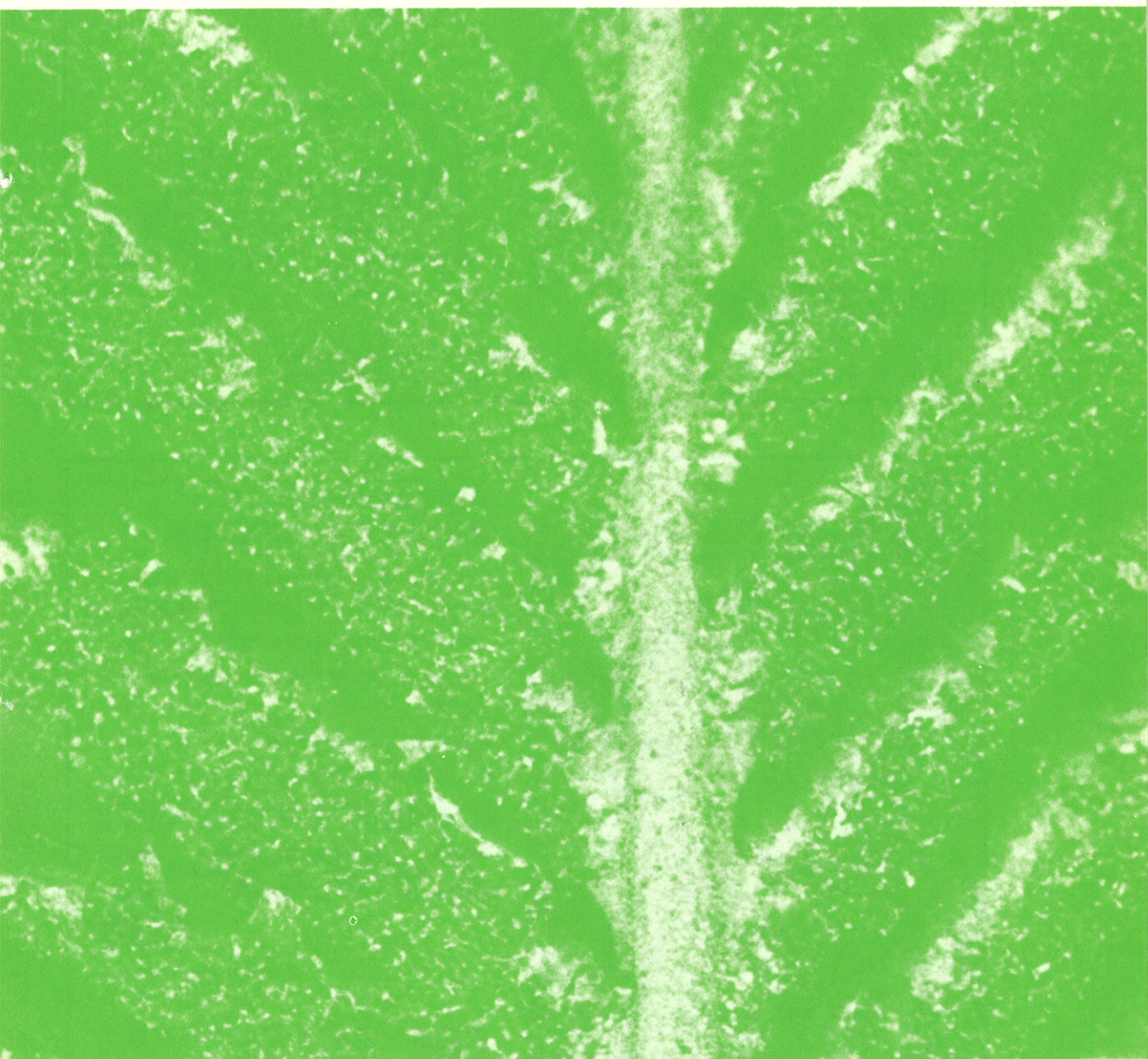


植調

第17卷第4号



財団法人 日本植物調節剤研究協会編

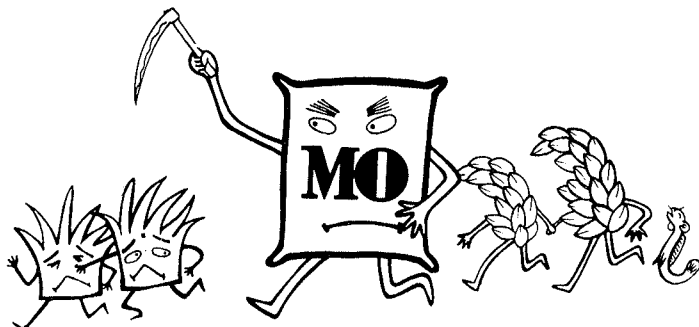
安全でよく効く!

——水田除草剤——

MO粒剤-9

(CNP除草剤)

MO普及会



取扱会社 クミアイ化学、三共、北興化学、八洲化学、日本農薬、サンケイ化学、三井東圧農薬
事務局 東京都千代田区霞が関3-2-5 (霞が関ビル) 三井東圧化学株式会社内

効きめで
選ぶ。
経済性で
決める。

田植前後に使って苗に安心
経済的にも有利な初期除草剤

- 効きめが長く、すばらしい殺草力を発揮。
- ノビエ、カヤツリグサ、1年生広葉雑草からマツバイまで広範な雑草に有効で、ウリカワ、ホタルイ、クログワイなどにも初期抑草効果が高い。
- 低温でもイネに対して安全。
- 人畜毒性、魚毒性ともきわめて低く、安心。

代かき後7日以内にご使用くださいノ

エックスゴーニ[®] 粒剤

[®]は日本農薬と石原産業の共有登録商標

——エックスゴーニ協議会——



○本剤のシンボルマークです



石原産業株式会社
〒102 東京都千代田区富士見2-10-30



日本農薬株式会社
〒103 東京都中央区日本橋1-2-5

カルチャー ショック～
知らない方が良かった
という事もある

ひょんな事から、4月半ば過ぎの1か月、南米ペルー国と北米アメリカ合衆国とを、ほぼ同じ期間回るといふ、有難い経験を持った。約18年前に、東南アジア諸国の歴訪とアメリカ国訪問とを、ほとんど続けて行い、大袈裟にいうと、人生観が変わるほどのショックを受けたが、今回もそれに劣らない、卒直にいうと、世界観が変わるほどのショックであった。カルチャーショックというものであろうが、正直のところ、嗚呼この年になって、何と余計な物を見たという気分である。ペルー国では、マチュピチュを始めとするインカの諸遺跡やら、チチカカ湖のアンを積んだ浮島に住むインディオ達を始め、アンデスの氷河の近く、4,500mを越えた石の小屋に生きる……住むとはいえない……インディオ達の有り様を、高山病を気遣いつつ見て回った。人獣共々の野糞を当り前とする暮しであり、ジャガイモとトウモロコシに頼る日常であった。“彼等の眼は澄んでいた”などと、心清らかな仁は書くのであろうが、小生には、信じられない程に精緻を極める、インカの巨大な石材建造物との対比で、インディオの今日の衰れさに、胸痛む日々であった。リマを真夜中に飛び立って僅か4時間余り、そこには正に陽光さんさんたるマイアミがあった。文明の歪みに悩みつつ、彼等アメリカ人は活気に溢れ、他の国の人々にまで思いを及ぼす暇すらなく、生活に没入しているかに見える。それをしも、自己中心の無知のなせるわざと謗るのは容易であるが、果たして今迄、知る事が常にわれらをより賢くし、より幸せにしたか、そこが問題と思われる。

[社団法人 日本施設園芸協会会長 西 貞夫]
[財団法人 日本植物調節剤研究協会理事]

目 次
(第17巻第4号)

タイ国における作物栽培と雑草……………2

＜タイ国農業局 野田健児＞

1. ま え が き……………2
2. タイ国の国土・自然条件……………2
3. 気 候 ・ 気 象……………4
4. 主要雑草の分布と特徴……………6
5. 作物生産と雑草防除……………11
6. 除草剤の現状と今後……………23
7. む す び……………26
- 重要参考文献……………26

リンゴのわい化栽培と生育調節剤お

よび除草剤の利用……………27

＜果樹試験場盛岡支場 福田博之＞

1. は じ め に……………27
2. わい化リンゴ樹の仕立てかた……………28
3. 摘花(果)と花芽形成……………28
4. 落果防止剤の使用……………29
5. わい化リンゴ樹と土壌管理……………29
6. お わ り に……………30

除草剤の蚕に及ぼす影響……………30

＜蚕糸試験場養蚕部 栗林茂治＞

1. は じ め に……………30
2. 除草剤の蚕への影響のあらわれかた……………31
3. 除草剤による蚕の被害の実態……………32
4. 除草剤による蚕の被害防止……………35
5. む す び……………37
- 参 考 文 献……………37

タイ国における作物栽培と雑草

野 田 健 児（タイ国農業局）

1. ま え が き

タイの国土面積は51.4万km²、耕地約1,900万haの農業国である。最近20年間の4次にわたる5か年経済発展計画により、総生産年生長率は7.3%と伸びてきている。うち農業生産は、製造業や鉱業の伸びに劣ってはいるが、全国民4,800万人の60%は農業人口であり、国の産業の基本は農業に根ざしている。ところで、これまでの農業の発展をふりかえるに、作物生産の進展が主として森林から耕地への転換、いわゆる Shifting agriculture に負う土地の拡大に依存しており、単位面積当りの収量では停滞、むしろ減少しているものもある。これは、面積の拡大に伴っての不適地への作付や技術が同調しないことによるものであろう⁹⁾。したがって、1981年より開始された第5次5か年経済発展計画において、農業振興の重要なプロジェクトとして、単位面積当り収量の増加ということが、一つの大きな目標として掲げられている⁷⁾。

単位面積当り収量を増加するためには、土地改良や灌漑施設の整備が前提となり、作物の品種選定・改良、施肥技術、病虫害・雑草などの作物保護技術、機械化利用技術などが整合された技術として導入されることが必要であろう。その一つとしての雑草防除も、最近における農業人口の減少に伴って、より合理的な技術がもとめられつつある。例えば、最近意図されている浅水湛水直播の一種である発芽種子直播栽培

の成功は、合理的な雑草防除にあるようにも思われる。

ところで、筆者の関係している日・タイ雑草研究プロジェクトも、2.5年を経過した。得られた若干の資料も含みながら、タイ国における作物栽培と雑草問題を考察した。大方のご批判を得れば幸いである。

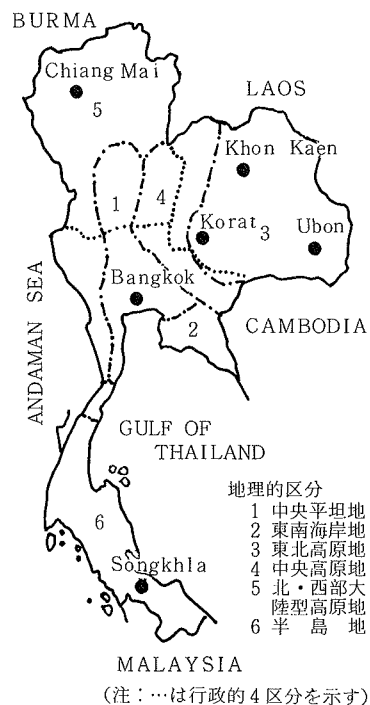
2. タイ国の国土・自然条件

作物生産は勿論、雑草問題を論ずるに当って、その国の自然条件・土地条件を知ることが不可欠である。

タイ国の国土、自然条件について概略をのべておこう。

1) 国土

タイ国は2大別すると大陸部と半島部に分けられ、前者は大陸モンスーン、後者は熱帯降雨林地帯に属する。



第1図 タイ国の地理的区分⁴⁾

行政的には中央部・北部・東北部・南部（第1図）の4地区に分けられ、農業的にも各々特徴をもっている。さらにこれを第1図のように6地区に区別され¹⁴⁾、この区別の方が農業的にはより合理的のようにおもわれる。すなわち、各地区の特徴をかんたんに述べる。

① 中央平坦地：チャオピヤ・メクロン・パサク川などの肥沃な沖積土地帯である。南の方には、第4紀堆積が300 mにも達して存在する。また、北の方は周辺丘陵よりの扇状沖積で覆われている。浮イネを含めた、主要イネ作付地帯である。

② 東南海岸地：東はカンボジャにつづく高原地帯である。周辺には第4紀テラス、海岸テラスが存在する。

③ 東北高原地：メコン川の支流の河川テラスおよびその付属地であり、地形は起伏した丘陵地がつづいている。土壌的にも劣り、水灌漑施設もおくれている。

④ 中央高原地：パサク川流域の高原・侵蝕平原・峡谷からなっており、比較的狭い地帯であるが、土壌および気象的に作物生産力が高い。

⑤ 北・西部大陸型高原地：北の方は丘陵・峡谷・テラスなどからなり、西の方は中央カルデラからなる山岳地である。北の方は比較的農業生産力が高い。

⑥ 半島地：2つの丘陵山脈があり、東部には海岸テラスが広がっている。所謂、熱帯降雨林地帯に存在する。

2) 土 壤

タイの土壌は、14群(Great soil group)に分けられる⁴⁾。主要なものをあげてみよう。

① 沖積土壌：粘土を主体とする水積物で、いくつかの種類がある。中央平原およびパッサ川流域のものは肥沃である。東北部に分布する沖積

土は酸性であり、肥沃度は劣る。その他、黒色水成沖積土、酸性硫酸塩土、海成沖積土などがみられる。

② レゴゾール土：海岸に沿い、排水良好なところに分布している。有機物すくなく、赤または黄色を呈し、瘠薄土である。中央南のシャム湾岸とか、半島の東海岸に分布している。

③ 低有機質グレイ土：古い沈積土壌でテラス地帯の代表的土壌である。中央および北西部の粘土を含むものは肥沃であるが、他のものは一般に瘠薄である。この土壌地帯には、天水依存水稻が多く作られている。

④ グルムゾール土：石灰岩や玄武岩地帯に広く分布する。土壌は重粘で、粘土鉱物はモンモリロナイトである。肥沃な土壌であり、中央部ではサラブリ・ロブリ県に分布する。水稻・とうもろこし・棉などに適用される。

⑤ 非カルシウム褐色土：準近代の沖積物であり、土質は肥沃である。西部に広く分布し、さとうきび・パインアップル・棉などの栽培に利用されている。

⑥ 赤褐色土：石灰岩や玄武岩に由来し、比較的少雨で乾湿の交替が著しいところにみられる。透水性はよく、中央高原の中・南部に分布し、とうもろこし・ソルガムの主作地となっている。

⑦ 灰色ポトゾル土：東北部の河川テラスに広く存在する。有機物含量は少なく、瘠薄な土壌であり、しかもこの土壌地帯は略奪農法が主体であるので、地力は益々低下している。東北部ではケナフに、東南海岸地ではキャッサバ・ゴムに利用されている。

