万tの米を輸入する事態となった。

このため、インドネシア国政府は根本的対策として「作物保護強化計画ATA-162」を策定し、まず全国に34の「病虫害防除隊」を新設して緊急防除に当たらせ、さらに病虫害の早期発見のための「観察員」685名を全国の観察区に配置した。また、その一方で、わが国に対し、1977年以来繰り返し前記の作物保護強化計画に対する援助要請を行い、1977年8月、福田総理大臣（当時）が同国を訪問した際にもインドネシア国農林大臣から協力の要請が行われた。

1-1-2 わが国の対応

1977年と1978年に派遣されたわが国の対インドネシア・プロジェクト形成調査団は、本件について、同国側から正式要請があれば検討する旨を約束した。これをうけて、インドネシア側では本件をプロジェクトタイプの計画として実施する方向での検討が始まり、1979年1月には同国の国家開発企画庁（BAPPENAS）から現地日本大使館に「本プロジェクトに期待している」との申し入れがあったほか、すでに同国側の予算確保の見通しも立っているため早期の調査団派遣を期待する旨の要請が行われた。

しかし、わが国においてはインドネシア側の要請を検討した結果、稲作条件や体系が日本と全く異なり、しかもウンカをはじめとする主要害虫の発生形態がほとんど未知である同国に、日本の予察システムを直接適用することは意味がないとの指摘が多く関係者によってなされた。そして、インドネシアにおいて現在の予察システムを機能させ、またそれを改善するためには、まず病虫害の発生予察法を確立することと、そのための基礎となるべき主要害虫の生態などに関する研究面の強化に大きな比重を持たせた協力が必要であるとの結論に達した。以上のような経緯を踏まえて、わが国は1980年1月、具体的な協力

計画を策定するため、インドネシア国にまず長期調査員チームを派遣することとなった。

1—2 要請内容

分野	農林水産
プロジェクト名	和文：インドネシア作物保護強化計画 英文：The Plant Protection Project in Indonesia
プロジェクト・サイト	国名：インドネシア 地域／都市名：西部ジャワ州北部地方
ターゲット・グループ	インドネシア国において作物保護に携わる各機関の職員、研究員、および実験室助手
上位目標	インドネシアにおいて1975年より始まった稲害虫トビイロウンカの大発生とそれに伴う米の大幅な減収に対する根本的対策として「作物保護強化計画 ATA-162」を実施し、同国における米の安定生産を図る。
プロジェクト目標	西部ジャワ州北部地方を対象に、とくに稲作病虫害および病害に重点を置き、作物保護方法の開発を目的とした事業を実施する。
成果	(1)稲作病害虫発生予察法および防除法の開発 (2)インドネシア作物保護関係職員の技術と能力の向上 (3)作物保護関係研究機関の施設および設備の整備
要請機関／実施機関	インドネシア政府／ インドネシア食用作物総局作物保護局
協力予定期間	R/D署名日より5年間
留意事項	

1-3 インドネシア国の概要

経済指標

①GDP (100万ドル：1992)	126,364	②一人あたりGNP (ドル：1992)	670
③経済成長率 (%) (GDP 実質成長率：1992)	5.7	④インフレ率 (%) (年平均：1980～1992)	8.4
⑤失業率 (%)	...	⑥総貯蓄率 (%) (1992)	37
⑦所得分配 (%)	最低分位 8.7 最高分位 (20%) 42.3	第2分位 12.1 最高分位 (10%) 27.9	第三分位 15.9 第4分位 21.1
⑧国家予算 (1991) (単位：10億ルピア)			
(歳入)		(歳出)	
A. 経常歳入	42,415	A. 経常歳出	21,607
B. 資本歳入	-	B. 資本歳出	19,712
C. 交付金	-	C. 融資	114
(合計)	42,415	(合計)	41,433
⑨経常収支(100万ドル) (1991)	-3,679	⑩財政収支 (1991)	982
⑪外貨準備高(100万ドル) (1992)	11,482	⑫対外公的債務残高(100万ドル) (1991)	73,600
⑬債務返済比率 (%) (対輸出比：1992)	32.1	⑭工業化比率 (%) (1992)	42
⑮農業比率 (%) (1992)	19	⑯生産性	...
<p>⑰当該分野での主要指標：農業のGDP構成比は20%前後にすぎないが、雇用及び外貨獲得の面で重要な役割を持っている。</p> <p>1970年代後半～80年代前半にかけてインドネシアは最大の米輸入国。84年に米の自給を達成したが生産は依然不安定で、91年には早魃の影響を受けタイ、中国などから再び輸入。92年からは生産量は増加しているものの、国内での安定供給の達成が最大の課題。その他ゴム、パーム油、コブラ、コーヒー、カカオ、茶等、製品の多様化と増産と増産が課題。</p>			

社会指標

①総人口 (1992年)	265,000,000万人	②人口増加率(%) (1980~92)	1.8
③都市人口比率(%) (1992)	32	④人種比率	ジャワ人:47%, スンダ人:15%, マドゥラ人:3%, その他20以上の種族がある。
⑤宗教人口比率	イスラム教:88%, キリスト教:7%, ヒンドゥー教:2%, 仏教:1%	⑥出生率(対1,000人比:%) (1992)	25
⑦乳幼児死亡率 (対1000人比)	66	⑧出生児平均余命 (年:1992)	男性:59 女性:62
⑨医師一人あたり人口 (1990)	7.030	⑩看護婦一人あたり人口 (1990)	2,550
⑪就学率(1991) (初等, 中等, 高等)	初等教育:98%, 中等教育:45%, 高等教育:10%		
⑫非識字率(%)	18.5%	⑬上水道普及率(1991)	51%

政治・行政概況

①政治体制	共和制
②政権 その特徴	大統領:スハルト(68年3月~, 現在5期目)
③政党	ゴルカル、その他
③意志決定の メカニズム	一院制, 500議席(400名は公選, 100名は各種集団代表) ただし、国権の最高機関は国民協議会(国会議員500名と大統領指名の1,000名で構成され、5年に1回開催)
④現行の国家開発計画	第6次開発5カ年計画(1994/95~98/99)の目標は人的資源の資質を高め、国民社会の質的水準を引き上げること。①工業をインドネシア経済の原動力とする。②農業は引き続き重要。③工業、農業を支援するサービス産業の育成。④観光。⑤社会インフラ。他

出典:世界開発報告1994, 世界銀行, UNDP人間開発報告書, UNDP, 他

1-4 対象地域の概況

1-4-1 インドネシア国の概況

インドネシア国はジャワ、スマトラ、ボルネオを含む大スンダ列島、バリ、ロンボクを含む小スンダ列島、さらにはその周囲に散在する島々など、総数約1万3,000にのぼる島嶼群からなる海洋国家であり、総面積1,904,000平方キロメートルの国土はわが国の5.2倍の広さを持つ。気候は国土が赤道の南北にまたがっているため、四季の区別がなく、一般的には12月から3月までの雨期と6月から9月までの乾期に大別される。

住民はきわめて多くの種族からなり、各地方によって言語、風俗、習慣、宗教が異なり、そのことが時には東チモール問題のような紛争を引き起こしている。各種族の中でも最大のジャワ人種は全インドネシア人の47%を占め、スンダ人、マドゥラ人などがこれに続く。国民の約90%が信仰するイスラム教はインドネシアの国教の感を呈しているが、東インドネシア地方にはキリスト教徒も多く、仏教もバリ島を中心に信仰されている。

1-4-2 インドネシア国の経済・社会状況

インドネシア国は、長い間、農業を中心とし、原料輸出の製品輸入という典型的な植民地型の経済状況下にあったが、80年代によく石油依存の体質から脱却して経済の多様化に成功し、工業化への基盤形成をなし遂げた。同国政府はこうした機運をさらに促進するため、輸出の促進に重点を置き、外国から新たな投資を引き出すため、一連の法案を制定した。しかし、本プロジェクト発足当時は、インドネシア経済はまだ上記のような発展の途上にあり、とくに1979年4月に公務員の給与が一挙に50%引き上げられたことから、産油国であるにもかかわらず自動車用ガソリンが前年より40%も値上がりするなど諸物価が上昇し、国民生活は大きな困難に直面していた。

1-5 セクターの現状と問題点

1-5-1 インドネシアの農業事情

(1) 自然条件

1) 面積

本案件形成当時、インドネシアでは国土の総面積191百万haのうち65.3百万haが農用地で、そのうち山林が30.6%、畑地が19.8%、耕作地を含む11.4%がエステート、水田が11.4%、屋敷および屋敷畑が7.4%となっており、水田面積は雨期作・乾期作を合わせて推定約850万haであった。

2) 気候

①乾期・雨期

インドネシアは、乾燥東南季節風の影響で6月から9月までが乾期となり、湿潤北西季節風によって12月から3月までが雨期、4月から11月までが中間期となる。しかし、乾期と雨期の様相は地域ごとに異なり、南スラウェシ州のように10月から3月まで雨期になるところもある。

②降雨量

湿潤北西季節風の強いインド洋およびジャワ海側の地域は雨量が多く、平野部より山岳部において雨量が多い。例えば、同じ西部ジャワ州でも、海拔10m地帯では年間平均雨量が1,542mmであるが、海拔250mのボゴールでは年間4,339mmに達する。

③気温・湿度

インドネシアの気候は海洋性熱帯気候に属し、平野部の平均気温は最高33℃、最低22℃、平均27℃で、それほど高温に達することはない。気温の日較差も約10℃前後で、地域的にも大きな差は見られない。一方、湿度は観測点の標高より地形に影響されるが、月別平均では7月から10月までが低く、11月から6月までは高い。湿度の日較差は20%を超え、全観測点における年平均湿度は78%である。

(2) インドネシア農業の特徴

上記のような自然条件はインドネシアの農業に大きな影響を与えている。同国農業の主要な特徴は下記のとおりである。

- 1) 豊富な日照、高い気温および湿度は、作物の成育条件として必要かつ十分であるが、その反面、これらが病虫害多発の要因ともなっている。
- 2) 食用作物の雨期作の収穫過程、とくに乾燥・保管中に多大の損失が生じている。
- 3) 高温・多湿という条件は、パラウィジャ作物（インドネシア語で、米を除く食用作物の総称）、とくに大豆および落花生の種子の活性を著しく低下させている。
- 4) 季節的、地域的な雨量の差、土壌の多様性、高地の高度差などが、地域別に複雑かつ多彩な作付体系を生じさせている。
- 5) 未耕作面積が大きい。したがって、食用作物の作付面積を拡大することにより、その増産を図る可能性を残している。

(3) 国家経済に占める農業の位置

実質GDPに占める農業分野のシェアは、1971年44%であったが、工業の発展などにより次第に低下し、本プロジェクト実施中の1983年には29.3%となった。しかし、GDPへの貢献度では、鉱業、商業、製造業などを抑えてトップの地位にあり、農業就業人口も全就業人口の54.7%（1984年）を占めるなど、インドネシアにおける農業の経済的重要性は

依然として高い。また、1億6,500万人を超える人口を養うための食糧を供給するという意味でも、農業はインドネシアの国家経済の中できわめて重要な位置を占めている。

(4) 農業生産

インドネシアは人口が過密なジャワ・マドゥラ島と、人口過疎のスマトラ、カリマンタン、スラウェシなどジャワ以外の島々に分けられるが、稲栽培面積が最も多いのはジャワ地域で、スマトラがこれに次ぎ、その他の地域では稲栽培の面積は比較的少なかった。また、ジャワ地域はトウモロコシ、大豆および落花生、キャッサバおよびサツマイモなど、その他の食用作物の栽培に関してもインドネシア最大の面積を有していた。

1-5-2 インドネシアにおける病虫害発生状況(表-1、2)

インドネシアにおいて米増産の主要な阻害要因となっていたトビイロウンカとイネノシントメタマバエの発生状況について以下に略述する。

(1) トビイロウンカ (brown planthopper)

トビイロウンカは、インドネシアだけでなく、広くアジア地域において稲に大きな被害を与えている最も重視すべき害虫の一種である。本種に対しては、各国およびIRRI(国際稲作研究所)において多数の抵抗性品種が育成され、多くの国々に普及し、栽培されている。しかし、食味など市場価値の関係で、インドネシアなどのように本害虫に感受性のある品種を栽培している農家も依然として多い。しかし、本プロジェクトの対象地域である西部ジャワ州北部の稲作地帯では、トビイロウンカ抵抗性品種(IR-36など)の栽培が普及しているため、発生はほとんど見られず、抵抗性品種の栽培によって発生がほぼ完全に抑制されていた。まれに長翅型が抵抗性稲上に認められたが、幼虫の発生は認められず、このことは抵抗性品種圃場にもトビイロウンカの飛来はあるが定着しないことを示していた。

一方、西部ジャワ州スバン県の山間地帯にはトビイロウンカ感受性品種が栽培されている場所があり、そこではトビイロウンカが恒常的に発生しており、収穫期には坪枯が発生していた。また、北スマトラのアッチェでは抵抗性品種IR-42にトビイロウンカの発生が認められ、本プロジェクト実施中に、ポゴール発生予察研究室で確立したトビイロウンカ排泄物の化学的分析による「抵抗性品種加害能力の定量的検定法」を用いて調査した結果、新バイオタイプであることが確認された。

(2) イネノシントメタマバエ (rice gall midge)

イネノシントメタマバエは、インドネシアのほか、熱帯稲作地帯における最も重視すべき害虫の一種である。その生態および防除については、東南アジア各国において研究が続けられており、日本の農林水産省熱帯農業研究センターも1968年から10年間にわたってタイに研究員を派遣し、生態と防除法に関する研究を行った。

表-1 西ジャワ州4県における病害虫発生と防除面積

(水田面積：4 県合計約30万ha)

