和病害虫防除巡回指導班 報告書

国際協力事業団研修事業部

100 82.8 TAFI

妍 1 JR 79 — 10

国際協力事業団 衛 '84 5 21 100 登録No. 06315 TAF

はじめに

この報告書は、我が国が実施してきた稲病害虫防除コースに参加した帰国研修員に対するアフタケア業務の一環として、昭和54年1月10日から1月26日までの16日間、タイ、インドネシア、及びフィリッピンの3ケ国に派遣した稲病害虫防除巡回指導班の業務報告である。

本書が、帰国研修員の活動状況、彼らが抱えている諸問題、要望等について 関係各位の一層深いご理解をいただくための一助となり、今後の研修コース、 また、研修員受入事業の改善に資することができれば幸いである。

なお、本件の実施のためにご協力を賜わった外務省、農林水産省、兵庫県、 及び現地において数々のご指導とご協力を賜わった在外公館並びに関係機関の 皆様に深甚の謝意を表したい。

昭和54年3月

研 修 事 業 部 部長 八 坂 伝 郎

JICA LIBRARY

目 次

1. 総	論	1
1.	派 遣 目 的	1
2.	派遣国及び派遣期間	2
3.	巡回指導班メンバー	2
4,	巡回指導班日程表	2
11。夕	イにおけるイネ病害虫とその防除	7
11. イ	ンドネシアにおけるイネ病害虫とその防除	12
№ . フ	ィリピンにおけるイネ病害虫とその防除	18
γ. I	RR1 にて	20
V. お	わりに	24
1.	東南アジアにおける稲病害虫の様相	24
2.	研修員の選定は妥当であったか	25
3.	帰国研修員は適所で働いているか	25
4.	今後の受入れはどうするか	25
5.	カリキュラムについて	26
6,	その他	26

I. 総 論

「イネ病害虫防除」集団研修コースは昭和 48 年に兵庫インターナショナルセンターにおいて開設され、昭和 53 年末までに東南アジア、中近東、アフリカ、南米の諸国から 65 名がこの研修に参加した。このうち、インドネシア、フィリッピンからそれぞれ 11 名、タイから6 名、インド、アフガニスタン、スリランカから5 名ずつ、その他の国々から4~7名が参加している。今回は今までに参加者の多かったインドネシア、フィリッピン、タイの3ヶ国を巡回することとした。

1. 派遣目的

帰国研修員巡回指導には所定の目的があるが、われわれが最も関心をもったのは:

- (1) 帰国研修員がそれぞれの専門を生かして適所で働いているかどうか, であり、次いで
- (2) 現地でのイネ病害虫の発生状況とその対応策についての最近の進歩, を知ることであった。このほか,
- (3) 日本国内におけるイネ病害虫に関する最近の知見について若干の資料を用意し、これを配布すること、も計画に入れた。

このような資料としては、(a) 東南アジア諸国に発生するTungro 病には程菌状、球状2種のウイルスが関与する。(b) 日本の矮化病ウイルスはTungro 病のなかの球状ウイルスに同定される。(c) 矮化病ウイルスはIRRI で定めた Tungro ウイルス系統判品種のうち台中在来1号、Latisail だけに感染した。(d) 九州における矮化病の発生は最近2ケ年で消滅した。その理由は感受性品種の栽培をやめたことと冬期間の低温による罹病ヒコバエの枯死にある。(e) いもち菌はシコクビエのいもち菌と交配して完全時代を作る。その菌はCeratosphaeria grisea Hebert に似ているがもしそうならば優先権によりMagnaporthe grisea (Hebert) Yaegashiet Udagawa comb. nov. と改名すべきである。(f) トビイロウンカの日本での発生は東南アジアのどこかの地域からの遠距離飛来に基因するが、そのようなウンカは羽化後35~4日間高密度でイネ上で吸汁した長翅型のものらしい;実験的にはこのようなウンカは15日間の絶食に耐える。

今回は現地の事情をきくことを主眼としたので、出発に先だって (1)

等の項目に関する原著あるいは抄録を複写して準備した。

貴君の勤務地周辺で最も被害の大きい病気は何か、それはどのようにして 防除されるか、(2) 最も被害の大きい害虫は何か、それはどのようにして 防除されるか、防除法の確立されていない病、害虫は何か、について質問 書を発送しておき、現地のJICA事務所に回収しておいて頂いた。これは 各地での集会における討議の資料として役立てた。

- 2. 派遣国および派遣期間
 - (1) 派 遣 国……タイ、インドネシア、フィリピン
 - (2) 派 遺 期 間……昭和54年1月10日から1月26日まで
- 3. 巡回指導班メンバー

京都大学農学部講師

鈴 木 直 治

農林水産省四国農林試験場病害研究室長

石 井 正 義

兵庫県農業総合センター農業試験場病虫部長 山 口 福 男

- 4. 巡回指導班日程表
 - 1月10日(水) 東京発 バンコック着 バンコック宿泊 JICA バンコック事務所の等々力氏と日程打合せ
 - 1月11日(木) 午前中JICA 事務所ならびに大使館訪問, 諏訪氏, 今藤 書記官よりタイ国の農業事情を聞く。

DTEC (Department of Technical and Economic Cooperation) を訪問, Pracha Chaowasilp氏 (Director of Colombo Plan Subdivision Lof External Coperation)と研修生の受入れ事情につき懇談。

午後安松専門家とともに農務局病理部,昆虫部を訪問,Mr.Somkit,Mr.Prakob Leumsangに会いタイ国のイネ病虫害に関する最近の事情をきく。

1月12日(金) 農務局にて Dr. Prabob Kanjanasoon (Director General)に会う。次いで隣室にて帰国研修員 5名(Mr. Methie, Mr. Wicharn, Mr. Chirapanthu, Mr. Parkpian, Mrs. Dara)と会談。トビイロウンカ,メイチュウ類,イネシントメタマバエ,いもち病,白葉枯病などにつき討議,安松専門家,高橋専門家も同席し適切な助言をされた。

Prakob 氏の招待で昼食を共にする。

午後高橋専門家に案内されて Rice Division を見学, 各種病害

虫に対する抵抗性品種育成の状況を聞いた。

6時より帰国研修員と懇談会。

- 1月13日(土) 熱研守中正氏の案内でバンコック西南方の水田,塩田, floating market,ヤシ園, Rose Garden 見学
- 1月14日(日) 休日
- 1月15日(月) バンコック発シンガポール経由 ジャカルタ着 ジャカルタ泊 佐藤氏と日程打合せ
- 1月16日(火) 農務省,日本大使館,JICA訪問 ポゴール 泊 午後三浦氏の案内でボゴールへ
- 1月17日(水) 岩田吉人氏の案内でCRIA (Central ジャカルタ 宿泊 Research Institute for Agriculture)訪問。