⑧ 赤黄色ラトゾール：東北部の古いテラスに広く分布する。水の少ないところでは、ほとんど作物栽培に利用されていない。

以上、主なる土壌について概説した。その他

の土壌型14群に基づいた土性による地帯区分が次のようになされる¹⁴⁾。

I地帯：リゴゾールで代表され、排水良好で、肥沃度はひくい地帯、すなわち半島南部および東南海岸地である。

II地帯：排水不良な沖積粘質土からなる地帯、肥沃度は中ないし高であり、中央平原・東部の河川域・半島部の東海岸地帯に分布する。

III地帯：排水は極めて不良な泥炭土や黒泥土の地帯、有機質の質も不良、半島の南部に小部分存在し、特殊な地帯である。

IV地帯：埴土・砂質土からなる。肥沃度は中ないし低である。低有機質灰色土壌、非石灰質褐色土壌、褐色ポトゾル土壌、赤黄色ポトゾル土壌などの地帯が含まれる。北部から東北部のテラス地帯に広く分布する。

V地帯：埴質ないし粘質土地帯、肥沃度は高い。グルムゾール・レンチナス・非石灰質褐色土・赤褐色土などが含まれる。西部の高原、中央高原などに広く分布する。

VI地帯：排水の極めてよい埴質ないし砂質土地帯、肥沃度は低い。灰色ポトゾル土壌で代表される。中央部から北部の南の方に分布帯がある。

VII地帯：排水良好な粘質埴土地帯。塩基すくなく、肥沃度はひくく、各種のポトゾル土壌地帯がこれに相当する。

VIII地帯：排水良好な粘質埴土、しかし、アルミニウム・酸化鉄を含み、肥沃度は中ないし低である。ラテライト・ラテゾール土壌地帯で代表される。東北部の河川沿いに分散して分布する。

以上のほかに、IX地帯には火山性土壌や各種の土壌地帯が含まれる。

3. 気 候 ・ 気 象

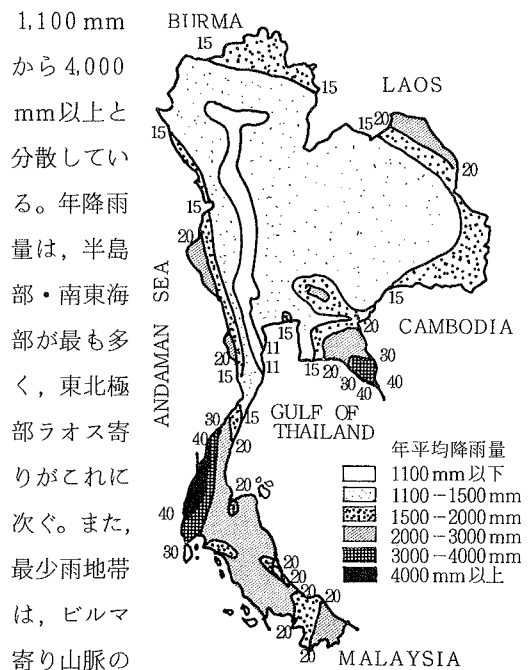
1) 概 況

タイの気候は大陸主要部のモンスーン気候と半島部（一部南東海岸部を含み）の熱帯降雨林気候に大別される。さらに年間の季節は、降雨および気温によりいくつかに分けられる。バンコックでは、降雨により雨季5月から10月、乾季11月から4月の2大別、また3～4月を最高気温の暑気、10月を雨季から乾季への移行季として、4区別をする場合もある^{4), 9)}。

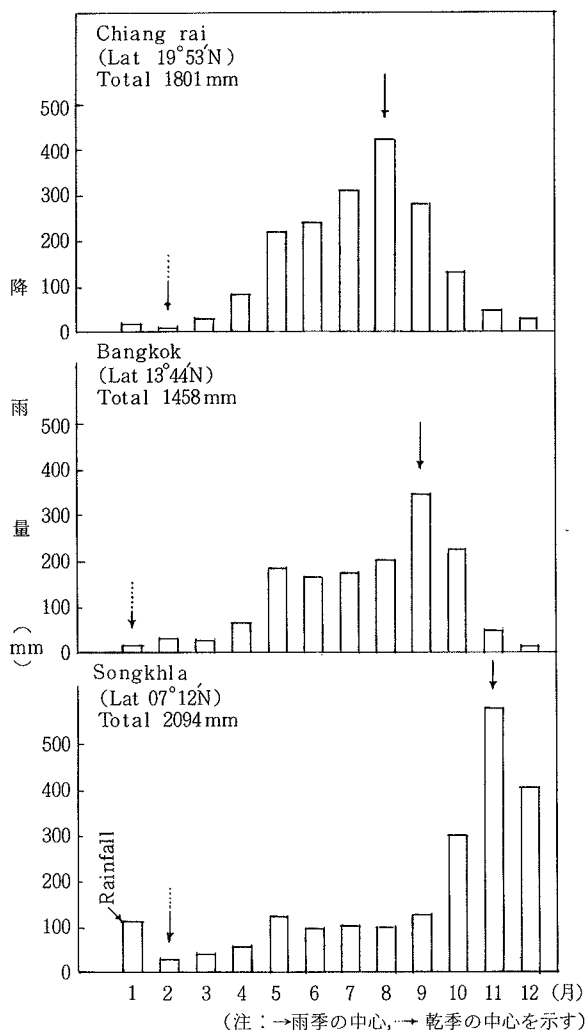
2) 降 雨

熱帯に位置するタイ国の場合、農業生産に最も密接な気象要素は降雨である。しかも、多くの熱帯圏国と同様に水の制御機能の不十分なタイにおいては、降雨絶対量よりも年間の降雨様相が問題である。雨季の集中降雨は洪水をもたらし、乾季のほとんどの無雨は作物をよせつけない。

年降雨量は地域差が著しく、第2図のように



第2図 等降雨帯地図¹⁴⁾

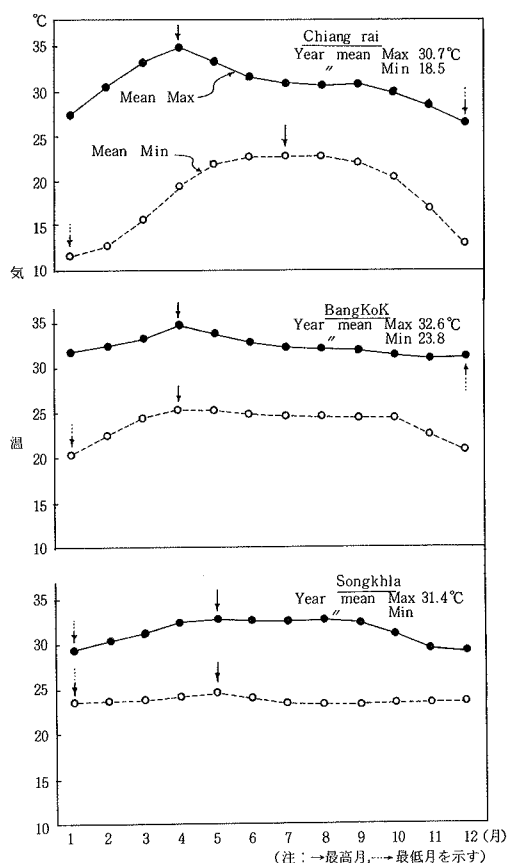


第3図 タイ国の月別降雨量の年間変動(1951~1980)¹²⁾

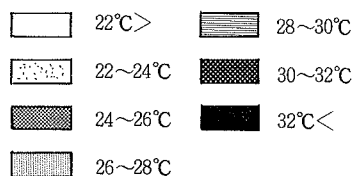
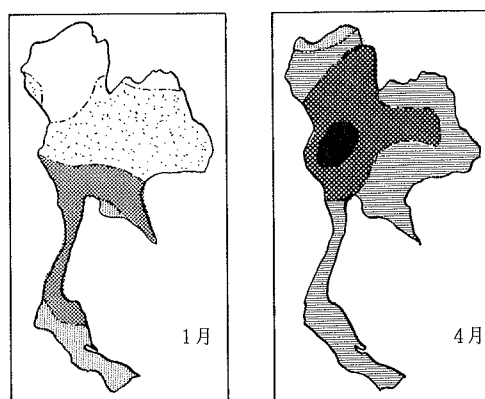
存在する。最多および少雨期は、地域により若干異なる(第3図)。

3) 気温

タイの年平均気温は25~28℃, 平均最高気温は31~33℃, 平均最低気温は20~25℃である。東南アジア主要国で最も高気温の国に属する。年間の最高気温の変動はきわめて少ないが, 最低気温にはかなりの差がある。第4図は北部・中央部・南部の代表地の気温の Mean Max, Mean Minを示した。年間の較差は, 北部ほど大である。また, 最低気温は10℃以下になる



第4図 タイ国の気温の年間変動(1951~1980)¹²⁾



第5図 タイ国の気温の地域差⁹⁾

ことが度々ある。これまで、極端な最低、最高気温の記録をみると、1955年1月13日 Roiet で 0.1℃ という最低気温の記録がみられる。また、最高気温については、1941年4月25日 Nakon Sawan で 43.7℃ という記録がみられる⁴⁾。第5図は、タイ国の最低気温1月と最高気温4月における気温の地域的差異をしめした。4月の最高地は、中央西部の山際平坦地であり、最低地は北部にある。

4. 主要雑草の分布と特徴

タイ国に分布する主要雑草の種類は、第1表
第1-1表 タイ国の主要雑草(水稲作)

のようである。熱帯性および亜熱帯性のものが多く、わが国のそれとはかなり異なっている。また、同一種名であっても生態的特性が異なっているもの、種の同定が不確実で同名異種、異名同種もあるようである。さらに、東南アジア諸国の中で、大陸部にあるタイと島嶼国であるフィリッピンやインドネシアとでは、異なった分布、様相を呈するものもある。例えば、タイヌビエは、フィリッピン・インドネシアでは水稲作の強害草としてあげられるが、タイにおいては必ずしも最強害草ではない¹¹⁾。また、南米・インドネシアを通して持ちこまれたといわれる

区 別	学 名	科 名	和名または英名 [*]
移植および湛直	<i>Monochoria vaginalis</i> Presl.	ミズアオイ科	コ ナ ギ
	<i>Marsilea crenata</i> Presl.	デンジソウ科	デ ン ジ ソ ウ
	<i>Sphenochlea zeylanica</i> Gaertn	キ キ ヨ ウ 科	—
	<i>Cyperus difformis</i> L.	カヤツリグサ科	タ マ ガ ヤ ツ リ
	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	"	ヒ デ リ コ
	<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm. f.) Henschel	"	water chestnut
	<i>Scirpus juncoides</i> Roxb.	"	—
	<i>Jussiaea linifolia</i> Vahl	ア カ バ ナ 科	—
	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv	イ ネ 科	タ イ ヌ ビ エ
	<i>Echinochloa glabrescens</i> Munro ex Hask. f.	"	—
	<i>Cyperus pulcherrimus</i> Willd ex Kunth	カヤツリグサ科	—
	<i>Mimulus orbicularis</i> Benth	ゴマノハグサ科	—
	<i>Chara zeylanica</i> Kl. ex Willd.	シャジクモ科	—
	<i>Salvinia cucullata</i> Roxb. ex Borg	サンショウモ科	—
	<i>Utricularia aurea</i> Lour.	タヌキモ科	—
乾直/深水栽培	<i>Leptochloa chinensis</i> Nees	イ ネ 科	ア ゼ ガ ヤ
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	"	jungle rice
	<i>Setaria geniculata</i> (Lamk) P. Beauv.	"	—
	<i>Orisa</i> spp.	"	野 生 イ ネ
	<i>Ischaemum barbatum</i> Retz	"	—
	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	"	—
	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	"	—
	<i>Panicum cambogiense</i> Balansa.	"	—
	<i>Cyperus pulcherimus</i> Willd ex Kunth	カヤツリグサ科	—
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	"	ハ マ ス ゲ
	<i>Aeschynomene indica</i> L.	マ メ 科	ク サ ネ ム
	<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk	ヒ ル ガ オ 科	—
	<i>Melochia corchorifolia</i> L.	ア オ イ 科	ノ ギ ア オ イ
	<i>Pentapetes phoenicæ</i> L.	ア オ ギ リ 科	ゴ ジ カ
	<i>Cyanotis axillaris</i> (L.) D. Don	ツ ャ ク サ 科	—
	<i>Hymenachne pseudointerrupta</i> C. Muell	イ ネ 科	—

注：*和名のないものは英名を記載した。

第1-2表 タイ国の主要雑草(畑作)

学 名	科 名	和名または英名
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	イ ネ 科	crowfootgrass
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaert.	〃	オ ヒ シ バ
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	〃	jungle rice
<i>Brachiaria reptans</i> (L.) Gard et Habb	〃	—
<i>Euphorbia geniculata</i> Orteg	トウダイグサ科	spurge
<i>Amaranthus spinosa</i> L.	ヒ ユ 科	spiny amaranth
<i>A. viridis</i> L.	〃	amaranth
<i>Cyperus rotundus</i> L.	カヤツリグサ科	ハ マ ス ゲ
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	イ ネ 科	ア ゼ ガ ヤ
<i>Pennisetum polystachyon</i> (L.) Schult	〃	—
<i>P. Pedicellatum</i> Trin.	〃	—
<i>Digitaria adscendens</i> (HBK) Henr.	〃	メ ヒ シ バ
<i>Chloris barbata</i> Sw.	〃	finger grass
<i>Panicum repens</i> L.	〃	torpedograss
<i>Tridax procumbens</i> L.	キ ク 科	tridax
<i>Portulaca oleracea</i> L.	スベリヒユ科	ス ベ リ ヒ ユ
<i>Euphorbia hirta</i> L.	ヒ ユ 科	garden spurge
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	ヒ ユ 科	—
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	イ ネ 科	sandbur
<i>Heliotropium indicum</i> L.	ムラサキ科	indian heliotrope

Mimosa pi-

gra は、北タイにおいて著しい問題雑木となっているが、インドネシアではそれほど深刻とっていない。

タイ国内における主要雑草の分布について、筆者らは目下調査中であるが、その分布を支配する要因は、

①土壌水分条件により、水生・湿生・陸生雑草の分布を支配する。

②土壌の種類、肥沃度によって異なる。例えば *Euphorbia geniculata* は肥沃な砂質沖積土の畑地に多いが、*E. hirta* は土壌水分の少ない瘠薄土に多い。

③降雨条件に

第1-3表 タイ国の非農地主要雑草

学 名	科 名	和名または英名
(水生)		
<i>Eichhorria crassipes</i> (Mart.) Solms	ミズアオイ科	ホ テ イ ソ ウ
<i>Mimosa pigra</i> L.	マ メ 科	(giant mimosa)
<i>Pistia stratiotes</i> L.	〃	(water lettuce)
<i>Hydrilla verticillata</i> (L.f.) Royle	〃	(hydrilla)
<i>Scirpus grossus</i> L.	カヤツリグサ科	(giant bulrush)
<i>Typha angustifolia</i> L.	〃	(cattail)
<i>Salvinia cucullata</i> Roxb. ex Bory	サンショウモ科	(cucullata)
<i>Ipomoea aquatica</i> L.	ヒルガオ科	—
(陸生)		
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv.	イ ネ 科	(cogon grass)
<i>Pennisetum polystachyon</i> Schuet.	〃	(communist grass)
<i>P. pedicellatum</i> Trin.	〃	(")
<i>Eupatorium odoratum</i> L.	キ ク 科	—
<i>Mimosa invisa</i> L.	マ メ 科	(sensitive grass)
<i>Brachiaria mutica</i> Stapf.	イ ネ 科	paragrass