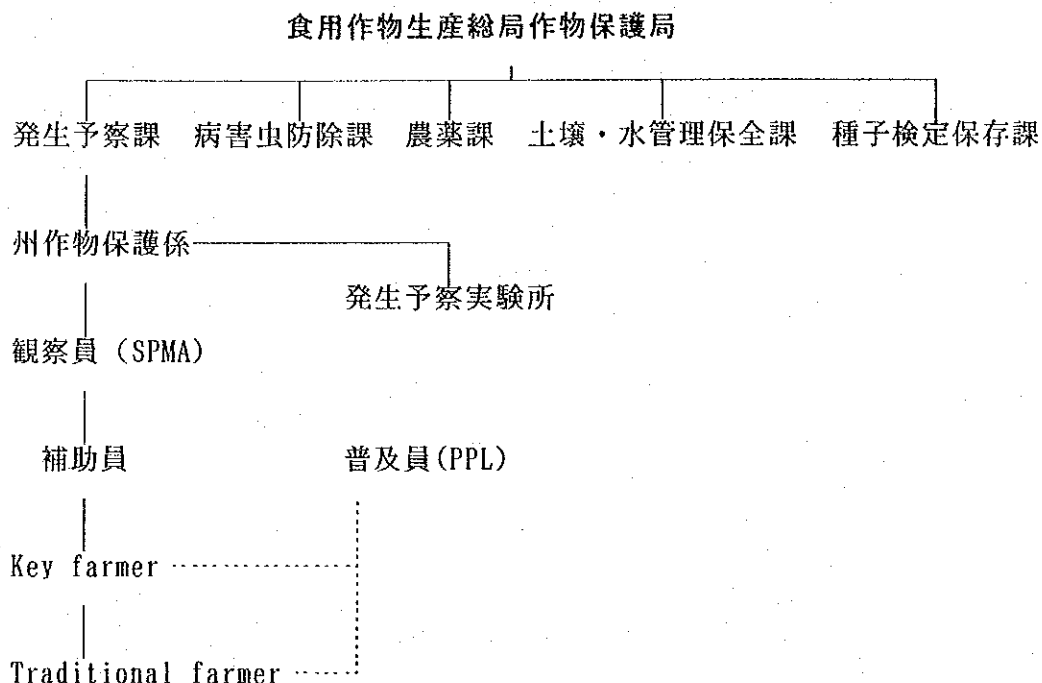
年次	水田害虫発生面積 (ha)				防除面積 (ha)	ネズミ (ha)	
	トビイロウンカ	イネノシントマクマバエ	メイチュウ	カメムシ		発生面積	防除面積
1975	375	5,200	6,800	2,600	1,725	3,710	2,600
75~76	8,500	8,300	2,300	610	2,550	3,780	2,175
1976	251	590	1,050	740	2,100	1,620	2,600
76~77	26,400	15,000	6,788	1,000	3,800	6,572	1,400
1977	3,000	1,500	4,100	2,300	2,650	3,500	2,450
77~78	3,800	5,600	10,000	1,500	5,800	6,300	1,500

表-2 西ジャワ州における害虫による稲の被害面積

害虫名	1981年乾期		1981/1982年雨期	
	被害面積(ha)	被害度(%)	被害面積(ha)	被害度(%)
メイチュウ類	35,579	12	15,672	9
ノネズミ	19,789	17	12,127	16
カメムシ類	12,419	11	4,616	12
アワヨトウ	10,135	20	1,359	20
トビイロウンカ	6,396	30	9,369	20
イネミズメイガ	7,606	10	10,531	9
イネノシントマクマバエ	1,612	13	9,671	12

インドネシアでは、とくにジャワ島北側の平野部において水稻の重要害虫となっており、雨期作稲に大きな被害を与えていた。被害が大きいののはチレボン県、マジヤレンカ県およびスバン県の一部で、被害茎率が70%に達する地域もあり、緊急防除が望まれていたが、これに対し乾期作稲では小発生にとどまっていた。時期的には、1月移植稲に多発生し、3月にピークとなっていたが、バンドン、スメダンのように内陸部山地水田では1年中少発生で、被害茎率は3~5%であった。

図-1 作物保護行政組織図



1-5-3 インドネシアの作物保護行政

(1) インドネシア農業省作物保護局

インドネシア農業省には5総局2庁があり、食用作物生産総局管轄下の作物保護局が同国の作物保護、土壌保全、水管理および種子検定保存などを担当していた。その本部は首都ジャカルタ市内の旧農業普及教育施設庁舎にあり、作物病虫害の発生予察および防除についての調査・研究に関しては大学や中央農業研究所との連携を重視した体制がとられていた。すなわち、大学では基礎・応用研究を、中央農業研究所では応用研究を主体とし、作物保護局では必要な調査と試験を実施して、研究と行政の間の橋渡し役となるという考え方である。しかし、本案件形成当時、作物保護行政の裏付けとなる調査・研究はあまり進んでいなかった。作物保護行政関係の組織体制は図-1に示すとおりである。

(2) 作物保護局病虫害防除課

上記の病虫害防除課の業務は次のとおりである。

- 1) 防除技術の普及と情報の伝達：これには実際の技術の展示と薬剤防除の訓練があり、そのために1圃場10a単位で、村に5カ所の展示場が設置されていた。
- 2) 防除効果の圃場試験
- 3) 特殊調査：パイロットプロジェクトとして病虫害管理技術、総合防除およびトビイロウンカバイオタイプ分布調査、ノネズミ防除、イネノシントメタマバエの防除などが行われていた。

4) 病虫害防除活動：全国に34の病虫害防除隊を配置し、緊急防除に備えており、今後はさらに25隊増設し、計59隊とする予定となっていた。そのうち49隊は中央政府直轄とし、残る10隊は州庁で管轄する。この防除隊は隊長、防除員、機器係（以上高校卒）、補助員、運転手の4～5名で編成され、装備としては動力噴霧器100台、ジープ1台、農薬5 tンを常備する予定であった。

(3) 作物保護局農薬課

農薬課は農薬全般の管理行政を行っており、その業務は農薬登録、農薬検査などであった。農薬登録に関しては別に農業大臣直属の農業委員会（議長：作物保護局長、事務局長：作物保護局農薬課長）があり、ここでも審議が行われていた。また、農薬課は特別に農薬検査室を持ち、主に農薬の品質管理を中心とする業務を行っていた。この農薬検査室は作物保護局の一角に増設した研究室・検査室を持っていたが、メダン、スラバヤ、ウジュンパンダンの3カ所にさらに増設する予定となっていた。

1-5-4 インドネシアの作物保護地方行政

(1) 州農業普及部作物保護課

本プロジェクトの実施サイトとなった西ジャワ州を例に地方行政のあり方を見ると、同州の作物保護行政は農業普及部の作物保護課が担当しており、ここに発生予察・防除・土壌保全・種子検定の4係が置かれていた。また、県段階においても農務課の下に作物保護係が置かれ、予察・防除・農薬・土壌・種子の5業務を担当していた。そして、県段階の下部組織として観察区・防除グループ・普及区が設置されており、これらには普及員や観察員がそれぞれ配置されていた。さらに観察区の下部落には補助観察員がいて、常に農家と接触し、病虫害の発生に注意する体制をとっていた。

(2) 観察員と補助員の業務

観察区は全インドネシアの主要な26地域に685カ所が設置されていた。各観察員（高校～大学卒）の業務は以下のとおりである。

- 1) 主要病虫害の発生量の推定
- 2) 被害量・面積の推定
- 3) 防除法の組み立て
- 4) 防除技術の普及

また、補助観察員（中学～高校卒）の業務は、どのような病虫害がどこに、どの程度発生したかを観察員に報告することである。このほか、各農村にはそれぞれ20～30名単位の病虫害防除組が組織されていた。

(3) 県農業普及所、郡農業普及所

地方単位の病虫害防除組織としては、そのほか県農業普及所と郡農業普及所があり、州

庁の作物保護係がこれらの農業普及所と、郡農業普及所のメンバー（PPM）およびその配下の観察員（モニターとも呼ばれる）とを管轄していた。また、農村では普及員（PPL）が各農村単位の防除組織を指導しており、篤農（Key farmer）が中核となってこれら防除組織の運営が行われていた。

1-5-5 インドネシアの農業研究体制

（1）農業研究開発庁

インドネシアでは、農業関係の研究はすべて農業研究開発庁（Agency for Agricultural Research and Development : AARD）が管轄しており、下部機構として下記の5つの中央研究所が設置されていた。

- 1）中央農業研究所（Central Research Institute for Agriculture : CRIA）
- 2）中央工芸作物研究所
- 3）中央林業研究所
- 4）中央畜産研究所
- 5）中央水産研究所

（2）中央農業研究所（CRIA）

上記の研究所のうち、稲をはじめとする食用作物に関する研究を行っていたのがボゴールに本部を持つ中央農業研究所であり、同研究所は後に中央食用作物研究所（Central Research Institute for Food Crops : CRIFC）に改組され、下部機構である国内6カ所の食用作物研究所を管轄することになった。

したがって、本プロジェクト発足当時、中央農業研究所の組織としての系列は、農業省食用作物生産総局の管轄下にある作物保護局とはまったく別になっていたが、実際には相互に連携して業務が進められており、例えばトビイロウンカのbio-type調査も研究機関である中央農業研究所と行政機関である作物保護局が協同する形で進められていた。本プロジェクトにおいても両者の積極的な連携が図られ、中央農業研究所内にわが国の技術協力の実施サイトのひとつとして「発生予察研究室」が新設された。

（3）発生予察実験所

本案件形成当時は、西ジャワ北部のジャチサリ発生予察実験所など5つの実験所が設置され、それぞれの県単位で水田を管轄し、実験所職員のほか、観察員が配置されていたが、将来は28カ所に増設し、計33実験所を整備する計画になっていた。しかし、その運営はまだ模索の段階であり、作物保護局と中央農研の間では、これら発生予察実験所が将来的には日本の地域農業試験場や県農業試験場が担っているような調査・試験・研究業務を担当する方向で協議が行われていた。わが国はこの発生予察実験所の充実に関しても協力を求められた。

(4) 作物病虫害巡回観察および発生予察センター

本案件形成当時は、まだ計画段階だったものであるが、上記の発生予察実験所を数カ所ずつまとめてセンターを設立し、病虫害科・発生予察科・防除科を設置する計画が進められていた。

1-6 セクターにおけるインドネシアの開発政策

1-6-1 農業開発計画

インドネシア政府は、かつては世界有数の米輸入国であったが、1969年以来、食糧の自給自足と国際収支の改善などを目標とした国家開発5カ年計画（REPLITA）を数次にわたって実施し、とくに1979年からの第3次5カ年計画では「米増産」を農業分野の重点開発目標として、米価対策や農家に対する増産指導などを積極的に推進した。同計画に掲げられた農業分野の開発目標は下記のとおりである。

- (1) 国民の栄養の改善を図るため、米などの炭水化物に加えて、蛋白質、脂肪、およびビタミンを積極的に供給することとし、これら食糧の増産と自給を図る。
- (2) 農家経済の増収を図り、農家の生活水準の向上を実現する。
- (3) 農業分野における雇用の機会を創出する。
- (4) 農産物の輸出を増やし、輸入の減少を図る。
- (5) 企業を強力に支えることにより、商品の完成品または半完成品の製造を勧め、企業を強化する。
- (6) 天然資源の保存に努め、国民生活の環境の維持および改善を図る。
- (7) 地方開発の枠組みの中で、統一と調和のとれた村落の開発を促進する。

1-6-2 作物保護強化計画

インドネシア政府は1975年より始まった稲害虫トビイロウンカの大発生とそれに伴う米の大幅な減収に対する根本的な対策として「作物保護強化計画ATA-162」を策定し、全国に34の「病虫害防除隊」を設置して緊急防除にあたらせた。また、病虫害の早期発見のための「観察員」685名を全国の主要26地域に配置した。

1-7 他の援助プロジェクトとの関わり

1-7-1 日本の他の援助形態

本案件形成前後のわが国のインドネシアの農業分野に対する協力としては下記のようなものがある。

(1) 第1次農業研究協力

1970年から中央農業研究所(CRIA)に対し8年間にわたる研究協力を実施した。本プロジェクト「作物保護強化計画」は、その実績を踏まえてインドネシア側より協力要請が行われたものである。

(2) 第2次農業研究協力

1978年からは第2次農業研究協力として、作付体系に関する豆類研究強化計画が実施され、さらに1984年から2年間、フォローアップ協力が実施された。同計画において技術協力を実施中の日本側専門家は、本プロジェクト「作物保護強化計画」の合同委員会にオブザーバーとして出席できることがR/Dにおいて取極められた。

(3) 食糧増産援助(第2KR援助)、1982年度:18億円

(4) 作物保護センター計画援助:44億円

(5) パラウイジャ作物生産のための基礎的研究強化計画

1985年、インドネシア側よりパラウイジャ作物生産のための基礎的研究強化計画に対する協力要請が行われ、わが国は1986年より5年間の協力を実施した。

1-7-2 第三国、国際機関の援助

本プロジェクト実施当時、インドネシアの農業分野に対しては世界銀行、米国国際開発庁(USAID)、オーストラリア国際開発援助局(ADAB)、英国、オランダなどが援助を実施していた。

(1) USAID のプロジェクト

1) Malang食用作物研究所に育種専門家を派遣し、ピーナッツ、大豆の育種、とくに酸性土壌および病害虫抵抗性品種の育成を支援する。

2) Malang食用作物研究所に豆類病害専門家を派遣し、病害検定などを支援する。

(2) ADABのプロジェクト

1) はと豆改良計画

短期栽培に適する品種および栽培システムを開発することを目的に、植物遺伝資源の導入、育種ならびに植物生理、栽培に関する研究を行う。内容としては、オーストラリアの研究者の訪問、研究施設補助、インドネシア研究者のオーストラリアでの研修実施など。

2) ピーナッツ生産改良計画

遺伝資源の利用と育種、ピーナッツの栽培方法の改善、水の有効利用、植物病理学上の問題を解消するため、オーストラリア、インドネシアの研究者の交流などを実施する。

2 プロジェクトの協力計画

2-1 調査団の派遣

2-1-1 長期調査員の派遣

本案件に関しては、1977年以来、インドネシア側より繰り返し協力要請が行われ、わが国もプロジェクト形成調査団の派遣時や外交ルートを通じて協力の用意があることを表明してきた。インドネシア側はこうした経緯を踏まえ、1979年2月には本件に関する日本側長期調査員派遣に関するAIフォームを技術協力調整委員会でクリアし、プロジェクト予算も確保した旨、日本側に連絡してきた。そこで、わが国はインドネシアに長期調査員3名（発生予察、昆虫、病理）を派遣することとし、1980年1月、外務省、農林水産省、国際協力事業団からなる各省会議を開催して、長期調査員に付託する事項に関する協議を行った。

2-1-2 協力の基本方針

長期調査員は1980年1月31日から2月29日まで派遣され、要請の背景、具体的な協力計画策定、プロジェクト実施地域の調査などを行った。長期調査員とインドネシア側との協議により合意した事項は下記のとおりである。

