

タイ雑草研究計画  
巡回指導チーム  
報告書

—The National Weed Science Research  
Institute Project in Thailand—

1986年3月

国際協力事業団

農開技

JR

86 - 52



タイ雑草研究計画  
巡回指導チーム  
報告書

—The National Weed Science Research  
Institute Project in Thailand—

1986年3月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1017697C2J

国際協力事業団		
受入 月日	'87.1.30	122
登録 No.	15949	58
		ADT

## 序

国際協力事業団は、タイ国の雑草問題の解決に協力することを目的として、雑草の制御、管理に関する基礎及び応用研究を内容とする技術協力計画を昭和55年4月18日から5年間実施してきた。

その間昭和59年11月に、本計画の技術協力の成果を総合的に評価するとともに、協力期間終了後における対応方針について、タイ側関係者と協議するため、エバリュエーション調査団を派遣した。

調査団の提言を踏まえ、昭和60年4月18日から、昭和62年3月31日までの2年間、同技術協力計画のフォローアップ協力を行うこととなった。

本報告書は、フォローアップ協力年次活動の進捗情况及び今後の協力を検討するため、また、第10回アジア太平洋雑草学会における本プロジェクトの各種成果の発表の実態を調査するため昭和60年11月23日から12月1日まで派遣された巡回指導調査団の報告をとりまとめたものであり、今後のプロジェクトの運営に活用されれば幸いである。

最後に、伊藤団長をはじめ、多大な御協力をいただいた、関係各位に対しあらためて謝意を表するとともに、本計画に対する今後一層の支援をお願いするものである。

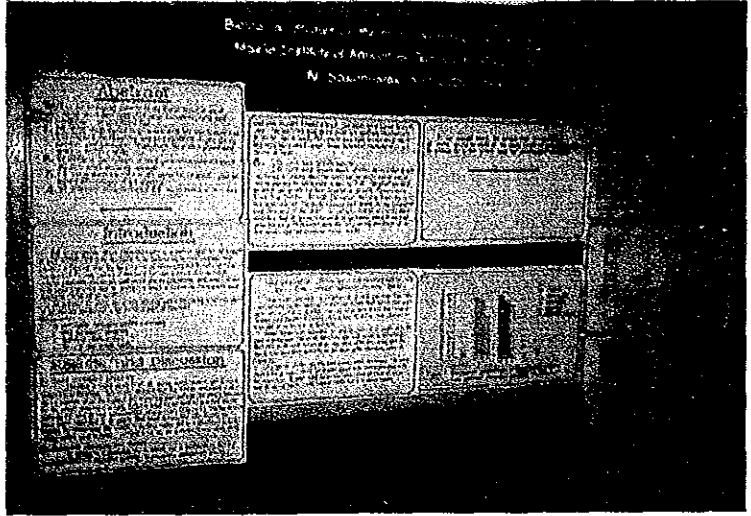
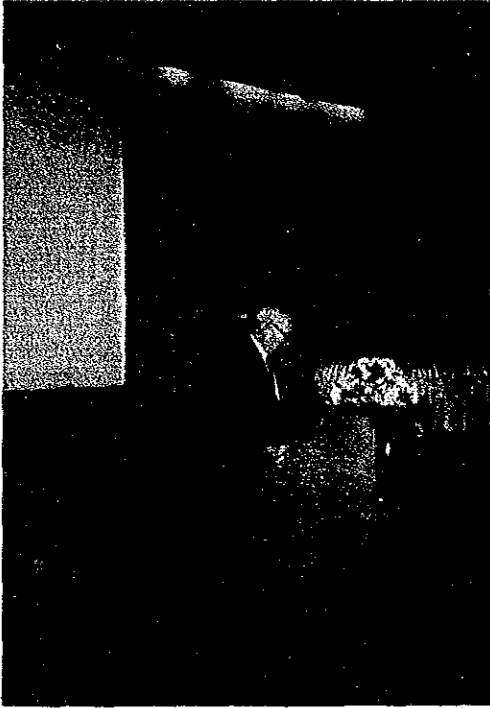
昭和61年3月

国際協力事業団  
農業開発協力部長

田内 堯



第10回アジア太平洋雑草学会  
シンポジウム



ポスターセッション



分科会



フィールドトリップ





# 目 次

## 序

1. プロジェクトの実施経過	1
(1) プロジェクト協力要請の背景及び協定の締結	1
(2) プロジェクトの目的及び事業内容	1
(3) プロジェクト5ヶ年間の実績及び評価	2
2. 巡回指導チームの派遣について	8
(1) 派遣目的及び調査事項	8
(2) 団 員 構 成	8
(3) 主 な 面 会 者	8
(4) 調 査 日 程	9
3. フォローアップ期間における研究課題の進捗状況	10
(1) 進 捗 概 要	10
(2) 生物学的特徴の解明	13
(3) 非農耕地雑草の生態解明と防除	22
(4) 除 草 剤	22
(5) 雑草防除技術の耕種、経済性的評価	22
4. 第10回アジア太平洋雑草学会	24
(1) 学会の概要説明及びプロジェクトとの関係	24
(2) 学 会 日 程	25
(3) プロジェクト関連研究課題の報告	29
(4) プロジェクト関連研究課題のポスターセッション	37
(5) シンポジウム“熱帯における雑草とその環境”	52
5. プロジェクトの運営、管理状況	60
(1) 専門家の派遣	60
(2) 研修員受入れ	62
(3) 機 材 供 与	62
6. 巡回指導調査団の所見	74



# 第1章 プロジェクトの実施経過

## 1. プロジェクト協力要請の背景及び協定の締結

### 1) プロジェクトの背景

タイは1961年より開始された1次、2次、2次の5か年国家開発計画、とくに第3次(1971年～1976年)によって、GNPの上昇、工業・製造業・鉱石業・農水産業の発展・成長はある程度の成果を始めてきた。これらの中相対的に農業の成長率は他産業よりも低い。この間に農地の拡大に伴う生産力の増強や農産物価格の上昇による農家所得の上昇もはたしてきた。しかし、ライ当たり農産物の収量は増加するよりむしろ低下した作目が多く、貧富の差・農・非農家の差、地域間差は依然として残されている。第4次5か年計画においては農業において6%の成長率が期待されており、その場合すでに農地の拡大が限界にちかいと推定されるとき、ライ当たり収量の増加が最大のアプローチになってくる。このためには高収技術の導入が必須であるが、そのための基礎となる水利用施設や設備も除々に進んでおり、高収品種や栽培・施肥技術の導入に伴って、病害中や有害動物、雑草害も深刻となり、それから防除技術の発展が期待される。他方、農業人口、農業労働者の比率は低下し、集中的な労働投下が不可能になる場合も生じつつあり、作物圃の雑草防除はより効率的、省力的な技術の確立が望まれてきた。

また、熱帯地方の雑草問題は、水利用を阻害する水生雑草や非農地に進入して旺盛に繁茂する帰化多年生雑草など環境汚染としても深刻であり、これらの効率的な防除も現下の緊急事である。

しかしながら、これまでタイの雑草の研究体制、研究施設の整備は著しくおこなわれている。本プロジェクトを通してこれらの発展を期することが本プロジェクト設定の背景である。

### 2) 協定の締結

上記プロジェクトの背景をふまえてタイ国からの、国立雑草科学研究プロジェクトの設立に伴うわが国への協力要請に基づき昭和54年2月26日から同年3月10日まで、野田健児を団長とする事前調査チームが派遣された。

この結果をふまえて、実施協議に先立って昭和55年1月16日から同年2月29日まで、野田健児が長期専門調査員としてタイ国に派遣された。

続いて、昭和55年4月9日から同年4月23日まで野田健児を団長とする実施協議チームが派遣され、4月18日日本プロジェクトに関するR/Dが締結され昭和61年4月17日までの5か年間にわたる協力が開始された。

## 2. プロジェクトの目的及び事業内容

R/Dにおいては、本プロジェクトの目的、本プロジェクトとしてとりあげる事業の基本的

計画、事業実施に当たっての日本政府の措置、タイ政府のとり措、協力の期間等について記載されているが、目的、事業の基本計画の主要は次とおりである。

#### 1) プロジェクトの目的

日本政府及びタイ政府は、タイ国における作物生産の増大及び環境改善のため、雑草の基本、応用研究を通じて、国立雑草科学研究計画のために協力する。

#### 2) 事業内容

R/Dに基づく具体的な事業内容は次のとおりである。

- (1) 日本人専門家の派遣
- (2) 機材の供与
- (3) タイ研究員の日本における研修
- (4) タイ政府のとりべき措置
  - イ. タイ側カウンターパート及び事務職員の配置
  - ロ. 建物施設の提供
  - ハ. 機材の配備
  - ニ. タイ国内における日本人専門家の公務旅行の便宜
  - ホ. 日本人専門家及びのその家族への住宅の便宜
- (5) プロジェクトの管理
- (6) 日本人専門家に対する請求
- (7) 相互協議
- (8) 協力期間はR/D署名の日から5年間とする。

なお、R/Dのマスタープランに基づく具体的な活動内容は次のとおりである。

- (1) 調査研究活動
  - (a) 主要雑草の生理生態に関する研究
  - (b) 雑草の制御管理手法に関する研究
  - (c) 環境破壊に対する雑草防除法の研究
  - (d) 除草剤残留及び除草剤の適正利用の研究
- (2) 研究情報交換
- (3) タイ雑草研究者の能力開発
- (4) その他両国政府間の合意による活動

### 3. プロジェクト5年間の実績及び評価

昭和59年11月に行われたエバリュエーション調査におけるとりまとめは次のとおりである。

試験研究はR/Dの基本計画に基づき、年間計画に沿って実施されているが、今回その課題別実績及び進捗状況について総括的な評価を行った。また、日本、タイ両国の合同編成によ

る評価にさきだち派遣専門家の指導助言内容や研究課題の進捗状況、問題点などを把握する目的で、派遣専門家の個別意見を聴取して課題別調査個表を作成し、事前評価を行った。この結果は表-1に示したとおりである。

試験研究課題は大課題6項目、中課題7項目、小課題(研究項目)18項目からなり、内容的にみて、(1)雑草の分布・同定、(2)雑草の生理生態、(3)雑草防除、(4)非農耕地雑草、(5)除草剤及び(6)その他に大別し実施した。研究課題別年次計画及び実績は表-2、また、研究課題別成果及び評価と今後に残された課題について一括して示すと表-3のとおりである。つぎに課題別に実績と評価結果の概要を述べる。

#### (1) 雑草の分布・同定調査

タイ全土を中央部、北部、東北部、南部の4地域に分け、年次計画を立てて分布調査を進めてきたが、目標を上回る成果を収め、技術移転としては終了したといえる。以上の成果をとりまとめ「タイの雑草」図鑑(Major Weeds in Thailand, 1984, カラー写真)を作成した。今後一部の未同定草種の同定、分布図の作成が残されているが、日本側専門家の助言によってタイ側で対応可能である。

#### (2) 雑草の生理生態

本課題には中課題としてイネ科雑草、広葉雑草、水生雑草及びカヤツリグサ科雑草の4項目がある。1) イネ科雑草では野生稻、ヒエ類及び*Pennisetum Spp*の三種類について、主に個生態的研究を行った。野生稻については分布、発芽、休眠、生育特性などを解明できた。しかし、*Pennisetum*については、生態の本格的な調査が始まったばかりであり、しかも最近タイ全土に広がる大型強害雑草となっており、さらに技術移転の継続が必要な課題と考えられる。2) 広葉雑草では*Euphorbi Spp*と*Sphenochlea Zeylanica*の草種を対象としてきたが、両草種ともさらに継続が必要な課題であると考えられ、解明度は後者が著しくおけている。前者については生理、生態の解明が進み、とくに同化呼吸蒸散特性、日長反応性、根系の分布と水分吸収特性などに関して新知見がみられ、目標到達まであと一步のところである。さらに問題点を整理して継続することによって大きな成果が期待できる。とくにこの研究対象草種は学位取得候補者の研究課題ともなっており、その研究成果を各方面から注目されている。3) 水生雑草ではホテイアオイをとりあげているが本プロジェクトの後期になって河川の魚の斃死の問題とからんで緊急性が高まってきた課題で、取組みがおくれ分布調査の概略が終了した段階である。ホテイアオイはタイの重要雑草であり水路や河川の保全上だけでなく船舶の通行の障害にもなり、防除が大きな問題になっている。また一方では繁殖力が旺盛であることからバイオマス資源として利用法の検討も必要とされている。4) カヤツリグサ科雑草では水田多年生雑草として問題になっている*Eleocharis dulcis*を対象としているが、分布、生活史の一部を明らかにした程度で本種についてもさらに継続が必要である。

#### (3) 雑草防除

まず水田、畑関係では水稲直播栽培、水稲移植栽培及び畑作物栽培について雑草防除の手引

書（指導指針）の作成を目標として進めてきたが目標を上回る成果をえて本年3月に第1次の手引書“Suggested Guide for Weed Control in Thailand(1984)”を出版した。

#### (4) 非農地雑草の生態解明と防除

Mimosa Pigraを主対象に調査法、研究手法の技術移転を進めてきたが、さらに研究手法の適用範囲の拡大が求められている。また本年度の研究で本種始め非農耕地水生雑草に魚毒性を示すことが見出された。これは雑草のアレロパシーの研究としても極めて注目されるものであるが、研究を開始したばかりであり、今後継続によって成果が期待される。

#### (5) 除 草 剤

除草剤に関しては評価試験、作用性及び残留の3項目の中課題について研究が進められてきた。このうち評価試験については前述の雑草防除の手引書作成で一応の目標は達成できた。除草剤の作用席については選択雑草性を中心に進めてきたが機械の配置がおくれ、技術移転としては不十分である。また除草剤の土中及び水中の残留分析についてもパラコート除草剤の分析法を確立した点の一つの成果であるが、ガスクロマトグラフ及びラジオアイソトープなど分析器の配置がおくれたことにより目標をかなり下回っており、今後継続により実績を積上げる必要がある。

#### (6) そ の 他

課題として雑草防除技術の耕種、経済的評価と機械的防除の二課題がとりあげられているが、前者については1984年より現地畑圃場でトウモロコシを対象として検討を開始した段階で取組みが強く望まれている。機械的防除については要望は極めて強いが日本側に対応できる研究者が少ないこともあって畑作を中心に現状分析と問題点の整理にとどまった。今後この課題についてはタイ側で実施することになるが積極的な助言が必要である。

以上のように個別課題の評価は研究項目によって異なるが、一定の成果を収めて技術移転が完了したとみられるものは研究項目で見ると50%に当たる9項目である。残りの9項目についてはこれまで積み上げてきた実績を基礎にして、さらに技術協力が必要なものと考えられる。とくに1) Euphorbia Sppの生態解明と防除、2) 水生雑草ホテイアオイの生態解明と防除、3) 除草剤の土中、水中の残留分析法及び、4) 雑草防除技術の耕種、経済的評価の4項目については問題の重要性、期待される成果の大きさなどの点からみて重点課題であると考えられる。勿論研究の進捗状況は課題によって異なるが、これらの課題について当初計画をほぼ達成させるためには今後も引き続き協力が必要である。そうしてこの場合には単なる技術移転の継続ではなく、今回の評価で継続の必要を認めた課題はこれまでの研究をふまえ、問題点を整理して集中的に取り組むことによって、成果が著しく期待できるものに限定したのであり、今後の研究推進に当たってはとくにこの点に留意を払う必要がある。

(草 薙 得 一)

#### 4. プロジェクトのフォローアップ協力

昭和59年11月、農村水産省、東北農業試験場次長柿本彰氏を団長とする、エバリュエーション調査団を派遣し、本プロジェクトの5年間の研究協力の成果を総合的に評価するとともに、協力期間終了後における対応方針についてタイ側関係者と協議した。

この結果、日・タイ合同エバリュエーションチームにより次の提言がなされた。

「日本プロジェクトは1985年4月17日をもって終了するが、R/Dの基本計画に述べられている目的及び背景にてらし、残されているいくつかの研究を完成するため次表に示す研究活動について、なお協力することが必要である。

ついては、プロジェクトの初期の目的を達成するため本プロジェクトを1987年末まで協力期間を延長するよう、日本政府及びタイ政府関係機関に提言する。」

この提言に基づき、昭和60年3月21日、フォローアップのためのR/Dに署名が行われ、昭和60年4月18日から昭和62年3月31日までの2年間のフォローアップ協力が実施されることとなった。

(参考)

[ 試験研究課題別成果及び評価と今後に残された課題 ]

研究課題	研究項目	研究成果	評価及び判定	今後に残された課題
1. 雑草の分布・同定	(1) 分布調査及び同定	主要雑草についてはタイ全土を中央部、北部、東北部、南部に分けて年次計画を立てて分布調査を行ない、ほぼ終了した。	B ○	① 一部未同定草種(ミズアオイ科、タデ科の一部)の同定 ② 雑草分布mapの作成、アンケート調査による補足が必要である。
	(2) 生態的及び形態的特徴の解明	種子の発芽、休眠性、形態及び解剖的構造などの一般的調査は一応終了し、その結果は前項の分布調査と合わせて取りまとめ「MAJOR WEEDS IN THAILAND」として、1984年3月に出版した。	A ○	
2. 生物学的特徴の解明(雑草の個生態・生理) 1) イネ科雑草	(1) 野生稲	タイ国内の分布、種子の発芽、休眠などの生理学的特性、生育特性などを明らかにした。(project Report No.2として報告)	A ○	① Oryza(イネ属)の仲間の正確な種の同定、② 浮稲栽培地帯における野生稲防除技術の確立
	(2) ヒエ類	土壌水分条件と種子の発芽、生存などについて解明した。	B ○	① 水稲に及ぼす雑草害、② 繁殖機構の解明。
	(3) Pennisetum Spp.	簡単な分布調査を終えた段階であり、種子の発芽、生育特性に関する実験は本年開始したばかりである。	C ●	① 代表種について防除に関係する生態解明、② 防除法、③ 利用に関する研究
2) 広葉雑草	(1) Euphorbia Spp.	トウモロコシに対する雑草害の様相、防除に関係する発生生態、根系の分布状態、同化特性、日長反応などを明らかにした。	C ●	① 土壌水分条件と生育との関係の解明、② 防除技術の体系化、③ アレロパシーの確認
	(2) Sphenochlea Zeylanica	ヒキ、ウ科の水田雑草で、発芽及び出芽条件を明らかにした。	D ●	ヒエ類と同様な課題が残されているが、生態の解明度がヒエ類に比べて著しくおこなれている。
3) 水生雑草	ホテイアオイ	分布発生調査を行ない、同一種内で数種の生態型の異なるものを見出した。	D ●	① 増殖機構、② 生長解析、③ 防除法及び④ 利用法の検討
4) カヤツリグサ科雑草	Eleocharis dulcis	生活史はある程度解明できた。本種は水田多年生雑草で、繁殖は地下茎、塊茎、種子などで行なわれることがわかった。	C ●	① 雑草害の解明、② 種子塊茎など繁殖器官の形成、死滅条件の解明、③ 栄養繁殖器官の生存期間の解明
3. 雑草防除法 1) 水稲直播栽培 2) 水稲移植栽培 3) 畑作物栽培	雑草防除手引書(指導指針)の作成	プロジェクトスタッフによる調査及び圃場試験を基礎にして、防除の指導指針(第1次)を作成し、「Suggested guide for weed control in Thailand」として、1984年3月に出版した。	A ○	今後、圃場試験及び農家の実態調査などを行ない増補改訂が必要である。
4. 非農耕地雑草の生態解明と防除	主要雑草の植物生理学的特性の解明とくにMimosa pigraの生態解明と防除	特性解明にかかわる主要機構の操作法や研究手法に関する技術移転は概ね完了した。最近、Mimosaのほか数種の非農耕地水生雑草が魚毒性を示すことを見出した。	C ●	① Mimosaの防除技術の確立、② 研究手法の適用範囲の拡大、③ アレロパシー現象の一層の明確化とその利用法の検討
5. 除草剤 1) 評価試験	雑草防除手引書の作成	除草剤スクリーニング法の指導、タイにおける雑草防除技術の現状と問題点の把握などを行ない、指導指針(前掲)を作成した。	A ○	今後、さらに実態の変化に即して改訂が必要である。
2) 除草剤の使用性	選択殺草性	イネ品種及び雑草に対する数種除草剤の作用性、とくにプロパエルの同化、呼吸作用へのイネ品種間差を明らかにした。	C ●	① 主要除草剤の選択殺草性の解明、② Glyphosateの作用性の解明、③ 研究手法の技術移転
3) 除草剤の残留	除草剤の土中、水中の残留	土壌中におけるdiuron, bromacilの残留性調査、paraquatの分析法を確立した。	D ●	① 主要除草剤の土中、水中の残留調査、② ラジオアイソトープ、ガスクロマトグラフなど主要農薬の分析法と利活用に関する技術移転
6. その他	雑草防除技術の耕種・経済的評価	1984年より現地畑作圃場でトウモロコシを対象に検討を開始した段階である。	D ●	① 除草技術の経営経済的評価法、② 現地実証試験における具体的試算
	機械的防除	機械除草の現状が分析された。また将来的に他の防除手段との関係解明を必要とする課題が整理された。	B ○	日本側に対応できる研究者が少ないが、今後積極的助言を行ない、タイ側の強い要望に応える必要がある。