よる支配、タイ国は大陸部と半島部で降雨条件が著しく異なっており、*Imperata cylindrica* は全土に存在するが、その優占度は半島部の多雨地帯に特に高い。④タイ国はわが国ほど気温の差はないが、北部ではすでにのべたように12~2月はかなり低温となり、気温条件に支配される分布の差がみられる。最北部チェンライ県に、cocklebur の多発国がみられるのはその例であろう。⑤雑草が農業条件・耕種条件によって支配されることはいうまでもない。

ところで、第1表にかかげた主要雑草を通じて総括して考えられる生物学的特徴は、次のようである。

1) 冬期の低温が植物体を枯死させるほど著しくないので、種子繁殖を主体とする一年生雑草でも株再生が容易なものが多く、一年生および多年生的特性の区別が困難な場合がある。

2) 年間の気温が常に雑草の生長を可能にするため、生育環が短く、休眠の短いものは周年開花結実をくりかえしている雑草がある。例えば *Brachiaria mutica* や *Chloris barbata* などである。他方、草種により生育 Step が明瞭なものもあり *Pennisetum spp.* はその好例である。

3) わが国にある雑草と同名種であっても、生態的特性が異なっているものがありと推定される。例えば、*Monochoria vaginalis* は、日長感応性が異なる。*Cyperus rotundus* は耐湿性の異なるものがあり、水田へも侵入しているなどはその例である。

4) 主要雑草にはイネ科雑草が多いが、それらの光合成機能を葉片解剖構造から推定するとき、若干の例外を除いて、多くは C_4 植物と推定される。熱帯にはカヤツリグサ科の雑草が多いが、水田・水域に生育するものには C_3 植物がか

なり存在するようである。

つぎに、タイの主要雑草のうち、特色的なもの（わが国に無いか、少ない）について述べよう。

① *Sphenochlea zeylanica* Gaertn (キキョウ科)

タイのみでなく、他の東南アジア地域でも広く存在する水田強害草の一つである。生育環は比較的短く、湛水下で急速に生長・開花・結実する。多産性で増殖力が大きい。草丈1m位であり、水稻の初期生長を抑制するものと推定される。湛水中の下基部には厚いスポンジ状の防水組織が形成され、このために除草剤の効果が滅殺されるためか、除草剤への抵抗性が大といわれる。光合成機能の点では、葉部の維管束鞘細胞等から推定すると、 C_3 植物であろう。タイの水田地帯に広く分布している。

② *Monochoria vaginalis* Presl (ミズアオイ科; コナギ *monochoria*)

コナギは東南アジア特有の水田水稻作の強害草の一つである。タイにおいては、この種に属するものに細葉型と広葉型の2型が分布し、一般にタイでは前者を *M. vaginalis* と呼称する人が多い。広葉型は、わが国のコナギに類似する。両者は、生態的にかなりの差異がある（未発表）。すなわち、細葉型は広葉型よりも早生、一花房への着花数が少ない。種子の形態が長い目である。両者ともタイ国全域の移植水稻作に多く分布しているようである。

③ *Marsilea crenata* Presl (デンジソウ科)

中央部や北部の周年灌漑の可能な水田水稻作の強害草である。とくに、二期作水田によく繁茂している。胞子および rhizome で増殖する多年生雑草である。rhizome は、除草剤や機械除草などにも抵抗性が大きく、切断片からも

容易に繁殖してゆく。わが国など東アジアに分布している *Marsilea quadrifolia* とは異名同種であるという見解がタイ国内では多いが、筆者らの調査によれば(昭和58年 WSSJ 発表予定) *M. crenata* と *M. quadrifolia* は明らかに異なった特徴をもっている。前者が Sporocarp の形成が早い。その着生や形状も両者異なっているなどなどである。

④ *Leersia hexandra* SW. (イネ科)

中央平原の水田および水田周辺の湿地に発生する。とくに二期作地帯に多く、種実はイネに似ている。多年生で耐水性は大きい。茎の節部に逆向の剛毛を有し、また地下部の発達が著しく、人力除去が困難である。また、光合成機能では、イネと同じ C_3 植物である。

⑤ *Hymenachne pseudointerrupta* C. Muell (イネ科)

水田および水田周辺の湿地に生育する。ほふく茎は、節から分枝・発根して増殖する。ほふく茎の内部組織はスポンジ状となっており、周辺に多くの澱粉を貯えている。他方、種子増殖も行なう。前記 *L. hexandra* と同様に C_3 植物であり、これらがイネの病虫害の中間寄生としてどのような役割を持つか、興味ある点である。

⑥ *Cyperus rotundus* L. (カヤツリグサ科; purple nutsedge)

Holmらものべているように World's worst weeds の一つである。元来、畑作の多年生強害草であるが、タイを含めた東南アジアの地域では水田へも侵入し、耐水性の異なる系統があるものごとくである。タイのものは、草丈・穂などが国のハマスゲより大型のものがある。

⑦ *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Be-

auv. (イネ科; crowfoot grass, beach wiregrass)

タイの畑作および非耕地に広く分布する。4~5 岐状の特有の穂形をしている。葉の周辺は有毛である。一年生であり、種子増殖が主体であるが、ほふく枝からも発根・分枝する。生育環は短く、周年結実する。東北タイの瘠薄土地帯にとくに多く分布する。

⑧ *Chloris barbata* SW. (イネ科; finger grass)

タイ国のみでなく東南アジアに広く分布する一年生畑地雑草、耕地・非耕地をとわず周年開花結実するために、増殖力が極めて大である。しかし、草丈・分けつはそれほど著しくなく、害程度は低いように思われる。

⑨ *Brachiaria mutica* (Forsk.) Staf. (イネ科; paragrass)

熱帯特有のイネ科多年生雑草であり、低湿地に広く分布するが、他方 flood 条件、乾燥条件、陰地条件にも適性が大といわれている。節に密毛を有し、rhizome で繁殖する。作物圃に入ると肥料強奪が大きく、強害草となる。タイにおいては、北部ないし中央部の肥沃な水田地帯に広く分布する。

⑩ *Euphorbia geniculata* Orteg (トウダイグサ科)

⑪ *Euphorbia hirta* L. (トウダイグサ科)

両者はタイ国における主要なトウダイグサ科畑地雑草であるが、生物学的特徴はかなり異なっている。*E. geniculata* は草丈1mあまり、種子の休眠はほとんどなく、結実後水分があればほとんど100%発芽する。したがって、周年発芽生長して種子増殖をくりかえす。種子根の伸長は速く、深い。これは C_3 植物であるが、生態的な耐旱性を持っているように思われる。他

方, *E. hirta* は草丈 50 cm 位はふくの生長し、乾燥条件には特に強い, C_4 植物である。*E. geniculata* が中央部および北部の比較的肥沃な埴質および砂質壤土地帯に分布するのに対して, *E. hirta* は東北部の少雨、瘠薄な畑地および非耕地に分布している。

⑫ *Pennisetum pedicellatum* Trin (イネ科)

⑬ *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult (イネ科)

タイでは俗称コムニストグラスといわれるように、全タイに拡がり、道路傍や非耕地のみでなく、とうもろこし・ソルガムなどの高稈作物での害草となっている。両者とも草丈高く、数 m に達する。とくに *P. pedicellatum* が著しく、穂も大きい。共に一年生であるが、種子の風による飛散力が大で、急速に拡がってゆく。タイの多くの雑草が年間に数次の生育環をくりかえすものが多いのに反して、この両種は 5 月頃雨期に入るとともに発芽し、生育・出穂・開花結実と 10~11 月に生育環が終わり、そのサイクルが截然としている。なお *P. polystachyon* は、種子休眠が終わらねば発芽しないが、*P. pedicellatum* は水分さえあれば容易に発芽するといわれる。また、過湿では発芽しない²²⁾。種子により増殖する 1 年生が主体であるが、株越冬も行なうようである。長大な茎葉はネピアグラスと同様に飼料としても利用されるが、長大な稈はパルプ材料としても利用されているようである。

⑭ *Amaranthus viridis* (ヒユ科; slender amaranth)

⑮ *Amaranthus spinosus* (ヒユ科; spiny amaranth)

北部・東北部・中央部など広く分布している

畑地雑草で、環境適応性は大きい、とくに C_4 植物としての耐旱性をしめしている。作物圃のみでなく、牧野・非耕地などへ侵入し、とくに周年結実、種子多産性である。草丈は 80~100 cm, *A. spinosus* の方が大柄であり、葉節部にすどい刺毛を有している。Holm⁶⁾ によれば、*A. spinosus* は nitrate を含み、牧草と一緒に餌食して家畜を致死させた例があり、擬有毒植物 (suspected poisonous plant) とされている由である。

⑯ *Mimosa pudica* L. (マメ科; sensitive mimosa)

⑰ *Mimosa invisa* Mart. (マメ科; giant sensitive mimosa)

⑱ *Mimosa pigra* L. (マメ科; giant mimosa)

タイには 3 種の *Mimosa* spp. が分布している。*M. pudica* はわが国にも存在し、道路傍、荒地などに分布し、作物圃への害草程度は低い。ほふく状に拡がり、葉は bipinnate で他 2 種と異なっている。小型で観賞用植物として導入した。*M. invisa* は直立して、草丈 1 m くらいになり、数双の pinnate (羽状葉) を示す。*M. pudica* よりも低湿・陰地を好み、作物圃に入ると茎にするどい逆刺毛を有するので、人力などでの除草はきわめて困難である。北部および南部タイに多いようである。

M. pigra は前二者に比べて極めて大型であり、数か月で数 m に達する (写真 1)。低湿地を好み、水中でも発芽して、地上部が抽出すると急速な生長を行なう。種子は周年形成され、増殖源となっている。その分布は北部タイを中心とし、最近バンコック近くまで拡がり、河川域、貯水池などに侵入し、それらの有効利用を著しくさまたげている。*M. pigra* もするどい



写真1 水田に侵入した *Mimosa pigra*
〔チェンマイにて〕

刺があって、人畜の接触をさまたげる。目下、除草剤による空中散布試験が行なわれており、glyphosate が最も効果的といわれる (kittipong P. unpublished)。

⑱ *Striga agiatica* (L.) Kuntz (ゴマノハグサ科; witchweed)

タイに侵入していることが数年前に発見された。植物体は 10～20 cm 位の小形であるが、イ

ネ科植物・とうもろこしやソルガムなどの根に寄生し、直接養水分を強奪して、著しい場合には生育を停止させる。現在、タイの東部および半島部の非耕地に主として分布し、作物圃への侵入は未だすくない。第6図には、これまで *Striga* の分布が発見された場所を示した。花色は、黄と白のものがみられる²⁸⁾。

5. 作物生産と雑草防除

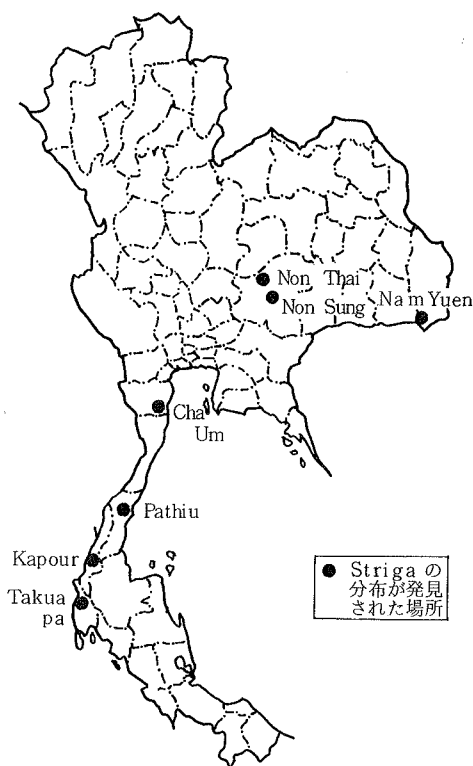
タイ国にとって、農産物はその国民経済上、極めて大切であり、輸出品の中でも1981年には49%をしめている。すなわち、コメ・タピオカ・ゴム・とうもろこし・さとうきびなどである。個々の作物をみると、かなりの年次変動はみられるとしても、総括して安定した食料・農産物の生産は、タイ国の社会的な安定に寄与すること極めて大なると考えられる。

ところで、最近のタイの主要作物は第2表の

第2表 タイ国の主要作物 (1979/80)

作物	作付面積(千 Rai)	同(万 ha)	kg/rai	収入 B/rai
水稻(雨期作)	56,882	910.0	271	725
〃(二期作)	3,228	51.7	608	—
とうもろこし	8,960	143.4	335	817
さとうきび	2,927	46.8	6,783	2,916
キャッサバ	7,250	116.0	2,281	1,711
ソルガム	1,546	24.7	153	343
緑豆	2,796	44.7	93	577
大豆	788	12.6	127	861
落花生	640	10.2	201	1,608
ココナツヤシ	2,767	44.3	462	—
カスター種子	238	3.8	126	759
ケナフ	1,068	17.1	198	861
棉	949	15.2	203	1,948
カボック	347	5.5	97	940
ガーリック	253	4.1	742	8,978
タバコ	220	3.5	170	7,661
ゴム	9,615	153.8	60	959
セサミ	245	3.9	111	1,386

注: 1 rai = 0.16 ha, Bはタイの通貨 Baht の略。

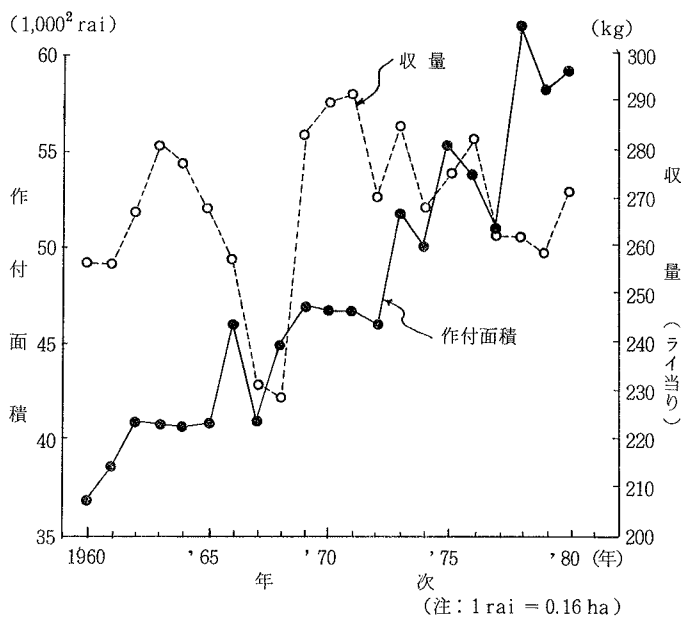


第6図 *Striga agiatica* の侵入地域²⁸⁾

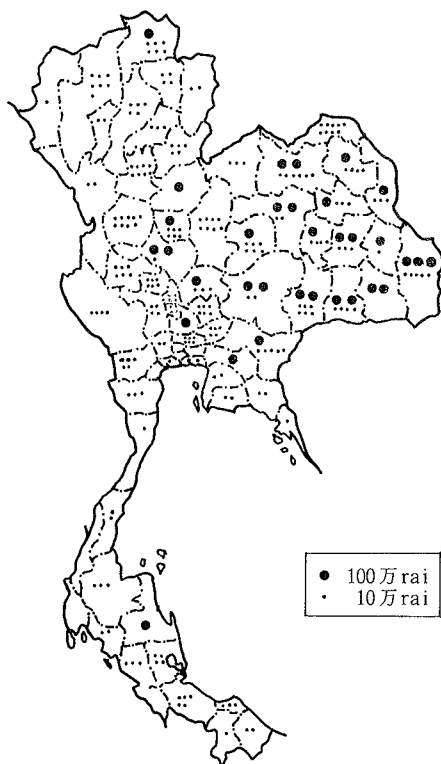
ようであり、イネ・とうもろこし・キャッサバ・ゴムなどの作付けがとくに著しい。第2表の統計外として、パインアップル30万haあまり、陸稲32万haなどがある。以下に主要作物について、最近の生産動向を知ると共に、筆者らのプロジェクトにかかわる雑草問題の概略をうかがってみよう。

