

第3回APWSS会議ならびに マレーシア・台湾の農業と雑草問題

農林省九州農業試験場作物第1部 野田健児

まえがき

1971年6月7日から12日にかけて、マレーシアの首都、クアラルンプールでAPWSS（アジア・太平洋地域雑草学会）の第3回会議が開催された。この会議に出席した一人として、会議の様子、内容、感想の若干に触れ、今後の国際的な雑草研究、技術の対応法、日本における研究指向について考察すると共に、この機会を通じて得られた若干の資料、見聞によるマレーシアの農業および雑草問題の現状、また、マレーシアよりの帰路、台湾に立寄り、台湾の研究、試験機関、および2～3の現地試験地を見聞する機会を与えられたので、台湾の農業、雑草問題についての感想をものべてみたい。勿論、きわめて短期間の調査、訪問であり、私個人の一面的な感想、考察が多いかと考えられるが、今後の発展途上国の技術援助に対して何らかの参考になれば幸いと考えて、乞われるまゝ筆をとった次第である。

I 第3回APWSS会議について

APWSS（アジア・太平洋雑草学会）は、1967年、第1回の雑草技術交換会議がハワイで行なわれた際に形成され、農業の発展のために雑草技術の重要性から、① 先進国、発展

途上国をとわず、最近の雑草の研究、技術の情報交換、② 雑草研究、技術の農業への貢献を高めるための教育、普及を促進することが主目的とされている。第1回の米国、ハワイ州での会議につづいて、第2回は1969年フィリピン、IRRRIおよびU. P. 大学、今回は第3回としてマレーシア、クアラルンプールのフェデラルホテルの国際会議場で開催された。会議



写真1. 会場フェデラルホテルの玄関の観迎幕

場は、クアラルンプール市の中心にちかく、赤道直下にちかい国にありながら、完全にエコノミカルで寒い位であり、また参加者の殆んど全員が21階建のマレーシアのこのホテルに割引値で宿泊し、筆者の部屋も広さ50㎡ぐらいいもあり、狭い日本のホテル、住居に馴れた我々は、しばしの「広さ」を楽しんだ次第である。

実行委員としては、会長Dr. C. Van der Schans, 庶務Dr. P. L. Plucknett, 会計Mr. R. C. Billman, プログラムチェアマンDr. D. E. Barnes（マレーシア）他らのきわめて小人

数で会議が能率的に運営されたのが印象的であった。とくに地元として、Mrs. Barnes の献身的な協力があり、Barnes 夫人に対しては最終日に会長より全員の前で謝辞と共に記念品が送られたのは心暖まることであった。クアラルンプール市は人口 60 万、人口の点では日本の中都市位であるが、この会議についても新聞で報道するし、ラジオでも会長挨拶を録音して放送するなど、また、空港のもの税関検査もこの会議参加者への配慮がなされていたかのように、全くフリーパスで通過するなど、この会議へのマレーシア当局のホスピタリティが感ぜられた。

さて、会議への参加国は第 1 表でしめたよ

第 1 表 3th APWSS 出席者国ごとと分わけ

国	名	出席者数
ア ジ ア	インド	5
	インドネシア	53
	香 港	5
	日 本	19
	マレーシア	69
	パキスタン	1
	フィリッピン	5
	シンガポール	8
	中華民国	5
	タ イ	5
	南ベトナム	2
	韓 国	1
南太平洋	ニューカレドニア	2
	ニュージーランド	2
	オーストラリア	5
	ニューギニア	1
北 米	ハワイ	2
	本 土	8
欧 州	英 国	1
	スイス	1
	西ドイツ	1
計		201

うに、アジア、オセアニア、米国、欧州と 20 か国、登録参加人員 200 名以上であり、今回はハワイ大学東西センターの基金援助がないので、参加者がすくなく低調ではないかと心配されたが、実際には第 1, 2 回よりも盛会であった。とくに地元マレーシア、マレーシアにちかいインドネシアから多数の参加がみられた。参加者の中には、Dr. W. R. Furtick (米・オレゴン大教授, P. P. C 所長), Dr. M. Vega (フィリッピ大学・前会長), Mr. M. F. Lambert (ニューカレドニア), Mr. L. J. Matthews (ニュージーランド), Dr. V. W. Olney (米・ハワイ), Mr. C. C. Wang (台湾大教授) などの旧知があり、旧交を暖めると共に、英国雑草研究所より、名前は既に知っていた Dr. G. W. Ivens, また、インドからは農務省植物保護

表 2 表 発表題目の分類

項	目	数
総 論		7
雑草生態, 除草剤残留		3
特殊雑草生態防除		4
除草剤作用性		3
作物雑草防除		28
(内わけ)	水 稻	11
	陸 稻	2
	ゴ ム	2
	甘 蔗	3
	油ヤシ	1
	タ ロ	1
	コーヒー	1
	棉	1
	茶	1
	他	4
灌木防除		2
新除草剤		4
新技術		2
その他		2
計		56

注：論文提出のみの 2 題含む。

局の Director Dr.N.C.Joshi インドネシアの Dr.M.Soerjani (インドネシア雑草学会会長) など新しく知己を得、今後の情報交換にとってもきわめて幸いであった。

発表された題目は、第2表に示めたように、Paper 提出のみで参加できなかった2題を含めて56題であった。

General review に関して、2~3の印象に残った国、または地域についての雑草問題を紹介してみよう。なお、マレーシアのゴムにおける雑草防除は東南アジアでは著しくすすんでいると推定されるが、これは後章で触れよう。

インドネシア: Dr.Soerjani は総括的な現状、Mr.Sundaru はイネ作、Mr.Kiswito はTea、Mr.Kuntohartono は甘藷、Mr.Mangoensoekardjo は陸稲の雑草問題および試験結果を報告した。インドネシアの雑草防除は未だ人力が主体であるが、地方により労力事情が異なっており、Plantation crops のゴム、茶、油ヤシ栽培においては除草剤が利用しはじめられている。Dr.Soerjani によれば、第3表のように北スマトラの Tea Plantation で