- (1) 本プロジェクトの「Central Office」を農業省作物保護局に置く。これに同局の発生予察課、病害虫防除課、農薬課が参画する。
- (2) ボゴールの中央農業研究所に本プロジェクトの「発生予察研究室」を置く。これに中央農業研究所昆虫科も参加し、必要な試験研究を実施する。
- (3) 西ジャワ北部水田地帯の中心に設置された局直轄の「発生予察実験所」の運営に協力し、これを全国のモデルとする。
- (4) 「農業検査室」の充実を図る。

すなわち、本プロジェクトは、作物保護行政がその施策を遂行する上で必要となる専門的な技術の組み立てと、そのための調査・研究を担当し、中央農業研究所とも連携を保ちながら、これを推進する方式である。

協力対象の稲病害虫はトビイロウンカとイネノシントメタマバエに限定した。サンカメイチュウも一応対象とするが、日本側は直接関与しない。また、全国に配備された病害虫防除隊との関係では、本プロジェクトではCentral Officeを通じた間接的指導とし、必要ある場合にのみ日本人専門家が現地へ出向くこととした。

2-2 協力の目的

本プロジェクトにおける協力の目的は、「インドネシア西部ジャワ州北部地方を対象に、とくに稲作病虫害および病害防除に重点を置き、作物保護方法の開発を目的として、相互に協力し、作物保護事業を実施する」(討議議事録付属文書、I 両国政府間の協力)ことである。すなわち、虫害や病害に起因する米収量の損失を最小限に食い止めることを目標に、インドネシアにおける稲病虫害防除効果の向上のための研究・調査を行うことが本プロジェクトにおける協力の目的である。

2-3 プロジェクトサイト

前述のように、本プロジェクトの実施対象地域は西部ジャワ州北部地方(6県、水田46万ha)であるが、日本側専門家の技術協力の直接の実施サイトはCentral Officeが置かれた作物保護局をはじめ、ボゴールの中央農業研究所に新設された発生予察研究室、ジャチサリ発生予察実験所、パサルミング農薬検査室など、複数の箇所にもまたがっている。長期調査員報告書などにより、各サイトについて以下に略述する。

2-3-1 作物保護局(プロジェクトCentral Office)

インドネシア農業省作物保護局はジャカルタ南方の都市パサルミングにあり、発生予察課、病虫害防除課、農薬課、土壌・水管理保全課、種子検定保存課などからなっていた。本プロジェクトの実施にあたっては、発生予察課長、防除課長、農薬課長、作物保護局員などが日本側専門家のカウンターパートまたはアシスタント・カウンターパートとして配置され、トビイロウンカ、イネノシントメタマバエ、ツングロ病、グラッシィ・スタント病などの病虫害の発生予察と防除対策についての技術移転が実施された。

2-3-2 中央農業研究所発生予察研究室

中央農業研究所(CRIA)はジャカルタ南方の旧都ボゴールにあり、トビイロウンカの耐虫性品種の育成、トビイロウンカと稲ウイルス病に関する研究、イネノシントメタマバエの生理・生態的研究などを行っていた。本プロジェクトでは、新設された発生予察研究室においてトビイロウンカに関する基礎的研究が行われ、日本側専門家により技術移転が実施された。なお、既述したように、中央農業研究所は本プロジェクト期間中に組織の変更が行われ、中央食用作物研究所(CRIFC)に改組された。

2-3-3 ジャチサリ発生予察実験所

ジャカルタ東方100kmの水田地帯に設置されたインドネシアで最初の発生予察実験所で、実験圃場を含めて12haを有し、西部ジャワ州庁により管轄されていたが、現実には農業省

作物保護局の直轄下であり、本案件形成当時は観察員が配置されていた。本プロジェクト発足後は昆虫専攻の所員が日本側専門家のカウンターパートとして配置され、基礎研究を担当する中央農研(CRIA)に対し、「現場」しての役割を担うこととなった。また、調査対象害虫のひとつであるイネノシントメタマバエの調査拠点としての機能を持ち、西部ジャワ州6県における定期的な調査・研究とデータの蓄積が行われた。

2-3-4 パサルミング農業検査室

農業検査室はパサルミングにある作物保護局の農業課のセクションのひとつで、課長、検査室長のほか、化学専攻の室員などが配置され、農業の品質管理のための標本抜き取りによる検査と、散布された農薬の残留問題についての検定などが行われていた。本プロジェクトにおいては、専門家の技術移転により検査体制の充実と技術の向上が図られた。

2-4 協力の範囲および内容

本プロジェクトにおける協力の範囲および内容については、長期調査員とインドネシア側との協議によりその大枠が決定され、討議議事録(R/D)において次項「協力計画」に述べるような取極が行われた。

2-5 協力計画

2-5-1 プロジェクトの名称

日本語名称：インドネシア作物保護強化計画

英文名称：The Plant Protection Project in Indonesia

2-5-2 プロジェクト実施機関

インドネシア農業省食用作物総局作物保護局

2-5-3 基本計画

討議議事録(R/D)において取極めが行われ本プロジェクトにおける基本計画は下記のとおりである。

- (1) 本事業は、虫害および病害に起因する米収量の損失を最小限に食い止めることをねらいとして、インドネシア国における稲病害虫防除効果の向上のための研究調査を行う。
- (2) 本事業は次の活動を行う。
 - 1) ジャチサリ発生予察実験所

稲害虫に関する調査研究

2) ボゴール中央農業研究所発生予察研究室

稲病害虫に関する研究

3) パサルミング農薬検査室

農薬の分析

4) パサルミング中央事務所

食用作物保護に関する年間作業計画の策定および、技術的助言の提供

5) その他の活動

①情報、標本、研究報告の交換

②食用作物保護に関するスタッフ、技術者の向上

③両国政府間により合意された活動

2-5-4 日本側投入計画

(1) 専門家派遣

1) チームリーダー

2) 長期専門家(昆虫分野) 3名

3) 調整員 1名

注(1)チームリーダーは上記の専門家の中から選ばれる。

(2)必要に応じ、上記の長期専門家のほかに、昆虫分野およびその他の分野の短期専門家が派遣される。

(2) 機材供与

1) 調査研究および実験活動に必要な設備、機械、器具、工具、予備部品およびその他の資材

2) 調査研究および実験活動に必要な農薬およびその他の試薬

3) 視聴覚機材およびそれに関連する物品

4) 車両

5) 書籍およびその他の必要な印刷物

6) その他必要な設備および資材

(3) 研修員の受入

日本政府は、本プロジェクトに携わるインドネシア人専門家の技術研修、視察旅行のために、国際協力事業団を通じて必要な措置をとる。

2-5-5 協力期間

1980年 6月18日から 5年間

3 討議議事録（R/D）の締結

3-1 討議議事録の協議経緯

本プロジェクトは1980年6月18日より5年間にわたって協力が行われたが、インドネシアにおけるイネ病害虫の発生予察法と防除法を確立するためにはさらに調査・研究が必要なことから、1985年5月に延長R/Dを締結し、1987年3月31日まで延長協力が実施された。以下にこれらR/Dの協議経緯について略述する。

3-1-1 実施協議調査団の派遣

本プロジェクトのマスタープランの内容と具体的な実施計画については、1980年1月に派遣された長期調査員チームとインドネシア側の協議によって大筋で合意が得られ、80年6月の実施協議はほぼその線に沿って進められた。

3-1-2 当初R/Dの協議経緯

実施協議にあたっては、あらかじめ日本側でR/D案、暫定実施計画案を用意し、これをインドネシア側に提示して協議に臨んだが、一部文言の修正などが行われたほかは日本側が示した案に大きな変更はなく、1980年6月18日、実施協議調査団長とインドネシア作物保護局長の間で討議議事録（R/D）に対する署名および交換が行われた。

3-1-3 延長R/Dの協議経緯

協力延長期間中の活動内容については、1985年1月にプロジェクトの成果と問題点について評価調査を行った日本・インドネシア合同評価調査団によってその方針が示され、同年5月に派遣された計画打合せ調査団がインドネシア側と延長R/Dに関する協議を行った。この際、インドネシア側から要請のあったパラウィジャ作物（大豆などの豆類、およびトウモロコシ、地下作物など）を延長協力の対象に含めることで合意した。

3-2 討議議事録（R/D）

3-2-1 討議議事録（当初R/D）

1980年6月に締結された討議議事録（R/D）の内容については、2-5「協力計画」、3-4「プロジェクトの実施体制」および巻末の資料編を参照されたい。

3-2-2 延長協力に関する討議議事録（延長R/D）

1985年5月に締結された延長協力に関する討議議事録（延長R/D）では、わが国の技

術協力の内容を下記のようにすることで合意した。

(1) 協力期間

1985年6月18日より1987年3月31日まで。

(2) 研究課題

- 1) トビイロウンカについての調査研究
- 2) イネのメイガ類に関する研究
- 3) ツマグロヨコバイ類およびツングロ病に関する調査研究
- 4) 農薬の分析に関する調査研究
- 5) 食用作物保護のためのコンピュータシステムの利用に関する調査研究
- 6) イネの病害に関する調査研究
(以上継続実施)
- 7) パラウィジャの病害予察に関する予備調査

(3) 専門家派遣

- 1) チームリーダー
- 2) 専門家(昆虫) 2名
- 3) 業務調整兼昆虫

(4) 研修員受入・機材供与

従来どおりの規模で実施

3-3 プロジェクトの実施計画

3-3-1 暫定実施計画(Tentative Schedule of Implementation: TSI)

1980年に行われたインドネシア側との実施協議ではプロジェクトの暫定実施計画(TSI)についても大きな変更はなく、R/Dとともに署名および交換が行われた。内容については資料編に示すとおりである。

3-3-2 年間実施計画

暫定実施計画(TSI)については上記のとおりであるが、1981年9月に派遣された計画打合せ調査団とインドネシア側の協議により、1981年度から1984年度までのさらに詳細なプロジェクト実施計画の策定が行われ、下記のような内容とすることで合意した。

(1) トビイロウンカ

1) 調査資料の分析

各県におけるトビイロウンカの発生、水稻の作付け品種と作付け体系、および気象データを収集分析し、本種の発生と被害の年次、季節、および地域的変動を把握し、

主働的変動要因と抵抗性品種の効果を考察する。

2) 固体群動態と被害の詳細な調査

10カ所の地区を選定し、トビイロウンカ抵抗性および感受性品種を慣行栽培し、本種の固体群動態と被害発現に関する詳細なデータを得る。

3) 予察法の改良

以下に述べる生理生態学試験研究によって得られた知見に基づき、予察法の改良を試みる。

4) 固体群動態と被害発現に関与する要因についての圃場試験

トビイロウンカ抵抗性および感受性品種を圃場で栽培し、殺虫剤施用、遮光処理などを行い、トビイロウンカの発生と被害を比較し、リサージェンス、とくに殺虫剤散布による増殖力の変化、抵抗性品種の圃場反応、被害許容水準、固体群の増殖と日照および気温との関係を明らかにする。

5) 品種抵抗性の機作

優良な抵抗性品種の効率的育種と、その利用による効果的かつ長期的防除技術の開発に必要な、品種抵抗性の機作に関する基礎的知見を得る目的で、電気的測定法による抵抗性品種上におけるトビイロウンカの摂食行動の解析を行い、また、YAGレーザーシテスムによって採取した抵抗性品種の篩管汁液を、液体クロマトグラフィー法で分析し、抵抗性因子の同定を試みる。

6) リサージェンスの機作と増殖力変動に関する研究

殺虫剤によるリサージェンスの機作の一端を解明する目的で、殺虫剤がトビイロウンカの摂食と発育増殖に及ぼす影響を調べる。

7) 固体群密度と被害の変動要因に関する実証的研究

圃場試験の結果から推察される変動要因の実験的証明を試みる。

(2) イネノシントメタマバエ

1) 調査資料の分析

各県における既往の発生、被害、および気象データを収集分析し、発生地帯、発生量と被害の年次変動、および被害と気象要因との関連を調べる。

2) 発生と被害の圃場調査

西ジャワ州北部格とを定期的に巡回し、イネノシントメタマバエの固体群密度と被害茎率の推移、雨期・乾期における発生パターン、天敵、および野生寄生などについて調査し、発生予察の可能性を検討する。

3) 多発地帯と少発地帯における発生制御要因の分析

チレボンとスバン地区で、固体群動態と被害発現の推移に及ぼす稲の発育ステージ、気象要因、および天敵との関連を調査し、本種の発生機構を解明する。

4) 被害許容水準の決定

殺虫剤の散布頻度および移植時期を帰ることにより、イネノシントメタマバエの発生密度や加害時期を人為的に変動させ、被害と収量との関係を調査し、被害許容水準と稲の罹害しやすい時期を決定する。

また、移植後5日ごとに被害茎数およびステージ別寄生虫数を調査し、ゴール発生率と寄生幼虫数との関係を明らかにし、被害の早期予測を可能にする。

5) ゴール形成機作に関する研究

抵抗性および感受性品種上でのゴールの形態形成過程、生長点における幼虫の摂食習性、ゴール誘導物質、および抵抗性品種を加害するバイオタイプの寄生反応を究明し、ゴール形成を制御する新たな防除法の開発を目指す。

上記各調査研究項目のうち、調査、分析および企画的活動は、パサルミングの食用作物保護局内に開設された本プロジェクトの中央事務所(Central Office)で、圃場試験はジャカルタ東方約100kmの水田地帯に位置する西ジャワ州政府農業普及局所管のジャチサリ予察実験所を拠点として、そして基礎的な生理生態学的研究はボゴールの中央食用作物研究所(旧中央農業研究所)病理昆虫部に新設される発生予察研究室で実施する予定になっている。

1983年度中期から開始されるイネノシントメタマバエの被害許容水準に関する試験以外のすべての調査研究は、1982年度から同時平行的に実施される予定である。

農薬検査事業に関わる活動では、(1)本プロジェクト実施地域内に流通しているすべての殺虫剤の品質検査と、(2)米、その他の食用作物中、および水田土壌と河川水中の殺虫剤の残留検査を1982年度中期から食用作物保護局農薬課で実施することを主目的としており、そのために必要な技術的指導を行う日本側短期専門家の派遣と、機器分析用機材などの供与が計画されている。