1) 水 稲 作

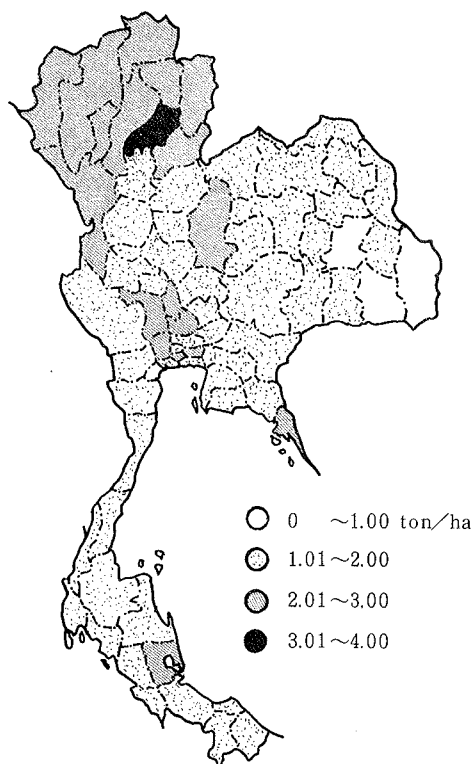
① 概況：タイの水稲作はのべ960万ha、全土にわたって作付けされている(第7図)。最近における変化をみると、第8図の



第8図 水稲の作付面積・収量の年次変動^{2), 9)}



第7図 雨季作水稲の作付の地域的差異¹⁾
(1979/80)



第9図 水稲収量の地域差(最近5カ年)

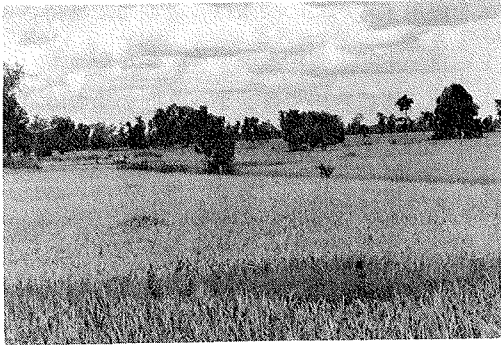


写真2 どこまで続くか東北タイ10月の
稲作状況

ように作付面積は若干の増減をしながら増加してきているが、ライ当り収量には著しい変動がみられる。病虫害対策、旱魃・洪水対策などが不十分のため、安定的生産を阻害しているものと考えられる。さらに、収量の地域差をみると、第9図のように北部>中央部>南部>東北部の順であり、東北部は広大な稲作面積があるが(写真2)、天水依存で灌漑施設がないこと、瘠薄な土壌が広く分布していることなどで最低収である。

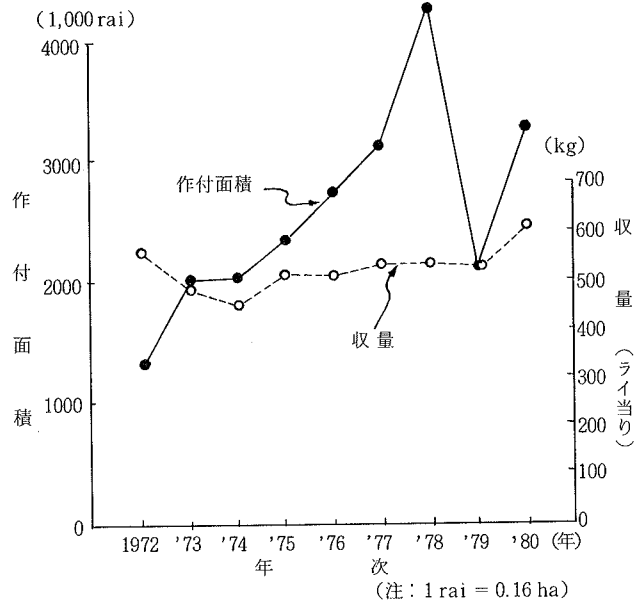
タイにおける水稻栽培は、作期でみると、5月から6月頃(南部の太平洋岸は6~7月頃)に田植えされ、11月から1月頃の間に収穫される雨期作(major rice)と、この作のあと作として灌漑施設の整っている

第3表 タイの水稻二期作の面積の地域的差異

	1979/80		1980/81	
	×1000 rai	kg/rai	×1000 rai	kg/rai
全	2,103	528	3,227	608
北 部	255	466	352	558
東北部	72	355	148	420
中央部	1,756	546	2,652	630
南 部	20	442	75	429

所では、12月ないし1月に田植えされ、4月ないし6月に収穫される二期作(乾季作)とがある。しかし、前者は天水依存による稲作で、タイではこの作型が95%をしめている。

他方、二期作は全体の5%にすぎない。しかもその80%あまりは、中央部で実施されている(第3表)。雨期作に比べて収量が約2倍、しかも第10図にみられるように収量性が安定しているので、近時著しく増加してきた。おそらく、灌漑施設の増加に伴なって益々増加するものと考えられる。二期作の高収の要因は、水管理が人為的に行なわれ、豊富な日照、したがって病



第10図 二期作水稻の作付面積・収量の年次変動^{2), 9)}

虫害の発生も少なく、高収技術も導入されやすいことなど⁵⁾が考えられる。他方、雑草の発生は相対的に多く、高収品種・高収技術を採用すれば、より合理的な防除法が要求される。

ところで、タイの雨期作稲は、栽培法によって区別すると、第4表のようであり、雑草防除法との関係がより著しい。以下、栽培法ごとのべよう。

第4表 稲栽培法ごとの作付面積

地域	移植栽培	深水栽培	発芽直はん栽培	陸 稲
全	9.09	2.58	0.032	0.32
北	1.95	0.18	—	0.23
東北	4.51	—	—	0.07
中央	1.97	2.42	0.032	—
南	0.66	—	—	0.02

注: Office of Economics Agri. (Kittipong P. 1981), 単位 million ha.

② 移植栽培: 降雨を待って栽培される, 所謂天水栽培 rain-fed rice が80%である。例年, 収穫後のワラ焼きと冬期間の著しい乾燥は, 雑草の増殖源を少なくしている。さらに, 移植には水深10~20cmに堪えるような60~70cmの

第5表 水稻の除草剤使用基準

(スハンブリ試験場, 農業局)

区 別	薬 剤	使用量 g/rai	使用時期
移 植	benthiocarb	320	移植後 5~8日
	butachlor	160	5~8日
	propanil	320	15~20日
	propanil + 2,4-D	160 + 80	15~20日 または 3~4 L
	mollinate	320	5~8日
	oxadiazon	120	5~8日
	nitrofen	160	5~8日
直 播 (乾田)	oxadiazon	120	雑草3~ 4 L また は耕耘後 15~20日 同 上
	2,4-D	120	
	propanil	320	
発芽直 播 (湛直)	benthiocarb	320	は種後 8~10日
	butachlor	160	8~10日
	2,4-D	120	15~25日
	propanil	320	15~25日
	propanil + 2,4-D	160 + 80	は種後15 ~25日 または雑草 3~4 L
	mollinate	320	は種後 8~10日
	oxadiazon	120	8~10日
	nitrofen	160	8~10日

注: 1 rai = 0.16 ha

大苗を使用する。この深水は, 後期まで維持されて, 雑草の発生を抑えている。したがって, 天水依存の移植栽培では, 1~2回の手取除草で大体十分である。このような地帯には, 浮遊性または沈水性の雑草が多く, 雑草害は一般に少ない。一部水管理の可能な浅水栽培のところでは, *Monochoria vaginalis*, *Cyperus difformis*, *Sphenochlea zeylanica*, *Fimbristyllis miliacea* などの発生がみられる。合理的な雑草防除が要求されているのは, 中央部・北部の高収地帯である。除草剤は, 未だ使われる率は低い。機械除草90%とすると, 化学的除草は10%くらいといわれる¹⁰⁾。水稻作移植栽培用除草剤として, 試験場として推せんされているものは, 第5表のようにリストされる。

③ 深水栽培: 所謂 deep water rice であり, ほとんど中央平原に存在する。約242万ha, 雨期はじめの乾田期に直はんされ, 雨期がすすむと共に深水化し, 最後には1m以上に達する。初期生育の時期の雑草の侵入がとくに問題であり, *Leptochloa chinensis*, *Setaria geniculata*, *Echinochloa colonum*, *Ischaemum barbatum*, *Oryza spp.* などイネ科雑草の侵入が著しい。散播のため, 著しい雑草侵入の場合には放任化されており, 50%くらいの減収は少なくない。とくに, *Oryza spp.* は数年前から深水直播地帯に侵入して, 水稻の収量が著しく低下したという地元農家の声もある。除草剤への希望も多く, 2,4-D など一部では使われているが, イネ科には効果がないようである。

④ 催芽直播栽培: 湛水直播の一種であり, 初期生長の促進と初期の雑草害を軽減するために, 最近とられている方法である。中央平原の一部, 約3万haに行なわれているのみである。農業局

スハンブリ農試による標準技術の要点は、次のようである²⁰⁾。すなわち、播種前に数回の耕耘・灌水を行なって雑草を発生させて除去する、播種床は均平にする、良種子を使用する、生育中の雑草防除は除草剤に依存するなどであり、除草剤の使用基準は第5表に示めた。

2) 陸 稲

栽培面積は32万ha、北部の焼畑農業経営として5～6月播種、11～12月収穫の作期で栽培される。また、南部ではゴムの幼木期の間作として、土地利用の見地から栽培される。降雨期間が長い、作期の幅も南部では広い。

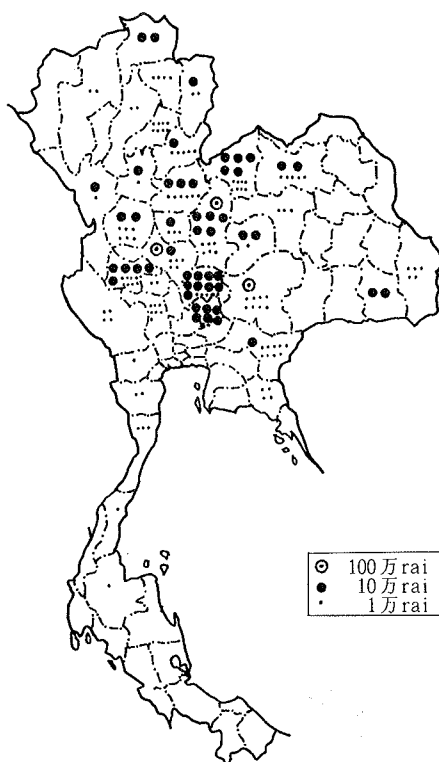
肥料はほとんど施用されない粗放栽培であり、収量も0.5～1.0 t/haと極めて低い⁵⁾。播種法は散播および条まきであり、人力が主体である。特殊な播種法として、trap-seeding 法がある。これは、整地後地表に3～5 cmの穴を条に設け、種子は散播としておき、後に集中的な降雨によりこれらの種子が穴に集まり、覆土されて発芽する¹⁰⁾。

発生する雑草は、イネ科 *Echinochloa col-
onum*, *Digitaria adsce-
ndens*, *Leptochloa chi-
nensis* がとくに多い¹⁰⁾。播種後人力による数回の手取、hoe 除草が主体である。第9表に試験的に効果的な除草剤が示されるが、ほとんど実際には使用されていない。

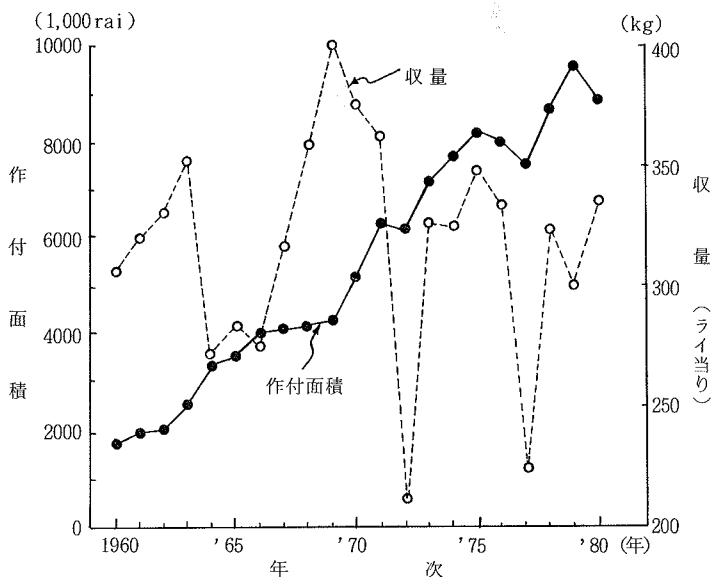
3) とうもろこし・ソルガム

とうもろこしは、水稻に次いで主要作物となっており、中央部および北部南の地区にかけて作付けされる(第11図)。

生産量の70～80%は輸出用となっており、第12図のように1960年以降急速に作付面積は増加し



第11図 とうもろこし作付面積の地域差 (1979/80)¹⁾

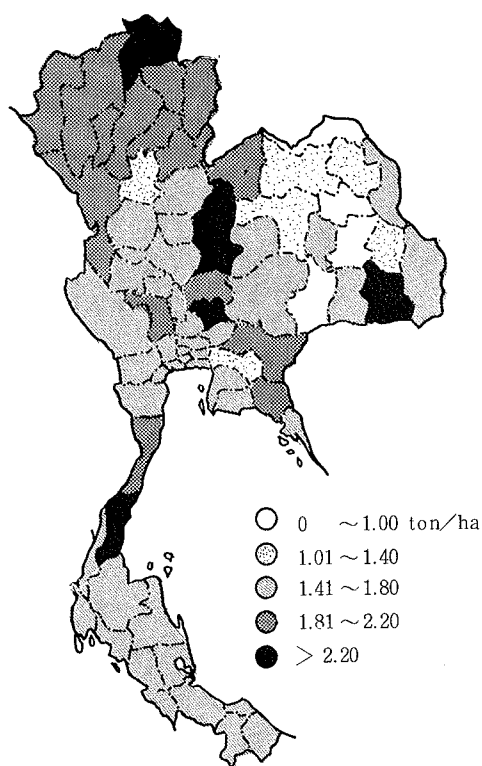


第12図 とうもろこしの作付面積・収量の年次変動^{2), 9)}
(注: 1 rai = 0.16 ha)