第3表 インドネシアにおける除草剤の利用率
(M.Soerjani) より

種類	北スマトラ	西ジャバ	他	主要除草剤
ゴム	15%	5	0	Dalapon, Paraquat
茶	25	20	0	MSMA/24Dアミン or Sod. chlorite, Dalapon/24Dアミン, Paraquat, Dalapon, Paraquat, PCP
油ヤシ	<0.1	0	0	

は25%の利用がみられる。これらにおいては、労力の問題のみでなく、土壌を動かし、feeding roots を傷める小農具利用の除草が問題であると報告された。水稻、陸稲、一般畑作物については除草剤の評価試験はすでに行なわれ、有望除草剤は一応明らかにされている由。Mr.Sundaru による稲の除草剤としては、CP-

53619, CP-53619/24D IPE, Benthio-carb の有望なことが示され、また、24DIPE は発芽初めの grass にも効果あるという結果は興味深い。しかし、実際使用は今後の問題のようだ。また、インドネシアでは水生雑草の防除が大きな問題である。さて、インドネシアにおいて、特に防除困難で分布も広い問題雑草としては、次の5つがあげられた。

- ① Imperata cylindrica (チガヤ)
- ② Cyperus rotundus (ハマスゲ)
- ③ Mikania cordata
- ④ Salvinia sp. (natans, cucullata, auriculata)
- ⑤ Eichornia crassipes (ホテイ草)

さらに、インドネシアにおいては、雑草問題を技術の重要性から、単に除草剤の検索ということではなく Weed biology の研究から出発し、Weed Science としてとらえてゆこうとする傾向は特記すべきである。その中心は Seameo の一員として Biotrop (Regional centre for Tropical Biology) である。

インド: Dr.Joshi によれば、一般作物については除草技術の必要性の認識が未だ農家になく、勿論除草剤の利用も今後の問題である。最も大きな雑草問題はホテイ草, Algae, Salvinia, Water lettuce など水の利用を遮ぎる池、運河などの水生雑草の防除である。ベンガル地方では、ホテイ草の防除に年1千万ドルを使うとのことである。耕地で雑草が問題となる場面としては、Tea plantation であり、Mr.Agarwalda によれば、新植後3~5年が問題であり、労力不足、慣行的な "cheeling" では根を傷めるために、最近では 2, 4-D, paraquat が推せんされ、使用されはじめており、その他シマジンも若干使われている由。

太平洋地域：Mr. Watson は、オーストラリアの雑草防除問題を紹介した。Corn をはじめとする一般作物においては、欧米の技術が利用されている。イネ作は 8 万エーカー、世界最高の収量を Murrumbidgee 灌漑地帯ではあげているが、その地の強害草はヒエであり、Prop-anil と molinate で防除している。とくに後者の方が、抑草期間がながく有効の由。また、オーストラリアで興味あることは牧野においての 2,4-D の利用である。低濃度の 2,4-D を散布することにより雑草を本来の意味の Control し、それで牧草の Sugar が増加し、羊が好んで喰べるようになる。すなわち、" Spray-graze system " として実施されている由。ニュージーランドでは、Mr. Matthews の報告によれば、Temperate zone の雑草の特色をしめし、各作物への除草剤の利用がすゝめられている。

フィジーのイネ作雑草防除について、Mr. Patel (代読 Mr. Cates) が発表した。四国ぐらゐのフィジーには 3 万エーカーのイネ作がなされており、東南アジアとは若干異なった様相がみられる。陸稲 50%，水稻（移植と直播）50% であり、短稈、密植品種の導入によって中耕除草が不可能となり、除草剤が要求されてきている。主なるものは MCPA、2,4-D である由。水稻の移植ではヒエはあまり問題でなく、熱帯性の広葉雑草の方が問題のようである。しかし、直播ではヒエが問題であり、Prop-anil, malinate の処理が効果的であることが認められている。

その他：その他、雑草生態、除草剤の残留、特殊雑草の生態、防除などについての発表がなされたが、詳細は省略することとして、そのうち、熱帯、亜熱帯の強害草の一つとして Cype-

russ rotundus (ハマスゲ) があることはすでに知られたことであるが、インドの Mr.

Balasubramanian は完全なハマスゲ侵入圃場における除草剤試験を行ない、E P T C 6.6 kg a.i./ha の混層処理の効果がきわめて高い結果を示したことをつけ加えておこう。

総括：研究発表の全般を通じて、総括的な 2～3 の感想をのべてみたい。

① 東南アジアにおけるイネ作、一般畑作物における除草剤の利用技術は今後の問題であるが、Plantation Crops 即ち、ゴム、茶、油ヤシ、Sugar cane などでは労力の不足が除草剤利用を強く要求しつつある。

② 雑草の発生草種としては、一年生より多年生の深根性、防除困難なものが多い。移植水稻作において、深水可能な雨期栽培ではヒエはそれほど問題でないように感じられた。

③ 熱帯有用樹種への除草剤の利用は、熱帯樹の根系の生態的特徴をよくつかんで行なうてゆかなければならないし、その特性に応じた問題が提起される。

④ 除草剤の残留毒性は、未だそれほど問題視されていないが、熱帯の気候的特徴との関係を考えてながら明らかにする必要がある。

⑤ 東南アジア、その他アフリカ、太平洋地域も含めて、水利用が大きな問題であり、したがって、水生雑草の防除は重要な研究課題として取りあげられなければならない。

今後の計画：5 日間の研究発表が終わり、6 日目には第 4 回 A P W S S の Business meeting がもたれ、あらかじめ会長を中心として予備的に打ち合わせられた事項が議せられ、第 4 回の場所はニュージーランド、実行委員は会長 Mr. Matthews、副会長、筆者、会計 Mr.