3-3-3 延長協力に関する暫定実施計画

1985年5月に行われた計画打合せ調査団とインドネシア側との延長R/Dに関する協議では、協力延長期間中の暫定実施計画(TSI)についてもその内容を検討し、日本側：調査団長、インドネシア側：作物保護局長により署名および交換が行われた。内容については資料篇参照。

3-4 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施体制については、当初R/Dにおいて以下のような取極めが行われた。

3-4-1 組織および運営管理

- (1) 食用作物総局食用作物保護局長がプロジェクトの運営および実施について責任を負い、日本人専門家はプロジェクトの実施に必要な技術上の事項につき、指導および助言を行う。
- (2) プロジェクトを効果的に実施するため、後述する委員からなる合同委員会が設置される。合同委員会は定期的に、少なくとも年1回は会合する。主な機能は基本計画の細目の策定、年間作業計画の策定およびその他の重要な問題の処理を行うことである。
- (3) プロジェクトは中央農業研究所(CRIA)の緊密な協力を得て実施される。

3-4-2 合同委員会

(1) 構成

- 1) 委員長：食用作物総局食用作物保護局長
- 2) 書記：食用作物保護局発生予察課長

(2) 委員

1) インドネシア側

- ①食用作物保護局病虫害防除課長
- ②食用作物保護局農薬課長
- ③ボゴール中央農業研究所病理昆虫部長
- ④食用作物総局農業計画局長
- ⑤BIMAS代表
- ⑥農業省計画局代表
- ⑦委員長指名によるその他の代表

2) 日本側

- ①チームリーダー
- ②専門家
- ③調整員
- ④JICA代表

注：日本国大使館員および「インドネシア農業研究協力」の日本人チームリーダーはオブザーバーとして合同委員会に出席できる。

3-4-3 インドネシア側要員の配置

インドネシア側は下記の要員を配置する。

- (1) プロジェクトリーダー
- (2) 日本人専門家のためのカウンターパート職員

(3) 実験室助手

(4) 圃場人夫

(5) タイピスト、書記、運転手、その他の事務および役務職員

3-5 プロジェクト実施上の留意点

本プロジェクトに関しては、1980年1～2月に派遣された長期調査員チームと同年6月に派遣された実施協議調査団により、下記のような留意点が指摘された。

(1) インドネシアにおける品種利用と栽培体系は、ここ十数年来著しい変化が見られた。

すなわち、1968年以前は地方品種が主で、SINTAなどが栽培されていた。しかし、1968年以降は米増産のためIR-8、IR-5、C4-35といった高収性品種を導入し、数年を経てPLITAに、さらにIR-26、IR-28、IR-30に変化した。その結果、トビイロウンカによる壊滅的な被害が発生するようになり、現在ではその抵抗性品種であるIR-36、IR-32、IR-38などが主として栽培されている。

このように高収性品種を導入しながら数年おきに行われた利用品種の変更は、ひとつは病害虫による被害の増大に対処するためであった。IR-36はトビイロウンカによる被害を軽減させたが、逆にサンカメイガやイネノシントメタマバエの増加を誘起し、新たな問題となりつつある。また、地方品種より高収性品種が病害虫の被害を受けやすいので、その解析が必要である。

(2) ジャチサリ発生予察実験所は、本プロジェクトの実際場面での中心であり、全国の発生予察実験所のモデルともなるので、施設、人員の整備強化を図るとともに、充実した試験内容で運営する必要がある。日本側専門家はトビイロウンカ、イネシントメタマバエを中心とした研究を進め、その研究成果が発生予察技術組み立ての素材となるよう研究設計を立てるべきである。

(3) 日本側専門家は、カウンターパートを通して研究と指導に専念し、管轄下の予察職員の教育指導はカウンターパートか実験所職員がこれを実施することが望ましい。また、中央農業研究所発生予察研究室の運営も、カウンターパートを指導して研究活動の推進を図るとともに、ジャチサリ発生予察実験所と密接に連携して協力を進める必要がある。

(4) ジャチサリ発生予察実験所は次の点で不備である。①電気・水道・電話などの設備、②実験所職員の調査能力、③実験室の設備、④実験機械、⑤住居（生活環境が不適）、⑥日本人専門家仮泊設備。

(5) 病害虫防除隊に対しては、機材の供与が主体ではなく、隊の活動の指導・教育が中心となる。しかし、本プロジェクトはあくまで国レベルの問題について協力することを建前とし、防除隊の現場での活動などについては直接タッチしない。また、指導・

教育はやはり西ジャワ州北部水田地帯（6県）の防除隊に集中的に行い、その結果を他の地区の防除隊に普及する方法が望ましい。

4 プロジェクトの実施経過

4-1 年度別活動内容

本プロジェクト実施期間中に派遣された各調査団報告書に基づき、年度別の技術協力活動の内容について、以下に略述する。

4-1-1 1980年度の活動内容

本プロジェクトは、1980年6月18日に討議議事録(R/D)が締結され、5年間にわたるわが国の技術協力が開始されたが、80年中は準備期間としてインドネシア側要員の配置や供与機材などによる協力実施サイトの整備などが行われた。長期専門家の派遣は1981年1月より開始され、本プロジェクトはそれ以降、実質的な活動期に入ることとなった。

4-1-2 1981～1982年度の活動内容

(1) 年間活動計画の策定

前述のように、1981年9月に派遣された計画打合せ調査団とインドネシアの協議により年間活動計画が策定され、同国において米増産の主要な要因となっているイネ病害虫についての調査・研究の詳細項目が決定された。

(2) プロジェクト進捗状況(1983年巡回指導調査団報告書より要約)

・分野別活動状況

1) トビイロウンカ

ジャチサリ発生予察実験所を拠点として以下のような調査研究を実施した。

- ①西部ジャワ州北部地方におけるトビイロウンカ、イネノシントメタマバエの発生・被害実態調査
- ②空中ネット・トラップによるトビイロウンカ長翅型の移動調査
- ③トビイロウンカの抵抗性稲品種加害能力の地域的変異の定量的評価
- ④トビイロウンカ感受性および抵抗性品種上における発生の差異
- ⑤リサーチエンスの機構
- ⑥トビイロウンカに対する稲品種の抵抗性機構

2) イネノシントメタマバエ

- ①イネノシントメタマバエの要防除水準に関する研究
- ②イネノシントメタマバエの発生機構と要因解析
- ③発生予察データの解析

3) 基礎研究

- ①トビイロウンカのバイオタイプの定量的検定法

②粘着板上叩き落とし法によるトビイロウンカの密度推定法

4) 植物病理分野 (ツングロ病、グラッシイ・スタント病、ゴマ葉枯れ病)

①ツングロ病

ツングロ病は1980年にインドネシアの一部で大発生し、その後も毎年局地的に発生している。本プロジェクトでは、インドネシア側の要請に対する緊急対応として、中部ジャワ州の発生現地での実態調査、南部スラウェシ州、バリ州などでの現地調査、南部カリマンタン州で得られたデータ解析などを実施し、本病の発生予察と防除法の組み立てが試みられた。

②グラッシイ・スタント病

トビイロウンカによって媒介されるウイルス病で、トビイロウンカ抵抗性品種 IR-36 が集中的に罹病する点に大きな問題がある。本プロジェクトでは、その発生予察と防除の方式を組み立てるを目指して、発生現場での調査が実施された。

③イネゴマ葉枯れ病

バリ州では、かねてからイネゴマ葉枯れ病が発生していたが、1982年は突発的な大発生となり、調査地域の発生面積は約2,700ha、発生程度甚および激甚の圃場は536haに達した。これに対する緊急の対応として、短期専門家の派遣が行われた。

5) 農薬検査

①農薬品質検査

定期的サンプリングおよび委細検査サンプルについて、その品質調査を行っている。また、派遣専門家により簡易検査法 (ペーパークロマトグラフィ) の指導が行われた。

②残留農薬検査

機材供与が進められ、1982年11月にガスクロマトグラフィ、液体クロマトグラフィの据付が完了した。使用法と検査の実技は近く派遣予定の専門家によって進められる。

6) コンピュータ

作物保護局における稲病害虫発生予察のシステム化を目指して、インドネシア側カウンターパートに対して派遣専門家による講習が行われた。

7) その他の活動

①学会発表 (インドネシア昆虫学会)

- a) インドネシアのトビイロウンカ発生の現状
- b) 葉鞘検定法によるトビイロウンカ抵抗性品種の評価
- c) イネノシントメタマバエの生態

②発生予察要綱および同解説書

- a) 北スマトラにおけるトビイロウンカの発生予察と防除（要綱）
- b) イネノシントメタマバエの生態と防除（パンフレット）
- c) ツングロ病とツマグロヨコバイの発生予察と防除（パンフレット）

(3) ジャチサリ発生予察実験所モデルインフラ整備計画

ジャチサリ発生予察実験所の施設がきわめて貧弱なものであり、プロジェクトの試験研究活動が著しく制約を受けていたため、より効果的なプロジェクト活動が進められるよう、同実験所の圃場および付属施設の充実についてインドネシア側より要請があった。わが国はこれをうけて、1982年8月に実施設計チームを派遣して要請内容を検討した結果、82年度予算をもってモデルインフラ整備事業が行われることになった。

1) 工事概要

圃場および施設の規模：

水田	2.25ha
排水路	0.24"
用水路	0.18"
農道	0.27"
畑	0.23"
敷地・その他	1.03"

2) 工事費

総額：2,700万円

(4) 成果

この期間の主要な成果としては下記のものあげられる。

1) 緊急防除対策の立案

1982年11月に北スマトラで抵抗性品種に発生したトビイロウンカに対して、緊急防除対策の立案に寄与した。

2) 害虫バイオタイプの定量的検定法および葉鞘検定法の確立

ボゴールの中央食用作物研究所（Central Research Institution for Food Crops : CRIFC、旧中央農業研究所 : CRIA）の発生予察研究所ではトビイロウンカの増殖能力とバイオタイプ（系統）の研究を続けた結果、定量的検定法と葉鞘検定法を完成した。これにより、北スマトラに発生したトビイロウンカは、トビイロウンカ抵抗性品種（IR-42）を侵す新しいバイオタイプであることを明らかにし、防除対策の基礎資料を提供した。

3) ジャチサリ発生予察実験所の充実

西部ジャワ州北部水田地帯の中心に設置したジャチサリ発生予察実験所では、本ブ

プロジェクトのために配置された13名の専従予察員に対し、現場での発生予察活動の指導が実施された。また、上記のように、この実験所では近くわが国の協力によりモデルインフラ整備事業によって実験圃場の整備などが行われた。

4) 農薬検査室の充実

北スマトラのトビイロウンカ防除薬剤の品質に問題が生じ、またトビイロウンカに薬剤抵抗性系統が出現し、農薬検査室に対する協力活動がますます重視されることとなった。

4-1-3 1983～1984年度の活動内容

(1) プロジェクト進捗状況 (1994年巡回指導調査団報告書より要約)

・分野別活動状況

1) トビイロウンカ

①水田内のウンカの世代、令構成など、従来、熱帯地域では判然とせず、一定のパターンがないと考えられていた。しかし、ジャチサリ試験場などにおける詳細な調査から、発生経過は水田により異なるが、田植時期を基準にして、主要侵入成虫世代をもとに、ほぼ一定のパターンを示すことが明らかになった。これは発生の年次変動、時期的消長、栽培条件による発生変動の解明に大きな手掛かりを与え、要防除水準の設定、発生予察方の確立、防除時期の確立に向けて着実な進展が予測される。

②北スマトラの虫群は新バイオタイプではないかといわれていたが、判別品種を使って検定した結果、基本的にはなおバイオタイプⅢであるが、IR-42を侵すようになっていることが判明し、そのための対策がとられた。ウンカのバイオタイプ管理技術という新たな問題が提起されることになったが、新バイオタイプはIR-36、Mudgoなど、かつて感受性化した品種群を侵さないことが明らかにされつつあり、ボゴールの発生予察研究室と現地水田を拠点に、その実験が行われている。

③代表的な抵抗性品種、および感受性品種を供し、標準化された栽培管理のもとで、ウンカの発生調査を行う現地試験 (Rice garden) が各地の水田で行われている。これは各種環境条件が異なる地帯のウンカの発生実体調査、バイオタイプのモニタリング、予察技術員の技能研修を兼ねた試験であり、各地の試験地の機能を高めることにもつながっている。

2) イネノシントメタマバエ

①インドネシアのイネノシントメタマバエの発生の全容については、ほぼ明らかになった。発生条件の解明は、多発地のチレボン、スパンと少発地を対比する

ことにより明確になった。

- ②発生に関係する生物的、季節的、気象的要因のうち、最大の因子は田植時期であることが判明した。雨期策水稻は12～1月に田植えされるが、1月田植は12月田植に比べ、著しく発生が多い。この成果に基づいて、多発地のチレボン県では95%の水田に早植が指導され、被害軽減に貢献している。
- ③灌漑水の関係から早植できない水田については、薬剤防除が必要であり、各種粒剤の圃場試験が行われた。その結果から、Ekalux 5%、フラダン 3%が有効であり、増収効果も高いという結論が得られた。
- ④要防除水準に関し、被害茎率を基準に田植 2 週後ゴールの被害茎率で 5%、食入幼虫とゴールによる被害茎率で10%であることが明らかにされた。本虫による被害発現は水稻生育後期に集中し、加害時期は初期にある。つまり、早期に被害が現れる条件で多発しやすいことを意味している。
- ⑤「イネノシントメタマバエの生態と防除」と題するインドネシア語の技術書の発刊は、多くの技術者に本虫の理解を容易にした。また、本プロジェクトの成果を広く啓蒙する上でも的確な方法といえる。

3) サンカメイチュウ

インドネシアのメイチュウ類では最重要種であるサンカメイチュウについて、83年度雨期に短期専門家の派遣（3カ月）により対応を行った。

- ①雨期水稻におけるサンカメイチュウや他のメイチュウ類の発生はきわめて少なく、被害茎率は 1%未満であった。各地の予察灯のデータが解析された。
- ②サンカメイガ卵を水稻生育ステージの異なる水稻へ接種して、幼虫の食入、生存、分散と被害の現れ方が調査された。

4) 農薬検査

ガスクロマトグラフなど、供与機材を活用して、定期的にサンプリングされた農薬の成分分析などが行われている。ただし、日本側は短期専門家による対応のみであるため、機器の保守や、試薬、小器具類の不足などが業務の能率に影響を与えている。