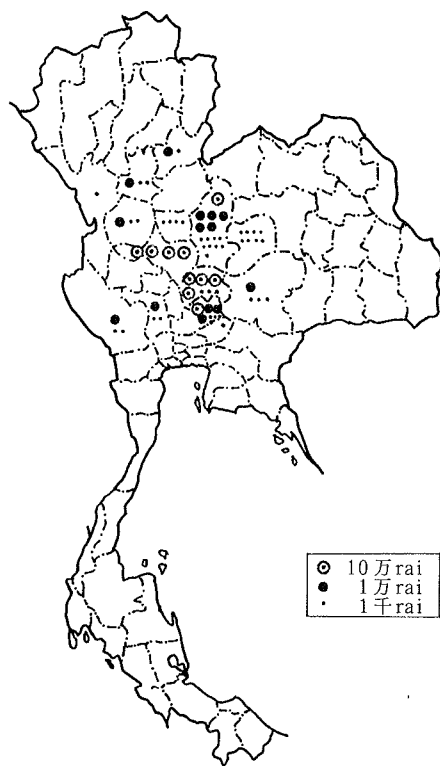
ている。しかし、単位面積当り収量では、年による変動がかなり著しく、最近では1973年、1977年には著しい減収であった。これは、ベト病の発生や早魃などによると考えられる。最高収量は、第13図にみられるようにペチャブン・ロブリプロビンスであり、バサ川流域の肥沃な土地帯で、しかも適度な降雨・土壌水分に恵まれているためであろう。他方、これらの地方では、雑草の侵入も顕著である。主作期は、雨期5～7月に播種して10～11月収穫であるが、他方3月播種して6月収穫の型もある。雑草が問題となるのは播種後1か月くらいであり、各種のイネ科畑作雑草、とくに *Pennisetum* が侵入すると草丈が高く、生育後期まで影響する。広葉では *Euphorbia geniculata* が優占するところが多い。特殊な雑草として寄生性雑草 *Striga*

ga agiatica のとうもろこし畑への侵入が一部で見られ、今後が懸念されている²⁸⁾。具体的な雑草防除法としては、播種に先だつての耕耘整地をよくする。発芽後1か月以内に人力またはhoe除草を十分に行なう。以後、とうもろこしの草体が繁茂すると、一般雑草の被害はほとんどない。有効除草剤は、第9表のように推せんされているが、先進農家または大面積経営のところ以外は、未だ使用されていない。大規模経営の場合には、pre-emergenceとして atrazin, alachlor, 2,4-D アミンなどがとくに採用される。

Striga agiatica に対する防除法としては、2,4-D などの除草剤によって容易に防除可能であるが、その発生源をなくするためには、キャッサバ・落花生などのローテーションによる種



第13図 とうもろこし収量の地域差
(最近5か年)



第14図 ソルガムの作付地帯(1979/80)¹⁾

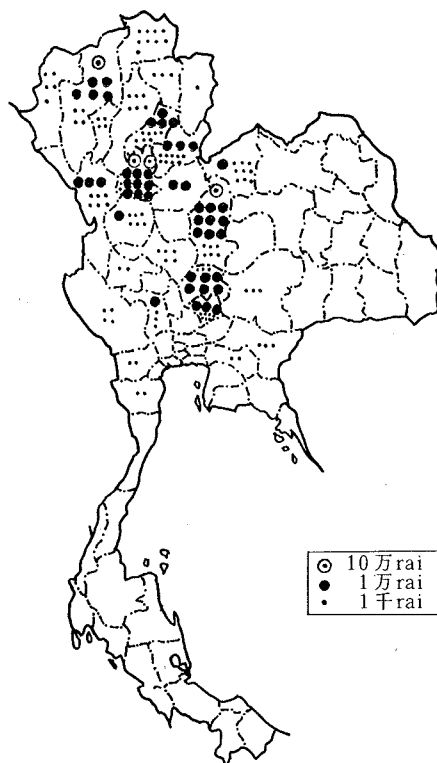
子生産を抑えることが好ましいといわれる²³⁾。

ソルガムの作付面積19万ha、作付地帯は大体とうもろこしに準じた地帯に多い(第14図)。雑草防除法およびその問題点は、とうもろこしと類似する。除草剤はほとんど使用されていないが、atrazine、2,4-Dアミンが奨励されている。実際、pre-emergenceとして使用の場合には、とうもろこしよりも種子が小さく、覆土が浅くなるので、薬害についてはより深い注意が必要であろう。

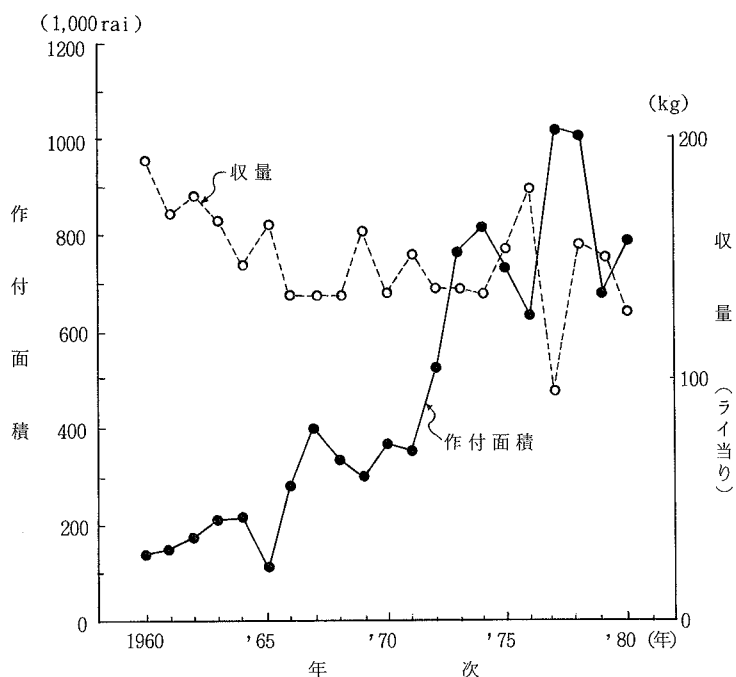
4) 大 豆

タイの大豆作は、1960年以来増加してきたが、1973年頃よりやや停滞気味である。作付面積13万haは、中央高原地および北部平坦地に集中分布している(第15図)。単位面積当り収量は、ほとんど増減がない(第16図)。タイでは、7～9月に播種し、11～12月収穫、水田乾季作では12～1月に播種し、4～5月収穫する。雑草問題は、雨季作の管理不十分な場合、畑作雑草が多発し、低草丈作物であり、雑草害も大きい。しかし、大豆作において、より雑草が問題となるのは、水稻作あとの乾季作大豆である。低湿であるため、雑草の発生に好適であり、湿生雑草に加えて畑地雑草も発生する。落下稲も、雑草化して発生する。

雑草防除法としては、播種から開花期頃までに中耕除草1～2回、残存雑草は手取りにて除去する。水田あとで低湿なところでは、生育途中の防除手段を講ず



第15図 大豆の作付の地域差(1979/80)¹⁾



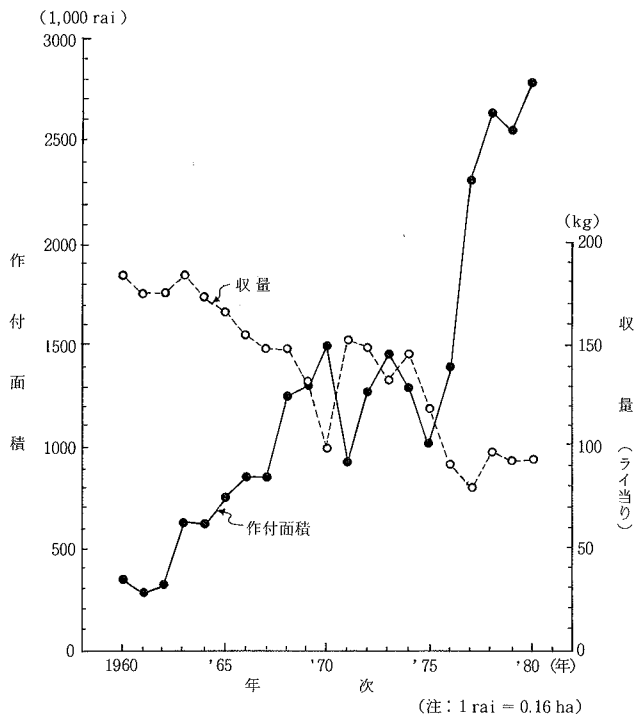
(注: 1 rai = 0.16 ha)

第16図 大豆の作付面積・収量の年次変動^{2), 9)}

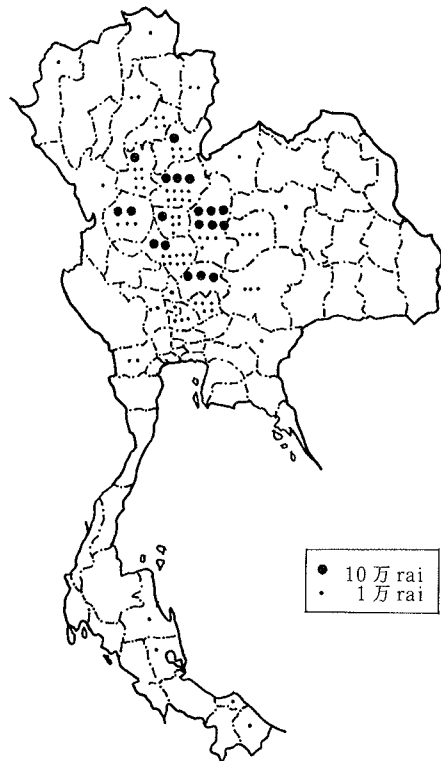
ることがなかなか困難であり、場所によっては放任され、雑草の侵略にまかせてあるところもある。除草剤は、大規模栽培の場合には、第9表 pre-emergence が推奨されている。大豆作への侵入雑草は、イネ科、*Eleusine indica*, *Leptochloa chinensis*, *Digitaria adscondens* に加えて広葉では *Commerina spp.*, *Euphorbia geniculata*, *Gomphrema celosioides* など、大豆と生態的に似ているものの侵入が著しい。

5) りよくとう

作付面積 45 万 ha, 1960 年以来増加しつづけ、とくに第17図にみられるように1976年頃から急激な増加をしめしている。作付地帯は中央高原から北部南にかけてであり(第18図), 7~8月播種し, 11月収穫, または3月播種し, 6月収穫の型がある。畑地では, とうもろこしの後作として栽培されるところが多い。例えば, ペチ



第17図 りよくとうの作付面積・収量の年次変動^{2), 9)}



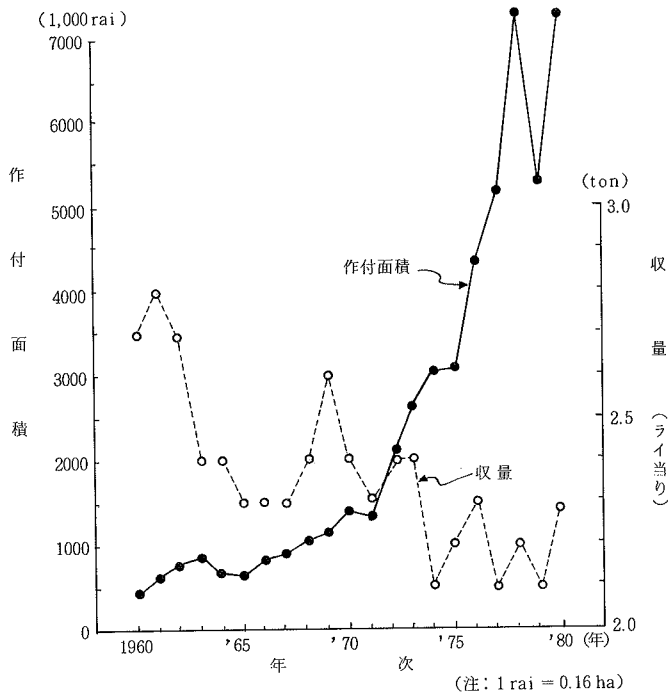
第18図 りよくとうの作付の地域差
(1979/80)¹⁾

ャブン・ロブリ県などにみられる。作付面積の増加と反対に、単位面積当り収量では減収しており(第16図), 進んだ技術対応がなされていない。粗放栽培で無耕起栽培の場合には、雑草の侵入が著しい。

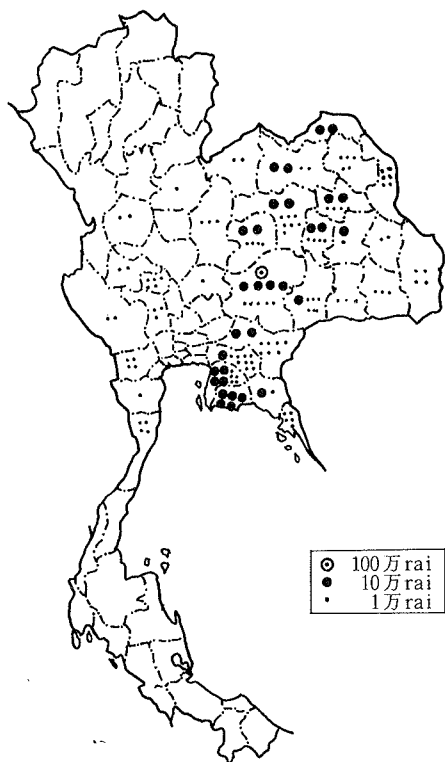
雑草問題は、播種後の初期にあり、侵入草種など大豆に類似している。有望除草剤は第9表のように推せんされているが、実際使用は少ない。

6) キャッサバ

1979/80年の作付面積は116万ha, コメに次いでEC他向けの重要輸出農産物であり、食用・飼料・でんぷん用としての需要が大きい。わが国も年5~6万トンのフラワの輸入を



第19図 キャッサバの作付面積・収量の年次変動^{2),9)}



第20図 キャッサバ作付の地域的差異¹⁾ (1979/80)

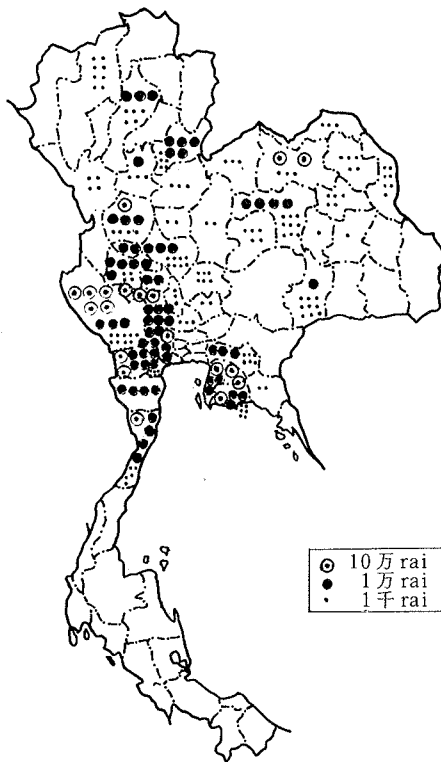
している。第19図にみられるように、1971年頃から急速に作付けが増加した。しかし、単位面積当たり収量は、上下しながらむしろ漸減している。面積の増加に技術が伴わないと考えられる。主要な栽培地帯は、第20図にみられるように東北および東部タイであり、瘠薄な土壌でも栽培が可能であり、不良環境適応性も大なることから、東北タイを中心として広がっている。

栽培は種茎を10 cmの深さくらいに深く埋め込まれ、初期雑草は畦間・株間が広いので、中耕を2～3回行なうことによって防除される。生育中期以後草冠が十分形成されると、雑草は問題とならない。有効除草剤は第9表のようであり、pre-emergenceとしての使用は安全であるが、東北部の農家経済では除草剤の使用までには至らない。