Billman、庶務 Mr. Watson が認められ、さら

に、第5回は日本で行なうように努力するという含み、申し合わせがなされた。GNP世界第2位とか、日本の立場上東南アジアの技術援助を強化すべきであるともいわれている折から、第5回は日本で行なえるような早急な体制づくりが必要であると感じた。なお、会議後新委員会によって第4回の実施計画が議せられたので、以下その要点をおしらせしておこう。

- ① 場所はニュージーランド、北島ロトルア市、ロトルア国際ホテル。
- ② 会期 1973年3月12日から16日までの5日間。
- ③ 各地域にConvenorをもうける。Convenorの役割はPaperの督促、Paper作成の援助、決められた期限(1972.12.1)までにAbstractおよびPaper3部を確実に提出すること、などである。
- ④ ニュースレターを4半期ごとに発行する。担当はDr.Barnes(マレーシア)、会員のあらゆるニュースを歓迎する。なお、各地域のConvenorを示すと次のごとくである。

日本、韓国……Dr.K.Noda, Dr.S.Matsunaka(日本)
南太平洋諸島、ポリネシア……

Mr.M.H.Lambert(ニュカレドニア)
ハワイ(米)……Dr.D.L.Plucknett(米)
ニュージーランド、欧州、アフリカ……

Mr.L.J.Matthews(ニュージーランド)
オーストラリア……Mr.K.A.Watson(オーストラリア)
マレーシア、インドネシア、タイ……Dr.D.E.Barnes,
Mr.A.H.Cates(マレーシア)
インド、パキスタン、セイロン、インドシナ……

Mr.R.C.Billman(香港)
米本土……Dr.R.Romanowski(米)
フィリピン、台湾……Dr.M.C.Vega(フィリピン)

Ⅱ マレーシアの農業と雑草防除

1. マレーシア国とその農業

マレーシアは西マレーシア、ボルネオのサバ、サラワクとからなっており、全面積は33.3万平方キロ、日本から九州を除いた位である。しかし、国の経済の主体は西マレーシアにあり、全人口1,015万人のうち、西マレーシア866万である。人種的にマレー人451万人、支那系348万、インド系96万、イバン外の諸民族がその他をしめており、マレー人支配のマレーシアを目的としているが、経済力は支那人がにぎり、能力的にも支那人がすぐれていることが政府としてのなやみのようである。しかし、一般経済事情としては、ゴムとスズの資源に恵まれ、東南アジアでは最も経済成長が高く、安定した国とされている。

首都クアラルンプールは、Gombak, Klang川の合流点の盆地に商業、金融の中心、いわゆるダウンタウンがあり、この附近は人、車で混雑し、いかにもごみごみしているが、市の西郊地帯は広々とした緑地帯にハイウェイがつぎ、Lake gardenを中心として、官庁、公共物、マレーシア大学、高級住宅地などがつづいており、芝生の中に熱帯花木、プルメニヤ、ハイビスカス等が散見し、時たま深い影をおとす熱帯

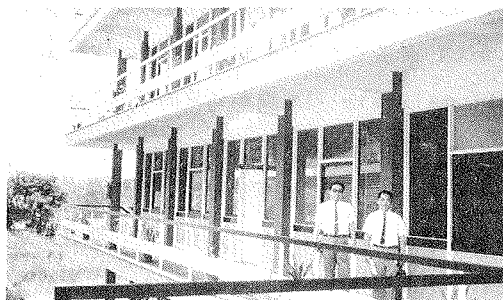


写真2. マレーシア農務省新館

特有の葉の繁茂のいちじるしい Rain tree, sea almond の大木もみられ、環境的にはダウンタウンとよい対象をなしている。この新市街地の一隅に、一日農務省を訪ねた。あいにく、局長ジャミール氏は不在で（小生の予定が不確のため、正確な日、時の appointment をとってなかった）、次長の Mr. C. H. Jung にお会いした。氏は昨年 1 1 月九州農試へも来訪された由。氏の説明、ここでもらった資料などによりマレーシア農業の概略を伺ってみよう。

農業生産の第 1 はゴムであり栽培面積は次第に増加してきており、現在 4 4 6 万エーカー、世界の生ゴム生産の 4 1 % をしめている。かつては、エス・テートによる生産が多かったが、現在は小規模経営（5 ～ 1 0 0 エーカー）のものの統計が多くなっている。ゴムの生産に関する

第 4 表 西マレーシアの主要作物

(1969)

作物	(内わけ)	面積(エーカー)
ゴム		4, 457, 240
	小規模経営	2 727 150
イネ	エステート	1 731 000
		1 241 280
	水稻(雨期)	945 970
	〃(乾期)	238 130
	陸稻	57 180
油ヤシ		598 150
		522 720
その他	小規模経営	467 300
	エステート	55 420
		480 610
	パインアップル	43 941
	タピオカ	43 289
	バナナ	37 480
	ランブータン	23 843
	ニッパヤシ	23 861
	ドリアン	22 255
	ソサイ類	17 880
	コーヒー	10 309
	甘 藷	8 944
	玉 蜀 黍	8 707
	茶	8 442
	アルカナット	7 122
	甘 蔗	1 046

注：1971 西マレーシア農業年報より

研究、その他の事業は 1926 年以来 M. R. F. B に移され、農務省の直接的業務でない由。主要作物は第 4 表にしめしたように、イネ、油ヤシ、ココナツ、その他多彩な果樹、ソサイ等があげられる。農業としての第一の目的は増産、自給であり、このために研究、政策が多くとられている。その 2 ～ 3 をあげてみると、①水稻の早生品種 R I A を出し、牧量は約 3 倍、二期作をすゝめるためにも非常に有利となった。②イネ作のみでなく、他作物についても水の利用を有利にすることが大切な問題である。ムダ川灌漑施設の完成により、26 万エーカーの二期作水稻が可能となり、イネの自給が殆んど可能になったといわれるし、また、土地の排水の調節により Plantation crops を増植することも一つの大きな政策となっている。③農業生産を合理化するための土壌調査が行われており

第 5 表 西マレーシアの農業資材の輸入額

(1969)