Director Dr.M.Rusli Hakim は不在。病虫部長 M.Suhardjan氏, 生理部長 Paransih 女史出席,帰国研修員4名(Mr.Sugijanto, Mr. Tatang, Mr.Wahyu, Mr.Sutrisno(農薬利用コース))とイネ病害 中防除の現状と問題点につき討議した。

IRRIスカマンディ事務所の特田修氏も出席され適切な助言を与えられた。

帰国研修員と昼食会。

午後ポゴール植物園を見学;

シャカルタへ戻る。ランポンより西沢西洋氏が来られた。

1月18日(木) 西沢氏, 佐藤氏とともにタンジュンーカラン タンジュンーカラン 宿泊 の Branti 空港へ。

Lampung Tani Makmur Project Center にて帰国研修員と 懇談。Mr. Yusfin, Miss. Murdani, Mr. Djamain 出席。

Yusfin 氏はランポン州の人口増加に対応する食糧増産計画を説明した。昼食会。

夜, ランポン州のInspecter, Project Manager 帰国研修員を 西沢氏宿舎に招いてランポンプロジェクトの日本人専門家と佐藤氏を まじまて会食懇談した。

1月19日(金) 午前中コヒー,丁字,油ヤシ.ゴム,胡椒,カカオなどの栽培状況を見学, Centerの圃場にて各種病害の発生状況をみた。 タンジュンカラン→ジャカルタ

- 1月20日(土) 資料整理
- 1月21日(日) ジャカルタ発シンガポール経由 マニラ着 マニラ 宿泊 後藤氏とマニラ滞在中の日程打合せ
- 1月22日(月) NEDA(National Economic Development Authority) 訪問, Atty Guillermo A.Salzar 氏(Executive Office, Special Comittee of Scholarship) と会い, ヒリピンからの候補者の資格について意見をのべた。

大使館, JICA 事務所訪問

1月23日(火) 午前中BAEX(Bureau of Agricultural Extension) を訪問,帰国研究員2名(Mr.Mario M.Cabacungan, Mr.Delfin Baustista Cruz)と討議した。BAEX側からはRice Specalist Mrs.Juanito A.Francisco ほか3名が同席した。所長Francisco G.Rentutar 氏と懇談。

帰国研修員ほか4名と昼食会。

午後BPI (Bureau of Plant Industry) にてAssistant Director Emiliano Gianzon 氏,作物保護部長 Hipolito A. Custodio 氏同席の下で帰国研修員 6 名(Mr.Leonardo Balino,Mr. Tiburcio Celestino, Mr.Manuel G.Tapia, Mr.Maerto V.Paneda, Mr.Magno Jarier Dancel, Mr.Conrado E.Tolentino) とイネ病害虫防除につき討議 Custodia 氏はBPI所属研究所のDirector General であり、西ドイツの協力により農薬残留分析、害虫の天敵利用に関する新設の施設を案内した。

夜,帰国研修員と会食。

1月24日(水) IRRIKCて

Dr.K.C.Ling(イネウイルス病)

Dr.T.W.Mew (イネ白葉枯病,品種の抵抗性)

Dr.Celliah (トピイロウンカと殺虫剤)

Dr.K.Sogawa (トビイロウンカのBiotype I, I, II の出現と抵抗性 品種の変還)

Dr.I.Nishiyama (圃場見学)より最近の研究の進歩と問題点をきいた。最後に所長Dr.Bradyより人事につき相談をうけた。

1月25日(木) マニラ発 東京着

東京宿泊

1月26日(金) JICA C帰国の挨拶

表 1. 研修員の国別受入れ状況

	,						
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	計
ラ オ ス	1	1	2		_		4
フィリピン	2	2	2	2	2	1	11
ク メ ー ル (カンボジア)	1	1			***		2
インドネシア	2	1	2	2	2	2	11
アフガニスタン	1	1	1	~-	1	1	5
я 1	1		1	1	1	1	6
ネバール	1	1	_		· 1	1	4
イ ン ド	_	2		1	1	1	5
スリランカ	_	1	1	1	1	1	5
ピルマ	-	1	_		 `	. 1	2
バングラデシ	-	1		1	_		2
マレーシア	_	-	_	2	1	1	4
リベリア	_	_	-		1		i
タンザニア	_		_		1	_	1
イ ラ ン	_	· -	_		1	_	1
ブラジル	_		-		1	1	1
altr	9	1 2	9	12	12	11	65

表 2. 訪問先の帰国研修員の勤務先

Thail	and		
	Mr. Methie Putta	Dept. Agr., Bangkok Pathology	
1975	Mr. Ekazant Suphadtanaphongs		
	Mr.M.R.Chirapanthu Chandratat	Sanpatong Rice Exp. Sta., Chengmai	
	Mr. Wicharn Witayasiri	Rice Div., Dept. Agr. Bangkok	
	Mr. Parkpian Arunyanart	Dept. Agr. Bangkok Pathology	
1978	Mrs. Dara Chettanachi t	Dept. Agr. Bangkok Pathology	
	·	-0V	
Indon	esia		
1973	Mr. Andi Hasanuddin	Makassar Res. Sta. for Agriculture	
	Mr. Silalahi J.M.	Agr. Extension Service.N.Sumatra,	
		Chief, Plant Protection Department	
1974	Mr. Munie Anshor	Dept. Agr., West Java	
	Mr. Tatang Supriatna	Agr. Extension Service, West Jav	ı a
	Mr. Sugiyanto	CRIA, Bogor	•
1976	Mr. Soleh Somaatmaja	Dinas Partanian Kabupaten Bakasi	
		Di Tambun, Head of Agr. Extension	
		Office, Bakasi Regency	
	Mr. Yusfin Yusuf	Dinas Pertanian Propinsi, Datil,	
		Lampung, Chief of Plant Protection	
		Bureau of Agr. Extension Service,	•
		Lampung	
1977	Miss, Murdani Suwito	Dinas Pertanian Propinsi Lampung	
	Mr. Tatang Surjana	CRIA Skamandi Branch, Head of	
	3,	Entomology Department	
1978	Mr. Djam aan	Dinas Pertanian Propinsi Lampung	
	Mr. Wahyu Ayuk	CRIA Skamandi Branch	
	•		
Phili	ppines		
1973	Mr. Leonard Balino	BPI, Mati, Davao Oriental	
	Mr. Tiburcio Celestino	BPI, Calapan, Oriental Mindoro	
1974	Mr. Manuel Tapia	BRI, Manila	
	Mr. Barza Junito Gabriel	Instructor, Central Luzon St. Univ	
1975	Mr. Florentino B. Castillo	RP-Japan Pilot Farm Project,	
		Barcenaga, Naujar, Or. Mindoro	
1976	Mr. Magno Javier Dancel	BPI, San Augustin, Pili, Camarines	3
		Sur	
	Mr. Mario M. Cabacungan	BAEX, Tacloban City, Leyte	
1977	Mr. Conrado E. Tolentino	BPI, Capitol Site, Batangas City	
	Mr. Antonio Sayaboc	Dept. Plant Pathology, Univ. Phil.	
1978	Mr. Delfin Bautista Cruz	Cagavan Intergrated Agricultural	
		Development Project, Min. Agr.	
		Quezon Ci ty	
		•	