5) ウイルス病および媒介虫

- ①ツングロ媒介虫の種の分布、発生に関して、各地の予察灯火の虫の正確な同定に基づく解析が行われている。
- ②ツングロ病の同定技術として、結成反応の倦怠を電子顕微鏡で観察する手法がポゴールの昆虫病理部で試みられ、ほとんど同定に近づいている。
- ③ツングロ病と媒介虫の防除時期、ウイルス伝播の消長を解明するための現地試験が行われている。その中で、本病の主感染期を田植 2～3 週間として、その

時期までの発病下部を除去する実証試験の結果が注目されている。

6) コンピュータ

供与機材(PC100/85、および周辺機器)を用いて、オペレーター、パンチャーなどの研修が行われており、インドネシア作物保護局はコンピュータを用いた病害虫発生予察のシステム化に大きな期待を寄せている。

7) その他の活動

前記のとおり、技術解説書『イネノシントメタマバエの生態と防除』(インドネシア語B6版、23ページ)が発刊された。同書は、日高輝展専門家のイネノシントメタマバエに関する長年の研究をもとに、インドネシアにおける発生生態の概況を解説したものである。

(2) インドネシア側プレエバリュエーションの実施

インドネシア側は、本プロジェクトに関し、わが国の協力期間の延長を希望し、非公式に延長要請を行っていたが、その必要性を明らかにするため、1984年1月、食用作物総局計画局長を長とするチームを組織し、プロジェクトの活動内容などについて詳細なプレエバリュエーションを実施した。その結果は同年1月から2月にかけて派遣されたわが国巡回指導調査団に対して報告され、調査団がインドネシア側要人と会見した際にも、協力期間の延長要請が繰り返し行われた。

また、インドネシア側は技術協力の対象にイネだけでなくパラウィジャ作物(大豆その他の豆類、トウモロコシ、地下作物など)も含めることを希望し、巡回指導調査団に対してその旨、要望を行った。

(3) 巡回指導調査団による協力延長の提言

上記巡回指導調査団は、協力残余期間のプロジェクト実施計画の策定にあたり、なお積み残しとなっている研究課題などについて検討し、インドネシア側から要請が行われている協力期間の延長に関し、短期間(2~3年)協力期間を延長することにより、成果をより完璧なものとする事ができるとの提言を行った。

4-1-4 1985年度の活動内容

(1) 評価調査団の派遣

1985年1月、評価調査団が派遣され、5年間にわたって実施された本プロジェクトの成果について、インドネシア側と合同評価を実施した。その結果、同国においてイネ病害虫の発生予察法と防除方法を確立するためには、さらに多くの情報の収集と分析が必要であり、したがってわが国の技術協力についても、今後もなお継続する必要があるとの結論が得られ、合同評価調査団により本プロジェクトを1987年3月31日まで延長することが提言された。

また、協力対象にパラウィジャ作物を含めてほしいとのインドネシア側要望について検討した結果、派遣専門家の意見などを参考に、これを含める方向で延長協力を行うこととし、その旨が提言に盛り込まれた。

(2) 計画打合せ調査団の派遣

1) 延長R/Dの締結

上記のように、合同評価調査団により本プロジェクトの延長が提言されたのをうけて、1985年5月、計画打合せ調査団が派遣され、延長期間中の技術協力の実施項目などについてインドネシア側と協議を行い、合意内容を討議議事録(R/D)として取りまとめた。

2) 無償資金協力に関する調査

計画打合せ調査団は、インドネシア側からかねて要請が行われていたジャチサリ発生予察センター設立および作物保護センター設立などに関する無償資金協力についても調査を行い、その内容、規模などについてインドネシア側と協議を行った。

① ジャチサリ発生予察センター設立計画

- ・ 全国発生予察網の拠点、および作物保護計画ATA162活動の核となる施設。
- ・ 工費：4.4億円
- ・ 機材供与：病虫害、ノネズミ、雑草、研修、事務、自動車、宿舎の各分野に必要な資機材。

② 作物保護センター設立計画

- ・ 初年度はジャワ島に3カ所(西・中・東)設立する計画。
- ・ 機材供与：

③ 発生予察実験所

- ・ 全国に90カ所設立する計画(既設9カ所)。

④ 農薬検査室

- ・ 東ジャワ州のスラバヤと北スマトラのメダンにそれぞれ建設予定。
- ・ 機材供与：農薬分析機器中心。

⑤ ノネズミ研究室、天敵生物研究室

⑥ 地域普及事務所の病虫害観察室(世銀の援助により設立)

- ・ 機材供与：昆虫採集用ネット、オートバイなど。

4-1-5 1986年度の活動内容

(1) 合同評価調査の実施

1986年11月、わが国は評価チームをインドネシアに派遣し、同国側関係者と合同で延長期間中を含めた本プロジェクト全体の成果について評価調査を実施するとともに、協力が

終了する1987年3月31日以降の対応についても協議・検討を行った。その結果、合同評価調査チームにより、新計画に基づく本プロジェクト第2フェーズの実施が提言され、その旨、両国政府に対して勧告が行われた。

(2) 第2フェーズに関する提言

上記合同評価調査チームによる第2フェーズの運営などに関する提言については、本書「提言および事後管理」に後述する。

4-2 問題と対策

本プロジェクトはきわめて順調に実施され、その運営に支障をきたしたような問題点はとくに報告されていない。しかし、当初R/Dによる5年間の協力期間の終了を間近に控えた段階で、なおいくつかの研究・調査課題が積み残しとなっていることが明らかになり、これが延長協力を実施する主要な理由となった。これらの問題点に関し、上記巡回指導調査団報告書(1984年9月)に従って以下に略述する。

(1) サンカメイガ

当初、重要度の第3位に位置づけられていたメイチュウについては、インドネシア側スタッフが研究を担当することで出発したが、その後、本害虫の重要性がイネノシントメタマバエをしのぐ状況となったため、成果のあがったタマバエの勢力をサンカメイガに振り向けることになり、短期、長期の専門家が各1名ずつ対応することになった。これにより、発生予察と防除法の確立のために基礎的に必要な生命表解析と、それに基づくサンカメイガの発生動態の解明が進められることになったが、さらにそれを発生予察と防除法の確立へ結び付ける調査研究が重要な課題として残される。このサンカメイガの発生動態の解明から予察・防除法の確立に関する研究は、東南アジアを通じて重要な課題であるが、実施されたことはなく、その成果は単にインドネシアのみならず、東南アジアにおけるこの害虫の対策のためにも大きく貢献することになる。

(2) ツングロ病と媒介虫

ツングロ病と媒介ヨコバイの研究は緊急対応として実施されたものであるが、ツングロ病の発生実態と媒介ツマグロヨコバイの発生との関係が明らかにされ、被害防止方法も策定された。しかし、本病害は最近ますます発生が増大し、その傾向は単にインドネシアだけでなく、タイ、マレーシアなど、広く東南アジアでも見られる。そこで、今後さらに本病と媒介ヨコバイの発生との関係を固体群動態学的に解析してシステムモデルを構築し、イネの栽培時期、耕種的防除法などを組み入れた総合防除システムを確立するための研究が重要な課題として残される。この確立の寄与するところは、単にインドネシアだけにとどまらないことは明らかである。

(3) 植物病理分野

その他のイネの病害については、日本側専門家が短期で2名派遣され、調査・指導を行ったが、北スマトラでイモチ病として問題とされていたものは褐色葉枯病菌による穂枯れであることが、またジャワ島丘陵地帯の一部で発生が大きな問題となっていた赤枯れ病は小球菌核病であることが専門家の調査で明らかになった。さらに、紋枯病、白葉枯病、その他多くのイネ病害の発生が軽視できない状態であることも明らかにされた。このような状況から、今後、イネ病害に関する調査、とくに対策の基礎である診断技術の指導が重要な課題として残ることが専門家により指摘された。

(4) 農薬検査

農薬検査については、短期専門家による対応であるため、分析機器の取扱と分析技術の移転はできても、これらを応用して農薬の品質管理システムとして活動を軌道に乗せるといふ点が課題として残る。

(5) トビイロウンカ

トビイロウンカでは、得られた基礎的成果の実証、とくにバイオタイプの管理、主要品種における発生動態の検証なども、プロジェクトの成果を一層質の高いものとするために必要となる。

4-3 ローカルコスト負担事業

本プロジェクト期間中のインドネシア側ローカルコスト負担実績は下記のとおりである。

(1USドル=1,080ルピア : Rp)

年度	実績
1980/81	35,000,000Rp
1981/82	48,245,000Rp
1982/83	63,560,000Rp
1983/84	39,250,000Rp
1984/85	84,824,000Rp

4-4 中間報告

本プロジェクトにおいては、1983年と1984年に巡回指導調査団が派遣され、それぞれプロジェクトの進捗状況について報告を行った。以下にその報告の概要を略述する。なお、各分野別の進捗状況については4-1「年度別活動内容」において述べたとおりである。

(1) 1983年巡回指導調査団報告

インドネシアにおける1982年度の稲作は、2,500万tの目標に対して2,400万t程度の収穫と見られていたが、干害で50万t、病害虫の発生で34万3,000tの減収と見積も

らざるを得ない状況となった。病虫害のうち、とくに発生・被害が大きいものとしては、トビイロウンカ、イネノシントメタマバエ、メイガ類、ツングロ病、ツマグロヨコバイ、ゴマ葉枯れ病およびノネズミなどで、本プロジェクトにおける調査研究協力はますますその重要性を増すこととなった。

プロジェクトは、調査・研究費の不十分さ、現地側研究費の流れの緩慢さ、現地における部品調達の不便さ、機材設置の遅れなどにより、一部の計画について若干の遅れはあるものの、ほぼ順調に実施されているものと判断された。

(2) 1984年巡回指導調査団報告

プロジェクトは1981年に策定された年間実施計画に基づいて実施されているが、ジャチサリにおけるトビイロウンカの圃場調査の実施が遅れたり、緊急対応ということでツングロ病とその媒介虫ツマグロヨコバイの発生に関する研究が加えられるなど、若干の変更が行われている。

農薬の品質検査については、農薬の分析法に関して日本側専門家が短期で2人対応したに過ぎないので、製材分析法と抜き取り検査手法など、今後に残された問題もある。サンカメイチュウについては、当初インドネシア側専門家が担当するよう計画されていたが、1983年度派遣の短期専門家が圃場調査と固体群動態の研究を担当し、発生生態の解明を行っている。

イネノシントメタマバエについては、調査研究と技術移転の成果があがり、発生と防除法に関する指針が印刷されて関係者に配布されたほか、実施結果の取りまとめが可能な段階に至っている。また、トビイロウンカについては、発生消長の基本的パターンが明らかにされ、発生予察と防除に大きく寄与することができ、バイオタイプの判定の方法も確立された。今後はさらに圃場において、バイオタイプの発生管理、発生予察と防除の適期、防除要否の決定法確立の方向へと進むものと思われる。

4-5 プロジェクトの目標達成度

本プロジェクトにおける中間評価時の目標達成度については、すでに4-1「年度別活動内容」、4-2「問題と対策」などにおいて詳述したとおりである。

当初R/D期間終了後、わが国は約1年9カ月の延長協力を実施したが、評価調査により、なお多くの調査研究課題が残っていることが明らかとなったため、わが国はインドネシアに対し、作物保護強化計画のフェーズIIとして新たな技術協力を実施することとなった。

5 プロジェクトの実績と評価

5-1 プロジェクトの活動と実績

本プロジェクトは1980年6月18日より開始され、延長協力を含めて1987年3月31日までわが国の技術協力が実施された。当初R/D期間中、および延長期間中の専門家派遣、研修員受入、機材供与など、わが国は全投入実績は本書巻末の資料編に示すとおりである。

5-2 プロジェクトの目標達成度

5-2-1 当初R/D期間中の目標達成度

本プロジェクト当初R/D期間中の目標達成度に関し、1985年1月に派遣されたわが国エバリュエーションチームは概略以下のような報告を行った。

(1) 評価の概要

本プロジェクトは、全体として当初設定した年間運営計画をほとんど達成しており、その成果に基づいてインドネシア各地域におけるイネの主要害虫の発生がある程度、事前に把握され、防除計画が立てられ、これに従って実際の防除が行われつつある。従来、ほとんど組織的な防除が行われていなかったことを考えれば、本プロジェクトの成果がインドネシアにおけるイネの安定生産に果たした役割はきわめて大きいと判断される。

(2) 分野別目標達成度

1) イネノシントメタマバエ

研究調査の成果に基づいて、インドネシアにおける発生予察方法が確立されたほか、防除の適期も明らかにされ、すでに普及の段階に入っている。

2) トビイロウンカ

インドネシアにおいて最も重要なイネの害虫であるトビイロウンカについても、当初計画された研究調査により、季節的発生消長、発生の分布、個体群動態などが十分明らかにされている。しかし、スマトラを中心にした新しいバイオタイプの発生など、予期しない事態が起り、新たな対応も必要である。その原因としては、これまでインドネシア政府が進めてきた特定の抵抗性を持った改良品種の画一的な大面積栽培も一因と考えられることから、実際の防除を効果的にするには、品種のローテーション、あるいは異なった性質の品種をモザイク状に栽培することが必要であり、こうした考え方に基づく実証的な圃場試験はすでに第2次の段階に入っている。

3) サンカメイガ

発生消長が誘蛾灯によって調査されているが、場所によって発生消長は同一でなく、今後、その原因の解析が必要なことが示唆されている。

4) ツマグロヨコバイ

4種が記録されているが、最も重要な種は台湾ツマグロヨコバイである。これは直接の加害によるイネの被害より、ツングロ病の病原を媒介するために重要な害虫であり、本プロジェクト発足当時よりバリ島を中心に大発生したため、調査研究を進めることになったものである。これまでに台湾ツマグロヨコバイの発生生態について調査を行い、それをもとに暫定的な発生予察法と防除法を提示して発生の拡大を防いでいるが、さらに媒介虫の発生変動要因の解析、ツングロ病原ウイルスの媒介機構、抵抗性品種の選抜、長期予察法の確立と要防除水準の設定など、まだ解決すべき多くの問題を残している。

5) 農薬検査

製剤の化学的分析、残留分析に必要な機器を設置し、これを使用した分析技術もインドネシア側で実施できる体制になった。今後は農薬の検査業務を確立するとともに、新規化合物の分析技術の確立、熱帯における農薬の分解と残留の実態、さらにはこれらをもとにした農薬残留基準の設定などが必要である。