評価法 A: 実績が目標を上回った。 判定 ○: 継続しない課題  
 B: 実績が目標とほぼ同じであった。 ●: 継続する課題  
 C: 実績が目標より多少下回った。  
 D: 実績が目標をかなり下回った。



## 第2章 巡回指導調査団の派遣について

### 1. 派遣目的

フォローアップ1年目の協力活動の進捗状況につき調査し、プロジェクト活動における技術上、運営上の問題点について派遣専門家及びカウンターパート等に対し、技術的指導並びに必要な助言を行うとともに、11月下旬に開催が予定されている第10回アジア・太平洋雑草学会において、タイ農業局とJICAが本プロジェクトの集大成として共催するシンポジウム（テーマ：“環境と雑草”）等についての調査、評価活動を行うことを目的として派遣された。

### 2. 団員構成

氏名	担当	現職
伊藤 一幸	団長（雑草研究）	農林水産省 農業研究センター 耕地利用部 水田雑草研究室 研究官
武部 一成	業務調整	国際協力事業団 農業開発協力部 農業技術協力課

### 3. 主な面会者

今回調査団は、学会調査を主目的としたことから、バンコックでの表敬は行わなかったが、学会期間中のコーヒープレイク等での面会者は以下のとおりである。

○ タイ農業局

Tanongchit WONGSIRI 次長

Visut CHANDRANGSU 部長

○ JICAバンコック事務所

後藤 所長

○ NWSRIプロジェクト カウンターパート

Dr. Paitoon Kittipong

プロジェクトマネージャー

Dr. Maneesa Teerawatsakul

Dr. Prateep Krasaesinth

Mrs. Cha-um Premasathien

Dr. Somchai Khomvilai

Mrs.Chanpen Prakongvongs

Mr.Tawee Sangtong

Miss.Patchorin Wanich-a-anantakul

他

○ 日本人専門家

野田健児	団長
原田二郎	雑草防除
仁部輝彦	栽培及び業務調整
長田正夫	雑草生態（短期専門家）
松本宏	作物生理（ ” ）

#### 4. 調査日程

日順	月日	行 程	調 査 内 容
1	11.23(土)	(13:20) 東 京 JL-717 (18:10) バンコック	移 動
2	24(日)	(15:00) バンコック TH-116 (16:00) チェンマイ 18:00~	移 動 調査日程等の打合せ
3	25(月)	10:00-11:15 13:30-17:00	第10回アジア太平洋雑草学会開会式 " 本会議
4	26(火)	9:00-12:00 12:00-13:30 13:30-17:00	" " カウンターパートとの会合 第10回アジア太平洋雑草学会分科会
5	27(水)	8:00-17:30	野外調査旅行(畑作物研究センター、 マンゴ園、ラン園)
6	28(木)	8:30-12:00 13:30-17:00	第10回アジア太平洋雑草学会分科会 "
7	29(金)	8:30-16:00	シンポジウム"熱帯における雑草とそ の環境"
8	30(土)	(9:00) チェンマイ (10:00) バンコック	移 動, 打合せ
9	12.1(日)	(10:30) バンコック TG740 (18:00) 東 京	移 動

### 第3章 フォローアップ期間における研究課題の進捗状況

#### (i) 進捗概要

一昨年のエバリュエーションチーム報告で残された問題とされた9課題(表2-1)を中心に研究の進捗状況について専門家およびタイ側カウンターパートより聞き取り、助言を行った。

これらの点については第10回アジア太平洋雑草学会(APWSS)の会期中であったにもかかわらず調査団は専門家、多くのカウンターパートと11月26日の昼にミーティングを持つことができ、また講演の質疑、コーヒーブレイクなどに長時間にわたって個別具体的な事情を聞くことができた。

主要雑草の生物学的特徴の解明という雑草防除のための研究の大きな柱であるテーマについては下記の5種の研究が残されている。また、イネ科の畑強害雑草であるコムニストグラス(*Pennisetum SPP*)については野田団長みずからが研究計画を立てており、今回のAPWSSに報告できるレベルになっている。次に *Euphorbia geniculata* の生活史については *Mamneesa T.* が学位論文としているものであり、今回のAPWSSに3課題も報告されているようにかなりの生物学的特徴が明確になってきた。水田雑草 *Sphenochlea Zeylanica* の個生態については児嶋元専門家が発芽、出芽について手がけ、現在、繁殖機構の解明や雑草害について *Chaiypt S* を中心に動き出している。ホテイアオイの生産力については長田専門家が着任したばかりであり、水田雑草 *Eleocharis dulcis* の生活史と防除については児嶋元専門家が詳細に報告しているので今後発展させやすい。

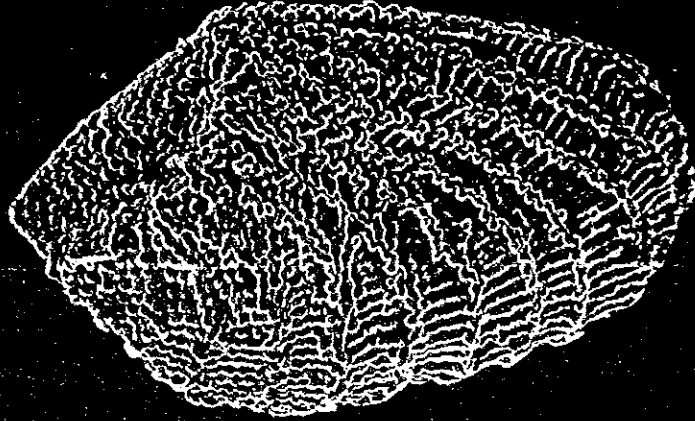
二番目の残された研究課題である非農耕地雑草の生態解明と防除については *Mimosa pigra* の防除技術の確立など3細部項目を残しているが、Paitoon K. らのポスターセッション等に見られるように勢力的に研究が進められている。

三番目の残された研究課題である除草剤については、現在、松本専門家により筑波大で用いているきびしいラジオアイソトープ(RI)の使用書に使えるよう努力中であり、これが整った昭和61年に除草剤の選択殺草性について展開する予定である。除草剤残留研究のフォローアップは昭和61年4月より山田専門家が派遣され、パラコートなど今までのデータをまとめる方向で指導する予定になっている。

その他の研究課題で残されているものに雑草防除技術の耕種、経済的評価があり、これについては専門家から出された報告と仁部専門家の栽培試験と合わせてカウンターパートにも経済的認識が芽生えてきているように思われた。

表 3-1 エバリエーションチーム報告でTSIで定められている研究課題とフォローアップ  
技術協力期間における研究課題として整理された課題

研究課題	研究項目
1. 雑草の分布・同定	<div data-bbox="927 271 1123 338" style="border: 1px solid black; width: 123px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> フォローアップ技協が必要な研究項目 (1) 分布調査及び同定 (2) 生態的及び形態的特徴の解明
2. 生物学的特性の解明(個生態研究) 1) イネ科雑草	(1) 野生稲 (2) ヒエ類 <div data-bbox="743 763 1043 819" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(3) Pennisetum spp.</div>
2) 広葉雑草	<div data-bbox="743 864 1254 909" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(1) Euphorbia spp. (トウダイ草科)</div> <div data-bbox="743 920 992 1010" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(2) Sphenochlea zeylanica</div>
3) 水生雑草	<div data-bbox="743 1066 992 1111" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(1) ホテイアオイ</div>
4) カヤツリグサ科雑草	<div data-bbox="743 1167 1082 1211" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(1) Eleocharis dulcis</div>
3. 雑草防除法 1) 直播水稻 2) 畑作物 3) 移植水稻	(1) 雑草防除手引書作成
4. 非農耕地雑草の生態解明と防除	<div data-bbox="743 1514 1299 1615" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(1) 主要雑草の植物生理学的特性の解明 -とくにMimosa pigraについて-</div>
5. 除草剤 1) 評価 2) 除草剤の作用性 3) 除草剤の残留	(1) 雑草防除手引書の作成 <div data-bbox="743 1771 970 1816" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(1) 選択殺草性</div> <div data-bbox="743 1827 1177 1872" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(1) 除草剤の土中、水中の残留</div>
6. その他	<div data-bbox="743 1917 1262 1962" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(1) 雑草防除技術の耕種・経済的評価</div> (2) 機械的防除



## TOPOGRAPHY OF THE SEEDS AND LEAVES OF TROPICAL WEEDS

— with a scanning electron microscope —



NATIONAL WEED SCIENCE RESEARCH INSTITUTE PROJECT

By

Japan International Cooperation Agency

and

Department of Agriculture, Ministry of  
Agriculture and Cooperatives, Thailand

☒ 3 - 1

## (2) 生物学的特徴の解明

熱帯の雑草、特にタイの主要雑草については昭和59年に“Major Weeds in Thailand”が出版され他方面の関係者の話題を呼んでいるところである。2、3の誤植や学名の取扱いに問題も見られるが、今後、拡充改訂する中で充実していけばよいものと思われる。昭和60年には図2-1に示す“Topography of the seeds and leaves of tropical weeds — with a scanning electron microscope —” (159ページ)が出版され、電子顕微鏡のテクニックも十分定着したようである。ここでは主として残された5主要雑草の個生態研究の進捗状況について述べる。

### ① コミュニストグラス (*Pennisetum* SPP.)

タイの畑や路傍に帰化している *Pennisetum* 属雑草は3種が知られており、*P. pedicellatum*と*P. polystachyon*は一年生で、*P. purpureum*は多年生である。これら3種の生物学的特性は不明であったが、野田団長がみずからSomchart K. Manneesa T.らとともに防除に関する生態的特性を明らかにし、後述するAPWSSに報告している。種子の休眠性、発芽条件、種子生産量、茎の切断による再生産などについては試験を終了している。今後はより詳細に発芽環境をつめることや防除法、飼料としての利用に関することが残っているが、Somchart K.らが中心となって実施できるものと思われる。

### ② *Euphorbia* SPP.

トウダイグサ科植物については Mannesa T. の学位論文製作過程で次の3細部課題が残された問題とされ、彼女の精力的な研究によって下記のように整理された。

なお、Mannesa T. の学位論文は“Ecophysiological studies of *Euphorbia geniculata* and its control in corn fields” (*E. geniculata* の生理生態学的並びにトウモロコシ畑における防除に関する研究)としてまとめられ、昭和60年11月に東京農大より授与された。

#### A) 土壌水分条件と生育との関係の解明

トウモロコシ、*E. geniculata* 及び *pennisetum polystachyon* を同一のポットに混植し、かん水停止後の葉の枯死、萎凋時期の比較から *E. geniculata* の耐乾性が最も強く、トウモロコシが最も弱いことが解明された。

#### B) 防除技術の体系化

各種の除草剤を用いた一連の圃場試験およびポット実験の結果次のことが明らかにされた。アトラジンでの他の除草剤の土壌処理は一般の広葉雑草の発芽を抑制してその発生を効果的に防止することができるが、*E. geniculata* の発芽防止効果は全く認められなかった。しかし、3葉以前の幼植物はアトラジンの葉面散布は生長を抑制して、防除効果を示すことが見出された。しかし、*E. geniculata* の発生期間は長く、この方法で完全に防除することは困難であると結論された。したがって、今後引き続いて新規有効率の探査、防除技術の体系化を検討する。

### C) アレロパシーの確認

Euphorbia 属雑草の生体から得たメタノール残査についてイネ幼植物による生物検定を行ったところ、E. geniculata は E. hirta および E. thymifolia には劣るがある程度の生長阻害作用を示した。E. geniculata の密度を変えた圃場試験において本種とトウモロコシの全乾物収量（群落重）と E. geniculata の密度との間には“最終収量一定の法則”は成立せず、弱い負の相関が認められた。これらの結果は E. geniculata がトウモロコシに対して弱いアレロパシーを示す可能性を示唆するものと解釈された。

したがって、今後に残された研究課題は数多くあるものの、Euphorbi SPP. についてのフォローアップすべき点は終了したと考えてよいように思われる。

### ③ Sphenoclea Zeylanica (ナガボノウルツ)

英名で Goose weed と称する熱帯、亜熱帯産のキキョウ科水田雑草である。本種については児嶋元専門家を中心に、発芽、出芽などの生態的な解明と水稲におよぼす雑草害を解明する予定であった。氏の帰国と Chaiyot S. の研修日程等の事情により雑草害については全く手がつけられていない。このため、東北農試で学んだ雑草害解明の手法を用いて今後 Chaiyot S. が手がけることとした。また、2、4-D に対する耐性については Patcharin W. が引継ぐこととした。

なお、S. zeylanica の発芽生態（未発表）を児嶋氏から送付されたので、今後何らかの形で報告されるものと思われるが資料として付すことにした。（資料3-①）

#### 資料3-①

##### Sphenoclea zeylanica の発芽生態（未発表）

児嶋 清

#### 1. 目的

Sphenoclea zeylanica はタイ国および近隣の諸国の水田に広範囲に分布する一年生広葉雑草で、その発生時期は一年中にわたり、その生長量は大きく、草丈は1メートルに達し、種子の生産量も非常に多い。また、この雑草はタイ国で一般に使用されている除草剤、2、4-D に対して耐性があると言われている。このような重要な雑草であるにもかかわらず、その生態は研究されていない。種子の発芽に関する研究も、種子が微小なため行われていない。タイに派遣された当初 Sphenoclea zeylanica の発芽、出芽、雑草害および2、4-D に対する耐性の研究をする予定であったが、種々の事情により、この雑草の発芽、出芽に対する環境の影響を検討するに留まった。

#### 2. 主要研究成果

##### (1) 種子の千粒重

約8mgと非常に小さい（表1）。



## (2) 発 芽

*Sphenoclea zeylanica* の種子の発芽の及ぼす温度、水深、光の影響を検討した（表2～表7）。この結果、*Sphenoclea zeylanica* の種子は通常の発芽試験で用いる湿潤ろ紙では発芽せず、水中での発芽が良好であった（表2、3）。発芽適温は30～35℃で、暗黒条件では発芽せず、光が必要であった（表4）。光の強さは、390 luxでは発芽率が低下、1100 lux以上で高い発芽率が得られた（表5）。発芽に必要な明期の長さは事前に暗黒条件での吸収時間の長短により変わるが24時間から48時間必要であった（表6）。採集直後の種子は発芽せず、1週間後から水中貯蔵や、湿潤条件で発芽率が高まった（表7）。

## (3) 出 芽

覆土の厚さ、水深および土壌や水の滅菌処理の影響を検討した。1mm以上の覆土で出芽率は低下し2mm以上では殆ど出芽しなかった。（表8）。発芽試験の結果から考えて、これは発芽した種子が地表に到達できなかったというよりも、覆土によって光を遮られるために発芽できないと推察される。したがって、種子は土中で生存しているものと思われる。土壌を滅菌したほうが、出芽率が高まった（表9）。表9の水深の範囲では無処理の土壌で水深の浅いほうが出芽率が高かった。水深の影響は種子が浮いてしまっても明らかでないが、発芽試験の結果および水田での観察を考慮すると湿潤条件から水深20cm以上でも出芽、生育が可能と思われる。しかし、水中では出芽しても藻類、他の微生物、水の濁りなどによって、その定着が妨げられると思われる。

(4) 以上の結果により *Sphenoclea zeylanica* 種子は湛水された土壌表層（1mm以内）が表面にあるものが30～35℃の水中明条件で発芽するが、種子が小さいため初期生育は不良であることが解明された。

## ④ ホテイアオイ

本種は熱帯の水系では国際的に問題となっている雑草であり、我が国には本種だけの研究会もあるくらいで、各地で多方面の研究蓄積がある。本種の制御が確立すれば、雑草としての防除のみならず有効なバイオマス資源として注目されるものである。

昭和60年11月より長田専門家が10か月の予定でホテイアオイの生態的解明技術の橋渡しに着任した。研究課題は主として下記A)の生態学的研究が中心となるものと思われるが、試験実施についての打合わせを行い、下記の計画書（資料3-②）を作成した。

第1表 種子の千粒重

調査年月	採集場所	千粒重(mg)
1983.	Bangkhen	8.1
1983. 11	Bangphakon	8.4

表2 発芽に及ぼす水深の影響

水深(cm)	置床後日数		
	+6	+13	+23
	%	%	%
0.2	52	58	73
0.5	55	62	82
3	75	78	86
10	71	78	87
15	74	82	88
湿润ろ紙上	0	0	0

置床種子数：200粒

表3 発芽に及ぼす水深の影響

水深(cm)	置床4日後
1	77%
5	90
10	87
20	88
30	91

置床種子数：100粒

表4 温度、明暗と発芽率(%)

温度(°C)	明所	暗所	暗所→明所
30	42	0	53
35	35	0	55
40	10	0	10
45	0	0	0

1週間の発芽率

表 5 光の強さと発芽率

光の強さ (lux)	発芽率(%)	
0	0	(82)
390	8	(5)
1100	78	(0)
2450	74	(0)
5200	83	(0)

8日後の発芽率, ( )内はその後, 明条件に移してからの発芽率。

表 6 暗黒での吸水時間, その後の明期の長さが発芽に及ぼす影響

明期の長さ (時間)	吸 水 時 間		
	0	2 4	4 8
0	0	0	0
1	0	0	0
2	0	1	2
4	0	2	6
8	0	17	18
24	20	60	66
48	71	82	82
240	84	85	88

表 7 貯蔵条件と発芽

貯蔵温度	貯蔵水分	+ 7	+ 2 1	+ 4 3
4 0 °C	水 中	65	81	41
4 0 °C	湿潤ろ紙上	71	95	26
4 0 °C	風乾	60	64	11
3 0 °C	水 中	86	92	93
3 0 °C	湿潤ろ紙上	90	95	91
3 0 °C	風乾	34	43	2
3 0 / 2 0	水 中	20	-	71
3 0 / 2 0	湿潤ろ紙上	71	95	90
3 0 / 2 0	風乾	7	77	11
2 0 °C	水 中	57	94	93
2 0 °C	湿潤ろ紙上	75	95	90
2 0 °C	風乾	25	63	29
room	水 中	23	88	92
room	湿潤ろ紙上	75	94	96
room	風乾	16	36	1
room	乾燥			

表 8 覆土の厚さ、水の種類と出芽率(%)

覆土の厚さ (mm)	水の種類	
	滅菌水	無処理
0	71	23
1	14	6
2	0	1
4	1	1

表 9 水深および土の滅菌処理が出芽数に及ぼす影響(深型シャーレ試験)

水深 (cm)	土の種類	
	滅菌土	無処理
0	195	141
0.5	310	143
1	349	37
2	238	33
4	246	48

置床種子数： 約 1 0 0 0 粒

表 10 水深および土の滅菌処理が出芽数に及ぼす影響(ポット試験)