項 目	金 額 1,000 ドル
有機肥料	7, 623
化学肥料	33 880
殺虫剤	3 733
殺菌剤	614
殺草剤	12 613
木材防腐剤	1 123

第 6 表 殺草剤の国ごと輸入量。額

(1969)

輸 入 国	量	金額 1,000 ドル
(Non-liquid)		
英 国	24, 694 cwt	2, 813
アメリカ合衆国	13 096	1 864
西 ド イ ツ	9 223	1 099
他	628	85
(Liquid)		
シンガポール	958, 426 ガロン	401
英 国	171 845	4 716
アメリカ合衆国	110 197	1 082
西 ド イ ツ	22 109	188
オ ラ ン ダ	16 859	138
ニュージーランド	5 301	115
他	4 395	112

3 1.5 million acre の調査を目的としている。④蛋白資源として家畜、魚の増産が重要な政策となっており、Carp 類の養殖に成功したのは大きな成果とされている。

農業の生産目的のための研究は、農業研究センターにおいて、土壌、作物、化学、植物保護に分れて行なわれており、農務省から車で5分位のところに小さな平屋の本部があった。所長 Dr. Moseman (米人、かつてクックフェラーに居られた由) は突然の訪問にかゝわず、心よく面接に応じてくれた。

なお、マレーシアの農業にとって、農薬、資材の投入はどのようなものであるか、農業年報より輸入額をしめすと第5表のようである。これが使用量を全的にしめすとは考えられないが、一つの傾向をしめすものと推定される。これによれば、肥料に次いで殺草剤が多いことは、興味あることで、恐らくゴムを主体とする Plantation Crops における雑草問題の重要性を示すものであろう。その輸入先をみると、日本は殆んど進出していないことは一考を要することである(第6表)。

2. RRIM とゴム園の雑草防除

RRIM (Rubber Research Institute of Malaya) は M R F B (マレーシアゴム基金委

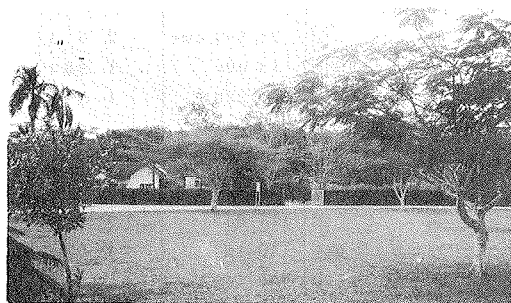


写真3. マラヤゴム研試験場構内、芝生は
Carpet grass

員会) に属し、ゴムの研究、開発を事業とし、生ゴム 1 pond の輸出について 1 M セントの税金を研究費として使用されており、研究スタッフ 1000 人以上をよする由。この研究所の実験場 (Experiment Station) はクアラルンプールの南郊外 16 マイル、車で 30 分くらいの Sungei Bulok というところにある。ゴムの実験林 3,400 acre によって実験されており、ゴム林ときれいに刈こまれた Carpet grass の芝生の中に、庁舎、工場、職員の宿舎などが散在して環境的に実にきれいだ。主住の英人技師の案内で、試験場内を見学した。仕事は系統蒐集保存と試験であり、主なる試験としては、ゴム採集法、収量向上法、接木、雑草防除、施肥法、などであり、工場では製造法についての実験もなされている。接木法として芽接ぎに代って表皮と髄の間に接穂を入れる green-budding により、成切率 80 % に上昇したこと、また、収量向上のためにエスレルや 2,4,5-T の利用研究がなされている。また、雑草防除はゴムにとって大切な管理作業であり、雑草問題、除草剤の研究が行なわれている。マレーシアのゴム園では除草剤の利用は非常に進み、殆んど園で使用されている由。APWSS の会議へもゴムの Weed Control についてが A.K. Seth, E. Pushparajah, H.T. Mun の諸氏が報告し

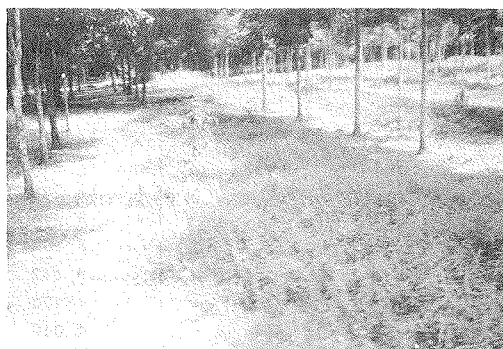


写真4. ゴムの Stripe Weeding (ゴム研試験場)

たが、これらを総括しゴムの雑草防除の概略をうかがってみよう。

ゴム樹の経済的な寿命は約30年、まず幼木期5～6年の雑草害を除くための防除が必要である。一般に熱帯有用樹がそうであるようにゴムの木も浅層であり、肥料との競争害も想像以上に大きいようだ。成木になってからは、強害草による減収を防ぐばかりでなく、tappingや施肥の作業を容易にする、病害の寄生源となる雑草を除くためとかの理由で、雑草防除がなされる。成木林の場合には、全面積を清潔化することは、エロージョン等から好ましくないことから、樹周辺(6 feet strip clean)のとくに被害を与えるところの雑草は完全に除き

第7表 ゴム園のCover植物の3グループ

グループ	型	科 学 名
Group1.	Leguminous covers	<i>Pueraria phaseoloides</i> <i>Calopogonium mucunoides</i> <i>Centrosema pubescens</i>
Group2.	Light grasses	<i>Paspalum conjugatum</i> <i>Axonopus compressus</i> <i>Ottolochloa nodosa</i>
Group3.	Undesirable weeds	<i>Mikania cordata</i> <i>Melastoma malabathricum</i> <i>Eupatorium odoratum</i> <i>Ficus spp</i> <i>Imperata cylindrica</i> <i>Gelichenia linearis</i>