6) コンピュータ

将来、病虫害の発生予察を的確に行うためには、コンピュータ利用が必須の条件となる。本プロジェクトにおける病虫害の発生調査によって得られた基礎データを有効に活用するため、すでにそのファイル化が進められている。また、これと平行して、カウンターパートに対し、プログラム作成の研修などが行われている。今後これをさらに有益なものとするためには、調査結果の蓄積とその解析などが必要である。

(3) 問題点

本プロジェクトの第一段階では、派遣専門家の数の制限などにより、インドネシアにおける重要害虫を中心に調査研究が進められており、病害については短期専門家による調査が行われたに過ぎないが、すでにイモチ病、紋枯病、白葉枯病などが発生し、被害も大きいことが指摘されており、その発生生態、予察法の確立など、今後長期的に対応する必要がある。

5-2-2 協力延長後の目標達成度

本プロジェクトは日本・インドネシア両国の協力のもとに順調な成果をあげてきたが、1985年1月に実施された両国関係者によるエバリュエーションの勧告に基づき、所期の目的を十分に果たすため、1987年3月31日まで約1年9カ月間、協力期間が延長された。

1986年11月に再度派遣されたわが国エバリュエーションチームはインドネシア側と共同で総合的に本プロジェクトの成果について評価調査を実施し、概略以下のような報告を行った。

(1) 評価の概要

合同評価チームはTSIに基づいた技術協力を通じ、本計画の目的が達成されたことを確認した。しかしながら、病害虫管理システムの遂行と発展の上では解決すべき多くの問題がある。トビイロウンカの大発生と生態型の変遷、ウンカ・ヨコバイ類により媒介されるウイルス病大発生、農作物における農薬残留、野鼠の大発生、イネ病害虫の発生増大、例えばイモチ病や紋枯病の発生などが問題とされている。これらの諸問題を解決するため、経済的被害水準に基づいた防除対策を立てる目的で、主要病害虫の個体群変動の研究が必要である。

一方、国立の病害虫発生予察センター、作物保護センター、発生予察実験所は、インドネシアの主要作物栽培地帯で病害虫の発生予察と巡回調査の組織網を発展させるため、日本政府の無償援助により建設が進められている。これらの組織網は、病害虫防除対策を推進するインドネシア関係省庁への援助とその強化につながるものである。

(2) 分野別目標達成度

1) トビイロウンカ (BHP)

トビイロウンカは重要な稲作害虫の一種である。BHPの大発生の原因および生態型形質について詳細な研究はイネ品種の変遷に伴う生態型の遺伝的形質および病原生生態型の予測に重点を置いて実施された。北スマトラおよび西部ジャワにおけるBHPの個体群発生予測および個体群変動について成果が得られた。個体群構築の基本型、空間分布、生命表作成、ホッパーバーン密度に影響する主要因子、天敵生物の役割機作、初期世代とある天敵生物のパラメーターによる予察モデル、昆虫生長阻害剤(制虫剤)の利用は農家水田で展示され、BHP防除に成功する結果が得られた。これらの成果をさらに発展させるためには、巡回組織の強化、生態型の新しい同定法、およびコンピュータによる予察モデルの構築などが必要である。

2) タイワンツマグロヨコバイとツングロ病

発展的な研究が次の分野で実施された。ツングロ病の疫学、ヨコバイ密度の巡回調査、ウイルス発生源、イネの成育段階と感受性品種の栽培面積およびヨコバイの個体群動態によるツングロ病大発生の予測と巡回調査資料の解析。ツマグロヨコバイ属の種類についての形態学的研究。

しかしながら、被害地域におけるツングロ病の特別巡回調査、イネの成育時期と品種構成、ツングロ病被害地の媒介虫の生息密度などについての詳細な研究が必要である。また、ウイルス罹病生媒介虫の血清学的診断技術がツングロ病の発生予察発展のために必要である。

3) 農薬検査

柑橘のオキシテトラサイクリン、池沼水のディフルベンズロンおよびトマトのジニ

ブは日本人専門家の指導により分析が可能になった。また、公式登録農薬をサンプリングし、有効成分がメチレーション法により分析された。本計画で供与された分析機器は管理が行き届いており、農薬品質管理、農薬残留分析などに活用されている。

今後は、熱帯農業エコシステムにおける農薬の分解と残留、新合成農薬の分析法の確立、および農薬品質低下を最小限とする研究が必要である。また、農薬品質の物理的特性について正しく標準化することが大切である。

4) コンピュータ

水田巡回調査により得られたデータはパスルミングに設置されているオフィスコンピュータシステム (NEC100/85) のSMARTを使用し、ファイル化されている。データのファイル化は中央事務局に膨大な資料が保管されているため、順次行われている。1985年5月以降、発生予察員により得たデータはすでにファイル化された。

BASICによるプログラミングはパーソナルコンピュータの利用により実施され、その活用法は日本人専門家のカウンターパートに対する指導により修得された。また、農薬に関するデータベースが構築され、農薬の登録と品質管理が有効に処理されている。データファイルと収集、表作成、印刷などの機能が確立された。今後は巡回データの解析がさらに必要である。

5) 病害

① 紋枯病

紋枯病はスマトラおよびジャワ島平野における重要病害である。病徴は低葉身・葉鞘から止め葉・その葉鞘で見出される。10~30%の減収となり、米質が著しく低下する。1986年1~2月の調査では、株率60%以上の水田割合はランボンで65%、西ジャワで36%であった。短穂で多分けつ系の品種導入は大発生の原因となる。

② イモチ病

イモチ病の著しい被害は、スラベシやバリのような海拔100m以上の水田で発生する。スマトラ、ジャワ、カリマンタン、スラベシおよびバリの多くの場所では、苗イモチ病が苗代で発見された。また、品種に特異的なイモチ菌レースがあることはよく知られている。1985年4~5月の調査では、各レースともIR系統およびインドネシア品種に罹病性があった。

③ 穂枯病

穂枯病の原因となるものには、イモチ病のほかいくつかの病因が同定されたが、今後さらに病原性の試験が必要である。

④ バクテリア病

若干例では、葉枯病は白葉枯病の原因となるバクテリアや、すじ葉枯病の原因となるバクテリアによって発生している。両バクテリアは同じ葉身に発病している例

があり、異なる病徴が現れていた。

⑤発見されたその他の病害

葉鞘腐敗病、褐色葉枯病、稲こうじ病、墨黒穂病、Udbatta 病など。

6) ノネズミ

アゼネズミの生態と防除に関する研究が西ジャワで実施された。野外で採集した1,500匹のノネズミを材料として、棲み家の解析、巣の構造、生息密度センサス、生活史、繁殖戦略、食性についての重要な成果が得られた。

今後は、社会構造、ノネズミにおける被害査定、令決定、繁殖戦略および巡回調査に関する詳細な研究が必要である。

7) パラウィジャ病虫害

大豆病虫害に関する調査が行われ、下記の点について成果を得た。主要大豆栽培地における大豆害虫相の地域的差異、低地と高地における主要害虫類、西ジャワのチレボンにおける大豆害虫の発生経過。

今後は、各地の主要病虫害、栽培体系または他の農業環境要因と病虫害の発生関係、発生予察システムと防除法の確立について発展的な研究が必要である。

6 提言および事後管理

6-1 提言

6-1-1 作物保護強化計画第2フェーズに関する提言

延長協力終了後の本プロジェクトの成果について評価調査を実施した日本・インドネシア合同評価調査団は、合同評価で指摘した各研究課題についてさらに両国の協力を継続することが必要であるとの結論に達し、その旨、提言を行った。提言の内容は概略以下のとおりである。

合同評価チームは、イネおよびパラウイジャ（主に大豆など）の経済的に重要な作物に被害を与える主要病害虫を対象に、運営政策、戦略を含めた広範な作物保護計画を発展させるため、作物保護計画ATA-162の第2フェーズとして、1987年4月1日から1992年3月31日まで5年間、新計画が発足するよう両国政府に勧告することに同意する。

新計画の特別な研究分野の場所は北スマトラおよびバリ島に拡大すべきである（評価調査チーム報告書：1987年6月、国際協力事業団）。

6-1-2 第2フェーズの運営に関する提言

わが国評価チームは、評価結果と現地視察（北スマトラおよびバリ州）の結果を踏まえて、第2フェーズの協力内容についても以下のような提言を行った。

- (1) インドネシアにおける研修は日本人専門家は直接担当しない。ただし、運営についてのアドバイスを与える。実際の研修指導はカウンターパートが行う。
- (2) ポゴール農業研究強化計画ATA-378のパラウイジャ病害虫研究とATA-162との競合は避けるが、両計画の連携を密にする必要がある。
- (3) ポゴール食用作物研究所におけるイモチ病とノネズミ研究分野より日本側に対して研究費の要請があった。その対策を立てる必要がある。
- (4) インドネシアに対して次の事項を要請した。
 - ①病害虫発生予察実験所の試験圃場基盤整備のため、圃場の国有化について善処を希望する。
 - ②R/Dに基づき、カウンターバジェットを準備されたい。
 - ③カウンターパートを専門家へ専任配属させ、技術移転の促進を図られたい。
- (5) ツングロ病とタイワンツマグロヨコバイ研究のため、日本人専門家のデンパサール常駐問題を検討する必要がある。

6-2 事後管理

前項に述べた合同評価チームの提言に基づき、本プロジェクトは1987年4月より第2フェーズの技術協力が実施されることとなった。

作物保護強化計画（フェーズⅡ）

1 討議議事録 (R/D) の締結

1-1 討議議事録 (R/D) の協議経緯

本プロジェクトの第2フェーズに関しては、1986年11月に派遣されたわが国評価チームとインドネシア側との間で協議が行われ、マスタープランについて下記のような提言が行われた。

1-1-1 マスタープラン案

(1) プロジェクト名

「食用作物保護プロジェクト」(ATA-162の第2フェーズ)

(2) プロジェクトの目的

インドネシアにおける米およびパラウィジャ、とくに大豆の高位安定生産に寄与するため、1980年6月18日から1987年3月31日まで実施した作物保護強化計画ATA-162で得られた成果に基づき、生産性に影響を与えている生物的生産阻害要因の発生予測、効率的防除システムに関わる高度技術の確立のための調査研究を行う。

(3) 日本側技術協力活動

本事業では次の活動を行う。

- 1) 食用作物保護策に対する技術的指導、年間作業計画の策定、データの集積と解析
- 2) イネおよび大豆を中心とするパラウィジャにおける病害虫や野鼠の発生予測、査察、防除に関する屋外および室内での調査研究
- 3) 農薬の品質管理と食用作物の残留農薬に関わる分析技術の向上
- 4) その他の活動

①情報、標本、研究報告の交換

②食用作物保護に関わるスタッフ、技術者の訓練への助言

③両国政府関係当局により合意された活動

(4) 協力期間：1987年4月1日より5年間

1-1-2 協議経緯

上記のマスタープラン案に関して、わが国評価チームとインドネシア側で協議を行った結果、双方に大きな意見の食い違いはなく、上記案どおりとすることで合意した。

1-2 討議議事録

フェーズIIの討議議事録(R/D)については、1988年2月17日、JICAインドネシア事務所長とインドネシア側食用作物生産総局長との間で署名および交換が行われた。その内

容は本書巻末資料編に示すとおりである。

1-3 プロジェクトの実施計画

フェーズⅡの暫定実施計画(TSI)については、1987年12月に派遣されたフェーズⅡ計画打合せ・巡回指導合同調査団とインドネシア側との間で協議が行われ、おおむね日本側が示した計画案どおりとすることで合意した。その内容は概略以下のとおりである。

(1) 本部をパッサルミングの食用作物保護局内に置く。

(2) 以下の施設で試験研究を実施する。

1) ジャチサリ発生予察センター

2) ボゴール食用作物研究所

3) 北スマトラ第1作物保護センター(トビイロウンカに関する研究)

4) バリ島第7作物保護センター(ツングロ病媒介虫タイワンツマグロヨコバイに関する試験研究)

5) 各地の病害虫発生予察実験所(ツングロ病媒介虫タイワンツマグロヨコバイに関する試験研究)

(3) 技術協力課題

1) 作物保護策定に関する技術的指導

①作物保護のためのコンピュータシステムの利用

a) データ集積、ファイリングおよび病害虫管理に必要な情報処理

b) 予察モデルの開発

c) 農薬登録

②病害虫防除計画の展示

③イネ病害虫の総合的管理技術の構築と実証試験

2) イネおよびパラウィジャ、主に大豆の病害虫の発生予察、監視調査、防除遂行のための野外および研究所における研究

①トビイロウンカ

a) 個体動態群に関する研究

b) バイオタイプに関する研究

c) 予察モデルおよび監視システムの構築

d) 防除と管理システムの開発

②タイワンツマグロヨコバイおよびツングロ病

a) 個体動態群に関する研究

b) ツングロ病伝播過程の分析

c) 予察モデルおよび監視システムの構築

- d) 防除と管理システムの開発
- ③水稲病害
 - a) イネイモチ病の疫学的研究
 - b) イネイモチ病菌レースに関する研究
 - c) 他の病害の疫学的研究
 - d) 予察システムと防除法の開発
- ④ノネズミ
 - a) 分類および生物学的特性に関する研究
 - b) 個体動態群に関する研究
 - c) ノネズミによる被害分析
 - d) 予察と防除システムの開発
- ⑤パラウィジャ、主に大豆病害虫
 - a) 主要病害虫の調査
 - b) 個体動態群に関する研究
 - c) 予察モデルおよび監視システムの構築
 - d) 防除法の開発
- 3) 農薬分析の開発
 - ①農薬組成成分に関する研究
 - ②農薬の安全使用の確立
- 4) 他の活動
 - ①情報、標本およびレポートの交換
 - ②作物保護スタッフおよび作業員に対する訓練についての指導
 - ③その他

1-4 プロジェクトの実施体制

先に実施された作物保護強化計画ATA-162と基本的には同じ実施体制であり、食用作物生産総局長がプロジェクトの実施に関して全般的責任を負うこと、作物保護局長がプロジェクトの長として運営・管理に責任を負うことなどが取り極められた。また、合同委員会の設置やプロジェクトと中央食用作物研究所(CRIFC)との連携についても、先のプロジェクトと同様の取極めが行われた。