水深 (cm)	出芽数	
	滅菌土	無処理
-3	36	14
1	2	13
5	1	4
15	3	15
25	0	0

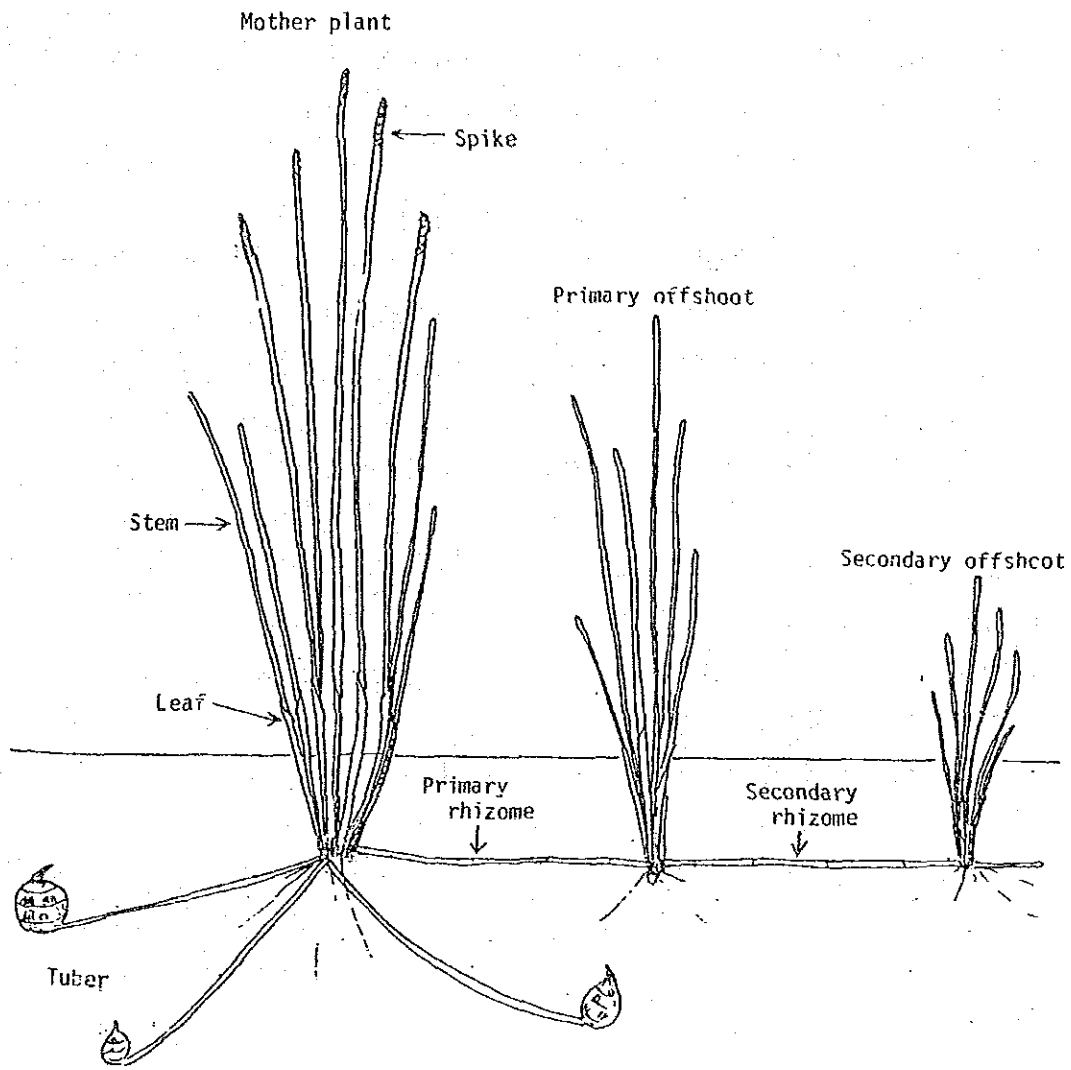


图 3-2 Fig. II-3. Form of *Eleocharis dulcis* at Reproductive Stage.

研究計画書

ホテイアオイの防除と利用に関する研究

長 田 正 夫

A タイ国に於けるホテイアオイ (*Eichhornia crassipes* (Solms) Mart) の生態学的研究

1. 分布調査

a 既存のデーター及び論文の収集整理

タイ国於けるホテイアオイ分布に関する資料は、R I D ( Royal Irrigation Department ) に集積\*されているので、これを基本にしてさらに他の報告書や論文を加えて、詳しい分布図を作成したい。

(※このD a t aは未だ整理公表されていないので、R I Dの雑草担当者に整理公表をすすめている)

b aを補完する分布実態及び分布量の調査を行う。

c 分布調査に際して、生息立地の物理・化学的特徴を調査する。

2. 野外でのホテイアオイ個体群の生活史及び生長を調査する。

a 種子形成、種子散布

b 実生の生態

c 陸生型の生態

d 適当な大きさの個体群の生長解析及び生息環境の変動。

3. 実験個体群を用いてその生産力を測定する。

ここでは生産力を規定する要因として群落構造に着目する。そのために実験的に異なるタイプの個体群を作り出し、各々について生産力を測定する。さらに測定を月1回程度づつ行い各季節毎の生産力を求め、野外個体群の生長解析の補足データーとする。

4. ホテイアオイの生物学的側面

5. 他の生活型を同じくする。Pistia, Salvinia等の水生雑草とホテイアオイを比較する。

B 熱帯環境およびタイ国経済におけるホテイアオイの効果に関する調査

C ホテイアオイの利用と管理に関する研究

1. 防 除

(防除研究は国際的にかなり進んでいる。タイでもR I DやNWSRIのメンバーが研究している。)

2. 栽培管理方法の確立

### 3. 利用システムの確立

(利用化技術の開発ではなく、システムの確立である。この頃には経営コンサルタントの参加が望まれる。)

#### D ホテアオイの防除ならびに利用のための政策研究

#### ⑤ *Eleocharis dulcis* (シログワイ)

カヤツリグサ科の多年雑草シログワイはタイなど熱帯、亜熱帯域の水田で問題となっている。児嶋らは本種の個生態の研究を実施し、NWSRIのプロジェクトレポートNo.3に示した。K.Kojima, Yuvadee Y. and Chaiyot S. "Auto-ecological study on perennial cyperaceae weed, *Eleocharis dulcis* (Burm. F.) Henschel in Thailand" に示されている概要は下記のとおりである。

##### A) 生息地、分布および生活環

タイ東北部の移植水田および中央平原南部の直播水田に繁殖が認められた。また各地の用水路、池沼などの湿地に多くの生息がみられた。生息地により生態的特性の差異が認められた。特にかんがい池産のものは他の生息地のものと比べて塊茎形量が少なかった。

##### B) 増殖における生態的特性

地下茎および塊茎は地表(0~10cm)に多く分布していた。塊茎は休眠性がみられず好適水分条件であれば形成直後でも萌芽した。湛水土中における塊茎からの出芽はみられなかった。最適土壤水分は対乾土比40%の水分量であった。

##### C) 水田における増殖

図2-2に見られるような分株により増殖し、裸地では日数の経過に伴い指数関数的に増加した。直播水稲との混植における増加は少なかった。水稲の密度が高くなるにしたがい分株増加数は減少した。

##### D) 乾燥による地下茎の死滅

土壤水分が16%以上では死滅は起こらなかったが、13%以下ではすべての地下茎が死滅した。

##### E) 浮稲水田における耕起の効果

Prachin Buriの稲作試験場の浮稲栽培水田における耕起時期、耕起法、除草剤散布を組合わせた試験から収穫直後のプラウ耕およびロータリー耕の効果は高く、直播直前の耕起との組合わせによりさらに効果の高いものとなった。シログワイの残草量と水稲量の間には高い負の相関が認められた。

したがって、本種の残された課題としては塊茎等の繁殖体の生存期間の解明が残されるだけとなり、野田団長の指導でChaiyot S.が実施可能である。

### (3) 非農耕地雑草の生態解明と防除

Mimosa pigra は熱帯域の主要な湿性強害かん木であり、本種の防除は後述するシンポジウムの中心的課題であるくらい重要である。筆者はタイ北部の都市近郊の本種のために放棄された水田が復元されたならば米収が2~3割増加するのではないかと考えている。人力による M. pigra の防除が有効でないのは多分に米価や政策的な要素があるものと推定される。

#### ① M. pigra の防除技術の確立

Paitoon K. らは今回の APWSS において北部タイにおける M. pigra の防除剤による防除について報告し、グリフォセートやピクロラムの 12.5ℓ/ha で 90% 以上の防除効果をあげているのでこの細目についてはフォローアップを終了したと思われる。

#### ② 研究手法の適用範囲の拡大

硬実種子の発芽法などすべてに他種に応用されており、この細目も終了したと思われる。

#### ③ アレロパシー

今後原田専門家が中心になってアレロパシーの農業、雑草防除上の意義、環境への影響および生物学的利用法について考えいき、研究の到達地点を明らかにすることになる。

### (4) 除 草 剤

#### ① 選択殺草性

グリフォセートの作用性の解明については Mimosa pigra で Paitoon K. が注目しているところであり、今後は氏のグループで研究が進められる。主要除草剤の選択殺草性の解明については研究手法の技術移転と合わせて昭和61年7~8月に筑波大の松本専門家に短期で再派遣いただくようプロジェクトから強い要望があり、調査団としても必要性を認めた。

なお、ラジオアイソトープについては運営上の不備があり、昭和60年11~12月に松本専門家にはRI使用マニュアルの作成だけで手いっぱいであった。

#### ② 除草剤の残留

主要除草剤の土中、水中の残留調査指導のために昭和61年4~5月に農業環境研究所の山田専門家が派遣されることになっている。氏との事前打合せでは新規剤の分析法を技術導入するのではなく、今までに手がけているパラコートの実験の欠落部を補って、論文、報告の書ける段階まで技術移転したい希望が示され、プロジェクトからも了解された。このときガスクロマトグラフなどの機械を用いた分析手法のみならず利活用に関する技術移転も指導していただくことになる。なお、ラジオアイソトープに関する技術移転は前項の松本専門家の担当となる。

### (5) 雑草防除技術の耕種・経済的評価

雑草防除技術の経済評価法については昭和60年2~3月に派遣された門間専門家の担当



であり、すでに短期専門家報告書（昭和60年9月刊行）にまとめられている。その要約は下記のとおりである。

① タイ農業の動向から見た化学的雑草防除技術の普及の可能性

タイ農業の動向を分析した結果、除草剤による雑草防除の普及にとって有利な条件と不利な条件を次のように整理することができた。

<有利な条件>

自作農の増加、かんがい面積の増加、土地なし農業労働者の減少、労賃の向上、農家所得の向上

<不利な条件>

農家1戸あたりの経営面積の減少、失業率の増加、農業機械の未発達、低い農産物価、農産物に対する需要の所得弾力性が低いこと、国際農産物価格の大きな変動、絶対的農家所得水準の低位性、除草剤価格上昇の可能性

このように、タイにおける除草剤の普及はかなり困難な問題が堆積している。雑草防除技術の確立には除草剤、人力、耕起、マルチ、火入れ、刈取りなど経済的評価に基づいて結合する総合防除に関する研究の推進が重要である。

② 農業生産構造の実態から見た除草剤普及びその可能性

水稲2期作地帯では可能性がある。水稲移植栽培、普通畑作物には入りにくいと考えられる。

③ 雑草防除技術の経済的評価手法

様々な雑草防除技術についてその経済的評価を行うためのパソコン用プログラムを開発した。

今後の問題として、経済的な雑草防除技術指針を作成することが必要であるが現地実証試験における具体的な経営試算を仁部専門家が中心となって実施しているところであり、現在のスタッフでも徐々に経済的認識を深めることができるものと思われる。

## 第4章 第10回アジア太平洋雑草学会

### (1) 学会の概要およびプロジェクトとの関係

アジア太平洋雑草学会（APWSSと略す）は昭和42年秋にハワイで開催されてからロスバニオス、オークランド、ジャカルタ、東京、シドニー、バンガロール、マニラなどで2年に1度開催されている国際学会である。参加国はアジアを中心としてオセアニア、アメリカ、ヨーロッパなど20数か国で、200名～400名の雑草とその防除にたずさわる農学、生物学、化学、物理学、経済学等の専門家が集まり、講演発表とシンポジウムを行ってきた。参加者は大学、公共研究機関、メーカー、普及、教育などの分野からでも出席でき、広く雑草の解明と防除技術の発達、普及に役立ってきた。

開催形成は実行委員会を2年前より発足させ、開催国のメンバーが準備、運営、出版等にあたり、毎回報告集（Proceeding）とシンポジウムのまとめにあたるテーマ書籍等を発行し、広く世界の雑草防除技術の発展、普及に貢献してきた。

表4-1 アジア太平洋雑草学会第10回大会組織委員会、実行委員会  
組織委員会

会 長	Yookti Sarikaphuti
副会長（DOA次長）	Tanongchit Wongsiri
顧問（NWSRIプロジェクトリーダー）	Kenji Noda（野田健児）
”	John Schiller
”（タイ雑草学会会長）	Umporn Suwunnamek

### 実行委員会

委 員 長	Tanongchit Wongsiri
会計幹事長	Visut Chandrangsu
庶務幹事長（NWSRI）	Maneesa Teerawatsakul
プログラム担当幹事（ ” ）	Paitoon Kittipong
編集委員長	Thawatchai Santisuk
レセプション担当幹事	Saowanec Thamasara
表彰委員長	Tanongchit Wongsiri
10周年記念出版担当	Jiro Harada（原田次郎）

第10回大会の開催は昭和59年11月にタイのチェンマイと決定した。大会実行委員会の役員は表4-1のように決まり、NWSRIプロジェクトが全面的に負う形となった。特にManeesa T.が庶務幹事であったこともあり、開催会場の決定から3回のサーキュラー、ネームプレート、チケット等の印刷までプロジェクトで対応した。原田専門家の話では学会用書類の材料の選定、注問、作成まで担当されたようである。第5回APWSSも東京大会の実行委員長であった野田団長はその時の経験を生かして大会の成功に大きく貢献した模様である。

NWSRIプロジェクトの研究発表も本大会に照準を合わせ、2年以上も前から準備されたという話であった。その内容については別の項で詳述するが、分科会での報告9課題、ポスターセッション3課題、計12課題提出された。これは表3-2からも明らかなようにタイ全講演数の3分の1を占め、NWSRIプロジェクトの本大会への力の入れ様が数の上からも理解されるものと思われる。

なお、このようなことからJICAバンコック事務所は本プロジェクトの関係者を11月27日(水)の18時30分より招待し、楽しい夕餉の一時を過ごした。この催しには後藤所長の御足労もさることながら野田団長、仁部専門家の労のたまものと調査団として感謝の意を表わしておきたい。

第10回大会の正式な参加者数は公表されていないが、大会2か月前までに参加費を納入した人が298名に達した。参加者の参加国別内分けの正確な数も不明であるが、日本からは約100名で外国からの参加者としては最も多く、続いてインド、マレーシアなどで、中国、イラン、パキスタンなどを含めて、タイ、日本以外の参加者が200名程度と推定された。タイの国内参加者250名を加えると約30か国550名の参加者となり、きわめて大きな大会となった。

日本からの参加者は筑波大の石塚教授など大学関係者15名、高林九州農試室長始め、熱帯農業研究センター、科学技術庁およびJICA派遣者12名、茨城農試の新妻部長を始めとする県農試、園試等の集まりである植物調節剤研究協会ツアー40名、除草剤メーカーなどと民間約30名であった。

## (2) 学 会 日 程

学会日程を表4-2に示した。

11月25日の開会式には第10回大会会長Dr. Tanongchit Wongsiri DOA次長のあいさつ、チェンマイ市長の歓迎のあいさつ、Dr.K. Moody国際雑草学会会長のあいさつがあり、タイの古典舞踊なども入ってなごやかなスタートであった。

全体集会はすべて特別講演にあてられ、神戸大学の松中教授ら8名が、除草剤抵抗性とバイオテクノロジー、新除草剤、総合防除、タイの農業、作物に寄生する雑草などについて概論を述べた。

表 4 - 2 第 10 回 アジア - 太平洋 雑草 学会 日程表

( 1985 年 11 月、タイ 国 チェンマイ オーキッド ホテル )

11月24日(日)	14:00-19:00	受付、実行委員会打合せ、海外関係者の 受入れ
11月25日(月)	8:00-10:00	受付、会場準備
	10:00-12:00	開会式
	13:30-17:00	全体集会
	18:30-22:00	懇親会(学会主催)
11月26日(火)	9:00-12:00	全体集会
	13:30-17:00	分科会
11月27日(水)	8:30-17:00	野外調査
11月28日(木)	8:30-17:00	分科会、ポスターセッション
11月29日(金)	8:30-15:30	シンポジウム
	15:30-16:30	大会役員会、閉会式
	18:30-22:00	最優秀論文の表彰、懇親会
11月30日(土)	9:00-12:00	大会運営委員会、後かたづけ 海外関係者の送り出し

11月26日(火)午後より始まった一般講演は主として、1) 雑草生理・生態、2) 除草剤、3) 雑草防除の3会場の分科会に分かれて熱心な論議がなされた。NWSRIプロジェクト関係の講演については後述するので除くがその他の講演についてはここで述べておく。一般的にインドの演者の講演は早口で発音も不明瞭な上にスライドが暗く、英国圏の研究者でも頭をひねっている場合が多かった。反対に除草剤メーカーの講演はカラーズライドを用いたりしてきわめて理解しやすいが、自社のPR的な印象はぬぐえなかった。

最優秀論文の1つとなったR. K. Nishimotoの報告はグリフォサートの土壌残効の評価についてであったが、スライドも見やすく、講演も落ちついていてわかりやすかった。

なお、筆者はパラコート抵抗性ハルジオンの生育地について述べ、パラコート抵抗性生物型は感受性の生物型より生態的な適応力の低いことを示唆した。これに対し、タイ、台湾、マレーシアなどから質問が寄せられた。

報告の内容別区分を表4-3に示した。全体的に除草剤に関する報告が半数以上であった。

4-3表 第10回アジア-太平洋

雑草学会における内容別発表数

内 容	発 表 数
開 会 式	4
特 別 講 演	8
一般講演(小計)	138
生理・生態	(39)
除 草 剤	(61)
雑 草 防 除	(34)
ポスターセッション	11
シンポジウム	7
計	164

参加国別発表数を表4-4に示した。インド、タイおよび日本の3か国で全発表数の半数を上まわった。

表4-4 参加国別の発表数

国名	発表数
インド	32
タイ	28
日本	26
マレーシア	12
フィリッピン	8
インドネシア	8
シンガポール	6
アメリカ合衆国	6
その他12か国	28
不明	10
計	164

- 注) 1. アブストラクトに掲載されたが会場でコピーが配られた発表数  
 2. 複数国にまたがる発表は発表者の住所  
 3. NWSRIプロジェクトに関係した発表数はタイと日本に含まれるが計12類である。

11月27日は野外調査(Mid-Conference Field Trip)にあてられ、農業試験場—水田、園芸試験場—ラン園など3グループに分散して、チェンマイ周辺の農業を視察した。試験場ではその地域の代表的雑草をポットに栽培し、ネームプレートをつけ、見学者に理解できるようにあらかじめ用意しておいてくれた。筆者はこの機会にNWSRIのカウンターパートの案内で主要水田雑草のスライドを100枚も作ることができた。心から感謝しているところである。

11月25日にはレセプションがあり、楽しい音楽や舞踊とともに旅のつかれをいやすことができた。また、会期中、チェンマイはライカトンという仏教の祭があり、とうろう流しもすばらしかった。

閉会式は11月29日16時より始まり、Maneesa T.のあいさつに対して参加者のおしみな拍手が続いた。次回、APWSS第11回大会は昭和62年11月の最終週に台湾の台北で開催されることになり、新しいAPWSS会長に台湾国立大のDr. Chen Yuh Lin教授が決まった。

また、昭和64年大会は韓国になる模様である。

(3) プロジェクト関連研究課題の報告

① 野生稲種子の休眠覚醒におよぼす温度および化学物質の影響

(百武 博, S. Zungsontiporn)

20, 30, 40℃の5, 10, 20日の貯蔵では休眠覚醒に差異がみられなかった。10<sup>-3</sup>モルのジベレリン酸は一年生型野生稲種子の休眠覚醒に効果的であったが多年生タイプには休眠覚醒効果がみられなかった。メチレンブルー、2-mercaptoethanol, L-dithiothreitol, カイネチン, N-6ベンジルアデニンには休眠覚醒効果がみられなかった。(資料4-①)

資料4-①

**EFFECT OF TEMPERATURE AND CHEMICALS  
ON BREAKING SEED DORMANCY IN WILD  
RICE (*Oryza perennis*).**

H. Hyakutake<sup>1</sup> and S. Zungsontiporn<sup>2</sup>

<sup>1</sup> The Institute of Physical and Chemical Research, Wako, Saitama 351-01, Japan.