第8表 西マレーシアゴム園の主要雑草

区 別	科 学 名	英名(マレーシア)
Grasses	<i>Paspalum conjugatum</i>	carpet grass
	<i>Axonopus compressus</i>	
	<i>Ottolochloa nodosa</i>	
	<i>Panicum spp</i>	
	<i>Imperata cylindrica</i>	lalIang
	<i>Eleusine indica</i>	
	<i>Digitaria spp</i>	
	<i>Ischaemum muticum</i>	bermuda grass
	<i>Cynodon dactylon</i>	
Dicoty	<i>Mikania cordata</i>	mile-a-minute

中間はInter cropsとしてマメ科の作物、また現金作物を生育させる。その場合、Inter crops 内に雑草が入らないようにするControlが必要であり、Inter cropsを育てにくい場合には、害の少ない、いわゆるLight Weeds (Soft Weedsともいうようだ)でCoverし、出来るだけ強害草の入らないようにすることが必要のようである。E.Pushparajahは、Inter-rowのカバーに3つのグループを区別している(第7表)。

なお、マレーシアのゴムの最も主要な雑草は、第8表に示したように、イネ科の多年生が多い。また、*Mikania Cordata*はクキ科に属する、きわめて生長が早く、急にInter cropsを圧倒してしまうし、また、R.R.Iの研究によれば、有害な特殊物質を出すともいわれて、強害草の一つになっている。

マレーシアのゴムの雑草防除には幼木期の数が月の間、人力除草をする場合もあるが、8月以後成木までは除草剤を主体とした防除がなされているようだ。これは、除草労力より除草剤使用の方が経済的であるということばかりでなく、ゴムの吸収根(feeding roots)は浅く、それを傷けるhoeのような小農具の使用は好ましくないことも一つの理由のようである。除草剤の使用は、最初、接触型のSodium Chlorite, Sodium arsenateにはじまり、次いでParaquatも用いられた。しかし、接触型のみでは十分な抑草効果が期待できないことから残留除草剤Dawpon, ATA, MSMAの導入がなされた。さらに最近では、殺草スペクトルの拡大のために混合剤"Cocktail herbicide"として、Paraq/DCMU, Paraq/DCMU/MSMA, Sodi.chl/2,4-D, MSMA/2,4-D/Sod.chl., MSMA/2,4-D/Dalaponなどが効果的とされている。R R I M

の試験場では、新除草剤のスクリーンを行っており、その評価する場合の効果の限界は80%～90%の殺草率であり、テストは1区20m²、6反覆で行なわれている。

3. イネ作と雑草問題

西マレーシアのイネ作は、西北部州ケダ、ケランタン、ペラクが主産地であり、1日ペナン対岸のイネ作地を、ブキメラ試験場に滞在する橘高氏の案内で訪ねることができた。マレーシアのイネの作期は、二期作の場合10月～3月のmain seasonと4月～9月のoff-season、単作の場合には9月から4月の由であるが、6月の現在は丁度分けつ期のものが多く、外観日本のイネ作とあまり変わらない水田がつづいている。しかし、ペナン島の西部では収穫直前、または収穫中のものもあり、作期は水の利用性によってかなり支配されるようだ。肥料や管理は殆んどやらないが、増収のためには肥料の要求が出、したがってイモチ、白葉枯、細菌性葉枯などの病害も問題になってきている由。イネ作の近代化を阻む大きな要因は、土地所有関係がはっきりしないことだそうだが、うけ負式の耕耘のため、大型機械が導入されつつあることとは意外な感があった。これは、むしろ労力不足というより、労働回避が大きな原因かもしれない。



写真5. マレーシアのイネ作
(ボンボンリマ、イネ試験場)

い。

さて、この地方のイネ作改善のためには、Rice Research Center が建設されている。バターワースの街から北へハイウエーを、途中よく環境の整備されたオーストラリア空軍基地の側をとおりながら、車で30分、イネ作地帯の真中にある。訪問日が日曜日のため、研究所のスタッフには会えなかったが、新庁舎も昨年完成し、病理、栽培、育種、昆虫、の部門に分れ、外人研究者もまねいて研究が開始されたところだとのこと。圃場は100 acre、よく管理されている。これに反して、バターワースちかくにある橘高氏のブキメラ試験場は、水、電気などでも不十分な倉庫のような事務室、兼調査室があるのみであり、ここで代々日本技術者が努力してきたことを思うと、その努力に対して敬意を払いたくなった。

さてイネ作における雑草問題を考えてみよう。慣行的な方法としては①植付に先だって“tajak”すなわち大なたで草はらい、冠水2～3週間して腐らせ、再生した雑草を再び切り払って整地する。この方法だと、4～5週の日数と労力が

第9表 マレーシア稲作の主要雑草
(A. K. Sethより)

種 類	種 名	和 名
イネ科	<i>Isachnae globosa</i>	
	<i>Leersia hexandra</i>	
	<i>Ischaemum timorense</i>	
	<i>Leptochloa chinensis</i>	アゼガヤ
	<i>Echinochloa colona</i>	ジャングルライス
カヤノリ科	<i>Scirpus grossus</i>	
	<i>Scirpus juncoides</i>	
	<i>Eleocharis</i> sp	マツシの類
	<i>Cyperus</i> sp	
	<i>Fimbristylis miliacea</i>	ヒデリコ
	<i>Leporonia articulata</i>	
広葉雑草	<i>Monochoria vaginalis</i>	コナギ
	<i>Limnorcharia flava</i>	
	<i>Jussiaea repens</i>	

必要である。②また、機械的な方法では10～12日ごとに来回代掻きして、埋没する。これでも2～4週間を要する。移植後は、深水湛水する。このような方法は、きわめて多労であるが、ヒエなどのイネ科の一年生雑草はよく抑えており、むしろ、広葉の多年生水生雑草とかカヤツリの類が多発するようである。現地水田でもWater lettuce, Alternanthera SP., ウリカワとヒルムシロの混種のような水生雑草(種名は未だ同定してない), などが度々みられた。A.K.Seth氏の報告でも、イネ作の雑草種には、日本と共通なアゼガヤ、ヒデリコ、コナギもみられるが、多くはStrange である(第9表)