Ⅱ. タイにおけるイネ病害虫とその防除

タイは人口約1千万人のうち約80%が農民であり、その生活を安定させるために1977年以降農業振興計画が進められている。黄金の三角地帯では高地民族に対し阿片に代る産業を与えるためにKing's Projectが推進されている。イネは1人、年当り消費量を150~160㎏としてもなお一昨年270万トン、昨年160万トン、平均して年200万トン輸出している。主な輸出先はインドネシア、シンガポール、アフリカなどである。米の価格は上物で\$350/トンである。

		, ,				
	19	77/78	1978/79			
	面積(ライ)	生産(百万トン)	面積(ライ)	生産(百万トン)		
*	5 0	1 4.2	5 5	1 5.5		
トウモロコシ	8.2	1.8	8.9	3.0		
タ ピ オ カ	7. 4	1 5.5	5. 3	1.1.2		
J	9.4	0.4	0.6	0.5		
ケ ナ フ	1.4	2.4	2.0	3.1		
サトウキビ	3.5	1 8.9	2.1	2 5. 2		
(砂 糖)		(2.21)		(1.58)		

表 3 タイにおける換金作物の生産

タイにおける主なイネ病害としては次のようなものがある。

Yellow orange leaf: フィリピンでいう tungro と同じ病害で病原ウィルスはクロスジツマグロヨコバイ, タンワンツマグロヨコバイ, イナズマヨコバイにより非永続的に媒介される。RD1, RD2, RD3, RD4はいずれも感受性であったがRD5が抵抗性である(表4)。

Raggid stunt virus: 1977 に初めて発生が認められ、その病原ウィルスが確定したものである。タイ中央部において約700 haのイネが全滅した。トピイロウンカにより媒介されるが、ウンカ抵抗性品種は必ずしも本病抵抗性ではない。今のところ有効な防除手段はない。

いもち病:中央部で多発するが抵抗性品種で防除されている(表4参照)。 穂枯病:主な病源菌は不明であるが次の菌が分離される:Helminthosporium oryzae, H. sigmoideum sp. (Micronectriella nivalis

注) 1ライは 0.16 ha

ではないか), Cercospora sp. (Sphaerulina oryzae ではないか), Acrocylindrium oryzae,など。対策未定。

白葉枯病: RD1, RD2, RD3, RD4 は感受性であったがRD5, RD7 は抵抗性である(表4)。薬剤としてはフェナジンが使われる。

紋枯病:短稈多蘗型の品種がかかりやすい。 Validamycin, benomyl が用いられる。

タイにおける主なイネ害虫としては次のようなものがある。

トビイロウンカ:最近 4 ケ年間に重要な害虫となった。Raggid stunt virus の媒介者としても問題である。RD1, RD2, RD3 は感受性である。RD4 は抵抗性ではあるがモチ米である。RD9も抵抗性ではあるが品種は必ずしもよくない。抵抗性品種を用いるほか、パトロールにより害虫の密度を測定し、初期6頭/株、後期20頭/株を要防除水準としている。薬剤としてはカーボフラン、MIPCが用いられる。

イネシントメタマバエ: RD4 は抵抗性である。ほかに田植14日, 28. 日までのダイアジノンその他滲透性殺虫剤散布も行われる。本害虫の防除法 確立は日高氏(熱研より派遣)の研究に負うところが多い。インド, スリラ

Division of Plant Pathology and Microbiology はAdministration, Mycology, Rice Pathology, Seed & Post - harvest Crop Pathology, Fruit Crop Pathology, Oil Crop Pathology, Fiber Crop Pathology, Vegetable & Ornamental Pathology, Plant Nematology, Plant Virology, Applied Microbiology, Bacteriology & Soil Microbiology の13の科または支所に分かれる。

Division of Entomology and Zoology はAdministrative, Applied Technique Research, Corn & Sorghum Insect, Rice Insect, Taxonomy, Biological Control, Applied Zoology, Cotten Insect, Legume Insect, Coconut & Palm Insect, Fruit & Other Horticultural Insect, Stored Grain Insect, Pesticide Research の13の科または支所に分かれる。

注) Department of Agriculture のなかでDivision of Plant Pathology and Microbiology とDivision of Entomology and Zoology で病害虫に関する研究が行われている。

ンカに分布するが南支那, フィリピンには存在しない。

メイチュウ:10 多程度の被害では放任されている。現在 8 0 多は年一作であるが、灌漑が進むにつれて二期作が増加するようになるとメイチュウの被害は増大するものと予測される。Tryporyza~incertulas のほか、同属の別種、例えば T_{innota} なども存在するであろう。分類学的研究は今後の課題である。

トピイロウンカの biotype は今のところ一つである。寄生蜂としてのネジレバネの存在も無視できない。周年栽培はせず、年に2ヶ月の休閑をおくことが望ましい。

農薬の安全使用について教育が必要であるとのことであった(安松専門家 の意見による)。

品種の抵抗性について:

上述のように、タイにおける病害虫防除の基本方針は抵抗性品種の栽培に ある。逆にいえば、これに失敗するとある種の病、害虫の大発生を招来する。 RD1の普及によるトピイロウンカの発生はこの例である。

RD1は1969年に普及され、最も広く栽培された品種である。乾期に灌 漑地域で栽培される品種の70%以上を占めたが最近白葉枯病、トビイロウ ンカの発生がひどくなり、5~6年で伸びがとまった。