<sup>2</sup> Botany and Weed Science Division, Department of Agriculture,  
Bangkhen, Bangkok 10900, Thailand.

Wild rice (*Oryza perennis*) as weed is causing great concerns in the direct-seeding rice areas, especially in deepwater rice areas in Thailand. Seeds of wild rice shatter readily at maturity and possess seed dormancy, enabling survival for extended periods under unfavorable conditions. This study was conducted to determine proper conditions in the environment for breaking seed dormancy in wild rice of annual and perennial species by heating and chemical treatment. Percentage germination of both annual and perennial species of wild rice was higher under the treatment of dry condition than those of moist and submerged conditions, and there was an observable tendency to promote germination in higher temperature treatment. The effect of constant temperature treatments of 20° C, 30° C and 40° C and on dormancy breaking of freshly harvested wild rice seeds was generally low, and there were no significant differences among 5, 10 and 20 days in heat treatment. Longer exposure to heat treatment was required to promote germination.

Gibberellic acid at 10<sup>-3</sup>M was found to be most effective for breaking seed dormancy of annual type wild rice, but not highly effective against perennial type. Methylene blue, 2-mercaptoethanol, L-dithiothreitol, kinetin and N-6-benzyladenine were less effective.

11月26日16:00より百武氏により報告され主要水田雑草である野生稲の休眠覚醒法について活発な質疑が展開された。休眠覚醒温度は50℃または55℃など種子死滅限界に近い温度による試験が必要と思われる。ジベレリン酸は今後野生稲の研究を進化する上で強力な武器となる。

② *Euphorbia geniculata* のトウモロコシに対する減収ならびに生産構造の変化

(M. Teerawatsakul, S. Kanjanajirawong, 野田健児)

*E. geniculata* の多密度発生区ではトウモロコシの葉、茎、小穂、えい果は重量ベースで無雑草区と比べて54.3, 56.0, 85.4, 78.8%であった。低密度区は同様に54.2, 46.6, 72.4, 46.0%であった。

トウモロコシの下葉の減少は小穂分化位置を高めた。2種混合群落における蔭間透下光量の減少はトウモロコシの生存葉のクロロフィル含有量を減少させ、減収がさらに大きくなった。収量構成要素から解析すると、トウモロコシは稔実率の低下と登熟不良によるえい果数の不足によって減収が構成されていた。(資料4-②)

資料4-②

**YIELD LOSSES OF CORN AND CHANGE OF  
PRODUCTIVE STRUCTURES DUE TO  
*Euphorbia geniculata***

M. Teerawatsakul, S. Kanjanajirawong, and K. Noda

National Weed Science Research Institute Project, Botany and Weed Science  
Division, Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok 10900, Thailand

The yield losses of corn due to *Euphorbia geniculata* and the changes of productive structure in corn have been studied in a field to know basic information of establishing weed control technology. Summarized results are as follows:

The high density of *E. geniculata* into corn provided decrease of the total dry weight of corn leaf, stem, ear, and tassel by 54.3, 56.0, 85.4, and 78.8%, respectively, while the low density of *E. geniculata* gave those of corn as above by 54.2, 46.6, 72.4, and 46.0%, respectively when compared to corn alone. The decrease in the amount of corn leaf were severely occurred in the upper from the ear-bearing position of corn. Light intensity in the mixed population was reduced by the dense leaf layer of *E. geniculata* and this effected to chlorophyll content in corn leaves and corn yield as well. The yield losses of corn was due to the decrease in grain number per ear which caused by both potential of grain number and lowered fertility of grain affected by severe competition of *E. geniculata*.



③ タイ国における *Euphorbia geniculata* の生活史と種子生産量について

(M. Teerawatsakul, T. Sangtong, 野田健児)

*E. geniculata* の生育と種子生産について 3 種の土壌条件で 4 作期に調査した。生育量の土壌間差異は小さかったが作期間差は大きかった。5 月～10 月の作期で生育量が最も多くなった。最大草丈、草丈生育速度は温度および日長を高い正の相関が認められた。

各作期の個体あたりの種子生産量を調査した結果、平均着果種子数が 100～800 粒ときわめて差異が大きかった。(資料 4-③)

資料 4-③

**LIFE CYCLE AND SEED PRODUCTION OF  
*Euphorbia geniculata* IN THAILAND**

M. Teerawatsakul, T. Sangtong and K. Noda

Ecological characteristics of *Euphorbia geniculata* in life cycle, growth habits and seed production have been studied as associated with four seasons and three kinds of soil in National Weed Science Research Institute (NWSRI) Project from 1982-1983 in order to have basic information for understanding the weediness of this weed against corn.

Remarkable differences in the life cycle were observed among four seasons, but there was no differences among the kinds of soil. The most vigorous growth was found in *E. geniculata* of the season from May to August. Maximum plant heights and growth rates in plant height were highly correlated with temperatures and day length. Seed production of *E. geniculata* was investigated by season. The number per plant was highly variable, ranging from 100 to 800.

④ *Euphorbia geniculata* のトウモロコシに対する雑草害の解析

(M. Teerawatsakul, 野田健児)

C<sub>3</sub>植物はC<sub>4</sub>植物より競争力が弱いといわれているが、C<sub>3</sub>である *E. geniculata* が競争力が強く、トウモロコシ、棉、マングビーンなどの作物の収量を減収させる作用が大きい。これらの要因を生理・生態学的視点によりまとめると下記の点に特徴がみられた。

1) 種子の発芽と休眠性, 2) 種子生産量, 3) 出芽深度の深さ, 4) 根系の発達, 5) 遮光条件下における根の活力, 6) 耐乾性, 7) 遮光条件下における地下部の高い適応力, 8) 迅速な生長, 9) 葉の表面のクチクラ, 10) 収穫後における高い再生産力(資料 4-④)

## WEEDINESS SYNDROME OF *Euphorbia geniculata* AGAINST CORN

M. Teerawatsakul and K. Noda

NWSRI Project, Dept. of Agri., Bangkok, Thailand

*Euphorbia geniculata* (= *E. heterophylla*), called wild poinsetia or painted spurge, has given serious yield losses on upland crops such as corn, cotton and mungbean in Thailand, though it is a C<sub>3</sub>-plant species that is considered to be a weak competitor when compared with a C<sub>4</sub>-plant.

A series of experiments so far conducted revealed that *Euphorbia geniculata* gives multiple effects on corn plants based on its ecological and physiological characteristics. It can be highlighted from the following standpoints; 1) seed germination and dormancy, 2) seed productivity, 3) deep emergence of seeds in the soil, 4) root distribution in the soil, 5) root ability under a shading condition, 6) tolerance to water stress, 7) high adaptability to sunlight restriction, 8) prompt growing, 9) epicuticular wax at leaf surfaces, 10) high potential for regrowth after harvest.

The above various factors which are able to effect adversely to corn plants would be called "Weediness Syndrome of *Euphorbia geniculata* against corn". Based on this syndrome, directions of controlling this weed were discussed.

11月26日14:00からマニーサにより上記3課題について報告された。*E. geniculata*のトウモロコシに対する雑草害がきわめて高いことが明らかとなり、収量構成要素面からの検討もあって問題のない報告であった。2題目は裸地にける種子生産量であり、今後現実の防除、種子集団の動態の面からトウモロコシ畑における個体あたり、一定面積あたりの種子生産量の把握が望まれる。

3題目の報告は彼女の博士論文の中核をなす部分であり、内容は前章と重複するのだけだが、きわめてわかりやすい報告であった。

### ⑤ アレロパシーに関与する雑草の植物生育阻害効果

(C. Premasthira, S. Zungsonthiporn, 原田二郎)

水稻種子を用いたバイオアッセイ(生物検定)により、24種の雑草のメタノール残渣の植物生育阻害効果を調査した。*Polygonum tomentosum*, *Sphenoclea zeylanica*の2種は強い生育阻害効果がみられた。*Jussiaea linifolia*, *Euphorbia hirta*, *Mimosa pigra*などは弱い阻害効果であった。コナギ、スベリヒユ、ハリビユは水稻種子の生育に対してほとんど影響しなかった。(資料4-⑤)

## PLANT GROWTH INHIBITING EFFECTS OF WEED SPECIES WITH REFERENCE TO ALLELOPATHY

C. Premasthira, S. Zungsonthiporn and J. Harada

NWSRI Project, Botany and Weed Science Division,  
Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok 10900, Thailand.

Plant growth inhibiting effects of the methanolic extracts from 24 weed species were examined by rice (*Oryza sativa* L. cv. RD5) seedling bioassay. As a result, *Eupatorium odoratum*, *Hyptis suaveolens*, *Dysophylla stellata*, *Ammannia baccifera*, *Heliotropium indicum*, *Polygonum tomentosum* and *Sphenoclea zeylanica* showed the strongest effect. *Jussiaea linifolia*, *Euphorbia hirta*, *E. thymifolia*, *Mimosa pigra*, *Aeschynomene americana*, *A. indica*, *Alternanthera philoxeroides*, *Sphaeranthus africanus*, *Trianthema portulacastrum* and *Cleome viscosa* showed moderate. *Xyris indica*, *Eleocharis dulcis* and *Euphorbia geniculata* showed slight effect. *Monochoria vaginalis*, *Portulaca oleracea* and *Amaranthus spinosus* showed the least effect.

11月28日8:45からチャウムーにより報告された。今後未検討の雑草について調査するとともに、*P. tomentosum*と*S. zeylanica*の2種についてはモデル実験系の作成や連作等による圃場における生育抑制についての検討が望まれる。

### ⑥ *Ammannia baccifera* に含まれる魚毒物質について

(S. Zungsonthiporn, C. Premasthira, 原田二郎)

水湿地環境の汚染に関する雑草の役割を解明するために54種の湿性、水性雑草の魚毒性について調査した。*A. baccifera*はグッピーに対して強い魚毒性を示した。そのメタノール残査をガスクロマトグラフィーや薄層クロマトグラフィー(TLC)によって純化し、質量分析計(CG-MS)で解析したところ、 $\alpha$ -ナフトキノンであった。*A. baccifera*の生重1g中にはこの物質が78 $\mu$ g含まれていた。グッピーの50%生存の薬量(LT<sub>50</sub>)は0.09 ppmであった。(資料4-⑥)

## PISCICIDAL SUBSTANCE CONTAINED IN *Ammannia baccifera* L.

S. Zungsonthiporn, C. Premasthira and J. Harada

NWSRI Project, Botany and Weed Science Division,  
Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok 10900, Thailand.

To clarify the roles of weeds as pollutant in aquatic environment, piscicidal activity of 54 weed species was investigated. As a result, *Ammannia baccifera* L. showed the strongest activity to guppy (*Lebistes reticulatus*). The methanol extract was purified by charcoal-zelite column chromatography and thin layer chromatography (TLC). The purified substance was identified as  $\alpha$ -naphthoquinone by uv spectrum and gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). 78  $\mu\text{g}$  of this substance contained in 1 g fresh weight of the plant and TLM was 0.09 ppm for guppy.

11月28日9:00よりチャウムーに引続いてシリボンが報告した。A. bacciferaをどのように利用するのか防除するのか今後の課題である。

### ⑦ タイ国におけるコムニストグラス (Pennisetum SPP.) の生態的特性

(野田健児, L. Chaiwiratnukul, S. Kanjanajirawong, M. Teenrawatsakul)

タイを始めとして東南アジア熱帯の広域に帰化している3種のコムニストグラス P. pedicellatum, P. polystachyon (以上2種は一年生) と P. purpureum (多年生) の栽培試験を行い生育、種子生産量を調査した。

多年生種の種子の休眠期間は比較的短く4か月であり、他は6か月かかった。発芽適温は20~35℃であり、発芽に光要求性が認められた。コムニストグラスは全般に生育期間が長く、多年生種は比較的種子生産量が低かったが、P. polystachyon は1株あたり2.4万粒の種子を着生した。種子の離脱後に地上部を切断した場合、多年生種でのみ再生がみられた。(資料4-⑦)

## SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *Pennisetum* spp. IN THAILAND

K. Noda, L. Chaiwiratnukul, S. Kanjanajirawong  
and M. Teerawatsakul:

NWSRI Project, Department of Agriculture, Thailand.

Three species of *Pennisetum pedicellatum*, *P. polystachyon* and *P. purpureum* distribute throughout Thailand, provide serious weedy problems in not only upland arable lands but also unarable areas, especially roadsides or abandoned fields with low fertility. In order to know basic information of three *Pennisetum* species to establish their feasible, effective control measures, several experiments on the biology of these *Pennisetum* spp. were performed in NWSRI Project.

As a result, some biological characteristics could be revealed. Dormancy of the seeds of *P. purpureum* and the other two species almost end in 4 and 6 month respectively. The most adequate temperatures range from 20°C to 35°C. In general, *Pennisetum* seeds are a light-fovorite type in germination, though response to light in *P. purpureum* is very low compared with the others.

*Pennisetum* spp. belongs to a long life cycle group of weeds in Thailand and *P. polystachyon* is most prolific, produces abundant seeds of 23536 per plant.

No regrowth of plant cut is seen in *P. pedicellatum* and *P. polystachyon*, but vigorous regrowth exists in *P. purpureum*.

11月28日10:45より野田氏によって報告された。*Pennisetum* SPP.の研究はまだ緒についたばかりである。今後引続き詳細な検討が望まれる。

### ⑧ 2、3の環境条件における *Mimosa pigra* の種子の生存力

(C. Premasthira, S. Zungsothiporn, P. Kittipong)

*Mimosa* 種子を1981年3月に湛水土中、畑水分砂中、室内風乾などの貯蔵条件におき、毎月1回3年間にわたって取り出し発芽率の推移を調査した。湛水地中種子は3年間の平均で91%の発芽率を示し処理区間中最も多く発芽した。3cmと18cmの深さの畑水分砂中に埋込んだ種子は平均89%の発芽率を示した。室内風乾種子は79%であった。3年後にはすべての処理区できわめてわずかではあるが発芽率の低下がみられた。(資料4-

⑧)

## VIABILITY OF *Mimosa pigra* SEEDS IN DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS

C. Premasthira, S. Zungsonthiporn and P. Kittipong

Botany and Weed Science Division, Department of Agriculture,  
Bangkhen, Bangkok 10900, Thailand.

Studies on viability of *Mimosa pigra* seeds were conducted at weed science laboratory from March 1981 — Feb. 1984 to know how *Mimosa* seed would survive under different conditions.

*Mimosa pigra* seeds were kept for 3 years in several conditions. Every month 100 seeds of every treatment were picked out for germination tests. Seeds under water logged gave the best germination at average 91 percent while seed kept in 1 and 6 inches under sand surface gave lower germination of 89 percent and seed kept in paper bag under room temperature condition germinated 79 percent. After three years, all treatments showed a little decrease in seed germination.

11月28日11:30よりチャウムーにより報告された。今後は年間の回収回数(調査回数)を減らしても10年以上にわたって生存を調査することが望まれる。そのためには実験計画、調査法の明文化、野帳の整理が必要であり、実験サイドの管理もNWSRIの財産として常にみんなで気を配るようになることが望まれる。

### ⑨ 水稲品種と2、3のイネ科雑草の数種除草剤に対する反応

(百武 博, P. Wanicanantakul, O. Wongkasern)

ガラス室内のポット試験において、タイで作付けられている10品種のインディカタイプと日本晴(ジャンボニカタイプ)と3種のイネ科雑草を選定して、土壌処理剤5剤を発芽前処理し、茎葉処理剤2剤を生育期に処理した。日本晴は他の10品種のインディカタイプの水稲と比較してどの薬剤に対しても耐性が強かった。最近育成されたタイ品種と古い地域品種のあいだには差異があまりみられなかった。ベンチオカーブとモリネートに対する反応は品種間の変動が大きく、RD-21、RD-25、Mahng Mon SはRD-9、RD-23、Khao Kowk Mali 105と比べてともに強い耐性を示した。野生稲(*Oryza perennis*)の防除効果はあまりなかったが2、4-Dを除く薬剤ではイヌビエと *Ischaemum rugosum* には効果が高かった。(資料4-⑨)

## RESPONSE OF SELECTED THAI RICE CULTIVARS AND GRAMINEOUS WEEDS TO HERBICIDES.

H. Hyakutake<sup>1</sup>, P. Wanicanantakul and O. Wongkasem<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Botany and Weed Science Division, Department of Agriculture,  
Bangkhen, Bangkok 10900, Thailand.

<sup>2</sup> Present Address: The Institute of Physical and Chemical Research,  
Wako, Saitama 351-01, Japan.

Chemical weed control in Thailand has become more and more prevalent in paddy fields due to the shortage and higher cost of labours. However, the phytotoxicity of some herbicides to rice occurs sporadically with different patterns in different regions, where approximately forty recommended rice cultivars and several local rice varieties are being cultivated.

Ten recommended rice cultivars in Thailand (*Indica* type): RD-7, RD-9, RD-21, RD-23, RD-25 (hybrid varieties), Khao Ta Hang 17, Nahng Mon S-4, Khao Dawk Mali 105, Nahng prayah 132, and Leuang Pra-tew 123 (local varieties), Japanese rice cultivar (*Japonica* type): Nihonbare, and three gramineous weeds in paddy field: *Oryza perennis*, *Ischaemum rugosum* and *Echinochloa crus-galli* were selected. Oxadiazon, butachlor, molinate, CNP and benthocarb were applied as pre-emergence treatment, whereas propanil and 2, 4-D were used as post-emergence application. The experiment was conducted under the greenhouse condition. Nihonbare, *Japonica* type, was more tolerant to all the herbicides than 10 recommended rice cultivars of *Indica* type. The difference between hybrid and local variety was slight. Selected rice cultivars responded especially to benthocarb and molinate extremely different, ranging from susceptible to the tolerant degrees. RD-21, RD-25, and Nahng Mon S-4 were more tolerant than the other rice cultivars, whereas RD-9, RD-23, Khao Kawk Mali 105 were susceptible to these herbicides. *Ischaemum rugosum* and *Echinochloa crus-galli* were susceptible to the herbicides except 2, 4-D, whereas *Oryza perennis* was moderately tolerant.