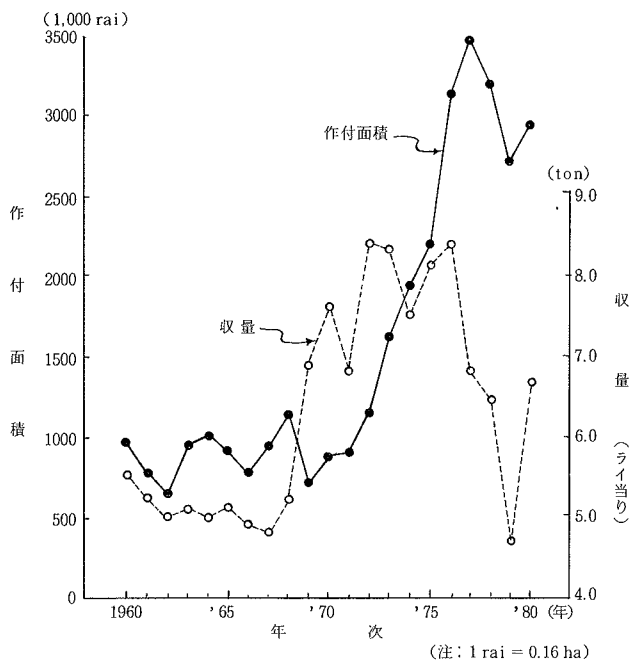
侵入雑草草種は、*Dactyloctenium aegyptium*, *Brachiaria reptans*, *Echinochloa colonum*などのイネ科, *Euphorbia spp.*, *Amaranthus spp.*などの広葉の優占性がみられる。

7) さとうきび

作付面積47万ha、輸出用作物としてタイでは重要な産物である。作付地帯は中央西部が最も多く、次いで東部海岸県およびウドンタテ県に集中している(第21図)。作付面積は1970年以降急増してきたが、単位面積当たり収量は1977, '78, '79年と急減しているが、用水量の大きいさとうきびは旱魃に弱く、この年の少雨によるものと考えられる(第22図)。



第21図 さとうきび作付の地域的差異¹⁾
(1979/80)



第22図 さとうきびの作付面積・収量の年次変動^{2), 9)}

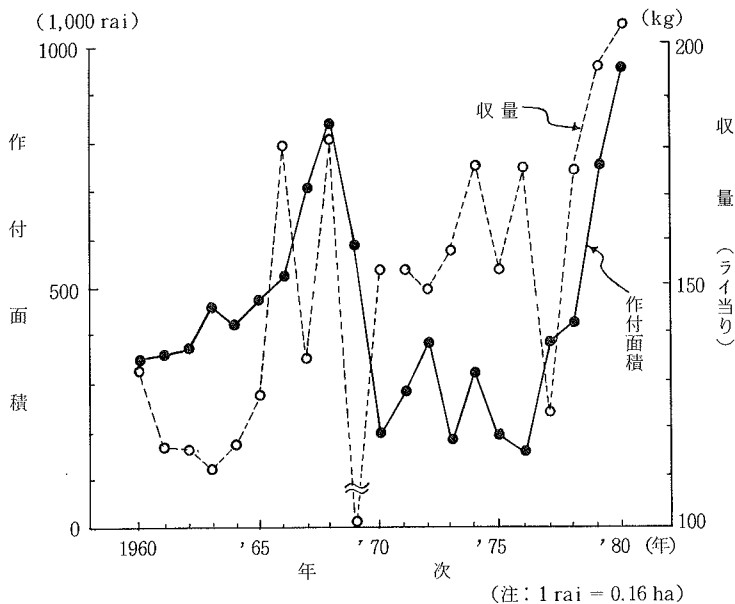
タイでのさとうきびの植付けは、4～5月植えて次年度2～3月に収穫、生育期間は10～11月である¹⁷⁾。乾季の終わり、糖度の高いところを目的としている。株出しは2～3回行ない、収穫期を早める。

雑草防除は、植付後2～3か月が最も大切である。畦間・畦内のhoe人力、また畜力による中耕除草が主体である。除草剤は第9表のものが推せんされており、大規模経営では除草労力が不足し、かなり使用され始めている。paraquatは、spot散布として施用される。優占雑草は、*Pennisetum spp.*, *Elusine indica*, *Dactyloctenium aegyptium*などがあげられるが、とくに *Pennisetum* が侵入すると除去が必要である。

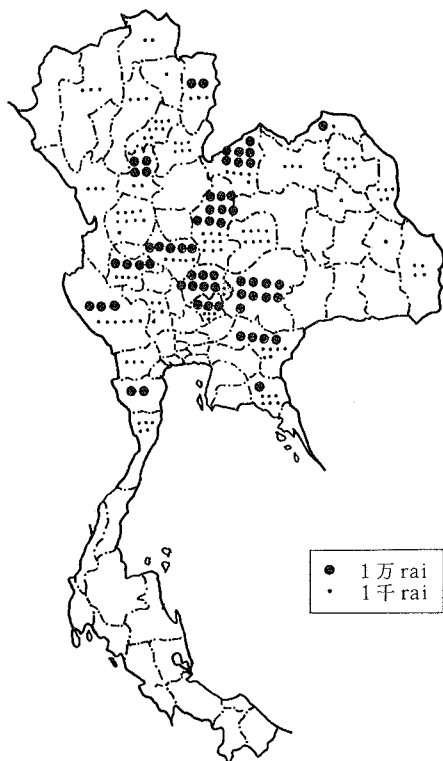
8) わ た

タイ国におけるわたの作付面積は、1968年80万raiと増加し、その後虫害などで減少して20万raiくらいとなったが、1976年頃より再び増加し、現在1970/80年度には95万rai (15.2万ha)と最高値を示している(第23図)。単位面積当り収量も変動が大きく、1977年は旱魃によって急減している。

主要な作付地帯は、中央部高原地帯、東北部の西と比較的排水のよい土壌条件の恵まれたところに多い(第24図)。7～8月の雨期に播種され、乾季の11～12月に収穫される。初期の雑草侵入を防ぐため、家畜による十分な耕耘整地、また前作雑草をparaquatで除草して播種する。生育期の雑草は、人力、hoe除草により、随時数回行なわれる。一部の進んだ農家で



第23図 わたの作付面積・収量の年次変動^{2), 9)}



第24図 わたの作付の地域的差異
(1979/80)¹⁾

は、第9表の推せん除草剤を使用する。わた作への侵入雑草は、畑地イネ科(第1表参照)と共に *Euphorbia geniculata*, *Trianthema portulacastrum*, *Physalis minima* などの広葉雑草もみられる。雨期後の水田、乾季を利用したわた作では、低湿などところでは雑草が多発する。また、作付体系として乾季作に導入する場合には、脱イネ種子が雑草化する。

9) ゴ ム

天然ゴムは150万haあまり、タイにとっては極めて大切な輸出用工芸作物である。作付面積も漸増してきた(第25図)。作付地帯は多雨条件を要求し、南部および東部東端部に集中している。しかし、単位面積当り収量は、かなり不安定である。

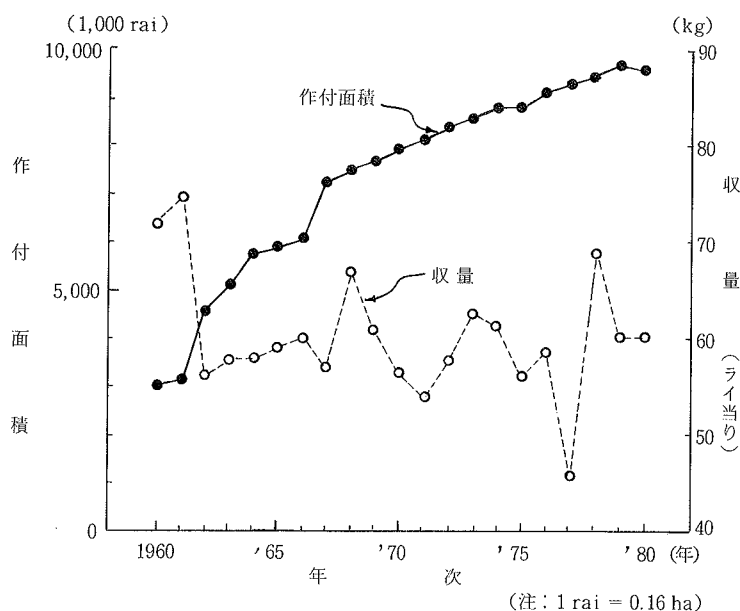
ゴム栽培における雑草(木)防除は極めて重要な技術であり、幼樹からゴム採取までの年数が雑草管理がよいものは5年程度であるが、管理が悪い場合は6～9年を要し、加えて樹木が不揃いとなり、ラテック採取作業が阻害される。成木になってからの雑草管理の良否は、ラテック収量に影響し、著しい場合は30～40%の減収といわれる。

マレーシアに比べて、タイのゴム経営はおくられており、エステート規模のゴム園は10%くらいで、他は規模小さく、管理も不十分である。

雑草防除を必要とする季節は、雨季に入った3～4か月である。進んだゴム園では、樹木周辺のおそらく吸収根域を除草し、中間はマメ科

Pueralia などの cover crop を植えて雑草制御とN給源としている。エステートゴム園で

は、除草剤は一般的に採用されている。ゴム研による標準雑草防除基準は、第6表のようである。



第25図 ゴムの作付面積・収量の年次変動 (1979/80)^{2), 9)}

管理不十分なゴム園での雑草は、*Imperata cylindrica*をはじめ、*Pennisetum polystachyon*, *Paspalum conjugatum*, *Echinochloa colonum*, *Digitaria adscendens*, *Euphorbia geniculata*, *Eupatorium odoratum*などが優占している。

10) パインアップル

南部および東部の多雨地帯に作付けされているが、一部ではゴムの幼木期の間作としても栽培されている。

第6表 タイのゴム園の標準除草剤使用基準

(ゴム研センター, 1973)

ゴムの木の生育段階	除草剤名	薬量 (kg a.i./ha)
苗圃		
1) 発芽種子の植付直後6~8週後から乾期に至るまで	linuron	1.56
2) 乾期後接木時期まで(必要に応じて)	手取り除草, 直後にdiuron	0.75
3) 接穂苗圃, 接穂切取後	paraquat	0.38
	MSMA + diuron	1.56 + 0.38
本圃		
1) 樹高75cmまで	手取り除草のみ	
2) 樹高75cmから樹令3年まで	MSMA + diuron	1.56 + 0.38
3) 樹令2年以上	上記薬剤 + 2,4-D amine	1.56 + 0.38 + 0.94
4) 樹令3年以上	MSMA + 2,4-D amine	2.50 + 0.94
同上, 防除しにくいイネ科雑草があるとき	上記薬剤 + diuron	2.50 + 0.94 + 2.50
同上, 大規模ゴム園で監督が十分なとき	上記薬剤 + sodiumchlorate	2.50 + 0.94 + 6.25
5) 成木のゴム園(必要に応じて)	MSMA + 2,4-D amine	2.50 + 0.94
同上, 大規模ゴム園で監督が十分なとき	sodiumchlorate + 2,4-D amine	6.25 + 0.94
alang-alang 防除		
1) 成木のゴム園	dalapon	1.6
	3週後にもう1度処理	"
	3~4か月後から適宜	"
	スポット処理	
2) 樹令2年以下のゴムの木の条件	2回目処理をparaquatにする	0.38

作付面積は3万haあまりであるが、プランテーションとして大規模栽培されているところでは、化学的防除も組入れて、十分な対策がとられている。プランテーションでは缶詰用であり、密植とし、除草剤の使用も一般的である。第9表には推せん除草剤を示した。Hua-hinのドールプランテーションでは、pre-emergenceとしてbromacil, diuron, atrazinが主であり、また、株出しにはbromacilを用いる由である。株出しは一般に1回、時々2回行なわれる。paraquatは、特殊雑草に対して、spot spray用として用いる。

防除が不完全な一般農家の畑には、各種の雑草が多発するが、イネ科では *Rhynchelytrum repens* (写真3) が特異的に多発し、他に *Ch-*

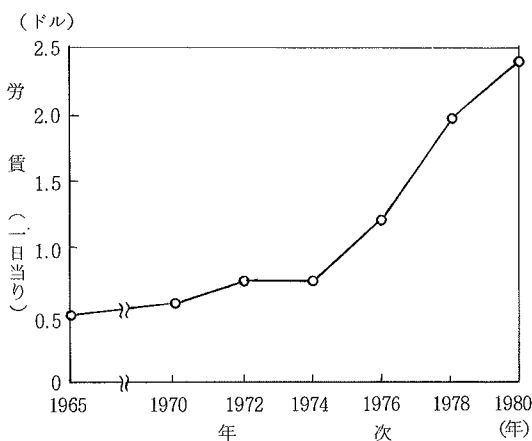


写真3 Hua-hin地区の雑草管理不良な Pine apple畑

loris barbata, *Leptochloa chinensis*, *Eleusine indica*, *Imperata cylindrica* などである。カヤツリグサ科では、*Cyperus rotundus* が著しい。また、つる性の *Passiflora foetida* が侵入すると、手取しか手段がなく、なかなか面倒である。

6. 除草剤の現状と今後

タイ国における労賃は急速に上昇しつつあり(第26図)、豊富な労力に依存する雑草防除は、次第に困難となりつつある。とくにプランテーションなどの大規模経営とか、大都市近郊などのそ菜作などでは、集中的な労力が得がなくなり、除草剤が有力な武器と考えられており、農



第26図 タイ国における最近の労賃の変化 (P. Kittipong 1981より)¹⁰⁾

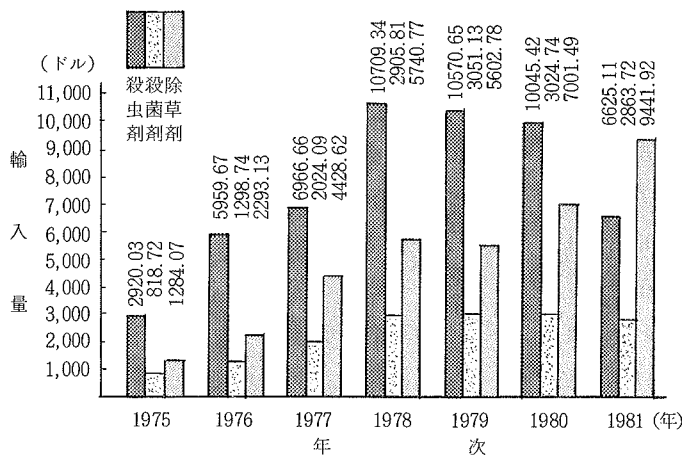
第7表 タイにおける水稻作への除草剤利用の経済性

Herbicide	Application rate kg. product/ha	Cost/kg US\$	Cost/ha US\$	% Opp. Size	Na of day-person ^{**}
avirosan	18.75 (T)	0.88	16.5	5.0	6.8
benthiocarb	25.0 (T)	0.80	20.0	15.0	8.2
butachlor	25.0 (T)	0.85	21.25	25.0	8.7
bifenox	12.5 (T)	1.58	19.75	2.5	8.1
oxadiazon/2,4-D	3.75 (EC)	4.50	16.88	2.5	7.0
2,4-D*	1.88 (WP)	2.25	12.69	50.0	5.2

Note: P. Kittipong 1981.¹⁰⁾

* Three application/season as post emergence.