RD2はもち米でチェンマイ地方で栽培されたが白葉枯病,シントノタマバエ感受性であるためあまり拡がらない。

RD3は少肥料に適するが白葉枯病に弱く農家にあまり好まれない。

RD4は北部,北東部でシントメタマバエ(時に 70 %の減収となる)の被害のひどい所で,特にUbol 地方の乾期灌漑栽培下で作られる。

RD5 は中央平原の深水地帯で栽培される。

RD7は1975年に普及され、RD1と同じ早さで広がった。白葉枯病抵抗性であり、南部に適する。

RD9はトピイロウンカ、シントメタマバエ抵抗性のうるち米として普及された。

この関係は表4に示される。IR品種はそのままでは使われない。

表 4. タイにおいて1969~1975年間に育成されたイネ品種の病害虫抵抗性

特 性	LT / 1 R 8	T(N)1/ GP 15	LT/ IR8 V	LT / IR8 // V1252 /// RD 2 RD 4	PN 16/ Sigadis	O 4 - 63/ OR 88// Sigadis	LY 34/ T(N) 1// W1256/// RD 2 RD 9
早 晚 性	中生	中生		- 10 - 1 - 1 早 生	晚 生	中生	
生育日数	130	130	125	+ ±	145	T ±	早 生 120
光周期性	不感	弱		不感	粉	不 感	-
草 丈(cm)	115	115	100	115	150	115	120
病害に対する反応		110	100			1.0	150
Yellow orange		MS	MS	MS	${ m R}$	MR	MR
白葉枯病	S	S	MS	8	MR	MR	VS
いもち病	MR	MR	MS	MR	MR	S	MR
Cercospora	8	S	S	S	MR	MR	s
害虫に対する反応							
ヨコバイ類	\mathbf{R}	MR	MR	\mathbf{R}	MR	MR	\mathbf{R}
トビイロウンカ	S	S	S	R.	S	8	${f R}$
シントメタマバコ	r 8	8	. 8	\mathbf{R}	S	S	MR
メイチュウ	S	MR	MS	MR	S	S	MR
肥料に対する反応	良	良	中	良	#	良	良
倒伏耐性	良	良	良	· 坤	中	良	中
深水耐性	弱	弱	弱	弱	良	弱	弱

^{*} ウイルス病 Yellow orange leaf

MR 中度抵抗性, VS 高度感受性

S 感受性, R 抵抗性, MS 中度感受性,

表 5. 東南アジアのイネ主要病害虫

		•
Brown planthopper	Nilaparvata lugens	トビイロウンカ
White-back planthopper	Sogatella furcifera	セジロウンカ
Green leafhopper(tropical)	Nephotettix nigropictus	クロスジツマグロヨコバ
Green leafhopper(oriental)	Nephotettix virescens Nephotettix malayanus	タイワンツマグヨコバイ
Zig-zag leafhopper	Recilia dorsalis	イナズマョコバイ
Asiatic rice borer	Chilo suppressalis	ニカメイチュウ
Dark-headed rice borer	Chilo polychrysus	ネツタイメイチュウ
Yellow rice borer	Tryporyza incertulas Tryporyza innotata	サンガメイチュウ
Pink rice borer	Sesamia inferens	イネヨトウ
Rice gall midge	Orseolina oryzae	イネシントメタマバエ
Rice whorl maggot	Hydrellia philippina	トウョウイネクキミギワ
Rice hispa	Hispa armigera	
Rice leafroller	Chaphalocrosis medinalis	コプノヌイカ
Army worm	Pseudoletia separata	アワヨトウ
Rice army worm	Spodoptera mauritia	シロ ヨトウ
Rice cut worm	Spodoptera litura	ハスモンヨトウ
Rice bug (padi bug)	Leptocorisa oratorius	ミナミクロヘリカメムシ
Black paddy bug	$Scotinophara\ obscura$	ミナミクロカメムシ
Southern green stink bug	Nezara viridula	ミナミアオガメムシ

ウイルス

Raggid stunt (virus, transmitted by brown planthopper)
Grassy stunt (unidentified, transmitted by brownpplanthopper)

Yellow dwarf (Mycoplasma, transmitted by leafhoppers) Tungro (virus, transmitted by leafhoppers)

Orange leaf (virus, transmitted by zig-zag leafhoppers)

Blast Bacterial leaf blight Sheath blight Panicle blight	Pyricula oryzae Xanthomonas oryzae Rhizoctonia solani Helminthosporium oryzae H. sigmoideum	いもち病 白葉枯病 紋 枯 病 穂 枯 病
	Micronectriella nivalis (Fusalium nivale) Sphaerulina oryzae(Cerco Acrocylindrium oryzae	ospora _{sp.})

Ⅲ. インドネシアにおけるイネ病害虫とその防除

インドネシアでは人口1億3千万人に対し米は約850万haから1,500万トン生産されている。したがって1人年115㎞の消費ならば自給できる筈であり、125㎞とすれば年100万トン前後の不足となる。上記の生産量はha当り1.76トンであり、日本の平均4.4トン/haに比べると著るしく低い。米の増産に関する諸施策が整い、増産が軌道にのり出したとたんにトピイロウンカとそれが媒介するウイルス病により大被害をうけた、というのがこの国の現状である。

イネ害虫で最大の害をもたらすものは、(1)トビイロウンカ、(2)ネスミ、(3)カメムシ、(4)メイチュウ、(5)タマバエ、などである。特にトビイロウンカは

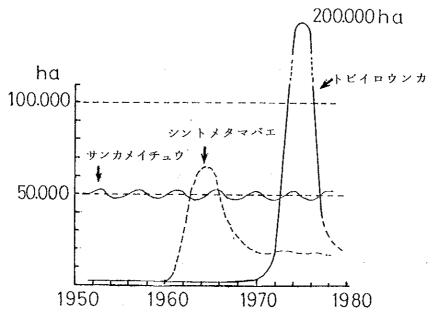


図1. インドネシアにおけるイネ害虫発生状況の変遷の模式図

注)インドネシアの農業中央研究機関である Central Research Intitute for Agriculture(CRIA) は Bogor に中心をおき Agronomy, Physiology, Pests and Diseases, Agro-Ecology の 4 Divisions からなる。このほかに Udjung Pandang と西部ジャバ Sukam andi に支所をもつ。 Bogor には岩田吉人氏と日本から派遣された研究者のチームが病害の研究で、 Sukam andi には IRRI から派遣された持田修氏が害虫の研究で重大な寄与をしている。