雑草防除への除草剤の利用は、収量水準が低く、雑草害の認識が未だないこと、労賃が安いことなどのために、殆んどなされてない。しかし、Penang やその対岸地帯には、経済生長のにない手として、積極的に工場誘致がなされており、とくにパタワース南部には、広大な工場予定地が設定されて、外国企業を歓迎している。ここに日系ACM(日農と丸紅、マレーシア政府の合併)の工場もすでに操業しており、このような現状をみると、いつかの将来には、農村の労力も不足を来し、他方増産の必要から多肥、増収技術が普及すると共に、除草剤の必要性がイネ作にも起こってくるかもしれない。

III 台湾の農業と雑草防除

マレーシアより直路台北に到着、台北松山空港はターミナルビル改築中であり、ごったがえす人並と、マレーシアの乾燥した気温より、むしろ暑い台湾入りした。新竹改良場長蘇恭基氏、農林庁林瑞昌氏に迎えられ、次日一路南下して、

高雄改良場、台南改良場、かぎ分場、台湾農業研究所かぎ分所、台中改良場、新竹改良場、台湾大学、台湾農業研究所等を中心とし、前記蘇氏、林氏、および農林庁植物保護科謝惠騰氏の案内で、西部平坦地の農業、雑草研究の概況を1週間、かけ足調査をした次第である。台湾の改良場は3,4地区(県、市)を対象とし、地区農業の発展のための試験研究をすると共に、普及にもたずさわっており、未だ台湾における農業の比重は高く、農業および農民のための役に立つ機関であるという誇りのようなものが随所に感じられた。以下、見たまま、きいたままの台湾の農業の姿を若干とりまとめたのであててみたい。

1. 台湾の農業

台湾の人口は、1969年1431万人、九州よりやや狭い広さに、やや多い人口がひしめいているわけである。このうち、農家戸数率は34.9%、農家人口率は42.98%である。自作率の比率は日本に次いでなされた農地改革により79%と極めて高い。従って、台湾における農業の比重は未だ高く、総生産に占める割合も約30%位、NTドル464億(1969)、これは1949年の25倍の成長といわれる。農業の中では一般農産が最も高く56.5%、以下畜産24.4%、漁業12.1%、林業7.0%となっている。農業生産の政策として「Support industry with Agriculture and develop Agriculture with Industry」というモットーが掲げられており、最近経済生長のために、工場が大都市周辺で属々と建設されているが、あくまで農工併進の元にすめられるのではないかと考えられるし、恐らく農業疎外のGNPの発達は起こらないだろうし、またそれを期待したい。

第 10 表 台湾主要作物の生産状況 (1969)

作物名	面積 ha	収量 kg/ha	最近の* 傾向
Common crops:			
Paddy rice	775583	2974	Co
Upland rice	11009	1367	De
Sweet potatoes	233804	15906	Co
Wheat	4660	2135	De
Millet	4795	1323	De
Corn	19265	2362	Co
Sorghum	4186	1423	De
Soy beans	45277	1482	De
Special crops:			
Tea	35685	779	Co
Tabacco	11952	1716	In
Sugar cane	94335	75127	Co
Sesame	5065	574	De
Rapeseed	2227	1223	De
Cassava	25925	14608	In
Flax	3256	3238	Co
Jute	7030	1866	Co
Cotton	2261	729	De
Citronella	10074	5211	De
Sisal	9855	1132	De
Fruits:			
Banana	47501	15561	In-Co
Pineapple	16434	26112	In-Co
Ponkan	8467	9465	In
Tankan	12640	7036	In
Valencia orange	4027	8967	In
Longan	3595	6913	In
Guava	2665	13853	In
Mango	1901	9752	In
Papaya	1084	21371	In-Co
Plum	3338	12469	In
Liche	2577	4396	In
Pear	3202	10181	In
Vegetables:			
Radish	9194	14641	De
Ginger	2632	9862	In
Taro	3012	7699	Co
Potatoes	2323	12095	In
Scallion	3854	10073	Co
Bamboo shoot	5471	8203	In
Asparagus	8315	9003	In
Cabbage	11033	16397	In
Water melon	11767	12091	In-Co
Califlower	4886	13546	In
Tomato	3859	13521	In

* : In 増加, Co 維持, De 減少

さて、西部の農業は地帯的に大きく分けられる。南部の水稻、畑作、熱帯果樹作、中南部の水稻作、畑作、中部の水稻作、北部の水稻作と共に砂丘地農業、山地農業と特色づけられ、各改良場は各々の目的のための試験研究にたづなわっている。

さて、総括して台湾の農業の印象をのべてみよう。

- ① 光と温度に周年恵まれており、勤勉な農民に支えられて、多様な作物の種類が栽培されている。とくに、収入の面で有利な熱帯果樹、一部のそさい類の増産がさかんである (第 10 表)
- ② 水利関係を重視し、中央山脈から平坦地へと、地勢的に単純であることは、irrigation system の発達を促し、水の効用に伴った、作物栽培体系、rotation が組まれている。それに間作、棚付栽培などを採用して、土地利用率をできるだけ上げている。平均した土地利用率は 181% となっている。この灌漑設備は、水稻の二期作を広めるためばかりでなく、畑作物の増収、約 20%、にも役立っている。
- ③ 作物の種類を選択には、経済性がベースになっており、国際競争にさらされながら加工、輸出農業に多くの努力がなされている。水稻についても、日本のような価格保障はなく、必ずしも有利な作物でなく、そさい、アスパラガス、熱帯果樹などが有利な作物として増産されており、また、Mashroom、袋茸の栽培は輸出用と



写真 6. 台湾の袋茸の培養基造成

してきわめて有利なものとなっている。a 当たりマッシュルーム 5 万 NT ドルをあげており、この施設は 20℃ 以下の冬にマッシュルーム、30℃ 以上の夏に保温しながら袋茸の栽培に使用する由。とくに、袋茸には培養基としてくづ棉の利用を発見し、きわめて増収したとのことである。がき分所では、導入作物の適性試験、かん詰甘藷の育種などがすゝめられているのも、以上の目的の反映として考えられる。