11月28日15:30より百武氏より報告された。RD-21より強い品種がないか今後引き続き探してみる必要がある。他の安価で安全な薬剤についても今後検討することが望まれる。

#### (4) プロジェクト関連研究課題のポスターセッション

ポスターセッションとは15分程度の一般講演と異なり、2㎡程度の板に数多くの写真やグラフをはって、11月28日に1日じゅう見学者と議論できるきわめて密度の高い発表形態である。NWSRIプロジェクトでは3課題を提供し、写真(本書扉部分写真右上)に見られるように活発な論議が各所で生まれた。

① 除草剤のヘリコプター散布によるタイ北部の *Mimosa pigra* の防除 (P. Kittipong, M. Rumakom, S. Thamasara)

1981年に Kew-Lom でヘリコプターによるグリフォセートと forsamine の散布を試

み、1982年に Lampang で追試した。ヘリコプター試験では製品量で 12.5、25.0 ℓ/ha でグリフォセートを 5～30 倍の 3 段階の水量で散布し、1 年間残草量を調査したが、どの区もきわめて効果が高かった。製品量で 18.75、31.25 ℓ/ha の forsamine ではともに M. Pigra の完全防除は不十分であった。1982 年の散布試験では 6.25、12.5 ℓ/ha のグリフォセートとピクロラムおよび 12.5、25.0 ℓ/ha の dieamba はどれも一度は M. Pigra を枯殺できたが、低濃度区では 4 か月後より再生がみられた。雨季末期の深水期における散布は再生防止に効果的であった。(資料 4-⑩)

資料 4-⑩

## CHEMICAL CONTROL OF *Mimosa pigra* L. IN (NORTHERN) THAILAND BY AERIAL SPRAYING

P. Kittipong<sup>1</sup>, M. Rumakom<sup>2</sup> and S. Thamasara<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Chief Weed Science Research Institute, Botany and Weed Science Division, Department of Agriculture

<sup>2</sup>Director of Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture

<sup>3</sup>Chief Weed Control Laboratory Branch, Research and Laboratory Division, Royal Irrigation Department

Aerial applications of promising herbicides for controlling giant mimosa (*Mimosa pigra* L.) were conducted at Kew-Lom reservoir, Lampang province during the 1981 wet season and dry season of 1982. This plant has become a serious pest of irrigation ditches, reservoirs and roadside ditches in Northern Thailand and is begun to spread to the Central region. Result from the 1981 experiment indicated that when sprayed by helicopter glyphosate (N-(phosphonomethyl) glycine) at 12.5 and 25.0 liters (product)/ha in 125, 250 and 375 liters of water/ha gave the best control of *Mimosa pigra* L. throughout 365 days experimental period while application of forsamine (ammonium ethyl carbomoylphosphonate) at 18.75 and 31.25 liters (product)/ha in the same amount of spray solution did not provide satisfactory control. Results from the 1982 experiment suggested that foliar application of glyphosate, picloram (4-amino-3, 5, 6-trichloropicolinic acid) and triclopyr [(3, 5, 6-trichloro-2-pyridinyl) oxy] acetic acid at the rate of 6.25 and 12.5 liters (product)/ha and dicamba (3, 6-dichloro-o-anisic acid) at rates of 12.5 and 25.0 liters (product)/ha in 62.5 and 125 liters of spray volume provided good control of *Mimosa pigra* L. throughout 120 days. Regrowth from lower part of the weeds was found after 120 days from treatments applied at low spray volume. Deep flooding at the end of the rainy season provided complete control of the regrowth.



広域に強力な除草剤を散布することは農薬の環境への直接的な害のみならず、生態系全般に大きな影響をおよぼす。これらの事業には多方面からのアセスメントが必要と思われる。

② 熱帯産雑草種子の表面構造の電顕写真

(C. Prakongvong, L. Chaiwiratnukul, 野田健児)

走査型電子顕微鏡を用いて、イネ科雑草 29 種、カヤツリグサ科雑草 17 種、広葉雑草 70 種、その他 6 種の種子の表面構造を撮影した。種子の形態、表面の斑様、突起などについてはすべての種について示した。同科、同属の種には類似性が認められた。(資料 4 -

⑩)

資料 4 - ⑩

## TOPOGRAPHY OF THE SURFACE STRUCTURE OF WEED SEEDS

C. Prakongvong, L. Chaiwiratnukul and K. Noda:

National Weed Science Research Institute Project, c/o Botany and  
Weed Science Division, Department of Agriculture, Thailand.

The topographical structure of the seeds of 122 weed species comprising 29 grassy weeds, 17 cyperaceae weeds, 70 broadleaved weeds and 6 others was illustrated with a scanning electron microscope under magnifications from 30x to 10,000x.

Illustration was made of ventral and dorsal sides in as many cases as possible, and under high and low magnifications because smooth configurations under a low magnification are often differently observed, as are complicated ones under a high magnification. Further, Table 1 indicated three classifications of complexity of surface structure when generally observed because this may relate to the physiological aspects of seeds in water or water soluble substances. Unified results concerning surface structure among the same species groups seem to be difficult to state exactly, but generally summarized description of the results can be made as follows :

### Grassy weeds

The shapes of an entire seed in grassy weeds comprise 7 kinds, as seen in Table 1, and weed species belonging to the same genera have usually the same shape, for instance, elliptical in *Brachiaria* spp., and lanceolate in *Pennisetum* spp. Further, many species of grassy weeds were characterized by oblong, lanceolate and elliptic shapes.

The topographs of seed surfaces in this group showed various configurations. When generally observed surface configurations were classified into 3 levels according to complexity. The grassy weeds illustrated have relatively simple configurations as shown in Table 2.

Further, some characteristics can be observed in the surface structure of this group. A considerable number of the grassy weeds indicate a pattern of regular arrangement of dots at both ventral and dorsal sides, which are due to papilla-like protuberances, for instance, in *Brachiaria* spp., *Digitaria adscendens*, *Echinochloa colonum*, *Eriochloa procera*, and *Paspalum* spp.

The typical configuration of these grassy weeds seems to have reticulum, striae and/or other protuberant patterns besides the papilla-like protuberances already described.

#### **Cyperaceae weeds**

The shapes of an entire seed are mainly ellipsoidal, ovate or oblong, and many species are in a trigonous form.

The complexity of surface structure ranges between complex and moderate, featured by some roughness. The typical configuration of the seed surface of cyperaceae weeds is papilla-like or punctation, especially in *Cyperus* spp. Two species of *Eleocharis* are marked by bristles in appendage.

#### **Broadleaved weeds**

This group is composed of many different families. Therefore, the shape and configuration are very variegated, as seen in Table 1. The whole shapes of weed species in one genus, however, are very similar; e.g. "reniform" in *Aeschynomene* spp. or "roundish" in *Alternanthera* spp. In general, many weed species have complex surfaces.

In addition, several kinds of broadleaved weeds indicate symbolic configuration, for instance, stair-reticulum in *Monochoria* spp. and *Eichhornia crassipes*, specific reticulum in *Cleome viscosa*, concaves in *Cyanotis axillaris*, fragment-like in *Ipomoea* spp., peculiar configuration in *Limnocharis flava*, concave + papillae in *Murdannia nudiflora*, abundant gemmate papillae in *Portulaca oleracea*, tubular outgrowth in *Richardia braziliensis*, reticulant pits in *Sphenoclea zeylanica*, etc.

#### **Miscellaneous weeds**

The group comprises 6 weed species from different genera. Accordingly, the shape of seeds and the surface configurations are very variegated.

Table 1. Summary of the Surface Structure of Weed Seeds

Scientific name	Shape * <sup>1</sup>	Class * <sup>2</sup>	Configuration * <sup>3</sup>	Appendage
<b>1. Grassy Weeds</b>				
<i>Acrachne racemosa</i>	OB	B	pro+de	
<i>Brachiaria mutica</i>	EL	B	pap	(hair)
<i>B. reptans</i>	EL(br)	B	ste-pap	
<i>Cenchrus echinatus</i>	O	C	st-pap	
<i>Chloris barbata</i>	OB(na)	C	ri	
<i>Chrysopogon orientalis</i>	OB(na)	B	obs-ret	
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	P	B	cu-ra	
<i>Digitaria adscendens</i>	LA	B	gem-pap	
<i>D. sanguinalis</i>	OB	B	st-pro	
<i>Echinochloa colonum</i>	EL(br)	C	gem-pap	
<i>E. crusgalli</i>	EL(br)	C	un-ra	
<i>Eleusine indica</i>	TU	A	pro	
<i>Eragrostis viscosa</i>	OB(br)	C	sm	
<i>Eriochloa procera</i>	EL(br)	B	gem-pap	deposit
<i>Hymenachne</i>				
<i>pseudointerrupta</i>	OB	B	fre-ret	hair
<i>Imperata cylindrica</i>	LA(na)	—	(dum)	(microhair)
<i>Ischaemum rugosum</i>	OB	C	st-fur	
<i>Leersia hexandra</i>	OB	B	zig-ri	
<i>Leptochloa chinensis</i>	OV	B	obs-ret	
<i>Panicum cambogiense</i>	OV	C	st	
<i>P. repens</i>	LA	B	war-pr	
<i>Paspalidium flavidum</i>	EL(br)	B	pr	
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	EL(br)	B	pap	
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	LA	C	st	
<i>P. polystachyon</i>	LA	C	st	
<i>P. purpureum</i>	LA	C	sm+fur	bristle
<i>Rhynchelytrum repens</i>	LA	C	con	
<i>Rottboellia exaltata</i>	TU	B	he	
<i>Setaria geniculata</i>	EL(br)	B	gem-pap	
<b>2. Cyperaceae Weeds</b>				
<i>Cyperus compactus</i>	FU	B	ret+gem-pap	
<i>C. compressus</i>	OBO(tri)	B	pap+ret	
<i>C. difformis</i>	EL(br,tri)	A	ret-pro	
<i>C. distans</i>	OB(li)	A	pun	deposit
<i>C. imbricatus</i>	EL	B	ret	
<i>C. iria</i>	EL(br,tri)	B	pap	
<i>C. procerus</i>	EL(na)	A	pun	deposit
<i>C. pulcherrimus</i>	EL(br,tri)	A	ret+pap	
<i>C. rotundus</i>	OB	B	gem-pap	
<i>Eleocharis dulcis</i>	OBO	C	un	bristle
<i>E. spiralis</i>	OBP	C	us	bristle

(continued)

Scientific name	Shape * <sup>1</sup>	Class * <sup>2</sup>	Configuration * <sup>3</sup>	Appendage
<i>Fimbristylis acuminata</i>	OBO	A	ret-con	
<i>F. miliacea</i>	OBO	A	fre-ret	deposit
<i>Fuirena ciliaris</i>	EL(br,tri)	C	sm	
<i>Scirpus articulatus</i>	EL(br,tri)	A	ret-ri	
<i>S. grossus</i>	EL(br,tri)	B	pr	
<i>S. juncooides</i>	OBO(br,tri)	A	fur+st	
<b>3. Broadleaved Weeds</b>				
<i>Abutilon indicum</i>	CO	B	ret-ri	
<i>Aeschynomene americana</i>	RE	C	ret-ri	
<i>A. aspera</i>	RE	C	wr	
<i>A. indica</i>	RE	C	ste	
<i>Ageratum conyzoides</i>	OB	A	ri+pap	
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	RO(se)	C	ret	
<i>A. sessilis</i>	RO(se)	C	str	
<i>Amaranthus spinosus</i>	RO(se)	B	st	
<i>A. viridis</i>	RO(se)	B	pro	
<i>Ammannia baccifera</i>	P	B	ret	
<i>Boerhavia diffusa</i>	OBL(an)	B	mu-pro	
<i>B. erecta</i>	OBL(an)	B	ret-war	
<i>Cleome viscosa</i>	GL(p)	A	ret	
<i>Commelina benghalensis</i>	RE	B	war+obs-ret	
<i>C. diffusa</i>	EL	A	obs-ret	
<i>Corchorus olitorius</i>	RO(se)	A	con	
<i>Crotalaria striata</i>	RE	C	sm	
<i>Cyanotis axillaris</i>	TU	A	con	
<i>Eclipta alba</i>	OB	A	pro+ret	
<i>Eichhornia crassipes</i>	OB(br)	A	sta-ret	
<i>Emilia sonchifolia</i>	OB(li)	A	ret+cl	
<i>Eupatorium odoratum</i>	OB(li)	A	gem-pap+dep	
<i>Euphorbia geniculata</i>	TU	A	ir-ret+dep	
<i>E. hirta</i>	O(na)	A	pap	
<i>E. thymifolia</i>	OV	A	cy-pap	
<i>Gomphrena celosiooides</i>	OV	B	st-pro+bl	
<i>Heliotropium indicum</i>	P	B	ret	
<i>Hyptis suaveolens</i>	P	B	ret	
<i>Ipomoea aquatica</i>	OV(se)	A	fr	hair
<i>I. gracilis</i>	RO(se)	A	ret-ri+fr	hair
<i>Jussiaea linifolia</i>	EL(na)	A	ret+pro	
<i>J. repens</i>	SQ	A	ret-st	
<i>J. suffruticosa</i>	GL(p)	B	ret+pro	
<i>Lagascea mollis</i>	LA	B	fre-ret	bristle
<i>Limnocharis flava</i>	P	A	ret+f	
<i>Melochia corchorifolia</i>	OV	B	st-ri+de	
<i>Mimosa invisa</i>	RO(se)	C	cr+wr	deposit
<i>M. pigra</i>	OB(br)	C	cr+pro	

(continued)

Scientific name	Shape * <sup>1</sup>	Class * <sup>2</sup>	Configuration * <sup>3</sup>	Appendage
<i>M. pudica</i>	RO(se)	C	cr+zig-st	
<i>Mimulus orbicularis</i>	OB(na)	A	ret+ri	
<i>Mollugo pentaphylla</i>	SQ(se)	B	con	
<i>Monochoria hastata</i>	OB(br)	A	sta-ret	
<i>M. vaginalis</i>	OB	A	sta-ret+war	
<i>M. vaginalis var. plantaginea</i>	OV	A	sta-ret+war	
<i>Mucuna pruriens</i>	RE	C	ir	
<i>Murdannia nudiflora</i>	RE(se)	A	con+pap	
<i>M. scapiflora</i>	OB	A	ret-ri	deposit
<i>Nymphoides indica</i>	RO	C	wa-pro	
<i>Ottelia alismoides</i>	OB	B	ret+war	
<i>Passiflora foetida</i>	P	B	wa	deposit
<i>Pentapetes phoenicea</i>	RO(se,tri)	B	cr+ret	
<i>Phaseolus lathyroides</i>	RE(se)	B	ret-ri	deposit
<i>Phyllanthus amarus</i>	P	A	ret	
<i>Physalis minima</i>	RO	A	ret-zig-st+pro	
<i>Polygonum tomentosum</i>	RO	C	un	prickle
<i>Portulaca oleracea</i>	RO(se)	A	ste-pro+ gem-pap	
<i>Potamogeton malaianus</i>	P	B	war	
<i>Pueraria phaseoloides</i>	RE	B	ret	
<i>Richardia braziliensis</i>	OB(br)	A	tub	
<i>Ruellia tuberosa</i>	RO(se)	B	ir-ret	hair
<i>Sesbania aculeata</i>	RE	C	ru	
<i>Sida acuta</i>	CO	B	ret-ri	
<i>Sphaeranthus africanus</i>	CL	A	s	deposit
<i>Sphenoclea zeylanica</i>	OB	A	ret-ri+pi	deposit
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	OB(br)	B	ir+rou	
<i>Striga asiatica</i>	OBO	A	no-st	
<i>Trianthema</i>				
<i>portulacastrum</i>	P	B	ret	
<i>Tridax procumbens</i>	OB(na)	B	ret	hair
<i>Vernonia cinerea</i>	OB(na)	A	ret	bristle
<i>Xanthium strumarium</i>	EL	C	ret-ri	
<b>4. Miscellaneous Weeds</b>				
<i>Eriocaulon cinereum</i>	EL	A	ret+pap	
<i>Limnophila heterophylla</i>	OBO	A	pro-ret+pap	
<i>Najas graminea</i>	OB	A	ret-con	deposit
<i>Typha angustifolia</i>	FU	B	riv	
<i>Utricularia aurea</i>	RO(se)	A	ret+pap	
<i>Xyris indica</i>	EL	A	fre-ret	

Notes: \*1 Abbreviated capitals indicate the whole shape and letters in parenthesis are the supplementary explanation of whole shape; i.e., CL = club-shaped, CO = cordate, EL = elliptic or ellipsoidal, FU = fusiform, GL = globose, LA = lanceolate, O = ovate, OB = oblong, OBL = oblanceolate, OBO = obovoid, OBP = obpyriform, OV = ovoid, P = peculiar shape, RO = round or roundish; RE = reniform, SQ = square, TU = turbinate, and in parenthesis, an = angular, br = broad, li = linear, na = narrow or narrowly, p = pressed, se = semi, tri = trigonous.

\*2 Classification in the complexity of surface configuration in general; A = complex, B = moderate and C = simple.

\*3 Abbreviation for typical configuration is as follows; bl = blob, cl = club-shaped, con = concave, cr = crevice, cu = curved, cy = cylindrical, de = depression, dum = dum-bell shaped, f = frill, fr = fragment, fre = fret-work, fur = furrow, gem = gemmate, he = heap, ir = irregular, mu = muricate, no = nodular, obs = obscure or obscurely, pap = papilla, pi = pit, pro = protuberance or protuberant, pr = projection, pun = punctate or punctation, ra = range, ret = reticulate or reticulum, ri = ridge, riv = rivulus, rou = roughly, ru = rugose, s = stream-lined, sm = smooth, st = striae, sta = stair, ste = stellate, str = stripe, tu = tubercle, un = undulate, wa = wavy, war = wart, wr = wrinkled, zig = zig-zag.

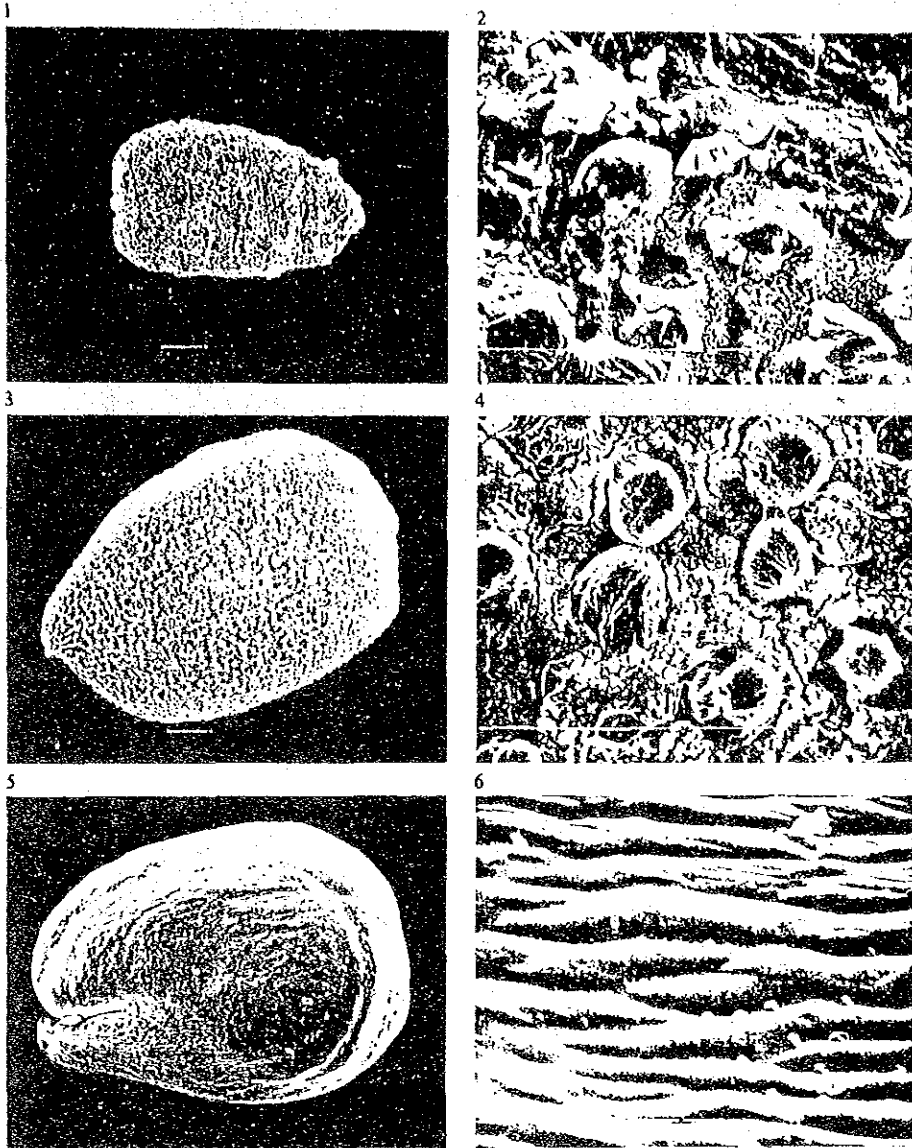
"Deposit in Appendage" indicates the deposits of any external or secretory substance.  
( ) is in the case of spikelet.