** Day-person equivalent to cost/ha of herbicides.



第27図 タイ国における最近の農薬3剤の輸入量¹⁷⁾

家や研究者も、除草剤に対する関心は高い。第7表は除草剤使用によるコストを人頭に換算したものであり、この人数でのha当り除草では、除草剤利用が効果的であることを示唆する。

最近数年、タイにおける農薬3剤の動向を輸入ドルでみると、第27図のようである。殺虫・殺菌剤は1978年からやや頭打ちの傾向であるが、除草剤は漸増しており、1981年には3剤の中では除草剤が最高の数値となっている。これらは、必ずしもすべて作物園のみでなく、非耕地も含まれるものである。除草剤の種類ごとの現状を原体輸入量(kg)でみると、第8表のようである。非農地用として広く用いられている paraquat が1位であり、次いで安価で汎用性のある 2,4-D が2位、ついで相対的にさとうきび・ゴム・パインアップルなどの大規模プランテーションに使用されているトリアジン系、尿素系薬剤の量が多い。水稻用としては butachlor, benthiocarb, propanil などがかかり輸入されていることは、注目すべきであろう。第9表には、作物・作目ごとの推せん除草剤をリストした。試験研究的には効果が確認されている除草剤も、一部を除いて一般化しにくいいくつかの要因が

考えられる。すなわち、

- ① 除草剤使用の経済効果がすべての作物について確認されていない。このためには、労賃、除草剤のコスト、経済効果をはっきりさせるための Agro-economic 研究が必要であろう。
- ② 研究者の行なった圃場試験の段階で効果が確認されていても、それを農家段階での弾力的な技術情報が必ずしも十分でない。したがって、100%の安全性で推せん

し得ないようだ。さらに弾力的な技術のための

第8表 タイ国の除草剤原体輸入量(1981)

順位	除 草 剤 名	量 kg
1	paraquat	1,178,515
2	2,4-D	1,045,540
3	dalapon	905,760
4	diuron	414,916
5	ametryne	284,018
6	butachlor	84,577
7	atrazine	82,550
8	bromacil	54,948
9	benthiocarb	50,160
10	alachlor	39,173
11	sodium chlorate	19,600
12	propanil	19,350
13	metachlor	16,540
14	pentachlorophenol	9,500
15	EPTC	9,420
16	asulam	8,800
17	metribuzin	7,000
18	bifenox	5,048
19	oxadiazon	3,150
20	ioxynil	3,000
21	trifluralin	2,904
22	cyanazine	487
23	oxyfluoren	357
24	bentazon	326

注: Agri. Reg. Div., DOA, MOAC¹⁷⁾ による。

第9表 タイにおける作物・作目ごとの推せん除草剤名

Crop	Recommended herbicide	Promising herbicide
1. Rice		
1) Transplanted Rice	oxadiazon + 2,4-D, butachlor + 2,4-D, CNP, nitrofen, bifenox, piperophos/dimethametryn, EPTC, oxadiazon, ioxynil + 2,4-D, trifluralin	benthiocarb
2) Germinated direct-seeded Rice	benthiocarb, bifenox, butachlor, CNP + 2,4-D, piperophos/dimethametryn, benthiocarb + bifenox, benthiocarb + butachlor, bifenox + butachlor	oxadiazon
3) Upland Rice	bifenox, butachlor, oxadiazon, bifenox + oxadiazon, butachlor + oxadiazon, bifenox + butachlor, propanil + 2,4-D	
2. Field Crops		
1) Corn	alachlor, atrazine, cyanazine, metolachlor, simazine, 2,4-Damine	
2) Sorghum	atrazine, 2,4-Damine	
3) Cotton	alachlor, dalapon, diuron, fluometuron, linuron, metolachlor, paraquat	
4) Cassava	diuron, metolachlor, alachlor, methoprotlyne, metribuzin, fluometuron	
5) Kenaf	napropamide	
6) Jute		tetrapion
7) Soybean	alachlor, metolachlor, napropamid, oxadiazon, linuron	oxyfluorfen, metribuzin, bentazon
8) Peanut	alachlor, metolachlor, napropamid, oxadiazon, linuron	bentazon
9) Mungbean	alachlor, metolachlor, napropamid, oxadiazon	
10) Caster bean		metolachlor, alachlor
3. Plantation Crops		
1) Pineapple	bromacil, diuron, atrazine, ametryne, simazine, alachlor	
2) Sugarcane	metribuzine, 2,4-D, asulam, ametryne, atrazine, diuron, paraquat	trifluralin, isouron, prometryne
3) Orchards	paraquat, dalapon, diuron, linuron, glyphosate	trifluralin, terbacil, bromacil, simazine, ametryne
4) Rubber	MSMA + 2,4-D sodium chlorate + 2,4-D amine, paraquat, dalapon, glyphosate, 2,4-D, diuron	

注: NWSRI project 1981 案.

基礎的研究が必要であろう。

③ 水田地帯では、運河・河川は重要な蛋白質としての養魚域であり、水田用除草剤は魚貝への安全性が十分確認されなければならない。

④ 除草剤使用技術は、功罪・両刃の剣であり、十分な技術の啓蒙、指導組織、人員が確保され、十分な指導が必要である。

⑤ 除草剤の入手手段や経路が、必ずしも確立していないように思われる。メーカー側の任意的な配布にまかされている。

しかし、将来農業生産の効率を上げるための技術として、雑草防除のための除草剤の利用は、水田や畑作の一般作物においても重要性を増すことは否めない。水田では、水管理施設が進むとともに、進んだ技術の導入が可能となるであろう。その使用の方向は、除草剤による化学的防除のみに偏ることなく、生態的防除、機械的防除、さらに可能ならば生物的防除などによる多面的な(multiple)、理想を言えば総合的な

(integrated) 防除法が望まれている。

7. む す び

すでに人によっては、タイ国(The Kingdom of Thailand)は発展途上国から中発展国へ入らんとしつつあるとも言われる。少なくとも、上層指導層の意識は、すでに中発展国に入っているかもしれない。進んだ農業技術も、導けば容易に理解され、農家においてもその認識を持っている。ここには、筆者の見聞、また研究の経過、若干の資料に基づいて、タイ国の作物生産の現状、雑草防除の問題点をやや概括的に述べてみた。これらが、タイの作物および雑草防除技術の発展の一礎石となれば幸いである。実は、さらに詳しい技術解析を試みたいのであったが、日時不十分と情報の収集が不足のために割愛し、他日を待ちたいと思う。

(5月20日 1983 記)

重 要 参 考 文 献

- 1) Cent. for Agri. Statistics, OAE, MOAC : Agricultural Statistics of Thailand. 1979/80.
- 2) Ibid : Agricultural Statistics in Brief Crop year 1980/81.
- 3) De Datta S. K. and M. Zahidul Hoque : Proc. 1981 Int. Deepwater Rice Workshop 427 ~ 442.
- 4) Eelaart van den A. L. J. : Climate and Crops in Thailand. Report SSR-96, Bangkok 1973.
- 5) 浜村・本村 : タイの米 熱帯作物要覧 No. 4, 1980, 国際農林協会.
- 6) Hom L. G. et al : The World's Worst Weeds. EW Center, U. S. A. 1977.
- 7) JETRO : タイ国経済概況 1982 ~ 83年版, 1982.
- 8) 金田・大野・浜村 : 陸稲 熱帯作物要覧 No. 9, 1982, 国際農林協会.
- 9) 国際協力事業団(野田他執筆) : タイ国雑草科学研究所プロジェクト事前調査報告書 PP 78, 1979.
- 10) Kittipong P. : Weed Control in Rice. Sym. Proc. of IWSS and IRRI, 1981.

- 11) 野田健児：東南アジアにおける雑草問題の現状と今後 熱研資料41, pp 60.
- 12) Meteorological Dep., MOM : Climatological Data of Thailand 30 year's period, 1982.
- 13) Ibid : Monthly and Annual Rainfall of Thailand 30 year's period, 1951~1980. 1982.
- 14) Moorman F.R. and S. Rojanasoonthon : The Soils of the Kingdom of Thailand. Report SSR-72A, Bangkok, 1972.
- 15) Phalalatz W. et al : Weed in the Northeast. Tech. Rep. No.3. pp 42.
- 16) Ratarachalet T. and S. Chongtzaewattana : Common Weeds of the Chang Mai Valley, 1982.
- 17) 嶋村雅三郎：サトウキビ 熱帯作物要覧 No.8, 農林業協会 1981.
- 18) Smitinand T. : The Plant Names pp 379.
- 19) Sub-div. Poisonous Articles, ARD, DOA : Poisonous Articles Brought in or imported 1981.
- 20) Suphanburi Exp. and Training Center, DOA : Rice Culture (unpublished).
- 21) Suvatabandhu K. : Weeds in Paddy Field. Tech. Bull. No.4, 1950.
- 22) Syammand R. : Communist grass. Tech. Bull 14.
- 23) Teerawatsakul M. et al : Distribution and Some Ecological Features of a Parasite Weed, *Striga asiatica* in Thailand. Weed Res. Japan Suppl. 26, 115~116.
- 24) Yangboonkird A. : Some Weeds in Cotton Field, Tech. Bull. No.12.
- 25) Ibid : Some Weeds in Paddy Field. Tech. Bull. 2517.

リンゴわい化栽培と 生育調節剤および除草剤の利用

農林水産省果樹試験場盛岡支場 福田博之

1. はじめに

M9, M26などのわい性台木を利用したリンゴのわい化栽培が、わが国で本格化してからまだ10年もたたない。しかし、この間におけるわい化栽培の普及は著しいものがあり、昭和57年

度には6,000 haを越え、全リンゴ栽培面積の約12%に達した。現在、新植されるリンゴ樹のほとんどは、わい性台木利用樹であるといわれている。

わい化栽培がこのように急速に普及した理由

としては、これまでのマルバ台リング樹に比較し、次のような利点があるとされるためである。すなわち、①収量が多く、10aあたり4tは穫れる。②栽植から盛果期に達するまでの期間が7～8年と極めて短い。③果実の成熟が数日早まり、果面の着色もよくなる。④樹高が2.5～3mと低いため、高所での作業が少なく、摘果・収穫などの作業能率が高まる。⑤わい化樹の剪定は熟練を要せず素人でもできる。

これらのことから、いままでリングをまったく栽培したことのない人が、多数わい化栽培に参入しはじめ、とくに最近の水田転換政策がこの動きに拍車をかけている。

しかし、この10年ほどのさまざまな経験から、わい化栽培はこのような良いことばかりでなく、多くの解決すべき問題があることがわかってきた。たとえば、当初考えられていた10aあたり4tの収量に到達できない園が多くみられ、また剪定についても収量をあげるためにはかなりの工夫と熟練が必要になったことが明らかになった。

ここでは、これらの問題点について述べるとともに、その対策の一つとしての生育調節剤および除草剤の利用について検討する。

2. わい化リング樹の仕立てかた

従来のマルバ台利用のリング樹は、10aあたり15～20本植えて、樹高4～4.5mの変則主幹形または開心形に仕立てるのが一般的であった。これに対し、M9やM26利用樹では、10aあたり100～150本の密植とし、樹高が2.5～3mの細がた紡錘形仕立てが一般に採用されている。細がた紡錘形は主幹形の一種であり、2.5～3mの主幹を立て、それからほぼ水平な側枝を出させ、それに着果させる。

側枝の数は、収量をあげるためには20本位を

確保したいが、実際には主幹から側枝が思うように出ないことが多い。とくにつがるのような品種では、枝が飛ぶので、側枝を発出させるための処理が必要になる。その方法としては、現在、潜芽の直下に目傷をつけて発芽を促す物理的な方法と、BA（ベンジルアデニン）の塗布または散布によって側枝を発出させる化学的な方法とが開発されているが、ここでは後者の化学的な方法について述べる。

第1表は、BA散布によるスターキング デリシャス樹の側枝発生効果を示している。それによると、BA 300 PPMを6月中旬～7月中旬に散布することによって、側枝数および発生した側枝の長さが著しく増加することが認められる。この場合の散布濃度は、スターキング デリシャス、ふじ、王林などの品種では300 PPMで充分であるが、側枝の出にくいつがるでは、600 PPMが必要とされている。

第1表 M26台スターキング デリシャス樹(1年生)の側枝発生に対するBA散布の影響
(千葉ら, 1979)

	B A 散 布 日			無処理
	6月19日	7月6日	7月18日	
樹 高(cm)	174	153	166	165
側枝発生本数	9.8	6.0	11.8	0.4
側枝平均長(cm)	8.2	5.1	6.2	1.5

注：BA濃度は300 PPM.

また、わい化リング樹においては、樹冠内への日照透過を良くし、花芽の形成を促進するなどの目的で夏季剪定が行なわれる。この作業の省力化のために、枝の生育を抑制する生育調節剤の利用が考えられるが、これまでのところ、徒長枝の生育を抑制し、かつ花芽形成を促進する効果のある薬剤は見出だされていない。

なお、わい化リング園では、密植のため、樹間距離が1.5～2mと極めて狭い。そのため、長くなって隣接した樹と交差した側枝は、更新す

るか切戻さなければならない。しかし、東北地方の北部では、若木時代には側枝をある程度伸ばさないと、花芽形成が劣ることがある。花芽形成を考えながら、バランスある剪定を行なうには、かなりの工夫と熟練が必要である。

3. 摘花(果)と花芽形成

わい性台木利用のリンゴ樹において、最も大きな利点と考えられたのは、収量の増加である。わい化栽培の普及がはじまった頃には、10aあたり4tは簡単に穫れるといわれたことがある。実際に、長野県などの暖地ではそのとおりの実績があがっており、5tを越える生産をあげているところも少なくないといわれる。しかし、青森県・岩手県などでは、これまでのところ3～4tの生産を連年あげているところは極めて少なく、3tを切れる園もみられる。これらの地方では、ある年に4t以上の生産をあげても、翌年には隔年結果で収量が著しく低下することが多い。

暖地と寒地とで、このような差異を生ずるのは、樹の花芽形成力が相違するためと考えられる。花芽形成力の低い園においては、毎年一定の花芽数を確保する方策が必要であるが、その一つとして、摘花または早期摘果が考えられる。とくに、摘花の効果は大きいとされ、開花直前または開花期に人手による花つみ、または石灰硫黄合剤や機械油乳剤の散布による摘花が一部で行なわれている。これらの薬剤による摘花効果については、散布により柱頭に障害を起こさせ、受精を阻害するためと考えられているが、同時に、年によって果実にサビを発生することがある。このため、新しい摘花剤の開発が求められており、現在いくつかの新しい薬剤の試験が実施されている。

また、摘果剤としてはNAC(デナボン)が実

用化されているが、この薬剤は散布時期が満開後2～3週間であり、さらに摘果効果の発現までに1～2週間を要する。したがって、早期摘果によって花芽形成を促進することを目的とした場合には、効果の発現が少し遅すぎる。晩霜の心配のある時には摘果剤は使いにくいので、満開1週間後ぐらいに散布して、かつ速やかに落果が発生するような摘果剤の登場が待たれる。

NAC(デナボン)についても、効果が安定していること、果実肥大を抑制しないことなどからみて、極めてすぐれた摘果剤である。経営面積が広く、人手が足りない場合などには、摘果作業の省力化を目的として、もっと使用されてもよいと考えられる。また、混用してNAC(デナボン)の効果の発現を早める薬剤などの探索も必要であろう。