1972年頃から急激に増加した。これはイネ栽培振興にともなっておきた現象であって、灌漑施設の整備、多収性品種の導入、週年栽培の導入、多肥施用、などすべてがトビイロウンカの生存と増殖に有利に作用した結果である。加えて grassy stunt (病原未決定)がこのウンカに媒介されて蔓延し大害を与えるにいたった。

このような傾向は米作地域の全体にわたりイネ栽培の積極的な推進にともなっておきたことであってMochida et al.(1977) はトピイロウンカの発生状況を図 2.に示している。同氏らによると最近の多収性品種が農家によって栽培され初めたのは印度で1965年以降,インドネシア1967年(IR5,IR8),マレイシアにおける1965(Mashuri), 1966(Bahagia), パキスタン1968

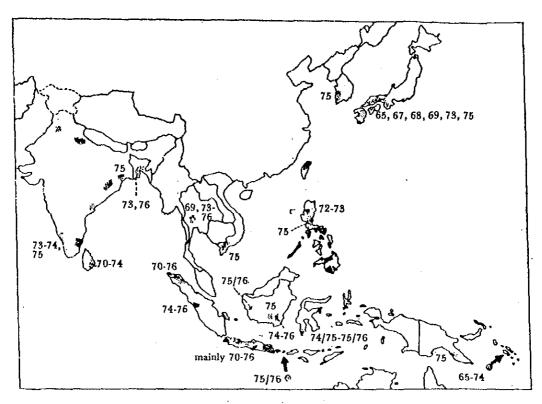


図 2. 1965 ~ 76 の 12 年間にトピイロウンカの大発生した諸地域 (Mochida et al. 1977 による)

注) Mochida, O., Tatag, S. and Wahyu, A. (1977) Proc. Int'l Seminar, Oct. 1976(FFTC, ASPAC, Taipei) pp. 170 ~ 191.

年 (IR8), フィリピン 1966 (IR8), タイ 1969 年 (RD1, RD3) 以降となる。これらの品種は感受性であり、密植され、分蘖が多く、トピイロウンカのよき住み家となり、多肥と灌漑は濃厚多汁の葉を生じ、さらに灌漑によりイネが週年栽培され、一年中ウンカの生息場所が与えられる結果となった (The IRRI Reporter 2/77)。

IR5, Pelita I/1, C4-63, Pelita I/2, IR20 はいずれもトピイロウンカと grassy stuntに感受性である。これに対してIR28, IR30, IR34,IR36はいずれも両者に対して抵抗性である。IR26は1974年に, IR28以下は1975年にインドネシアに導入され, これらは殺虫剤を使わなくても殺虫剤使用区に比べて70~90%の収量を与える(Mochida & Dyck, 1976)。抵抗性品種の導入によってトピイロウンカの発生面積と被害は減少してきた。

理想的には抵抗性品種に加えて、一斉栽培し、1年間に2ヶ月の休閑期を

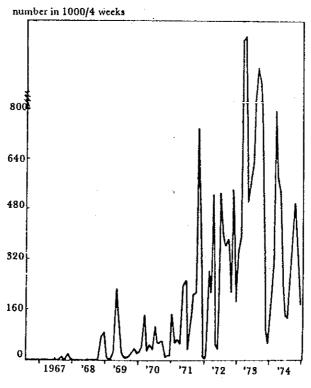


図3. 1966~1974年にIRRIにて誘殺灯に捕捉されたトビイロウンカの急増(Mochida, O. and Dyck, V. A. (1976) Proc.
Int'l Seminar, Tokyo, Oct. 1976)

設け、さらに発生を抑えきれないときは殺虫剤を用いる、ことにより防除することが望ましい(持田氏)。

Grassy stunt は新抵抗性品種の導入によりほとんど問題にならなくなった。

同じウンカにより媒介される raggid stuntに対しては有効な防除手段はない。本病は北スマトラ、中部ジャバ、バリ、北カリマンタンで発生している。ランボン州(Propinsi Lampung)

この州にはLampung Tani Makmur Project Center が設置され、農業技術の改良と普及のため西沢正洋氏、上田勇五氏などが派遣されている。人口は 1971 年 2,777,085 人だったのが 5 年後の 1976 年には 3,643,864 人に急増している。増加率 5.23 %のうち 2.85 %が外からの移住者である。1978年は人口 3,697,949 人となっている。

ランポン州開発のための第一期 (1969-73) 5 ケ年計画では道路と灌漑施設が整備され、第二期 5 ケ年計画 $(1974\sim1979)$ では農業振興に重点がおかれた。

表 6. ランポン州の主な農産物

			19	7 5	1976		
			面 積 ha	収量トン	面 積 ha	収量トン	
1		ネ	2 3 3,9 2 7	2 9 6,6 6 7	2 3 0,1 0 5	6 9 9,7 7 6	
٢	ウモロコ	シ	2 8,5 5 2	3 1,9 7 8	2 8,5 5 2	2 3,3 1 8	
牛	ャサ	バ	6 0,6 2 3	6 5 4,7 2 8	6 3,9 5 9	7 2 2,7 3 7	
甘		藷	2,531	2 3,7 9 4	2,0 5 3	17,861	
洛	花	生	6,942	4,8 5 2	5,448	3,6 9 9	
大		₽.	3 6, 5 7 3	3 5,1 1 0	3 0,7 3 7	25,512	
a	٤		4 8,4 7 1	4 5,5 5 5	6 0,9 7 5	5 0,0 0 0	
胡		椒	30,978	1 3,1 2 5	3 1,0 0 0	21,100	
丁		字	1 3,8 1 5	3,7 5 0 .	1 4,5 5 8	4,9 5 0	
∵ j *		٨	1 2,3 7 0	7,5 5 2	1 5,3 9 2	7,8 5 0	
3	コ ナ	ツ	4 5,5 6 5	3 2,1 1 1	4 8,5 7 1	3 4,0 0 0	
砂	糖キ	۲	241	2 1 5	250	215	
I	バ	7	2,3 9 1	1,2 5 0	619	1,250	

ランポン州では人口急増に対処するため米の増産を急いでいる。そのため の指導方針として:

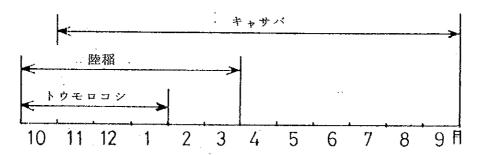
品種:トピイロウンカBiotype I に抵抗性な品種として I R26, 28, 30, 34, 在米種 Pelita を奨励する。 Biotype II はまだ出現しないがその準備として I R32, 36, 38 の種子も準備している。