Table 2. Classification Rate of Weed species by the Complexity of Seed Surface Configuration.

Weed group	Total	Complex	Moderate	Simple
Grassy weeds	28	1 (4)	16 (57)	11 (39)
Cyperaceae weeds	17	8 (47)	6 (35)	3 (18)
Broadleaved weeds	70	31 (43)	25 (37)	14 (20)
Miscellaneous weeds	6	5 (93)	1 (7)	0 (0)

Note: Parenthesis indicates percentage

種子の形態と表面構造の一例



1-2: *Euphorbia hirta*. 1: Whole seed narrowly-ovate, roughly configured (x 100). 2: High magnification of the surface, with papilla-like, covered with minute flakes (x 2000).

3-4: *Euphorbia thymifolia*. 3: Whole seed ovoid, scabrous (x 100). 4: High magnification of the surface, with cylindrical papillae (x 2000).

5-6: *Gomphrena celosioides*. 5: Whole seed ovoid, smooth-looking (x 60). 6: High magnification of the surface, with wavy striae of protuberance. Some warty blobs exist into furrows (x 1000).

きわめて多くの種について詳細な仕事が完成した点を評価したい。しかし、できればイネ科の小穂、カヤツリグサ科の被針状花皮片など分類の特徴と異なる形質の撮影を今後望みたい。

③ 熱帯産雑草葉の表面構造の電顕写真

(C. Prakogvong, L. Chaiwiratnukul, 野田健児)

走査型電子顕微鏡を用いて、イネ科雑草24種、カヤツリグサ科雑草14種、広葉雑草40種の葉の表皮構造を撮影した。イネ科雑草では表面、裏面ともに気孔が分布しており、大部分の雑草には細毛や微毛がみられた。カヤツリグサ属 (Cyperus) 雑草の表面には気孔がみられず厚いクチクラでおおわれていた。広葉雑草の表皮構造は多様であった。これらの表皮構造と生理的機能との関係については未検討である。(資料4-⑫)



## TOPOGRAPHY OF THE SURFACE STRUCTURE OF WEED LEAVES

C. Prakongvong, L. Chaiwiratnukul and K. Noda

National Weed Science Research Institute Project, c/o Botany and  
Weed Science Division, Department of Agriculture, Thailand.

The topographical structure of leaves in grassy weeds of 24 species, cyperaceae weeds of 13 species and broadleaved weeds of 40 species was illustrated with a scanning electron microscope, by means of several kinds of magnification from 60 x to 30,000 x.

Illustration was mainly made focussing on the existence and size of stomata, the existence, degree and/or appearance of epicuticular wax deposits and specific properties on the surface such as hairs, trichomes, papillae, silica bodies, etc., based on the adaxial and abaxial surfaces of a leaf.

In general, variegated configurations were illustrated from different weed species. Similarity in family or genus could be, however, to some extent observed. A summarized description of the results in respective groups of weed species illustrated is made as follows :

### Grassy weeds

All grassy weed species observed have stomata on both adaxial and abaxial leaf surfaces but varying from approximately 10 to 30 micron in the size of aperture of a stoma.

Wax deposits on the leaf surfaces were very different according to grassy weed species; for instance, dense deposits as seen in *Cynodon dactylon* and *Echinochloa colonum* and no deposits in *Coix aquatica*, *Pennisetum* spp. and *Rottboellia exaltata*.

Generally, however, more dense deposits of wax were found on the adaxial surface of a leaf compared with the abaxial one. It has been said that the amount of wax deposits on the surface of leaves is closely related to the entry of systemic herbicides into plants (Metcalf and Chalk, 1979).

Table 1 indicates the existence of several kinds of appendages on the leaf surface which were observable in the micrographs taken. Macrohairs and microhairs existed in the majority of grassy weeds. Microhairs composed of a single cell and some undeveloped cells, seem ontogenically to be the same as macrohairs. Prickles may be also a kind of metamorphosis of the hair.

### Cyperaceae weeds

When compared with grassy weeds, one of the characteristics of cyperaceae weeds was to be the absence of stomata on the adaxial surface, although cyperaceae weeds have a relatively greater number of stomata; almost all weeds observed have more than 3 per 10 thousand square micron. Further, the majority of this group is featured by no deposits of wax on either adaxial or abaxial surfaces as well as the existence of parallel rows of warty cuticular substance.

### Broadleaved weeds

All broadleaved weeds examined have stomata on both adaxial and abaxial surfaces, but differ in the number per unit area, ranging from 1 to 10. It could be sometimes observed that the number of stomata on the abaxial is more than that on the adaxial; for instance, *Paederia linearis* and *Polygonum tomentosum*. Further, the size of stomata indicated by the length of aperture is very varied. There seems to be no relation between the number and size of stomata.

Differences in the existence or non-existence of wax deposits between adaxial and abaxial surfaces were hardly seen, excluding in *Euphorbia hirta*. Generally, weed species without wax deposits are rather more numerous than those with them. The shapes of wax deposits were found to be diverse; flakes, scales, branched, plates, rodlets, etc.

The majority of broadleaved weeds have macrohairs and/or microhairs. Specific macrohairs entirely marked by many small knobs were found in *Eclipta alba* and macrohairs composed of 10 to 15 cells was indicated in *Pistia stratiotes*.

Several kinds of other specific trichomes were found in broadleaved weeds. A bi-body trichome existed in *Vernonia cinerea* and *Euphorbia geniculata*. It is very similar to a salt-secreting gland in *Tamarix*, indicated by Fahn (1982).

Stalked glandular balloon-typed trichomes exist in *Heliotropium indicum* and *Hyptis suaveolens*. The head sometimes splits into four portions. A trichome existing in *Polygonum tomentosum* may be a globular, striae papilla indicated by Metcalfe and Chalk (1979).

Table 3. Summary of the Surface Structure of Weed Leaves

Scientific Name	Stomata		No. of stomata	Length of aperture	Wax		Appendages, etc.
	Ad.	Ab.			Ad.	Ab.	
				<i>micron</i>			
<b>1. Grassy Weeds</b>							
<i>Brachiaria mutica</i>	e	e	1-2	10	3	1	mi, ma
<i>B. reptans</i>	e	e	2-4	7	3	1	mi
<i>Cenchrus echinatus</i>	e	e	1-2	20	1	1	mi, d
<i>Chloris barbata</i>	e	e	2-3	8	3	1	pr, pa
<i>Coix aquatica</i>	e	e	2	30	1	1	mi, ma, d
<i>Cynodon dactylon</i>	e	e	3	15	4	4	pa, pr
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	e	e	3-5	10-15	2	2	ma, pa
<i>Echinochloa colonum</i>	e	e	1-2	10	4	4	pa
<i>E. crusgalli</i>	e	e	2-4	25	4	2	mi
<i>Eleusine indica</i>	e	e	2-4	15	4	1	
<i>Eragrostis viscosa</i>	e	e	2-3	8	4	1	mi, pr
<i>Eriochloa procera</i>	e	e	2	20	3	1	mi
<i>Imperata cylindrica</i>	e	e	4-5	10	4	1	mi, pa
<i>Ischaemum rugosum</i>	e	e	4-5	10-15	3	3	mi, pa
<i>Leersia hexandra</i>	e	e	4	14	3	3	mi, pa, pr, si
<i>Leptochloa chinensis</i>	e	e	2	10	3	3	pa, pr, si
<i>Panicum repens</i>	e	e	4	10	3	3	pr, si, ma
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	e	e	2-4	30	1	1	mi, pr
<i>P. polystachyon</i>	e	e	2-4	30	1	1	ma, mi, pr, d
<i>P. purpureum</i>	e	e	2-4	30	1	1	mi, ma, pr
<i>Rhynchelytrum repens</i>	e	e	2-4	20	4	2	mi, pr
<i>Rottboellia exaltata</i>	e	e	2-3	25-30	1	1	pr, mi
<i>Saccharum spontaneum</i>	e	e	?	12	3	3	pr
<i>Setaria pallide-fusca</i>	e	e	2-3	20	4	1	pr, mi

(continued)

Scientific Name	Stomata Ad.	No. of Ab. stomata	Length of aperture	Wax Ad.	Wax Ab.	Appendages, etc.
<b>2. Cyperaceae Weeds</b>						
			<i>micron</i>			
<i>Cyperus compactus</i>	n	e	2-4	12	2	2 w
<i>C. difformis</i>	n	e	2-4	20	1	1 w
<i>C. distans</i>	n	e	2-4	15	1	1 w
<i>C. imbricatus</i>	n	e	3-5	20	1	1 w, pr
<i>C. iria</i>	n	e	2-4	20	1	1 w
<i>C. pulcherrimus</i>	n	e	2-3	18	1	1 w
<i>C. rotundus</i>	n	e	2-3	20	1	1 w
<i>Eleocharis dulcis</i>	(e)		4-6	15	(1)	w
<i>E. spiralis</i>	(e)		4-6	17	(1)	w
<i>Fimbristylis miliacea</i>	(e)		1-2	35	(1)	w
<i>Fuirena ciliaris</i>	n	e	3-5	35	1	1 w
<i>Scirpus articulatus</i>	(e)		3	15	(1)	w
<i>S. grossus</i>	e	e	2-4	15	1	1 w
<b>3. Broadleaved Weeds</b>						
<i>Abutilon indicum</i>	e	e	1-2	8	1	1 se
<i>Aeschynomene americana</i>	e	e	8-10	10	2	1
<i>A. indica</i>	e	e	8-10	6	4	3
<i>Ageratum conyzoides</i>	e	e	3-5	15	1	1 ma, mi
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	e	e	2-3	20	1	1 ma, mi
<i>A. sessilis</i>	e	e	2-3	25	1	1 ma
<i>Amaranthus viridis</i>	e	e	2-3	10	1	1 st
<i>Boerhavia diffusa</i>	e	e	2-4	15	1	1 st, tr
<i>Commelina benghalensis</i>	e	e	1	30	1	1 st, ma, mi
<i>C. diffusa</i>	e	e	1	25	1	1 mi, pa
<i>Eclipta alba</i>	e	e	2-3	15	1	1 ma
<i>Eichhornia crassipes</i>	e	e	1-2	35	1	1
<i>Emilia sonchifolia</i>	e	e	3	10	3	3
<i>Eupatorium odoratum</i>	e	e	2-3	15	1	1 ma, mi, tr
<i>Euphorbia geniculata</i>	e	e	8-10	8	3	3 ma, si
<i>E. hirta</i>	e	e	1-3	8	1	4 ma
<i>E. thymifolia</i>	e	e	2-5	4	3	3 si, ma, mi
<i>Gomphrena celosioides</i>	e	e	2-4	8	1	1 ma
<i>Heliotropium indicum</i>	e	e	3-8	12	1	1 ma, pr, tr
<i>Hyptis suaveolens</i>	e	e	7-10	15	1	1 ma, mi, st, tr
<i>Ipomoea aquatica</i>	e	e	3-5	10	1	1 st, tr
<i>Jussiaea linifolia</i>	e	e	3-10	8-10	1	1 st
<i>J. repens</i>	e	e	5	8-10	1	1 st
<i>Marsilea crenata</i>	e	e	2	8	3	3
<i>Mimosa invisa</i>	e	e	2-4	5	2	2 ma
<i>M. pigra</i>	e	e	5	8	3	3 ma
<i>M. pudica</i>	e	e	1-2	5-7	3	3 ma
<i>Monochoria hastata</i>	e	e	3-4	17	1	1 st
<i>M. vaginalis</i>	e	e	4	10	1	1 st

(continued)

Scientific Name	Stomata		No. of stomata	Length of aperture	Wax		Appendages, etc.
	Ad.	Ab.			Ad.	Ab.	
				<i>micron</i>			
<i>Paederia linearis</i>	n?*	e	0*-5	15	1	1	st, ma, mi
<i>Passiflora foetida</i>	e	e	4-5	10	1	1	ma, mi
<i>Phyllanthus amarus</i>	e	e	2-3	5	4	4	
<i>Pistia stratiotes</i>	e	e	1-2	10	3	?	ma
<i>Polygonum tomentosum</i>	e	e	3-6	12	1	1	ma, st, pa
<i>Portulaca oleracea</i>	e	e	1-2	20	1	1	st
<i>Sida acuta</i>	e	e	1-2	8	1	1	st, se
<i>Sphaeranthus africanus</i>	e	e	1-2	15	1	1	mi, tr
<i>Sphenoclea zeylanica</i>	e	e	3-5	6	3	3	
<i>Tridax procumbens</i>	e	e	2-3	20	1	1	pr, mi
<i>Vernonia cinerea</i>	e	e	1-3	10	1	1	mi, ma, tr, st

Notes: Ad. = adaxial surface, Ab. = abaxial surface.

e = existence of stomata, n = no existence of stomata.

Wax deposits; 1 = no, 2 = little, 3 = moderate, 4 = dense.

( ) are in the cases of no distinction of adaxial and abaxial surfaces.

No. of stomata is per (100 micron)<sup>2</sup>

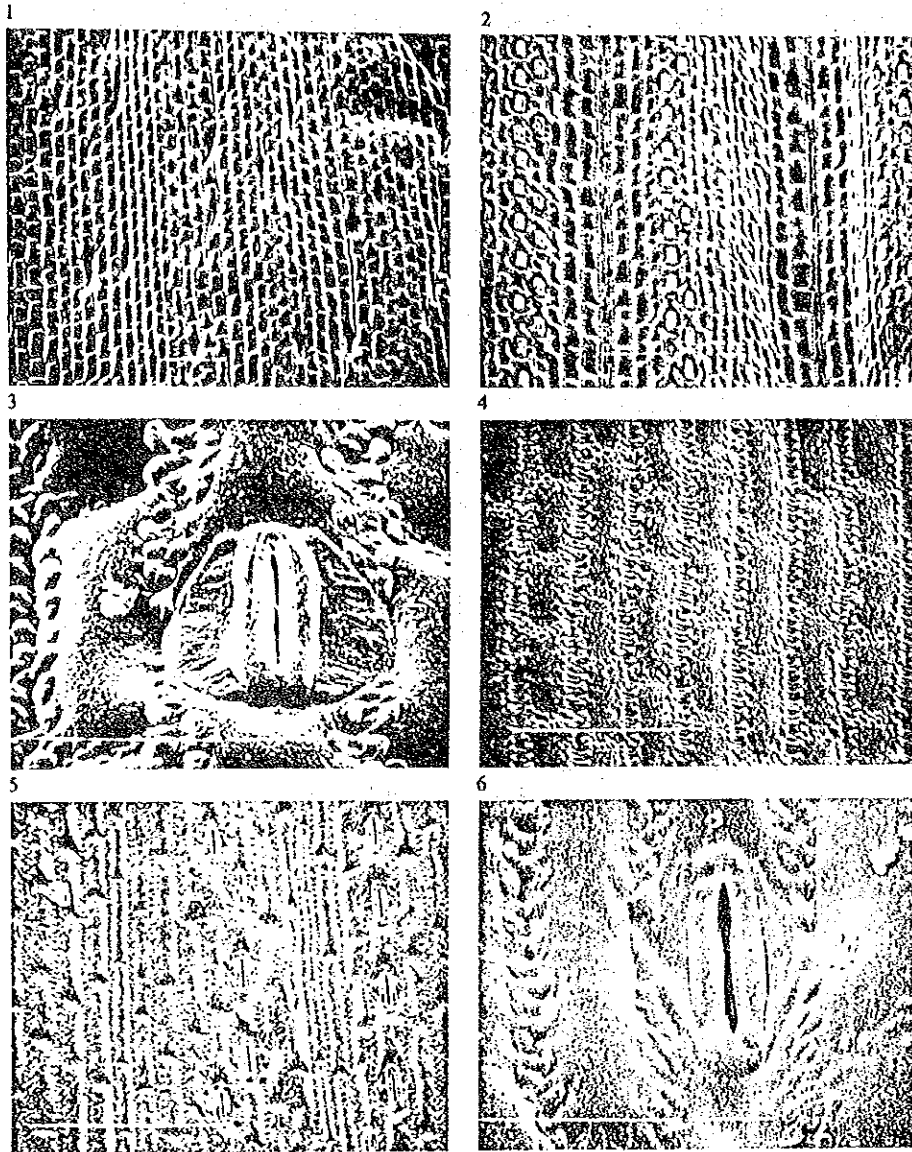
Appendages; mi = microhair, ma = macrohair, pr = prickle, pa = papilla, si = silica body,

w = wart, se = stellate, st = striae, tr = trichome, d = dumb-bell-shaped substance.

\* ; observed on the adaxial only.

葉の表皮の特徴が解明されることは分類、除草剤の作用性等において重要な知見と思われる。今後は幼植物における表皮表面についても調査が望まれる。また、茎やカツリグサ科の鞘葉など同化器官に近い器官についても調査が進んでほしい。

葉の表皮構造の一例（タマガヤツリなど）



1-3: *Cyperus difformis*. 1: Adaxial leaf surface, with the rows of rectangular epidermal cuticular cell layers (x 100). 2: Abaxial leaf surface, with the rows of stomata, rectangular epidermal cuticular cell layers and warty knobs (x 200). 3: High magnification of a stoma and warty knobs on the epicuticular cell layers of the abaxial surface (x 2000).

4-6: *Cyperus distans*. 4: Adaxial leaf surface, with the rows of epidermal cuticular cells bounded by warty knobs (x 400). 5: Abaxial leaf surface, with the rows of stomata and epidermal cuticular cell layers (x 400). 6: High magnification of a stoma and warty knobs on the epicuticular cell layers of the abaxial surface (x 2000).

(5) シンポジウム “熱帯における雑草とその環境”

タイ農業局 (DOA) と国際協力事業団の共催で第10回アジア-太平洋雑草学会においてシンポジウムを開催することとなり、そのテーマは「熱帯における雑草とその環境」ということに一年も前から決定していた。

野田団長を中心に人選を進め、表4-5に示すようなプログラムとなった。以下それぞれの演者の講演要旨を順を追って記録し、筆者の印象を加えていきたい。なお、本年度中にシンポジウムの記録として単行本が出版されることになっており、資金面等の補助についても決定していると聞いている。

表4-5

FRIDAY, NOVEMBER 29

**SYMPOSIUM: WEEDS AND THE ENVIRONMENT IN THE TROPICS**

Location : The Royal Orchid Ballroom

Chairman : K. Noda

- 8:30- 9:00 a.m. Biology and control of *Mimosa pigra* L.-H. Shibayama and P. Kittipong (143)  
9:00- 9:30 a.m. Environmental considerations in the novel approach of aquatic vegetation management - M. Soerjani (—)  
9:30-10:00 a.m. Technology and economic of weed control in broadcast-seeded flooded tropical rice - S.K. De Datta and J.C. Flinn (145)  
10:00-10:15 a.m. Discussion -  
10:15-10:45 a.m. Coffee Break

Chairman : K.U. Kim

- 10:45-11:15 a.m. Weed hosts of *Meloidogyne*, the root-knot nematodes - L. Bendixon (146)  
11:15-11:45 a.m. Weeds in shifting cultivation in Thailand - T. Smitinand (147)  
11:45-12:00 a.m. Discussion  
12:00- 1:30 p.m. Lunch

Chairman : B.L. Mercado

- 1:30- 2:00 p.m. Allelopathy and fish toxicity of weeds - J. Harada (142)  
2:00- 2:30 p.m. Herbicides in the environment - Y.L. Chen and H. Nakayama (144)  
2:30- 2:45 p.m. Discussion  
2:45- 3:30 p.m. General Discussion  
3:30- 4:00 p.m. Coffee Break

① *Mimosa pigra* の生態と防除 (芝山秀次郎、P. Kittipong——日本、タイ国)

*M. pigra* の分布、生息地、化学的防除、管理について、NWSRI プロジェクトで専門家として得たデータを中心に、既存のデータ、前項(4)―①および、オーストラリアからの発表データなどを含めて概略を述べた。そして、化学的、耕種的、生物的防除を組合せた総合防除の組立てが必要であるとした。(資料 4―⑬)

資料 4―⑬

## BIOLOGY AND CONTROL OF *Mimosa pigra* L.

H. Shibayama\* and P. Kittipong

Chugoku Nat. Agric. Exp. Sta., MAFF, Japan and Botany and Weed Sci.  
Div., Dept. of Agric., Thailand.