④ 土地利用率が高く、また気温も高いので、地力の低下が著しくなり易いことが当然考えられるが、そのために緑肥作物、とくに *Sesbania sesbane*, *Astragalus sinsis* 他の栽培がかなり (約 6 万 ha) みられることも特記したい。(第 1 1 表)

第 1 1 表 台湾の緑肥の栽培 (1969)

作期, 種類	面積
Winter crop	38326 ha
1st season	16683
2nd season	3997
Total	59006
<i>Raphanus sativus</i>	8614 ha
<i>Sesbania sesban</i>	20215
Soy beans	6157
Lupin	1418
<i>Astragalus</i>	14817
<i>Crotalaria</i>	1689

⑤ 農村労力は台湾でも次第にすくなくなっていく傾向、したがって、労賃の上昇により省力化が望まれてきている。田植労力はすでに 800



写真7 イネの田植機移植 (へい東県・台湾)

~1000 円/日とのこと、省力化機械化栽培、田植機栽培が改良場の大切な仕事となっている。台南地区では、ちょうど田植機移植中の農家に会ったが、技術は非常にうまい。農家の言によれば、問題は苗の大量育成法にあるとのこと。
⑥ 畜産面において、豚の生産がきわめていちじるしいことは特異的であり、加えて Chicken, Duck の生産が高い。河川敷を利用した Duck の大量飼育は随所にみられたが、これも台湾的な風景のようだ。乳牛はすくないために、案外ミルクは高い (第 1 2 表)。

第 1 2 表 台湾の畜産 (1969)

種類	頭数	最近の傾向
Buffalo	211 993 head	De
Yellow cattle	96 224	Co
Dairy cattle	6 821	In
Swine	3 048 462	In
Goat	169 382	In
Chickens	14 435 235	In
Duck	6 588 523	In
Turkey	522 089	In

2. 台湾の雑草技術

台湾における雑草防除の合理化、省力化の必要な場面は、Plantation crops としての甘蔗 (1951 年より化学的防除が入る)、次いでパイナップルである。水稻では、除草剤の試験は 1950 年ごろから行なわれているが、使用しはじめられたのは最近である。畑作については 1963 年以来、やはり開始されたのみの段階とみてよい。

さて、甘蔗の雑草問題に若干ふれてみよう。

甘蔗の雑草種は、台湾大学の調査によれば代表 10 種は第 1 3 表のようである。除草剤についての研究は、台南の糖業試験所雑草研究室で Mr.S.H.Peng を主任として行なわれており、筆者は日数の関係でここは訪問できなかったが

第 13 表 台湾の甘蔗、水稻の雑草 10 種

作物	科 学 名	発生頻度 %	
		1st	2nd
甘 蔗	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	500	411
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	245	196
	<i>Amaranthus viridis</i> L.	345	159
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	418	178
	<i>Echinochloa colona</i> (L.)Link.	209	467
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)Linn.	291	150
	<i>Eleusine indica</i> Gaertn.	636	570
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	300	271
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	336	178
	<i>Solanum nigrum</i> L.	336	93
水 稻	<i>Alternanthera sessilis</i> R.Br.	354	165
	<i>Cyperus difformis</i> L.	563	495
	<i>Echinochloa crus-galli</i> Beauv.	744	637
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)Linn.	316	172
	<i>Fimbristylis milacea</i> (L.)Vahl.	310	279
	<i>Lindernia cardifolia</i> Merr.	314	202
	<i>Lindernia pyxidaria</i> ALL.	394	54
	<i>Monochoria vaginalis</i> Presl.	715	649
	<i>Rotala indica</i> (Willd.)Koehne.	149	230
	<i>Sagittaria trifolia</i> Lour.	227	123

注：「台湾耕地の雑草，1968」より



写真8. 台湾南部の足除草 (Feet weeding)

Peng 氏は A P W S S 会議にもそのデータを第 1 回以来提出しており，その大略をのべてみよう。かつての雑草体系，すなわち手取数回と畜力，又は機械による中耕に替わって最近，除草剤利用体系に替わりつつある。すなわち再植直後の 2,4-D 散布，ついで 1 カ月の間隔において DCMU 3kg/ha，または Atrazine 5kg/ha をまくか，最近では DCMU，または Atrazine と 2,4-D との低量混合散布が有効として奨励されて

いる。

ペインアップルは，植付後 3 年位，Diuron，または Atrazine を甘蔗の場合よりも低量散布がすすめられている。

水稻における慣行的な除草体系は，移植後 10 日目ごろ第 1 回の手取，または南部では足取除草を行なう由。足取除草とは，足先で巧みに株間雑草を除去して行く方法であり，作業が手取より楽で，能率も手取の 2 倍（1 日に 1 反）こなす由。また，土壌表面が硬くなってからは，回転除草機が使われることもある。10 日目に第 1 回除草し，以後 7～10 日ごとに第 1 期作では 3～4 回，第 2 期作では 2～3 回行なうのが慣行的な方法である。しかし，最近労賃の

上昇に伴って，除草法の省力化が必要となってきたおり，W.L.Chang 氏の報告（第 14 表）によると，除草剤利用の方が慣行法よりも 1970 年には明らかに経済的になってきており，したがって除草剤の利用も，全面積の 20% 程度であるが，実際に使用されている。この傾向は，将来工場の増加により農村労力を都会に奪ってゆく傾向は強く，労賃は益々上昇すること，除草剤の価格は，現在日本での価格の約 2 倍であ



写真9. 新竹改良場新館

第 14 表 台湾の水稲用除草剤の使用状況 (1970)

(W. L. Chang)