施肥:水稲N90 kg, P₂O₅ 45 kg/ha, 陸稲N45 kg, P₂O₅ 45 kg/ha, Kは用いない。

灌漑: Bimas Project による。

作物保護: 殺虫剤, 殺鼠剤, 種子消毒剤(citrolane) の適時使用。

作付方式:正条植,除草(手取り)。灌漑水田では2期作(雨期10~3月,乾期4~9月,1作135日とし休閑期をとる),陸稲はトウモロコシ,キャサバと混植する。



稲の主な害虫はトビイロウンカ、サンカメイチュウ、ネズミ、カメムシ類、シントメタマパエなどであり、殺虫剤としてはカーボフラン、カルホス、カーバリルなどが用いられる。要防除水準としてはトビイロウンカの場合田植後40日までは5頭/株、それ以降は20頭/株としている。

稲の主な病害としては:

紋枯病:短稈多蘗品種に多発する。

Raggid stunt virus:水稲に多い。

いもち病:陸稲 BP 176(ことでは Bicol と呼ぶ)に発生している。この品種は元来フィリピンで育成された水陸両用種であり、いもち病罹病性である。N, P_2O_5 それぞれ 45 kq/haで 3 トン/haの収量がある。薬剤防除はまだ技術として定着していない。

陸稲としては在来種 Sirendah, Selatus Malam, Sirebang, Cempoturi は 食味よく価格も高いが収量が低い。このほか Genjah Lampung, Cantik Manis, Sigumpal, GATI, GATAなど陸稲在米種が栽培されている。

センター圃場内ではイネにいもち病、紋枯病、白葉枯病、褐色葉枯病、トウモロコシにべと病、緑豆に炭疽病などの発生がみられ、病害虫防除の多難さを思わせた。

₩. フィリピンにおけるイネ病害虫とその防除

フィリピンの人口は 4,4 0 0 万人(うち 400 万人は小数民族) である。この人口に対して食糧自給するために米だけでは不足であるため 1 人 1 年米88 kg とし、他をwhite corn と sorghum で補っている。

1960 年代後半はIRBIでIR5, IR8 を出し、米の増産に革新的技術が 導入された時期である。フィリピンでは1968 年4,561千トンだったのを 1974 年までの5 ケ年間に6,655千トンにする計画を立てた。年増加率6.5 %に当る。1974 年灌漑面積1,200 千haであったのを次の4年間に330千ha 増加し、この面積を周年栽培できる多収性品種で埋めることとした。併せて、 栽培の機械化、施肥、技術者の研修などが推進された。

病害虫による滅収は IRRI における 12 作期にわたる無防除,防除区の比較ではそれぞれ 3.1 ton / ha , 5.7 ton / ha で実に 2.6 ton / ha / にのぼる。したがって,病害虫防除は米の生産を高め,安定させるために必要不可欠な方策となる。

表7. フィリピンの農作物と栽培面積(千ha)

作物	1 9 6 4	1965	1966	1967	1968
フィリピン全体	7,955	8,2 5 1	8,296	8,5 1 3	8,8 0 7
食 料 作 物	5,868	5,995	6,0 6 1	6,092	6,402
イ ネ	3,0 8 7	3,1 9 9	3,109	3,096	3,303
トウモロコシ	1,897	1,922	2,1 0 6	2,1 5 7	2,2 4 7
果 樹	3 6 4	372	353	3 5 4	370
柑橘	2 8	28	28	28	28
根 作 物	287	273	262	252	250
3 Ł -	4 2	4 4	4 5	49	4 9
工 芸 作 物	2,087	2,256	2,234	2,4 2 1	2,4 0 4
ココナッ	1,4 8 2	1,604	1,6 1 0	1,820	1,800
サトウキビ	269	250	3 1 5	3 0 8	318
マニラアサ	210	199	198	186	170
タバコ 黄色種	3 4	28	2 5	2 4	2 8
在来種	6 1	4 7	6 0	5 7	6 4
ゴ ム	1 9	1 7	1 5	1 5	1 5

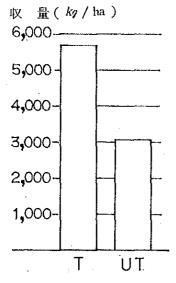


図 4. イネの害虫による減収推定。 IRRI にて 1964 ~ 1970 年間 12期作にわたる 65 試験区の平 均である。

T : 殺虫剤処理

UT : 無 処 理

フィリピンにおけるイネの主要病害虫は表 5.にまとめたものと共通している。このうち、イネシントメタマバエは存在しない。病害では条斑細菌病 (Xanthomonas translucens) が加えられる。

以上のうち現在もっとも被害の大きいのはメビイロウンカである。これに対してIR36, IR32, IR42 が抵抗性品種として奨励されている。これらはBiotype I, II, にともに抵抗性であり、同時に本害虫により媒介されるgrassy stunt にも抵抗性である。IR36がもっとも広く栽培されている。この品種は tungro virus にも抵抗性である。

Raggid stunt virus に対して抵抗性な実用品種は存在しない。

害虫,ウイルス病対策として2ケ月間の休閑期をおくよう奨励している。 サンカメイチュウは全国に広く分布する。IR20,IR36は抵抗性である。 いもち病:IR36,IR32,IR42は抵抗性。

白葉枯病: IR22, IR26 は抵抗性。

カガヤン農業開発プロジェクトではサンカメイチュウ、トピイロウンカ、 ヨコバイ、ミナミクモヘリカメムシなどが問題になっている。灯火誘殺法で 発生消長の調査が行われている(日本人専門家山崎浩清,山中尚男氏らによる)。

V. IRRIEで

イネ病害に関する研究をDr. K. C. Ling, Dr. T. W. Mewに, 昆虫に関する研究をDr. Chelliar, Dr. K. Sogawa にきく。

Grassy stunt:トビイロウンカに媒介される。病原体はまだ確定されない。 圃場抵抗性品種は多数あるが接種法による検定では真の抵抗性品種は稀である。 Oryza nivara の1系統が抵抗性と認められたがトビイロウンカ感受性である。一方トビイロウンカ抵抗性のMudgoはこの病気に感受性である。 実際には圃場抵抗性品種で防いでいる。