*Mimosa pigra* L. has become a serious problem in Thailand and other countries mainly in the tropics. On habitats, vegetations of the species were found at marginal and water-logged parts of aquatic areas, abandoned fields, roadsides and so on.

Biological studies were conducted on seed germination and establishment of *M. pigra* L. to investigate causes of weed infestation. Seeds germinated and established only under upland soil condition, but established seedlings were very tolerant to water-flooding and formed the spongy tissue in their stems and roots. Low or alternating temperature, flame-burning, sand scrubbing and some chemical treatments were effective to induce seed germination. Scanning electron microscopic studies indicated that the strophiole of seed might be the important site to absorb water for seed germination after breaking dormancy. Some growth regulators and herbicides were effective to inhibit seed germination.

Aerial applications of herbicides were conducted for controlling vegetations of *M. pigra* L. in northern Thailand. Results from the 1981 experiment indicated that glyphosate [*N*-(phosphonomethyl) glycine] gave the best control of the species. Results from the 1982 experiment suggested that glyphosate, picloram (4-amino-3, 5, 6-trichloropicolinic acid), tricopyr [[[3, 5, 6-trichloro-2-pyridinyl) oxy] acetic acid] and dicamba (3, 6-dichloro-*o*-anisic acid) provided good control of it. Regrowth from the lower part of weeds was found after 120 days from treatments, applied at low spray volume. Deep flooding at the end of the rainy season provided complete control of the regrowth.

② 水域植生管理の環境を考慮した新しいアプローチ (M. Soerjani——インドネシア)

人口増加に伴って陸水域の環境汚染が顕在化した。その中には特定水生植物の異常発生がみられる。これらを魚や人間との食物連鎖の中でとらえて、Ipomea aquaticaのような野菜としての利用、ホテイアオイのバイオマス資源としての利用、陸水魚等のたん白源としての位置付けをした中で水生植物を管理し、防除していく必要のあることを強調した。

(資料4-⑭)

資料4-⑭

ENVIRONMENTAL CONSIDERATIONS  
IN THE NOVAL APPROACH OF AQUATIC VEGETATION MANAGEMENT\*

Mohamad Soerjani

Centre for Studies of Human Resources and the Environment  
University of Indonesia  
Jakarta

The growing environmental awareness since the 1960's refers among others to the improvement of measurement techniques, and the rapid increase of the knowledge of dose-response relations. There is also an increasing concern of the fact related to our finite world, the increasing pressure of the human population and the continuous changes of life-style on the limited resources on earth. This creates various problems due to the increasing production of wastes and the increasing disorders in the system in which we live. One of the important impacts of the increased activities of man on aquatic system is the unwanted growth of aquatic vegetation. Under certain tropical conditions this may facilitate an increasing complexity of problems in a proper water resources management. Therefore, an appropriate approach should be developed for an environmentally sound aquatic vegetation management. So that side effects and negative impacts can be mitigated, while the problems are viewed from an optimistic dimension, and considered as opportunities.

Some of the common practices in aquatic vegetation management and some of the shortcomings will be presented and the noval approaches of aquatic vegetation management with environmental considerations will be discussed. These among others considering aquatic vegetation as a potential resource, in which utilization of its biomass will have twofold benefits, namely to get a pay-off from getting rid of the aquatic biomass. There are various opportunities to utilize aquatic vegetation for the direct and indirect benefits for men. In the biological control method of aquatic vegetation the use of herbivorous fauna ending it up beneficially for men, e.g. fish, or competing it with other more beneficial vegetation, e.g. *Ipomoea aquatica* and other hydroponic plant species. This is better than ending in the trophic pyramids with a top level fauna unknown in its function in the system. Another noval approach is the use of slow-released formulations of herbicides with polyvinyls, alginates, rubbers, etc. to minimize the potential drift which may pollute the aquatic system. There are, of course, other environmental risks in the development of these methods, among others the potential development of resistance, which will be discussed as potential risks to be considered. It is hoped that with an appropriate environmental consideration the aquatic vegetation management could be implemented properly, that we may achieve a better quality of live in a better and healthy environment.



③ 湛水直播栽培の熱帯水田における雑草防除技術と経済 (S. K. De Datta, J. C. Flinn—  
フィリッピン)

タイ、マレーシア、フィリッピンにおいて、労賃の上昇、かんがい面積の拡大、早生品種の普及、雑草防除技術の発展等を考慮して新しい栽培法について検討し、どのような場合に技術となりうるかについて述べた。除草剤については特に価格、雑草に対する効果、作物に対する薬害、人間に対する安全性と労賃、米価を比較し農家収入を上げる必要があることを強調した。(資料4-⑮)

資料4-⑮

**TECHNOLOGY AND ECONOMICS OF WEED  
CONTROL IN BROADCAST-SEEDED  
FLOODED TROPICAL RICE**

De Datta, S.K. and J.C. Flinn,

Agronomist and Head, and Agricultural Economist and Head,  
Departments of Agronomy and Agricultural Economics, respectively,  
The International Rice Research Institute, Los Banos  
(P.O. Box 933, Manila), Philippines.

Increases in labor cost, irrigated area, the development of modern early-maturing varieties, and improved weed management techniques have encouraged many farmers in Thailand, Malaysia, and the Philippines to switch from transplanted to direct-seeded flooded rice culture.

Based on research at IRRI during the late sixties, butachlor and thiobencarb are now marketed in 22 and 56 rice-growing countries, respectively, in the world. Farm-level constraints research demonstrates that the benefit cost ratio from using chemical weed control technology is high in irrigated rice culture.

Alternative weed control technology is being developed for direct-seeded flooded rice to reduce cost, minimize herbicide toxicity, and increase grain yield and income. The use of these alternative technologies, however, will depend largely on the weed situation, and the relationships between labor and herbicide prices.

以上3報告に対して野田団長がチェアマンとなり質疑がなされた。芝山報告にはM.pigraの防除に関する質問が多くみられ、数多くの方法について述べられたが、筆者にはBiological control in the best way, but vary long time.の答えが印象的であった。ソジャーニー報告については食物連鎖と野生稲に関する意見、質問があり、特に食物連鎖における昆虫の役割を見落とすべきでないと感じた。デタッタ報告には薬害、新しい技術の普及について質問が集中した。

- ④ 雑草にネマトーダを生じさせる *Meloidogyne* について ( Berdiuxon ——アメリカ合衆国)

野菜、果樹、作物、牧草、繊維、材木など農作物を害する根こぶ線虫には雑草をも宿主としたり根こぶを作ったりすることがある。これらの中の主要な害虫である *Meloidogyne* についての研究を紹介した。ある種の雑草を完全に防除した圃場では線虫のポピュレーションが維持されなかった事例などからこの分野の研究の深化の必要性を強調した。(資料4-⑩)

資料4-⑩

## WEED HOSTS OF *Meloidogyne*, THE ROOT-KNOT NEMATODES

L. Bendixen

Department of Agronomy, The Ohio State University,  
2021 Coffey Road, Columbus, Ohio 43210, U.S.A.

A literature search produced more than 2300 entries of weed hosts or root-knot nematodes which are listed in tables representing 18 species of the genus *Meloidogyne*. Those weed hosts represent over 90 plant families. Serving as hosts, weeds play an indirect role in reducing crop production. The root-knot nematodes are a major plant pathogen affecting the world food supply. They are obligate parasites, distributed worldwide, and infect a wide range of vegetable, fruit, grain, forage, fiber, and tree crops. They may reduce yields 5 to 10% in industrialized nations and 25 to 50% in poorly managed cropping situations. In their indirect role of host, weeds maintain nematode populations, available to invade susceptible crops when planted. The direct role of weeds on crop production is by interference through allelopathy and competition for light, water, and mineral nutrients. The important indirect role of weeds as hosts reservoirs of nematodes, in addition to their direct role of interference, emphasizes the urgency of effective weed control in crop production.

- ⑤ タイ国の耕地利用方法と主要雑草について (T. Smitinand ——タイ)

メオ、ムス、ヤオ族などタイの山地種族における焼畑耕地の利用形態には一作のみの場合と輪作が行われる場合とがある。いずれもヤーカ (*Imperata cylindrica*) が最強害草となっている。一作のみの場合には収穫後に *Eupatorium adenophorum*, *Artemisia dubia*, *Tithonia diversifolia* などの強害雑草が群生してしまう。輪作した場合は強害雑草はなく、5～9年を経過すると *Eupatorium Odoratum*, *Saccharum arundinaceum* が問題となった。(資料4-⑪)

## WEED IN SHIFTING CULTIVATION IN THAILAND

T. Smitinand

The Forest Herbarium, Royal Forest Department, Bangkok 10900, Thailand

Shifting cultivation under customary practice is undertaken into 2 forms : annual and rotary. Under both practices weeds are constantly encroached during and after cultivation.

The most noxious weeds in the annual cultivation, commonly practised by the hill tribes; i.e. Maco, Musoe and Yao are Saap ma, (*Eupatorium adenophorum* Spreng.), Phak hia (*Artemisia dubia* Wall. ex DC.) and Thaan tawan nuu or Bua tong (*Tithonia diversifolia* Gray), which become gregarious all over the area after such cultivation.

The rotary shifting cultivation causes less noxious weeds, as the land was left to fallow for a period of 5-9 years; the most noxious weeds are Saap suea (*Eupatorium odoratum* Linn.) and Khaem (*Saccharum arundinaceum* Retz.)

However Ya khaa (*Imperata cylindrica* Beauv.) is the noxious weed in both types of shifting cultivation.

以上の2報告に対して韓国のK. U. Kimがチェアマンとなり質疑が行われた。ベンディクソン報告には具体的事例にかかわる質問が多かったように思うが筆者にはよく理解できなかった。また、スミチナンド報告は豊富スライドを用いて多くの種の説明があったが、具体的な場を設定しておらず環境との関係も不明確であり、散漫な印象であった。

### ⑥ 雑草のもつ他感物質と魚毒性について (原田二郎)

日本で研究されたタデ科やセリ科雑草に含まれる生育抑制物質の発見、同定について報告し、加えて前項の報告(2-⑤、⑥)をまとめ、雑草のもつ他感物質の意味、役割について考察した。(資料4-⑬)

## ALLELOPATHY AND FISH TOXICITY OF WEEDS

J. Harada,

National Weed Science Research Institute Project c/o Botany and Weed Science  
Division, Department of Agriculture, Thailand.

Chemical substances contained in weeds often play an important role as one of the environmental factors which affect the growth of other weeds or crops, as well as nutrition, water, temperature etc.

Recently it was found that some aquatic weeds contained piscicidal substances which might affect the aquatic environment.

These biologically active substances contained in weeds will be discussed in this presentation, mainly based on our own research work.

⑦ 環境と除草剤 (Y. L. Chen, 中山治彦)

水田の生態系モデルを作成し、除草剤の土壌中における挙動、雑草に対する作用性、残効、水稲に対する薬害等について 2、3 の除草剤を具体例として述べた。また、温度と除草剤の作用性、薬害についても言及した。(資料 4 - ⑱)

## HERBICIDES IN THE ENVIRONMENT

Y.L. Chen and H. Nakayama

Department of Agricultural Chemistry, National Taiwan University,  
Taipei, Taiwan, Republic of China and The Institute of Physical and Chemical Research,  
Wako, Saitama, Japan

Herbicides play a very important role in modern agriculture. In spite of some significant advantages in the use of herbicides, they also have several important disadvantages that must be considered carefully when these herbicides are applied in the fields. In this paper, fate and behavior of herbicides in the environments after their application are reviewed. Particularly with herbicides currently used in Taiwan and in Japan. Emphases are made on the herbicides used in paddy fields, because rice is a big crop ranking second to wheat in terms of area harvested, and is mainly cultivated in Asian countries by the method of transplanting in paddy fields. The flooded soil is characteristically different from non-flooded soil in its physical, chemical and microbiological properties. Therefore, the fate, dissipation and mechanism of degradation of herbicides applied to the paddy fields may differ from those in non-flooded soils. Many factors may affect the behavior and fate of herbicides after their application. Climatic conditions and soil properties seem to be critical.

The present review is primarily concerned with recent progress on the herbicides in the environments after their use. Studies with the rice paddy model ecosystem, which seemed to be very effective and useful for studying the fate of herbicides in the environment are also included.

以上2課題についてフィリピンのB. L. Mercadoのチェアマンで質疑が行われた。たまた原因報告の時に停電となり15分間ほど中断した。一般的に言って原因報告は今まで雑草ではなじみのないテーマであり、アレロパシーについては各所では言及されているが具体的中身まで入った考察は日本雑草学会でも2、3の草種に限らないとできない状況の中できわめて広範囲の内容を報告できたことは評価されるものと思う。チェン報告は日本の研究者が聞けばあたりまえのことが多く、特に目新しいものは感じなかったが、氏は次会の第11回APWSSの会長でもあり、きわめてわかりやすく除草剤について語っていた点には好感が持てた。

15時より3人のチェアマンが壇上に上がり総合討論を行った。多くの質問や意見が個々の発表者に出て、活発な討論となった。しかし、問題があまりに多岐に渡り、2、3の報告をまとめて結論を出すまでには至らなかった。この点については今後の反省点として明記するとともに、シンポジウムの報告集の出版時にシンポジウムの異議について追記されることを希望する。

## 第5章 プロジェクトの運営管理

### (1) 専門家派遣

フォローアップ協力活動に移行するに当たり、T S I (暫定実施計画) が新たに作成され、長期専門家として団長兼雑草学、雑草防除、栽培兼業務調整の3分野につき、継続して派遣されることとなり、また、短期専門家として、雑草学、雑草防除、除草剤、等の分野で1年に3名程度の専門家が派遣されることとなった。表5-1 (専門家派遣実績表)

専門家派遣実績及び計画

	60年度	61年度(計画)	備考
(長期専門家)			
リーダー兼雑草生物学	(55.9.3) 野田		延期予定 延長の場合もある
雑草防除	(59.5.3) 原田		
栽培兼業務調整	(58.10.5) 仁部		
雑草生態	(58.5.3) 5.2 児嶋		
(短期専門家)			
雑草生態	10.22 長田	8.21	(6ヵ月)
作物生理学	11.1 12.20 松本		
除草剤残留		---	(3ヵ月)
残草生態生理		-----	(3ヵ月)
除草剤特性		-----	(3ヵ月)

----- は未定

表5-1

## (1) 赴任中専門家

氏名	指導科目	赴任時現職又は連絡先	派遣期間
野田健児	リーダー兼雑草生物学	無 職	55.9.3~62.3.31
仁部輝彦	栽培兼業務調整	国際協力事業団特別嘱託	58.10.5~61.3.31
原田二郎	雑草防除	農水省北陸農業試験場	59.5.3~61.5.2
長田正夫	雑草生態	無 職	60.10.22~61.8.21

## (2) 帰国専門家

氏名	指導科目	赴任時現職又は連絡先	派遣期間
行本峰子	除草剤	農水省農薬検査所	56.2.10~56.4.9
石塚皓造	除草剤の生化学	筑波大学応用生物化学系	57.3.5~57.5.4
伊藤操子	雑草の生理生態	京都大学農学部雑草学研究室	57.3.16~57.5.31
小泉充	機材据付	島津製作所	57.4.20~57.5.2
馬場赴	植物生理	東京帝国大学	57.8.22~57.8.28
中川恭二郎	作物保護	東京大学	57.8.22~57.8.28
松本健次	機材据付	東京電気高校	57.10.19~57.11.2
芝山秀次郎	雑草生態	農水省中国農業試験場	56.2.6~58.3.30
窪田文武	多年生植物生態	佐賀大学農学部	57.1.26~58.1.25
中村拓	雑草生理	農水省東北農業試験場	57.12.10~58.2.9
山田忠男	除草剤残留	農水省農業技術研究所	58.4.7~58.6.6
坂齊	雑草生理	"	58.6.28~58.8.31
百武博	雑草防除	理化学研究所	55.12.25~59.3.31
重川弘宣	除草剤残留	宇都宮大学農学部	59.5.10~59.8.9
門間敏幸	農業経済評価	農水省農業研究センター	60.2.14~60.3.31
秋田重誠	雑草生理	農水省農業生物資源研究所	59.8.10~59.8.31
村田吉男	雑草生理生態	東京農業大学総合研究所	59.9.21~59.9.30
石原修二	農業機械	農水省東北農業試験場	59.10.29~59.12.28
門間敏幸	農業経済評価	農水省農業研究センター	60.2.14~60.3.31
児嶋清	雑草生態	農水省農業研究センター	58.5.3~60.5.2
松本宏	作物生理学	筑波大学	60.1.1~60.12.20

(2) 研修員受入れ

フォローアップ時において年に2～3名受入れることとなっているが、60年度には雑草学の分野で、次の2名を受入れた。なお、Maneesaは、東京農業大学村田教授の指導を受け、ユーホロビアの生態生理及びその防除法に関する学位論文により60年11月、東京農業大学より学位を授与された。(表5-2)

表5-2 研修員受入れ

年度	研修員氏名	受入時研修員役職名	受入期間	受入機関
55	Dr. Prateep Krasaesindhu	NWSRI 研究員 (Herbicides)	1981. 3.19 ~1981. 6.16	除草剤分析 農林水産省農業技術研究所 病理部農薬生理化学研究室
56	Dr. Somchai Khomvilni	NWSRI 研究員 (Herbicides)	1981.11. 5 ~1982. 2. 4	除草剤残留分析 筑波大学応用生物化学系 環境科学研究科
	Miss Patharin Wanichanantakul	" (Weed biology)	1981.11.26 ~1982. 5.25	雑草生理生態 農水省農業研究センター 耕地利用部
	Mrs Cha-um Premasthira	" (Herbicide (toxicology)	1982. 3. 4 ~1982. 9. 3	除草剤毒性分析 農水省農業技術研究所 生理遺伝部生理第6研究室
57	Dr. Riksh Syamanada	農業局次長	1983. 3.22 ~1983. 3.31	視察
	Dr. Pai toon Kittipong	NWSRI 研究員 農業局植物雑草部 雑草生物科長	1983. 3.30 ~1983. 5.15	雑草研究手法：特に生物学的 の研究手法について
	Mrs. Chanpen Prakongvongs	NWSRI 研究員 農業局植物雑草部 雑草生物科研究員	1983. 3.17 ~1983. 9.16	岡山大学農業生物研究所
59	Miss Maneesa Teerawatsakul	NWSRI 研究員 (Weed Biology)	1984. 4. 5 ~1984. 8.22	東京農業大学学位取得研修 農林水産省農業研究センター 農林水産省東北農業試験場
	Mr. Chaiyot Supatanakul	" (Weed Control)	1984. 4. 5 ~1984.11. 4	
	Dr. Tanongchit Wongsiri	農業局次長	1984. 6.18 ~1984. 6.26	視察
	Mr. Tawee Sangtong	NWSRI 研究員 (Weed Biology)	1984. 7. 6 ~1985. 1.25	京都大学農学部
	Mr. Sombat Chinawong	" (Herbicide)	1984.11. 1 ~1985.10.24	日本原子力研究所 筑波大学応用生物化学系
60	Miss Maneesa Teerawatsakul	NWSRI 研究員 (Weed Biology)	1985. 5.16 ~1985. 7.23	東京農業大学
	Miss Yuwadee Yingviwatanapong	"	1985. 5.16 ~1985.11.22	京都大学農学部