日本側の専門家派遣、研修員の受入、機材供与、およびインドネシア側の要員の配置などについては以下のとおりである。

(1) 日本側の対応

1) 専門家の派遣

①長期派遣

- a) チームリーダー
- b) 専門家 昆虫(稲害虫)
昆虫(パラウィジャ害虫)
植物病理
- c) 調整員 植物防疫専門家

②短期派遣 関連分野の短期専門家は必要が生じたときに派遣する。

2) 日本におけるインドネシア人カウンターパートの受入れ

1年に2～4名

3) 機材供与

(2) インドネシア側の義務

1) カウンターパートのおよび管理者の配置

- ①本計画の責任者
- ②日本人専門家へのカウンターパート
- ③研究室アシスタント
- ④圃場作業員
- ⑤事務員およびサービス係

2) 土地、建物および他の必要な設備

3) 必要な予算配分

1-5 プロジェクト実施上の留意点

上記のように、フェーズIIではパッサルミンクの食用作物保護局内に本部を置き、ジャチサリの発生予察センターやボゴール食用作物兼研究所のほか、北スマトラ、バリ島などの各施設において指定試験が実施されることになったが、協力実施サイトが多岐にわたるため、前記評価チームにより、「指定試験地に関する今後の問題点」として下記のような留意点が指摘された(評価チーム報告書:1987年6月, 国際協力事業団)。

(1) 施設整備について

北スマトラおよびバリの指定試験地は、実験施設の整備がきわめて不十分な状態であるにもかかわらず、派遣専門家およびインドネシア側カウンターパートの熱意により、これまで多くの成果をあげてきた。しかし、より正確かつより効果的なデータの集積をするためには、実験施設および実験機材の整備が不可欠と考えられる。幸い、バリにおいては第7作物保護センター、チュルク病害虫発生予察実験所、スリッツ病害虫発生予察実験所の建設と機材供与が無償資金協力事業によって進められており、施工完了後は技術協力事業の成果が一段とあがるものと期待される。したがって、第1作物保護センター、クラサー

ン病虫害発生予察実験所、タンジュワラ病虫害発生予察実験所についても同様の無償資金協力が早急に行われることを強く希望する。

ただし、無償資金協力事業においては、試験圃場の整備は事業の対象外となっている。灌排水制御が完全に行われ、かつネズミよけ施設の完備した圃場でなければ、正確なデータの収集は困難であり、試験圃場の整備が必要であると考えられる。このため、技術協力事業により、4カ所の病虫害発生予察実験所の試験圃場整備が早急に行われることを要望する。

(2) 調査・試験圃場の遠隔地分散対策について

このプロジェクトの第2フェーズは、パサルミング、ジャチサリ、ボゴールのほか、北スマトラとバリの2カ所の病虫害発生予察実験所にまたがって実施される。北スマトラの発生予察実験所は、過去の実績もあり、現地職員の訓練も進んでいる。例えば、ライスガーデンによる調査技術は、ほぼ完全にインドネシアの技術者に移転されている状態である。したがって、日本人専門家が月1度、3～4日間現地に行く程度で事業の効果的な達成は可能と考えられる。

しかし、新たに着手したバリの発生予察実験所では、現地職員の訓練が不十分であることはもちろん、従来、電気も水道もない施設しかなかったという悪条件であり、月に3～4日間、日本人専門家が現地を訪れる程度では大きな成果は期待できない。したがって、タイワンツマグロヨコバイの専門家が毎月2週間以上現地に滞在して活動できるような措置、例えば旅費の大幅な増額、または主たる駐在地をデンパサールに指定するなどの措置を考慮する必要がある。

(3) インドネシア政府の負担経費

無償資金協力事業により、活動に十分な施設および機材が整備されることはきわめて有効であるが、整備された施設などの維持管理費も多額になることは確実である。これは日本側では負担できない性格の経費である。その予算措置について、インドネシア政府の格段の努力を要望する。

2 プロジェクトの実施経過

2-1 年度別活動内容

フェーズⅡ期間中に派遣されたわが国各調査団報告書により、各年度別の活動状況を以下に略述する。

2-1-1 1987年度の活動内容

1987年11月に派遣されたフェーズⅡ計画打合せ・巡回指導合同調査団報告書により、当時のプロジェクト進捗状況を以下に略述する。

(1) 概要

作物保護計画フェーズⅡは、フェーズⅠに引き続き研究活動が実施されている。

実施場所は、ジャカルタ市パサルミングの食用作物保護局が中央事務局となり、計画策定を行っている。また、ここでは農業分析とコンピュータによるデータ集積、ファイリングを実施している。ポゴール食用作物研究所の昆虫部、植物病理部にはATA-162に関連する研究室があり、昆虫部ではトビイロウンカのバイオタイプ、植物病理部ではイモチ病菌に関する研究を行っている。

西部ジャワ州のカラワン県ジャチサリには、研究とトレーニングのできる発生予察センターが設立され、62年4月より6研究室が活動を開始した。また、北スマトラ州予察センターⅠでは主にトビイロウンカの研究、バリ島のデンパサールの予察センターⅦではタイワンツマグロヨコバイとツングロ病の研究が行われている。さらに中部ジャワ州のブタルカン予察実験所でトビイロウンカの発生機構調査が87年4月より実施されている。

(2) 分野別活動状況

1) トビイロウンカ

84/85年作期より、西部ジャワ州の北部(9カ所) および北スマトラ州(2カ所)、87年4月より中部ジャワ州(10カ所)で、それぞれ本害虫の個体群動態の研究が実施されている。内容は世代密度の推定と個体群発生の基本パターン、変動主要要因分析と密度依存性の検出、世代の個体群増殖率と世代密度の推定、野外における翅型率と成虫の寿命との関係、捕食性天敵の作用機構および本害虫と天敵密度による多重相関モデルの構築などである。

以上の調査は、本害虫の発生予察を確立する上できわめて重要な基礎的分野である。中部ジャワ州では140名の予察・普及員を動員し、サンプリングとデータ収集および解析が日夜行われている。本害虫の発生源から地方への被害拡大機構の解明と制御技術について研究が進められている。

一方、バイオタイプの検定がジャチサリ予察センターおよびブタルカン実験所で実

施されている。これは甘露法により、各地に産する本害虫について品種間反応を検定し、バイオタイプの発生状況を把握する。また、ライスガーデン方式によりイネの立毛による品種と本害虫の発育と生長を調査する。現在、野外虫のバイオタイプはジャチサリ、ジョグジャカルタ、および北スマトラの3型に分類されている。

2) タイワンツマグロヨコバイとツングロ病

本研究グループは、1987年7月より、バリ島デンパサール発生予察センターⅦにおいて活動を開始した。一部はジャチサリ予察センターおよびボゴール食用作物研究所との協力も行っている。

研究活動は、ツングロ病常発地における疫学的研究として圃場内または圃場間の伝播過程の解析および媒介虫の個体群動態調査、伝播に関するシステムダイナミックモデルの作成、ツングロ病非汚染地区における媒介虫の個体群動態などである。また、全国主要発生地におけるツングロ病特殊調査を行い、地域特定予防対策に役立てた。このほか、圃場における移動虫の増殖機構、ツングロ病媒介虫として重要になった *N. nigropictus* の南カリマンタン産の個体群の水稲品種間における増殖能力や生活史について調査した。

3) アゼネズミ

水田ではアゼネズミが主要ノネズミであるため、本種のセンサス法の解析を行い、発生動態を把握する技術を開発する試みがなされている。とくに、ワナ法と Emposan 法の適用は重要である。また、本種の個体群特性の解明のため、生活史すなわち繁殖戦略、成育と交尾、巣の構造と分布、食性ならびに被害解析に関する研究を実施している。アゼネズミの生息場所条件を調べ、防除場所や方法を考案しつつある。本種的生活環境が解明されつつある中で、イネ栽培と繁殖時期との関係、年齢査定法、行動圏の大きさや位置、ならびに巣の持ち方、食性解析とイネへの依存度などは予察と防除法を確立する上できわめて重要である。

ノネズミは主にジャチサリ予察センターのノネズミ研究室で研究が行われている。1988年度内に、ノネズミ研究用の試験圃場と飼育施設が完備するので、研究の進展が期待される。

4) イネ病害(イモチ病、他)

イモチ病をはじめとするイネ病害の発生状況について、1987年5月から8月にかけて、ジャワ島およびスマトラ島ランボン州を対象として調査を実施した。この調査の結果、イモチ病、紋枯病、白葉枯病、ゴマ葉枯病、スジ葉枯病、赤条斑症などの発生が多いことが確認された。

ジャチサリにおける調査では、イモチ病菌の胞子が7~8月(乾期)にも容易に採集され、伝染源が常時存在していることが確認された。また、CisadaneやIR-36な

どの基幹品種にイモチ病の発生が高率に認められたことから、これらの品種について真正抵抗性、圃場抵抗性の再検討を要すると判断された。

赤条斑症（仮称）については、茂木専門家の調査で初めてその発生が確認されたものである。本病はほとんどの調査地点で発生しており、従来例えば白葉枯病など他の病気と誤診されていたものと推察される。

5) パラウィジャ病害虫

対象パラウィジャ作物としては、国策上重要な大豆が取り上げられ、1986年度に派遣された短期専門家の計画のもとに、西部ジャワのチレボン近郊のブルブン種子生産農場と、ジャチサリ発生予察実験所で発生予察に必要な大豆外注の発生活消長調査が続けられている。

6) コンピュータ利用

パサルミングの中央事務所に設置されたオフィスコンピュータ（NECシステム100/85）を利用し、病害虫の被害面積、防除面積の1977年からのデータをファイル化した。また、予察員より送付されたデータを整理し、順次ファイル化を進めている。現在、被害面積データを調査対象とする病害虫は、水稻19種、大豆25種、落花生11種、トウモロコシ10種、マングビーン12種、キャッサバ10種、甘薯12種におよぶ。これらのデータは利用者に月報、季報、年報として配布される。

各種のデータの集計、作表、作図により、被害発生変動、品種との関係、地域別発生特性などが明確になった。また、多重相関法により、多発生に関与する要因の解析が進められている。データベースを用いて農薬の登録管理もきわめて能率よく行われるようになっている。

さらに、コンピュータ専門員のトレーニングのための指導書が作成された。今後は気象データのファイル化、より確実な予察モデルの作成が重要である。オフコンよりパソコンを利用したプログラミングの作成も進める必要がある。

7) 農薬分析

この分野は短期専門が指導を行ってきた。供与した分析機器は有効に利用され、農薬成分分析に効果をあげている。現在は農薬製剤の化学分析、残留分析を実施している。

(3) ジャチサリ発生予察センターの完成

無償資金協力によって建設が進められてきたジャチサリのイネ病害虫発生予察センターが完成し、1987年4月にインドネシア側への引渡が行われた。

(4) 中堅技術者養成協力事業

雨期作コース：40名、120日間

集中短期コース：18名、2週間、2回

(5) インドネシア側の対応状況

87年7月に食用作物総局長が、また8月には作物保護局長が交代し、プロジェクトに長年関わってきた幹部クラスのカウンターパートに大きな変化がみられた。

2-1-2 1988年度～1989年度の活動内容

(1) 概要

本プロジェクトは、両国関係者の献身的な努力と熱意、良きパートナーシップにより、食糧自給化の促進に重要な作物保護のための病害虫の早期予察、防除に不可欠な新しい技術の開発、インドネシア側研究者の養成が急速に進められ、大きな成果が生まれている。この成功の一部は、カウンターパートやアシスタント・カウンターパートの優秀性、勤勉性によるものである。

また、本プロジェクトの目的のひとつである技術移転の成果も目ざましく、ジャチサリ発生予察センター、第1および第7作物保護センターでのカウンターパートやアシスタント・カウンターパート主体の調査研究の推進、本調査団への直接の研究成果の発表などから、これら人材の養成が十分に行われてきていることが確認された。

(2) 分野別活動状況

1) トビイロウンカ

トビイロウンカの防除に不可欠な予察モデルを構築するため、個体群動態、密度変動要因の調査解析が精力的に行われており、近い将来に予察・防除システムが確立されることが期待される。

2) ツングロ病

ツングロ病の実用、普及レベルの早期予察法の確立、要防除水準の解明が行われた。この成果は作物保護局に採用されており、本病の防除対策確立という点で高く評価できる。

3) イネ病害

イモチ病の生態解明に着手し、インドネシアにおける本病発生のパターンが明らかにされた。また、実用可能なイモチ病菌レース判別体系を確立し、実証試験を開始している。これらの知見は、イモチ病予察体系および防除体系確立の重要な基礎資料を提供する。

新病害の赤条斑病の生態、品種抵抗性が明らかにされ、有効農薬の探索、種子消毒法の開発が行われた。病原菌は未確定、未同定であるが、この成果が防除対策に大きく役立った事実は高く評価される。

4) パラウィジャ害虫

西部ジャワ州における大豆の重要害虫が決定され、それらの密度変動要因や要防除

水準の検討が行われている。いずれは最適な防除法が開発されるものと期待される。

5) ノネズミ

ノネズミの形態、分類、生態、個体群動態、被害解析などの研究が順調に進められ、防除法の確立に必要な点が解明されてきている。ノネズミ防除法の確立は、農業にとって世界的に重要な問題であり、この業績は世界に誇り得るものとなる。

6) コンピュータ利用

米、大豆などにおける各種病害虫、洪水・干ばつに関する各種要因について、半月ごとのデータベースが作成された。この成果をもとに被害程度別、感受性分布を組み込んだデータベースの地図化が進められており、全国規模での実用化はこの成果の活用が大きく役立つものと期待される。

7) 農薬分析

短期専門家の対応により、農薬成分の分析や残留分析が行われてきたが、インドネシアでは近年、偽の農薬が販売されていて、農薬の品質管理がますます重要な問題となっている。各種の高価な機材が供与されているが、インドネシア側カウンターパートはまだ十分に活用できていない。

以上の研究成果の活用はインドネシアにおける作物保護にとってきわめて重要であるばかりでなく、同様の問題を抱えるアセアン諸国にもひとつのモデルとなり得るものであり、その活用が期待される。

(3) 中堅技術者養成事業

各作物保護センターおよび発生予察実験所のスタッフの技術向上のために非常に有効に機能していることを確認した。

2-1-3 1990年度～1991年度の活動内容

以下、1991年3月派遣の巡回指導調査団報告書（1991年5月）より要約。

(1) 概要

プロジェクトの進行状況は、テーマによって違いはあるものの、比較的順調に推移している。とくに、トビイロウンカに関しては、開発された多くの技術がすでに実用化されている点が大きく評価できる。しかし、短期専門家のみで対応している農業検査およびノネズミの分野、協力基幹の比較的短い大豆害虫およびイネ病害の一部の分野においては、精力的に対応しているものの、協力期間終了時までには所期の目的を完結できない部分も想定される。また、個々の病害虫については、終了時までにはそれぞれ普及可能な対応技術の開発が期待できるが、複合した病害虫に対する総合的な制御技術の実証試験はほとんど着手できないことが想定される。