項目	作 期	除 草 剤 名					計又は 平 均	全面積%
		Nitrofen-g	PCP-g	24D wp	Propanil-EC	Edifen-g		
使用面積(ha)	1st	6404	626	80	—	166	7276	214%
	2nd	7487	380	165	80	450	8562	202%
	計	13890	1006	245	80	616	15838	207%
	%	87.7	6.4	1.6	0.5	3.9	100.0	
費 用 (u.s. ドル)	除草剤(A) 人力除草(B)	19.1	13.4	8.0	26.0	20.8	17.5	
	1st						31.2	
	2nd						38.2	
	A-B 1st	-12.1	-17.8	-23.2	-5.2	-10.4	-13.7	(-4391)%
	2nd	-9.1	-14.8	-20.2	-3.2	-7.4	-10.7	(3791)%

参考: 1967年の人力除草の経費一期25.0, 二期18.8, u.s.ドル()対人力除草比

第 15 表 登 録 除 草 剤 (1968)

作 物	除 草 剤 名
鳳 梨	Atrazine-W.P., Karmex W.P.
甘蔗禾本科	Atrazine W.P., Karmex W.P., 24D
水 田	TOK-G, Casoron W.P., Glenbar E.C., PCPG, Pamcon G, Ordram E.C., OCS-2 1799W.P., *(Butachlor, Mo 401, 殺田草, SaturnM)
水稻秧田稗仔	Gleubar E.C., Stam F-34E.C.
旱地 胡蘿蔔, 花生, 玉米	TOK E.C.
高粱, 花生, 大豆, 玉米	PCP W.P.
蘆 筍	Afalon W.P.
落花生	Treflan E.C.
柑 桔	Gramoxone L.
茶	Afalon W.P., Karmex W.P., Gramoxone L.
蔗園浅根, 一年生	Simazine W.P.
新墾, 休閒, 多年生イネ科	Dowpon S.P.

*: 1968年以後登録になったもの

第 16 表 作物ごとの除草剤委託試験場所、点数

作 物	場 所	試験点数
水稻 本田	新竹, 台中, 高雄	76
田	新竹, 台中	4
乾直	新竹, 台中	4
田	新竹, 台中, 高雄	5
陸 稻	台南	3
落花生	台中	4
玉 米	台南	2
甘 藍	台中	1
蘆 筍	台北	2
柑 桔	台中, 台南かぎ分場	3
鳳 梨	鳳梨公司試場	2
棉	台南棉麻試	1
大 豆	台南	2

注: 1970年度試験成績(農林庁)より

るが, 現地製造に
なれば半額になる
こと, 密植栽培(
台南5号の育成に
より坪64から
89本に密植),
田植機栽培のよう
に除草剤利用の栽
培法が増加するこ
と, などによって,

急速に著しくなると考えられる。

すでに登録された除草剤は, 第
15表のごとくであり, 登録のため
の試験は農林庁を通じて各改良場で
行なわれている。水稻については,
とくに新竹, 台中改良場等で力を注
いでいる(第16表)。新竹改良場
では, 陳培昌課長はじめ係の方の熱
心な案内をうけたが, 仲々整備され
た精度の高い試験を行なっているよ
うに見受けた。

農林庁としては, 他に登録除草剤
15種位について, 現地大規模展示
試験を50ha位つかつて行なってい
る。水稻作については, 一期, 二
期に年2回の試験が行なわれること
は, 技術の進歩にはきわめて有利で
ある。しかし, 両期の除草剤散布時
期の気温が非常に異なっているので,
別個に評価しなければならないだろ
う。今年の一期作での気温は15~
18℃位で, Mo-401の低温害
が発生した由。台中改良場での講演
でも, その理由をきかれたが, 熱帯
圏での冷害は若干以外であった。ま



写真 1 0. 台湾大学附属農場、国際除草剤連絡試験圃場
(王教授)

た、昨年の二期作試験でサターン S の著しい高温害を経験しており、したがって、台湾ではフィリピンと同様にサターン S は登録から全く外されていた。

その他、雑草防除、除草剤に関する試験研究は、台湾大学王教授のところで競争、除草剤の作用性、残効性（この一部を A P W S S に発表）除草剤評価試験など広汎な試験を行っており、生化学的研究は陳玉麟教授の研究室で C N P の代謝等について研究している。台湾農業試験所としては、かぎ分所の Chang 氏の研究室で行っており、除草剤の評価試験のみでなく、イネやヒエの系統、品種による抵抗性差についても研究を開始している。なお、日本でも九州と農研で行っている国際除草剤連絡試験は、台湾大学王教授とかぎ分所 Chang 氏によって行なわれていたことを附記しておこう。研究内容の詳細について紙面の都合で省略したが、以上が筆者の見た台湾の雑草防除技術、研究の概略である。

台湾の 2, 3 の印象（むすびにかえて）

G N P が極大に膨脹しすぎた日本、工業と農業との抜きさしならぬ離間、農業を産業としていかに建て直すか、すでに技術的問題を超えて社会的、政治的問題化してしまっている日本に比べて、台湾の農業は農業としての生長の潜在性を未だ持っているように感じたし、それを伸ばすことを期待しよう。



写真 1 1. 塵一つない台湾大学キャンパス

農業を離れて、台湾を見ると、大都市のみでなく、中都市、農村へ行っても道路、公園、駅など大衆の場が実にきれいに清掃されていることは驚くほどであり、「単に労働力が豊富で掃除が行き届いているのだらう」、では解釈できない何かを感じた。

日本語のよく通じる台湾、これは観光の宣伝文句である。しかし、観光を離れた台湾は必ずしも日本語が通じるとは限らないことを知った。また、英語もマレーシアよりはるかに通じない。近い将来、「言語」の点から近くて速い台湾になりはしないかと懸念するのは筆者だけだろうか。

(197. 8. 15)

休耕田における雑草防除技術

静岡県農業試験場 太 田 孝

まえがき

大面積の休耕田という経験は、昨年度からの 1

年半しかないので、今後の研究や調査により修正される点が多いと思う。しかし、年ごとに休