(3) 機材供与

60年度において、18,622千円の機材が供与された。その内訳は表4-3である。



表5-3 60年度供与機材

(本部購送分)

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
I	機器				
-1	ロータリーエバポレーター N-1 アクションジャッキ, ウォーターバス付	東京理化	2台	140,000	280,000
-2	ネオクール・アスピレーター BP-51・アスピレーター 2本付 循環ホース 2m×2本付	ヤマト科学	1台		390,000
-3	携帯用富栄養計 AC/DC兼用 HC-1000 ケース付	セントラル科学	1台		340,000
-4	抽出用マントルヒーター ME-467 6連式抽出用	池本理化	1台		200,000
-5	マツフル炉 FM-26 100~1150°C(±5°C) 内寸100×150×100m/m	ヤマト科学	1台		318,000
-6	ホットプレート HK-21 50~250° プレートサイズ300×250m/m	ヤマト科学	1台		60,000
-7	薬用冷蔵ショーケースMPR-510 内室 487ℓ 庫内温度0~15°	サンヨー	1台		560,000
-8	照度計 1M-3 0.01~199990Lux	東京光学	1台		88,000
-9	バイブレータ・スプーン	キング	1		21,900
II	交換部品・付属機器				
-1	マイクロピペット用チップ エッペンドルフ 青1000入	エッペンドルフ	1		10,000
-2	エッペンドルフ 黄1000入	"	1		10,000
-3	金網ラック B-52用 291385	ヤマト科学	5	8,000	40,000
-4	タンクカバー	"	3	8,300	24,900
	小計				2,342,800

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
-5	ハロイトランプ DR400TL	東 芝	6	16,000	96,000
-6	Narrow leaf clamp 1600-01	盟 和 商 事	1 set		53,000
-7	" aperture Cap	"			
-8	Square Chamber clamp1600-02	"	1 set		60,000
-9	" aperture cap	"			
-10	Leaf Thermo Couple 1600TC-07	"	1		30,000
-11	カラムスリーブ 701A-1032	日 立 測 器	6	2,300	13,800
-12	白金シボリ 200 $\mu$ Pt 501A-1014	"	10	2,800	28,000
-13	カートリッジ 501A-1012 5ヶ入	"	10 <sup>個</sup>	55,000	550,000
-14	ステンレスバスケット 臨界点乾燥装置用1.5cm $\phi$	応 研	100	700	70,000
-15	試料台 SEMマーク入 $\phi$ 15 $\times$ H10m/m 下部ねじ切	"	30 <sup>組</sup>	2,400	72,000
-16	シンチレーター 701A-1033	日 立 測 器	10 <sup>個</sup>	20,000	200,000
-17	ハミルトンマイクロシリンジ 701N10 $\mu$ l	池 本 理 化	10 <sup>個</sup>	7,300	73,000
-18	真空計 PB100	岡 野	2"	22,500	45,000
	PB300	"	2"	30,000	60,000
	PB500	"	2"	42,000	84,000
-19	試験管立 ステンレス 16.5m/m $\phi$ 50本立	サ ン ワ 化 研	12"	1,700	20,400
-20	ディスクレット パソコン用 5インチ 両面係密度	徳 河	10 <sup>箱</sup>	21,000	210,000
	8インチ "	"	10 <sup>箱</sup>	23,000	230,000
	小 計				1,895,200

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
■	消耗品				
-1	口紙桐山№4 40mmφ50枚	池本理化	200箱	800	160,000
	"    "    60    "    50枚	"	200"	1,000	200,000
	"    GFP40    "    10枚	"	50"	700	35,000
	"    "    60mmφ10枚	"	50"	800	40,000
	定性№2 90mmφ100	"	100"	300	30,000
	"    "    110mmφ100	"	100"	380	38,000
	"    "    185mmφ100	"	50"	1,020	51,000
	"    №5 90mmφ100	"	100"	4,50	45,000
	"    "    110mmφ100	"	100"	520	52,000
-2	洗剤 №861121 6本入	ヤマト科学	2"	18,000	36,000
-3	プリンター用紙				
	パソコン用10インチ9C8822用		10"	8,000	80,000
	"    9インチ    "		5"	8,000	40,000
-4	記録用紙 自記温度計	堀場	50"	2,000	100,000
	HORIBA 中型7日用-15~40°C				
-5	インク 自記温度計	"	20本	600	12,000
	HORIBA 中型7日用				
-6	チャート 記録用YEW	横河北辰電機	100巻	1,200	120,000
	ER-187(0°~100°C用)				
-7	インク 記録用YEW	"	5 sets	3,000	15,000
	12色セット				
-8	ペン 記録用YEW	"	5	1,400	7,000
	12打点				
-9	チャート XT YEW	"	10冊	800	8,000
	TYPE3045-04用				
-10	チャート YEW 186型コード	"	1箱		1,000
	NOYEWGS4EIBI				
	小計				1,070,000

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
-11	パットホイール YEW 186型 コード№E9661HA	横河北辰電機	1		600
-12	インクキット YEW 186型 コード№96206N	"	5	1,500	7,500
-13	測定点切換スイッチ YEW 186型 コード№E9663DA	"	1		35,000
-14	記録紙モーター YEW 186型 コード№G9516BA	"	1		9,500
-15	オイル YEW 186型 コード№ G9621AD	"	1		6,000
-16	チャート Pen Recorder YEW TYPE 3056用	"	20冊	800	16,000
-17	インク Pen Recorder YEW TYPE 3056用	"	5 sets	1,500	7,500
-18	ペン Pen Recorder YEW TYPE 3056用	"			
-19	チャート SIMAZU PRINTER PR-1用 UV-24	島津製作所	20巻	2,000	40,000
-20	プリンターヘッド SIMAZU PRINTER PR-1用 EUX・TP703AT	"	4 sets	1,100	4,400
-21	ヨウ素タングステンランプ SIMAZU PRINTER PR-1用 1155形	"	4	1,900	7,600
-22	重水素ランプ SIMAZU PRINTER PR-1用 DS-350.V形	"	1		30,000
	小計				164,100

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
-23	感熱チャート RIB C-R1 A・B両用	島津製作所	40巻	1,500	60,000
-24	ペンヘッド C-R1 A・B両用	"	4 sets	15,000	60,000
-25	チャート R-112用	"	40巻	400	16,000
-26	ペン HY	"	30 "	600	18,000
	" HS	"	30 "	600	18,000
-27	チャート Plant Assimilation Analyzer Assa-1110用 ZV-1000	堀場	10箱	15,000	150,000
-28	ペン同上用 12打点	"	5	1,000	5,000
-29	インク同上用 12色	"	5 sets	4,000	20,000
-30	ダストフィルター	"	100個	2,000	200,000
-31	チャート Plant Uncorder U-228用	日本科学電機	10箱	10,000	100,000
-32	インクペン HS	"	10個	400	4,000
-33	チャート National Pen Recorder VP-6710A型用VQ-060H	松下電機	10冊	1,800	18,000
-34	サインペン 図上用 VQ-061R05	"	5個	600	3,000
IV	ガラス器具				
1	三角フラスコ 10ml 20個入	ハリオ	5ケース	8,500	42,500
	" 30 60個入	"	2 "	8,500	17,000
	" 50 120個入	"	1 "	"	3,300
	" 100 120個入	"	3 "	14,000	42,000
	" 300 60個入	"	2 "	26,000	52,000
	小計				858,500

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
-2	ビーカー 50ml 84個入	ハリオ	1箱		18,000
	" 100" 120"	"	1"		26,000
	" 200" 90"	"	1"		22,000
	" 500" 72"	"	1"		33,000
	" 1ℓ 36"	"	2"	30,000	60,000
	" 2ℓ 16"	"	2"	35,000	70,000
-3	メナス型フラスコ 25ml No.1525	"	10	2,400	24,000
	" 50ml No. 2950	"	10	2,800	28,000
	" 100ml No.29100	"	40	3,500	140,000
	" 200ml No.29200	"	30	4,000	120,000
	" 300ml No.29300	"	30	4,100	123,000
-4	メナス型フラスコ 500ml No.29500	"	10	3,600	36,000
	" 1ℓ No.291	"	10	4,000	40,000
-5	連結管 0702-2915	"	10	3,800	38,000
	" SPC 3030-2924	"	10	4,000	40,000
-6	クロマトグラフ管 10×300 m/m	"	12	10,600	127,200
	0876-10				
	" 15×300 m/m	"	20	12,500	250,000
	0876-15				
	" 20×300 m/m	"	5	12,600	63,000
	0876-20				
-7	試験管 10ml 目付芝栓	"	30	6,500	195,000
	0838-10A 10個入				
-8	ビューレット TFコック	"	12	10,000	120,000
	青筋プリント 25ml				
	2183-25				
-9	分液漏斗 200ml	"	4	11,000	44,000
	0600-19200				
	" 300ml	"	4	12,500	50,000
	0600-19300				
	小計				1,667,200

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
-10	漏斗 0633-19173	ハリオ	12	10,000	120,000
-11	三角フラスコ 50ml 30入 1033-50A	"	3	28,000	84,000
	" 200ml 30入 1033-200A	"	6	32,000	192,000
-12	抽出装置用フラスコ				
	① 200ml 0538-24200	"	12	3,500	42,000
	200ml 0537-24200	"	12	2,050	24,600
	500ml 0537-24500	"	12	2,600	31,200
	② " コンデンサー				
	300ml 0668-24300	"	12	13,000	156,000
-13	濾過漏斗 プフナー型(磁製) 内径 61mm	池本理化	12	2,000	24,000
-14	ケミカルシリンダー 100ml	サニー	10	600	6,000
	" 300ml	"	6	800	4,800
	" 500ml	"	10	1,100	11,000
	" 1ℓ	"	6	1,400	8,400
	" 2ℓ	"	6	3,200	19,200
-15	プラチナるつぼ フタ付 20ml	美濃窯業	4	105,000	420,000
-16	磁製るつぼ フタ付 30ml	池本理化	20	450	9,000
-17	コンデンサー エバポレーター N-1用	東京理化	10	35,000	350,000
-18	丸底フラスコ " " 1ℓ	"	10	7,800	78,000
-19	トラップ球 SPC 3058-2915	ハリオ	10	9,200	92,000
	小 計				1,672,200
	合 計				9,670,000

内 訳 書

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
1	スーパーポロメーター LI-1600C 本体 LI-1600 1台 センサー LI-1600S 1台 光量子センサー LI-190S-11ケ	ライカー 盟和商事(株)	1式		3,680,000
2	パーソナルプロッター FP-5301 (セントロニクス使用) 100V, 50Hz ペン(赤, 青, 緑, 各1, 黒2)	グラフラック	1		580,000
3	マイクロホン MU-510	ビクター	2	40,000	80,000
4	モニターテレビ TM-P3	"	1		80,000
5	交換レンズ 1.4倍	"	1		410,000
6	ズームステレオユニット HZ-ZS10U	"	1		10,000
7	フォーカスマニュアルユニット HZ-FM10U	"	1		50,000
8	照明装置 LPL-Ni-cd 250-18 トランス, 充電器, スペアランプ付	LPL	2	120,000	240,000
9	三脚 可動式 4180-18 FiN8段 オートストッパー 3型付	"	1		155,000
10	三脚 固定式 TVT-4	ビクター	1		130,000
11	ビデオテープ 3/4" KCA-60	"	30	10,000	300,000
12	マイクロシリンジ(ガスクロ用) 10ml	ハミルトン (島津製作所)	10	8,000	80,000
13	バッテリーパック DC-19	ビクター	5	20,000	100,000
14	" (CR4400用)	"	5	9,000	45,000
15	スライドフルム KV-15FM	ナショナル	10箱	14,500	145,000
16	" KV-20FB	"	50箱	3,000	150,000
17	定着液 KV-15XE	"	10	2,500	25,000
	合 計				6,260,000



## ( 現地調達分 )

Item	Cat. №	Descriptions	Unit	Amount
1	14	Acetone GR	20x2, 5 L	250 5,000
2	7730	Silica Gel 60 for TLC	5x1 kg	850 4,250
3	983	Ethanol GR	20x1 L	330 6,600
4	1230	Amyl Acetate GR	4x1 L	1,500 6,000
5	4367	N-Hexane GR	5x2, 5 L	1,000 5,000
6	2222	Carbon Tetrachloride GR	5x2, 5 L	400 2,000
7	9623	Ethyl Acetate GR	5x2, 5 L	430 2,150
8	6050	Dichlorometane GR	5x2, 5 L	420 2,100
9	909	Petroleum Ether 40-60	2x5 L	1,000 2,000
10	921	Diethyl Ether GR	12x1 L	320 3,840
11	4379	n-Heptane GR	12x1 L	750 9,000
12	807291	2-Phenoxyethanol	4x1 L	1,500 6,000
13	9666	Cyclohexane GR	6x1 L	500 3,000
14	9634	Iso-propanol GR	5x2, 5 L	375 1,875
15	991	1-Octanol Pure	12x1 L	530 6,360
16	9728	Pyridine GR	12x500 ml	820 9,840
17	1990	1-Butanol GR	12x1 L	600 7,200
18	807	Trichloroacetic Acid GR	2x250 gm	420 840
19	6649	Sodium Sulfate Anhydrous GR	12x1 kg	300 3,600
20	6507	Sodium Dithionate	2x250 gm	350 700
21	30	Acetonitrile for Chromato.	5x2, 5 L	1,900 9,500
22	822287	Hydrogen Peroxide 30%	12x1 L	250 3,000
Total				99,855

Item	Cat. No.	Descriptions	Unit	Amount
		Printed Circuit Boards		
1	1	7101071 Processor Memory Board		7 2,5 0 0
2	1	7101073 Sample Changer and Option Interface Bd.		2 4,0 0 0
		EPROM Kit		
3	1	7000589 DPM EPROM Kit		2 7,3 0 0
4	1	7000588 CPM EPROM Kit		9,5 0 0
		Parts		
5	1	068407 Capacitor 300 uf		2 9 0
6	1	0684080 Capacitor 400 uf		4 4 0
7	1	0687570 Capacitor 750 uf		3 4 0
8	1	1100074 Bridge Rectifier		5 2 0
9	2	1103562 Tunnel Diode	5,9 0 0	1 1,8 0 0
10	2	1302008 IC MOC 3041	1,4 0 0	2,8 0 0
11	2	1302018 Optical Switch	8 8 0	1,7 6 0
12	2	1302020 Refl. Transducer	1,8 4 0	3,6 8 0
13	5	1501200 Fuse 1.5 ASB	4 6 0	2,3 0 0
14	5	1501600 Fuse 0.4 SAB	8 7 0	4,3 5 0
15	2	1610066 O-ring	6 5	1 3 0
16	2	1610079 O-ring	5 1 0	1,0 2 0
17	2	1610082 O-ring	6 0	1 2 0
18	2	3400088 Micro Switch III SM 2 I	1,9 9 0	3,9 9 0
19	2	3400090 Micro Switch I SMI	1,5 0 0	3,0 0 0
20	1	3400092 JS 5 Actuator		4 2 0
21	1	4300111 Triac		2 1 0
22	2	5070064 Elevator Drive Spring	9,6 4 0	1 9,2 8 0
23	1	5070871 Refl. MPT Large Vial		7,2 4 0
24	2	5071507 Spring Pedestal	2,4 5 0	4,9 0 0
25	1	5071547 Steel Belt		9,3 5 0
26	1	5071576 Spring Drive Pulley		1,8 7 0
27	1	5071862 Touch Panel		1 1,4 5 0
28	1	7601089 Licon Switch		5,8 8 0
Total Price Baht				2 3 0,4 3 0

Item	Cat. No.	Descriptions	Unit	Amount
		Recommended spares for Model 306 Oxidizer		
1	1	1601061 Cartridge Heater	2,569	2,569
2	2	1610029 O-ring for carbosorb pump 7601081	47	94
3	2	1610029 O-ring for Permafluor/Monophase pump 7601082	47	94
4	6	1610035 O-ring for reaction column	23,50	141
5	2	1610063 O-ring-Fill plug for Water Reservoir	70,50	141
6	4	1610090 O-ring for carbosorb pump 7601081	194	776
7	4	1610095 O-ring for Permafluor/Monophase pump 760182	488	1,952
8	6	1610096 O-ring for carbosorb pump 760181	82	492
9	6	1610097 O-ring for Permafluor/Monophase pump 7601082	59	354
10	4	1610098 O-ring for carbosorb pump 760181	176	704
11	4	1610099 O-ring for Permafluor/Monophase pump 7601082	417	1,668
12	4	1612502 Small O-ring for flask plug	18	72
13	1	1619028 Timing Belt	740	740
14	1	1647606 Vial Cylinder	13,000	13,000
15	1	1648857 Check valve	1,580	1,580
16	3	1648864 Check valve	4,768	14,304
17	1	1648938 Pressure Regulator with filter	6,000	6,000
18	1	1648939 Pressure Regulator without filter	3,830	3,830
19	1	1810104 Thermostat	11,870	11,870
20	1	5065964 Secondary Exchange column	5,900	5,900
21	4	5066022 Hose Fitting	829	3,316
22	1	5066059 Four-way valve	17,800	17,800
23	2	5072095 Gasket for flask plug	710	1,420
(Eighty-eight Thousand eight hundred seven-teen				88,817

## 第6章 巡回指導チームの所見

### (1) フォローアップ期間中の研究課題の進捗状況

延長のエバリエーションチーム報告で残された9課題の細部について調査した結果、研究の進捗状況はおおむね良好といえる。ただし、第2項で述べる短期専門家(2名)と長期専門家(2名)の派遣および派遣延長が実現しないと終了がむずかしい研究課題がある。

研究の援助はどの段階でも終了になりうるものであり、今後、供与機材にはこりをかぶらせないためには技術的な移転もさることながら研究の必要性、意義、終局の目標といった哲学的なアプローチの方がより重要になるものと思われる。

具体的に言えばタイの農業構造では入り得ないような除草剤の研究より経済的な雑草防除技術指針を作成していく中から慣行的な防除手段に安価な除草剤等を加えて、雑草の生きざまをみながら合理的に雑草を防除していく方向が必要と思われる。

### (2) 第10回アジア-太平洋雑草学会

この大会には Maneesa T. が庶務幹事であったこともあり、NWSRI プロジェクト全体が大会準備から運営に至るまできわめて大きな貢献をした。500名を超える大会を大過なく終了させたことは大きく評価される。また、内容的にやや不十分と思われる報告も中には見られたが、それは日本の学会と比較した場合であって、数多くのむずかしい条件の中で12の課題が報告されたことは研究全体からみて充分の成果と言える。

本大会へのNWSRI プロジェクトの参加者はインドネシア出張中の1名を除いて全員参加しており、人間関係における問題点は乗り越えたものと判断された。

### (3) プロジェクトの運営・管理状況

プロジェクト活動は技術上、運営上きわめてうまくいっており、ラジオアイソトープ関係など小さな問題を除いて全体的に好ましい状況であると判断した。

派遣人員について短期で農業環境技術研究所の山田室長(昭和60年度)、筑波大学の松本博士(昭和61年度夏季)の2名の要望があり、また、仁部専門家の6か月程度の延長、原田専門家のフォローアップ期間終了までの延長の要望がある。仁部専門家は防除指針の作成のため、原田専門家はAPWSSの出版物刊行のため、延長が必要であると考えられる。

また、昭和61年度に我国への研修希望者はプロジェクト発足当初より希望していた3名が残っている。Somchart Kanajanajirawong, Chanya Maneechote および Siriporn Zungsonthipron の3名であり早急な受入れが望まれる。

出版物については Maneesa T. の学位論文および第10回APWSSのシンポジウム集“*Weeds and the environment in the tropics*”の印刷を本年度内にすべきと思われる。また、最終年度に“*Suggested guide for weed control in Thailand - 1984 -*”を充実させて印刷したい希望があり、原稿の完成を促した。







JICA