Tungro :品種Acheh, FK 135, Pacita 上の病徴によって8, M, Tの3 系統に分けられる。寄生植物としてはLeersia hexandra, Rottboellia compressa, Cynodon dactylon, Echinochloa colonum, Eleusina indica, Dactyloctenium aegyptium, Eragrostis tenella, Ischaemum rogosum, Paspalum scrobiculatum, Setaria glauca, Sorghum vulgare, Triticum aestivum, Oryza barthii, O. officinalis, O. rufipogon, などがあげられる。

抵抗性品種としては IR20, Latisail, Pcta, Ambemohar 159, Pankhari 203, Kamod 253, Kataribhog などがある。罹病性品種としてはFK 135, Taichung Native 1, IR8 などがある。実際には抵抗性品種で防除されている。

Raggid stunt virus: 1977 年1月ミンダナオ島北コタバルよりイネの奇病について電報があり、これが端緒となって本病が発見された。1R.26, 1R.36, 1R.38 に発病したものである。トピイロウンカで媒介される(これらの品種はウンカ抵抗性であることに要注意)。ウイルスは径 $50\sim70$ nm の球状粒子であり、イネのほかOryza latifolia, O. nivara にも感染する。Pth 21 accession no. 6113 はトピイロウンカにもウイルスにも抵抗性を示した。圃場抵抗性の品種、系統は多くある。

白葉枯病: IR8が罹病性であったためこの品種の普及とともに本病の被害が増した経緯がある。現在は抵抗性品種におきかえられた。

抵抗性遺伝子Xa をもつものとしては IR20, IR28, IR29, IR30, IR32, IR34, IR36 があり、現在フィリピンに分布する pathotype は I が 70 %, II が 20 %, III が 20 %, II

表 8. 白葉枯病抵抗性遺伝子と品種の反応:クレセック抵抗性との関連

品 種	白葉枯病 品種の反 抵抗性 Pathotype					
	遺伝子	Ì	Ϊ	Ì	温室内	圃 場
Indian Dular	未同定	\mathbf{R}	R	R	1	1
Ketan Lumbu	未同定	MS	MS	MS	2	5
DV 85	Xa5, Xa7	${ m R}$	\mathbf{R}	R	3	4
I R 20	X a 4	\mathbf{R}	S	MS	9	
IR1545-339	ха5	\mathbf{R}	\mathbf{R}	S	11	9
I R 8	なし	S	S	S	13	10
Pelita I/1	X a 4	\mathbf{R}	8	Мr	14	8

クレセックはイネが若いときに罹病し、萎凋症状を呈する病気であるがこ れに対する抵抗性系統が見出されている。

トビイロウンカ:Biotype II, III の出現によって従来Iだけに抵抗性のIR 品種では対応できなくなったため別な品種が用意された(表9)。

IR品種のトピイロウンカBiotype I, II, II に対する抵抗性

	8	20	22	24	26	28	29	30	32	34	36	38	40	442
Biotype I					R	\mathbf{R}	ĸ	R	R	R	R	R	R	R
Biotype II									R		\mathbf{R}	R	R	
Biotype II					R	R	R	R		\mathbf{R}				

表10. IRBI, 1977における品種, 系統のトビイロウンカ, ウイルスに対する抵抗性

	トピ	イロウ	ンカ	ウンカ	ウイルス病罹病%			
品種,系統		頭/株		被害	Raggid	Grassy		
HE TE, M				指数	stunt	<u>stunt</u>		
	30日後	50日後	70日後	80日後	80 日後	80日後		
1R36	10	40	39	1	45	0		
I R52	7	2	58	1	16	0		
IR2863-38-1-2	11	. 3	27	1	0	2		
IR4432-52-6-4	8	3	47	1	2	2		
IR4432-103-6-4	9	3	35	1	0	2		
TN1 (感 受 性)	9	7	121	9				

ウンカ被害指数 1:無被害 9:全部死

トピイロウンカに抵抗性なIR36, IR52 は grassy stunt にも抵抗性であるが raggid stunt に対しては罹病性である。 IRRI では raggid stunt に抵抗性な交配用母本を選択しつつある。

IRBIでは今までに、いもち病、白葉枯病、 tungo, grassy stunt, ヨコバイ類、トビイロウンカに対して抵抗性品種を育成してきた。その概略は表11に要約される。

圃場はすべてネズミよけの金網と鉄板が施こされている。実験圃場として 1 haを 3 人で管理し、年 4 作で 23 ton / haをあけることが試みられ、展示されていた。

日本の援助でできたGerm Plasm Bank の内部を見学した。

最後にBrady所長に会い、日本が同所基金の名を支出しているのに研究者の受け入れが少い、化学の素養をもった昆虫学者を推薦してほしい、JICAはIRRIへも専門家を派遣してほしい、との要望をきいた。

表 11. フィリピンにおける主要病害虫、いもち病、白葉枯病、 tungro, grassy stunt,ウンカ、トピイロウンカ、のほとんどすべてに抵抗性な品種、系統。

品 種·系 統 交 配 経 過	生育 日数	高さ cm	収量その他の t/ha 抵抗性
IR26 IR24/TKM6	133	96	6.6
IR28 IR833-6/IR1561-149//IR1737	111	97	6.3
IR30 IR24/TKM6//IR244 /O. nivara	111	90	6.0
IR32 IR ² /O. nivara//OR94-13	136	100	6.0
IR34 IR833-6/IR1561-149//IR1737	123	115	6.5
IR2070-414-3-9 IR202/O. nivara//CR94-13	114	93	5.1 whorl maggot
IR2070-423-2-5 (IR38, Philippines) "	125	95	6.2 maggot
IR2071-586-5-6-3 IR1561-228/IR1737//CR94-13	133	103	6.7
IR2071-625-1-252 (IR36, Philippines) "	111	79	6.3
IR2153-26-3-5-61R24/TKM6//IR24/O. nivara	125	100	6.2
IR0153_338-3 //		0.0	- タンパク
1102130 000 0	114	89	5.6 含量大
IR2307-217-2-3 CR94-13/IR1561-228	108	84	6.3 百里八
IR2823-399-5-6 CR94-13/IR1529-680///IR243/ Onivara//IR1416-131	126	101	6.9
	128	90	ac シントメ
IR2863-38-1-2 IR1529-680/CR94-13//IR480- 5-9-3	120	90	7.6 タマバエ
IR3464-126-1-3 IR1268-68-3/IR841-67//IR-	126	110	7.0
213	120	110	
IR3491-25-1 CR126-42-3/IR2061-213	108	93	6.4 冷 害
IR4215-4-3-1 IR2061-213/CR-63	128	130	5.1
IR4227-28-3-2 IR2061-312/IR1820-17-1	128	119	7.5
IR4422-164-3-6 IR2049-134-2/IR2061-125-37	133	103	7.5
IR4427-58-5-2 IR2055-451-2/IR2061-464-4	126	. 93	6.8
IR4427-315-2-3 "	128	102	6.6
IR4432-52-6-4 IR2061-125-37/CR94-13	129	94	7.9
IR4442-45-2-1 IR2061-464-2/IR1820-52-2	126	109	8.1 メイチュウ
IR4608-6-2 IR1544-340/IR442-2058//	126	120	7.2
IR2061-213/C4-63		·	
IR4613-54-5 IR1702-74/IR1544-340//	128	118	6.6
IR1545-339/IR1721-11			
[R4683-54-2 TR1545-339/TR1721-11//	126	122	7.2
TR2035-290			
IR4712-208-1 IR1905-72/IR5//IR2061-213-2	118	124	6.5
TR4816-70-1 1R1737-19//BRJ1-13-B-10//	118	104	7.1
IR1103-15/IR1514A-E588			
LSD(.05)	***		0.9
CV(%)			9.3