(2) 分野別活動状況

1) トビイロウンカ

西部ジャワの北部6県46万ヘクタールの水田地帯を対象とした実証試験を実施した。

- ①ライトトラップによるトビイロウンカの最期侵入密度の推定
- ②予察員および普及員によるトビイロウンカの発生状況、イネの作付状況および非抵抗性品種の作付分布調査などが行われ、ジャチサリ発生予察センターでその収集データの解析が行われた。
- ③これらの活動の成果、情報は、県レベルの月例コーディネーティング会議で報告され、農業関係行政官、農民によるトビイロウンカ防除活動に貢献した。

2) ツングロ病

- ①作物保護センターⅦの試験圃場において、ツングロ病の発生経過が明らかにされた。媒介昆虫としてのタイワンツマグロヨコバイの生態も調査された。
- ②ツングロ病の予察モデルが作成された。
- ③バリ島におけるタイワンツマグロヨコバイに対する天敵が抽出された。
- ④ジャチサリ発生予察センターにおいて、ツングロ病の媒介メカニズムが解明された。

3) イネ病害

①イモチ病

- a) 胞子は年間を通じて捕捉されるが、雨期に増大する。日変化でみると、午前と深夜に2つのピークがあり、深夜の量がより大きい。結露時間は9時間以上あり、この間のイネへの感染が高い割合で起きる。
- b) 発生パターンは、高地と低地の2つに区分されることがわかり、各々の特徴が明らかにされた。
- c) インドネシアにおけるイモチ病レースの判別システムを作成。27レースを判別し、主なレースは5種であった。これに関し、イネ主要品種の抵抗性について調べ、グループ分けを行った。

②赤条斑病

- a) 種子伝染性である可能性が高い。
- b) 圃場では集中的分布パターンを示す。本病はインドネシアでは広く認められており、ベトナムでも確認されている。
- c) 激発した場合の減収は40%以上となる。
- d) 種子のスクリーニングが効果的であり、また薬剤のスクリーニングを行った結果、ガスマイシンと銅水和剤が有効であった。肥料との関係では、カリの施用効果が認められた。

4) パラウィジャ (主に大豆) 病害虫

- ①害虫の密度変動の調査。主要害虫は 4種とわかり、その判別法が提示された。
- ②Etiellaに対する要防除時期および農薬使用法の解明。Etiellaの発生パターンの解明および密度推定のためのサンプルサイズの計算。
- ③Lituraに関する経済的被害レベルおよび要防除水準の推定。
- ④その他害虫の発生分散パターンの解明と要防除サンプルサイズの計算。

5) ノネズミ

- ①水田ノネズミの行動パターンなどの研究がジャチサリ発生予察センターのノネズミ試験圃場におけるラジオ発信テレメーターの実験により行われた。ファミリー単位での行動範囲およびイネへの加害パターンが明らかになった。
- ②苗代時の防除は、ビニールフェンスおよびマルチラットトラップを使うと、かなり有効であった。
- ③殺鼠剤のスクリーニング。
- ④ジャチサリ発生予察センター周辺12村落で防除の実証試験を行った。

6) コンピュータ利用

- ①ルーティンワークとして、発生予察、防除に関する各種データのファイル化、情報処理分析が行われている。
- ②西部ジャワ北部でのトビイロウンカ早期発生予察活動と平行して、発生状況、発生影響因子の地図化を行い、地理的な分析を試みた。

7) 農薬検査

- ①農薬の抜き取り検査の結果、4.9~15.8%の偽農薬が検出され、無登録農薬も検出された。
- ②ガスクロマトグラフィーによる分析技術の訓練を行った。

(3) 中堅技術者養成事業

ナショナル・トレーニングが実施され、大卒技術者23名が研修を受けた。

(4) 第三国研修

第三国研修が実施され、アジア各国より13名の技術者が参加した。

(5) 評価調査団の派遣

プロジェクト期間終了を約4カ月後に控えた1991年11月、わが国は評価調査団をインドネシアに派遣し、同国側関係者とフェーズIIの成果について合同評価調査を実施した。その結果、R/Dにおいて取り極めたように1992年3月31日にわが国の技術協力を終了することに問題はないとの結論に達し、その旨、合同評価調査団によって報告が行われた。

2-2 問題と対策

既述のように、本プロジェクトは両国関係者の努力と熱意により、きわめて順調に推移したが、フェーズⅡの協力期間中、インドネシア側のプロジェクト予算が次第に減少し、カウンターパートの研究調査活動に影響を与えることとなった。この点に関し、フェーズⅡの中間評価を行ったわが国巡回指導調査団は概略下記のような報告を行った。

(1) 運営経費について

1984年の第1フェーズまでは、プロジェクトに必要な予算（ローカルコスト）は100%ついてしたが、1985年に50%減となり、1986年には前年度50%以上減、1987年度にはさらに前年度30%以上減額となった。このため、カウンターパートの養成訓練に問題が生じてきたので、この年に中堅技術者養成対策費（1,000万円）を要請した。幸い、1988年度は、1984年度予算レベルの55%まで増額となったが、それでもアシスタント・カウンターパートおよび作業員の固定給料が月4万～6万ルピーというレベルであるので、彼らは超勤手当がつかないと生活できないのが実情である。1984年度予算レベルでは、彼らの収入は固定給料プラス50%の超勤手当の支給であったが、1985年、1986年に超勤手当が減少し、1987年には手当がついにゼロとなってしまった。その後、1989年には、超勤手当が28%まで回復したが、それでも生活が苦しいことには変わりはなく、プロジェクト予算の増額が強く望まれるところである（1989年度巡回指導調査団報告書：1990年3月）。

(2) 提言

過去再々の指摘にもかかわらず、インドネシア側の経済的事情によりローカルコスト支給が不十分であった点は遺憾である。残された期間にできる限りの改善をインドネシア側に要望する（1990年度巡回指導調査団報告書：1991年5月）。

2-3 ローカルコスト負担事業

フェーズⅡにおけるわが国のローカルコスト負担の総額は1億400万円である。内訳は表-3のとおりであるが、まず総額3,100万円の中堅技術者養成対策費が支出され、この事業により、1988年以来、174名が病虫害の監視と予察に関する研修を受けた。

また、2,700万円のプロジェクト基盤整備費が支出され、1988年にジャチサリの野鼠の実験圃場とバリのチュルク発生予察実験所の圃場整備が行われた。

さらに、応急対策費総額500万円により、野鼠実験棟の建設（1988年）と害虫飼育アミ室復旧、野鼠実験圃場の棚補強、標本乾燥場整備（以上、1990年）が実施された。

表-3 インドネシア作物保護強化計画フェーズII経費実績

	1987	1988	1989	1990	1991	計
機材供与費	33,545	63,958	62,843	13,514	39,062	212,922
(当年)	33,545	47,385	60,988	13,514	23,200	
(繰越)	0	16,623	1,855	0	15,862	
現地業務費	11,178	37,656	16,155	24,444	14,752	104,185
(当年)	11,178	37,656	8,828	18,540	14,752	
(繰越)	0	0	7,327	5,904	0	
						合む(技術普及報告費 500 地名実証 1,200 地籍実証 2,200)
中堅技術者養成対策費	1,936	8,548	7,327	9,750	3,772	31,333
(当年)	1,936	0	0	3,846	3,772	
(繰越)	0	8,548	7,327	5,904	0	
応急対策費	0	2,276	0	2,554	0	4,830
(当年)	0	2,276 (野ノ実験棟)	0	2,554 (害虫飼育)	0	
(繰越)	0	0	0	0	0	
						0 (温室改修他)
プロジェクト基盤整備費	0	26,659	0	0	0	26,659
(当年)	0	26,659	0	0	0	
(繰越)	0	0 (モデル発生予察圃場整備)	0	0	0	
現地業務費・臨時支給分	0	0	0	1,998 (備入費等)	0	1,998
*適正技術開発研究費	8,011	9,275	4,827	8,556	1,200	31,869
(当年)	8,011	9,275	4,827	6,451	1,200	
(繰越)	0	0	0	2,105	0	

2-4 中間報告

2-4-1 1989年度巡回指導調査

(1) 中間評価概要

上記巡回指導調査団の中間評価の内容については、2-1「年度別活動内容」を参照。

(2) FAO-IPMプロジェクトとの関係について

上記巡回指導調査団派遣時には、FAOの行うIPM(総合防除管理)プロジェクトと本プロジェクトとの関わり方が問題となっていた。同調査団はこれについて調査し、概略下記のような報告を行った。

FAO-IPMプロジェクトは、農民に対し、栽培管理、天敵保護を中心とした防除方法を研修指導官、普及員などを通じて教育するもので、研修に関する手当て負担など、ローカルコスト中心の協力である。資金はUSAID、専門家はアメリカから来ている。このプロジェクトにおけるIPMの概念は、基本的に農薬を使わず、天敵の活用による病虫害対策を農民に指導し、作物保護対策についての自助努力を支援するというもので、インドネシア側の実施機関はBAPPENAS(国家開発企画庁)である。

しかし、FAOはIPMプロジェクトの実施において、現地に適用できる技術開発を行っていないため、現地に適正な技術を持っていない。このため、作物保護強化計画フェーズIIの成果を必要とするので、ぜひ活用させてほしいと強く願っていた。JICAチームとしても、残りの期間は2年間であるので、計画を予定どおり進めるためには、お互いに情報を交換しながら業務を進めていくことが重要であると考えた。

2-4-2 1990年度巡回指導調査

上記巡回指導調査団の中間評価の内容については、2-1「年度別活動内容」を参照されたい。

3 プロジェクトの実績と評価

3-1 プロジェクトの活動と実績

これまで述べてきたように、本プロジェクトは1980年に開始された作物保護強化計画のフェーズⅡとして実施され、1992年3月31日をもって5年間の技術協力を終了した。協力期間中に行われた病害虫研究調査活動は数々の成果をあげ、インドネシア農業の安定生産に大きな貢献を果たすこととなったが、一方、この間、本プロジェクトに付随して無償資金協力(計52.7億円)が実施され、ジャチサリ病害虫発生予察センターや食用作物保護センターの建設と整備、必要資機材の供与などが実施された。フェーズⅡの協力期間5年間における専門家派遣、研修員受入、機材供与など、わが国の全投入実績は本書巻末の資料編に示すとおりである。

3-2 プロジェクトの目標達成度

1991年3月に派遣されたわが国評価調査団は、本プロジェクトの目標達成度に関し、概略下記のような報告を行った。

3-2-1 目標達成状況

フェーズⅡにおける技術協力の結果、作物保護の手法全体について目に見える多くの成果が得られている。病害虫の監視により必要なデータがコンピュータに集積され、それを解析して発生予察を行い、防除試験を展示し、さらにはこれらの技術を総合化した「総合病害虫管理(IPM)」も試みられた。このようにして、いくつかの病害虫や鼠の発生予察、監視調査、防除のための数多くの技術が開発された。中でも、トビイロウンカおよびツングロ病のための発生予察法と監視調査法の構築は顕著な成果であり、すでに実用化されている。また、新しい水稻病害が発見されたことも大きな成果のひとつである。さらに、農業の品質管理と安全使用のための研究、情報などの交換も行われた。

こうした技術開発の過程で、多くの技術が日本側からインドネシアに移転され、カウンターパートのほとんどが研究面で自立できる段階に達している。特記すべき点は、日本の技術をそのまま応用したのではなく、常にインドネシアに適した発生予察と初期防除技術の開発を目指したということである。

上記のように順調に活動が行われた結果、協力項目によっては若干課題を残すものもあるとみられるが(例えば、ツングロ病の広域的な予察法の開発、大豆害虫の発生予察法の確立、農業許容残留値の設定、他)プロジェクトは1992年3月までにはおおむね目標を達成するものと判断される。

カウンターパートの技術水準の向上のほか、1987年にはトビイロウンカの大発生を予察

し、米の減産を未然に防いだことや、協力項目ではなかったにもかかわらず、1988年のシロメイチュウの発生を契機に予察法を開発したことは本プロジェクトの大きな成果として特記されるものであり、これらの成果については農業大臣をはじめ、インドネシア農業省関係者が高く評価している。

3-2-2 案件の効果

本プロジェクトがインドネシアの作物保護に与えた影響は多大なものがある。その詳細は以下のとおりである。

(1) カウンターパートレベル

カウンターパート、とくにアシスタントカウンターパートの研究遂行能力は向上し、基本的な技術は移転されたといえる。それは、彼らが国内研修および第三国研修において実際に実技を指導していることからもうかがえ、バリ州チュルク発生予察実験所ではアシスタントカウンターパートが地域の大学生に対して時折講義を行うこともある。こうした能力向上の結果、これまでに5名のアシスタントカウンターパートが作物保護センターの所長に昇進した。彼らの高い意欲は称賛に値し、プロジェクト終了後もその持続が期待される。

(2) 地域レベル

プロジェクトの成果は、すでに実際の病虫害防除に適用され、効果をあげているものが少なくない。とくに、トビイロウンカの研究は実証試験の段階に入っており、効果発現が期待される。

(3) 政策レベル

本プロジェクトにおける精力的な活動は、研究成果だけでなく、インドネシアの作物保護に関わる人材の育成という点でも多大な貢献を果たしてきた。とくに、アシスタントカウンターパートは、研究レポートの作成が人事上評価されない技官(Technician)という身分であるにもかかわらず、活動に高い意欲を示し、インドネシア側関係者からは「本プロジェクトは、インドネシアの経済社会状況の中でひとつの模範となる」との評価も得られた。日本側にとっても、将来の協力を計画する上で参考になることが多いと思われる。

3-2-3 自立発展の見通し

本プロジェクトによって確立された技術と整備された施設を用いることによって、インドネシア側は今後も作物保護に関する基礎的技術の開発を持続的に行い、かつ発展させることができるものと判断される。さらに、これらの技術を農家レベルに普及させることができることと期待されるとともに、必要に応じて各種の技術を総合病虫害管理(IPM)の一環として組み入れ、活用することができるものと判断される。