Coffman, W.R. (1977)Rice varietal development for cropping system at IRRI. Symposium on Cropping Systems Research and Development for the Asian Rice Farmers. 359-371

VI. おわりに

1. 東南アジアにおけるイネ病害虫の様相

技術革新は屢々予期しなかった事態を招来する。終戦直後の日本は食糧自給の必要に迫られ、イネ栽培技術に大きな変革を与えた。それは、ポリ塩化ビニール膜により苗代を保温して早期に苗を育て、早植によっておきるニカメイチュウの害はパラチオンで抑え、多肥料によっておきるいもち病は水銀剤で抑え、このようにして台風前に収穫しよう、とするものであった。品種には短稈多蘗の早生種が選ばれた。

この技術は昭和 27 年にはじめられ、早くも 30 年には 12,000 千トンの自給量をあげえた。しかし、これにともなってヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイの繁殖によい条件が作りだされ、これらが媒介する縞葉枯病、地域によっては萎縮病、の蔓延がみられるようになった。短稈多蘗早生種には紋枯病が付随する。白葉枯病の発生も増加した。

このような事態に対して、編葉枯病に対しては抵抗性品種の育成が、紋 ・ 枯病に対しては有機と素剤が、白葉枯病に対しては新らたな薬剤が開発された。一方、バラチオン、水銀剤は人、環境への害からより無害な薬剤へ と切り換えられた。

東南アジアにかけるイネ栽培技術の革新は 1965 年以降, IRRI の育成した IR5, IR8 の栽培が広がった頃からはしまる。元来両品種は多肥料に感応性品種として択ばれたものであるから当然いもち病を予想し、その抵抗性を賦与されていた。ところが、白葉枯病に罹病性であったためにインドにかいて大きな被害が発生した。この問題は IR20 以降白葉枯病抵抗性品種の出現によって一応は収まったようにみえる。

IR8からIR24まではトビイロウンカとそれにより媒介される grassy stunt に感受性である。タイにおけるRD1, RD3も同様であった。これらの品種が普及するにつれて、東南アジア諸国のほぼ全域にトピイロウンカによる被害が拡がった。 IR26 の出現により一応おさまったかにみえたが、Biotype II の出現により別な抵抗性品種の育成が必要となった。IR36はこれに応えたものである。

トピイロウンカの媒介する病害のうち grassy stunt はこれらの品種でおさえられたが、別なウイルス病 raggid stunt は別な品種を必要とする。

このように、抵抗性品種の育成に応じて、白葉枯病菌は新しい pathotype

を、トピイロウンカは新しい biotype を生ずる。これは永遠に尽きること のない競争である。

したがって、殺虫剤の使用も止むをえない状態となった。しかし、この 地域で使われるカーボフランは殺虫力は高いが毒性も高く、日本ではまだ 許可されないものである。しかも同じ薬剤を連続すれば当然害虫は抵抗性 となる。日本では農薬はすべて低毒性であり、一病害、一害虫に対して絶 えず複数の薬剤が用意され、抵抗性の発達に対処している。

東南アジアにおける病害虫発生の様相は特に灌漑面積の増加と周年栽培により一層はげしくなっている。これは病原体の感染源、害虫の生息場所が常時用意されるためにおきる現象である。

以上を通じてみると、品種の抵抗性を第一とする方針は容認できるが、そのためには新しい pathotype, biotype の発生、分布の変遷に対応するための発生予察体制を作る必要がある。栽培方式には一定の休閑期をかくことが大切である。そして、農薬施用については食品汚染、環境汚染を起さないような、抵抗性の発達を許さないような万全の注意がなされなければならない。そのための教育も必要である。

2. 研修員の選定は妥当であったか。

これは送り出す方の候補者選考いかんにかかっている。タイ、インドネシアに関しては候補者は政府機関、特に研究所の職員であり、日本からの専門家の助言もあり、概ね妥当である。フィリピンはNEDAが窓口となっているがBPIとBAEXとは全く連絡がなく、この他大学からも候補者がでており、互の勢力関係の間でNEDAが困惑しているように見える。BPI、BAEXからの候補者は良好である。

3. 帰国研修員は適所で働いているか。

今回の巡回には政府機関に所属するものが集会に出席したが, それぞれ 適所をえて働いているようであった。

4. 今後の受け入れはどうするか。

東南アジアは IRRI の指導がよくゆきわたっているのでイネの一般的な 栽培技術の指導に当る改良普及員は従とし、少くともタイ、インドネシア、 フィリピンに関しては病害虫防除を担当するものを主として採用することが望ましい。印度も同様である。その他の国はそれほど専門の分化が進んでいないと思われるので個別に検討する必要がある。

5. カリキュラム化ついて

動植物検疫法によって、現地にあって日本にないような病害虫は国内で扱うことができない。このような病害虫については現地に派遣され、帰国した日本人専門家の指導をとり入れるように努めたい。IRRIでは特に病害虫だけの集団研修はやっていないのでIRRIの行う全般的な指導方針をよく検討した上でこのコースの独自の研修内容を組み立てるようにしたい。ネズミは重要な課題であるが国内には研究者が少いうらみがある。

6. その他

・帰国研修員より短期再研修の開催,学位取得の便宜を与えられるよう, との要望があった。