4. 落果防止剤の使用

わい性台木のリンゴ樹では、つがるやふじなど着色しにくい品種でも比較的よく着色するため、無袋栽培がやりやすい。また、果実の成熟が早まる傾向がある。

成熟が早まることは市場対策上有利であるが、一方、収穫前落果が増加するおそれもある。したがって、つがるやスターキング デリシャスなど落果しやすい品種では、落果防止剤の散布が必要である。落果防止剤としては、アミノサイド(Bーナイン)、2,4-DP(ストッポール)、MCPB(マデック)の3種類が実用化されている。

アミノサイド(Bーナイン)は、落果後5～6週間から収穫45日前までの間に散布すれば、落果防止剤として顕著な効果がある。この薬剤は、果実の成熟を抑制することによって、落果を防止すると考えられている。これに対し、2,4-DP(ストッポール)とMCPB(マデック)は、昭和

57年度から使用できるようになった新しい落果防止剤である。これらの薬剤は、収穫前1か月の間に1回ないし2回散布すれば、離層の形成を抑制し、落果が防止できる。両薬剤は、アミノサイド(Bーナイン)と対照的に、果実の着色を促進し、成熟を早める傾向がある。

5. わい化リンゴ樹と土壌管理

わい性台木利用のリンゴ樹が、なぜわい化するのかについてはまだ定説はないが、地下部への養分の移行が少なく、根系の発達が悪いことも関係しているようである。わい化リンゴ樹が、マルバ台使用のリンゴ樹より土壌条件の影響を受けやすく、モンパ病など土壌病害に弱いのは、根系の発達が悪いためと考えられる。リンゴのわい化栽培においては、適切な土壌管理が極めて重要になる。

わい化栽培では、草生との養水分の競合を少なくするため樹冠下は清耕とし、スピードスプレーヤーが通る列間だけを草生とするのが一般になっている。樹冠下の清耕維持には、除草剤が用いられる。

リンゴ園で用いられている除草剤は、DCMU・ターバシル除草剤(ゾーバー)、DBN除草剤(カソロン)など土壌残留型と、パラコート、レグロックス、グリホサートなどの非残留型とに大別できる。土壌残留型の除草剤は、効果の持続期間が長いが、条件によってリンゴの根から吸収されて薬害が発生するおそれがある。したがって、同一薬剤を連年使用することは望ましくない。これに対し非残留型の除草剤は、土壌中で速やかに不活性化するので薬害発生心配は少ないが、一年生雑草の発芽を抑制できないので、効果の持続期間が短い。そのため、これらの薬剤は、CAT除草剤(シマジン)やDCMU

除草剤(カーメックス)など、発芽抑制効果のある除草剤と混用することが多い。これらの除草剤を適切に使用することによって、年2回の処理で、ほぼ清耕の目的は達成できる。

しかし一方、清耕は樹冠下への有機物補給が減少するなど、土壌を悪変させるおそれもある。最近、わい化リンゴ園でモンパ病の被害が増加しているが、この被害増加に清耕および除草剤が関係しているという説もある。この説の当否は明らかではないが、いずれにしても、堆厩肥の施用などの対策を考える必要がある。

6. お わ り に

以上、リンゴのわい化栽培における生育調節剤および除草剤の使用を概観した。これらの薬剤には、すでに実用化されたもの、試験中のもの、あるいは将来開発が希望されるものなどいろいろである。これらの薬剤に頼りすぎることは危険であるが、今後のわい化栽培の技術的発展のためには、これら薬剤の使用はさけることができない。

リンゴのわい化栽培も、この10年ほどでようやく問題点がはっきりしてきた段階で、栽培技術が確立されるのは、これからである。

原 稿 募 集

本誌を愛読されている皆様より、原稿を募集しておりますので、ご寄稿下さい。内容は、除草剤・生育調節剤に関する記事であればよく、400字詰原稿用紙で10～20枚位、図・写真の挿入も可。原稿料は、当協会の規程によりお支払いいたします。

除草剤の蚕に及ぼす影響

農林水産省蚕糸試験場養蚕部飼育法第1研究室長 栗林茂治

1. はじめに

養蚕業は、まず桑を栽培し、次いでその葉で蚕を飼育して繭を生産するといった2段階よりなる産業である。したがって、桑の栽培においては、収葉量の確保にも増して、その葉が蚕の成育に適した良質葉であることが重要である。良質葉を多収するためには、病虫害とともに雑草の防除が不可欠であり、除草剤の利用がその有効な手段であるが、桑園において除草剤を使用するにあたっては、蚕に悪影響が及ばないようになされなければならないという特殊事情がある。除草剤は適切に使われれば雑草防除に卓効が発揮されるが、不適切な使用であれば除草目的が達せられないばかりでなく、桑や蚕に薬害をまねく危険性さえあるものである。そこで、本稿では除草剤が蚕にどのような影響を及ぼすかについて概観するとともに、桑園で除草剤を使用する際に蚕への悪影響を防止するうえで、注意すべき点などについて述べてみたい。

2. 除草剤の蚕への影響のあらわれかた

除草剤の蚕に及ぼす影響をその起こり方によって大別すると、まず薬剤散布時に桑葉に直接付着することによって起きる場合と、薬剤が桑園土壤に散布され、桑樹の根から吸収されて葉に移行することによって起きる場合とに分けられる。また、まれなこととして、除草剤を使用した桑園の地面に収穫した条桑を直接置いたた

めに薬剤が葉に付着して起きた例や、散布薬剤が飼育室内の蚕座に直接飛散して起きた例などもある。また影響の機作の面からこれをみると、除草剤そのものの毒性によって起こるものと、除草剤が桑葉に薬害を及ぼし、葉質悪化や飼料価値の低下をもたらすことによって起こるものとに分けられる。除草剤の蚕に対する毒性そのものは、一般にそれほど大きくないが、桑に対する薬害は一般にかなり大きいので、そのための葉質悪化や飼料価値の低下に基因する悪影響が、蚕にまで及びやすいのが特徴である。除草剤の桑に対する薬害問題は、すなわち蚕に対する薬害問題でもあるのである。

除草剤によって汚染された桑葉を蚕に給与することによって現われる影響の程度は、薬剤の種類や濃度によって一様でないし、影響の原因が薬剤の直接的な毒作用に基づくものであるか、葉質劣化をまねいたことに基づくものであるかによっても大きな違いがある。蚕の被毒症状の面からこれをみると、苦もん・嘔吐・横転あるいは挙動不活発・静止・平伏などの外観的に明瞭な被害症状を示す場合と、食桑かんまん・成育不良などの外観からは判別し難い被害症状を示す場合とに大別される。苦もん・嘔吐などの激しい症状を引き起こすのは、PCPや atratone などの一部の除草剤に限られ、大部分の除草剤の場合には、挙動不活発や静止状（比較的高濃度の薬剤に被毒の場合）、または食桑かん

まんや成育不良（比較的低濃度の薬剤による被害の場合）などの外観的に不明瞭な症状を示すのが普通である。これは除草剤の生体に対する作用が、殺虫剤の場合のように神経毒としてのものでなく、原形質毒などに基づくものであるためである。

いずれにしても致死量以上の除草剤に被害した場合には、蚕は軟化または短縮状となって最終的に致死する(写真1)が、致死に至らない軽症の場合にはその程度に応じ、成育の不良・不斉(写真2)、繭質の劣化(写真3)などがもたらされる。繭を作った場合でも、奇型・薄皮・ボカ繭などの異常繭になりやすいうえ、その重さが軽く、繭層量が少なく、繭解じょ（繭から糸の繰りやすさ）が劣り、生糸の収量が少なくな

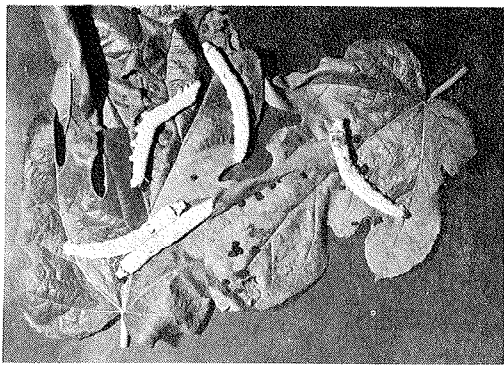


写真1 薬剤付着桑の給与による致死

〔平伏状または横転状となり、体を軟化させて致死するのが普通である。〕

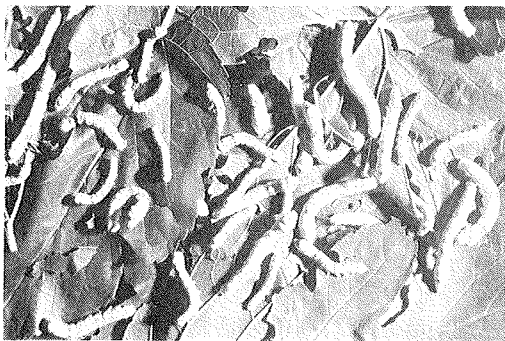


写真2 薬剤付着桑の給与による発育経過の不斉

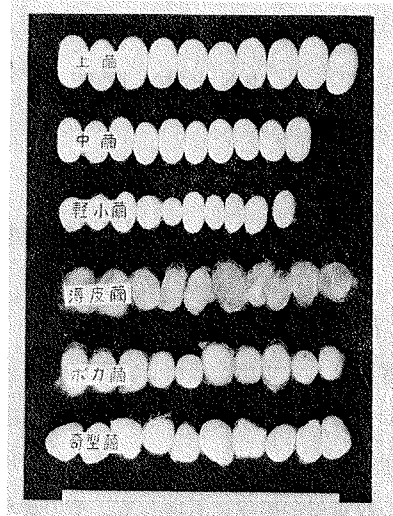


写真3 薬剤付着桑の給与による繭の異常

〔繭が小型化して軽くなるとともに、できた繭も薄皮・ボカ・奇型などの異常であることが多い。〕

ったりする例などがある。

なお除草剤による蚕の被害は、以上のように蚕が致死したり実用性質が劣化したりするという形のものばかりでなく、桑が除草剤によって汚染してしまったり、その危険が感じられたりして、蚕への給与ができなくなったというような被害もある。また、除草剤の連用が桑園土壌の性質をかえたり、肥沃度をそこない、桑の成育や葉質などに悪影響を及ぼし、ひいては蚕の成育や繭質などに悪影響を及ぼすことも考えられる。

3. 除草剤による蚕の被害の実態

近年における蚕の農業被害は、農林統計によると繭量に換算して年間50トンにも及ぶといわれる。繭1キロの原価は2,200円程度であるから、農業被害は原因がそれとはっきりしているものだけでも、金額にして1億円を越す損害を養蚕業にもたらしていることになる。このうち除草剤による被害がどのくらいを占めるか厳密

には知る資料がないが、殺虫剤や殺菌剤による被害量よりはかなり少ないものと推定される。それは、除草剤の蚕に対する毒性が殺虫剤などよりかなり弱いことや、その散布対象が土壌面の雑草であって、殺虫剤や殺菌剤の場合ほど大地的な散布がなされず、散布区域外への飛散が比較的少ないことのほか、桑が除草剤に被毒すると、多くの場合、葉に外観的な葉害が現われ、それによって給与前に蚕の被毒が予知でき、被害が避けられる場合が多いことなどのためである。

除草剤による桑や蚕の被害事例をみると、桑園のごく近接地や桑園の内部で使われた除草剤に基づいて起きている場合が多い。それらには、除草剤が不注意や故意によって大量ないし高濃度に使用されたり、採葉間近かなどの不適当な時期に不適切に使用されてもたらされた比較的高濃度の桑葉汚染に基づくものと、標準的な使用法に近い方法で散布されたり、散布されてから相当の期間が経過した場合のように比較的微量の桑葉汚染に基づくものとがあり、その被害は前者が概して急性的であるのに対し、後者は慢性的なのが普通である。

除草剤の蚕への悪影響は、散布時に桑葉に付着し、蚕に給与されることによってもたらされたり、桑園の地面に散布された薬剤が桑樹の根から吸収されて葉に移行し、蚕に給与されることによってもたらされるのが普

通であることから、除草剤の蚕に及ぼす悪影響の有無や程度を確かめるための試験も、そのような実態に合わせて、段階希釈液を桑葉に付着させて蚕に給与する方法や、桑園の地面に除草剤を処理し、経過日数別に蚕に給与してする方法などによってなされている。そして、桑園の内外で使われる可能性のある除草剤のほとんどのものについて、そのような方法による蚕への悪影響の検討がすでになされている。桑園で汎用されているCAT剤とパラコート剤の場合について、そのような試験例を示すと、第1、2表のようである。

第1表 給与桑への除草剤の散布が蚕に及ぼす影響

薬 剤	希釈倍数	5 令 期 経過日数	蛹化率	繭 重	繭層重	繭層歩合
CAT 水和剤	倍 300	日 7.5	% 86	g 1.98	cg 43.6	% 22.0
	600	7.1	94	2.09	45.4	21.7
	1200	6.8	96	2.15	46.9	21.8
	2400	6.8	98	2.16	47.5	22.0
	水(対照)	6.8	98	2.15	47.1	21.9
パラコート 液剤	600	7.8	48	1.82	36.8	20.2
	1200	7.3	64	1.98	40.6	20.5
	2400	6.9	82	2.08	43.1	20.7
	4800	6.9	96	2.16	46.7	21.6
	水(対照)	6.5	94	2.18	47.5	21.8

注) 給与直前の桑葉に、その表裏がうろうおう程度に薬液を散布して5令期間連続給与。

第2表 生育中の桑への除草剤の散布が蚕に及ぼす影響

薬 剤	散布後の 経過日数	5 令 期 経過日数	蛹化率	繭 重	繭層重	繭層歩合
CAT 水和剤	散布当日	日 7.2	% 88	g 1.98	cg 42.8	% 21.6
	" 2日後	7.0	96	2.09	46.6	22.3
	" 3 "	6.7	94	2.13	48.1	22.6
	" 4 "	6.5	98	2.14	47.9	22.4
	無 散 布 (対照)	6.5	98	2.12	47.7	22.5
パラコート 液剤	散布当日 ～7日後	} 桑葉に葉害が著しく蚕に給与できない。				

注) 生育中の桑樹の葉に、その表裏がうろうおう程度に薬液を散布し、所定日数が経過後より毎日採葉して5令期間連続給与。

農薬類の蚕への影響は、致死率の増加、発育経過の遅延、繭質の劣化などとなって現われるのが一般であることから、この試験においても、それらの各項目について検討されているが、CAT剤の場合、添食濃度が600倍液程度であっても、発育経過・致死率・繭質などにそれほど大きな悪影響が現われていないし、常用希釈濃度である300倍液を生育中の桑に散布して、経時的に蚕に給与した試験においても、散布3日後には悪影響がみられなくなっており、この薬剤の蚕に対する影響はかなり弱いものとみなされる。

また、パラコート剤の場合には、添食濃度が2,400倍液程度であっても、発育経過の遅延・致死率の増加・繭質の劣化などの悪影響がみられているし、常用希釈濃度である300倍液を生育中の桑に散布した場合においても、桑葉に著しい薬害があら

われ、日数が経過しても蚕に給与できるようにならないことなどから、この薬剤の蚕に対する影響は相当に大きいものとみなすことができる。

このほかの桑園用除草剤について、常用希釈濃度液を生育中の桑に散布し、経時的に採葉し、蚕に給与して悪影響がみられなくなるまでの期間を調べた結果を要約すると次のようである。

①散布後2日間で蚕に悪影響がなくなるもの……CAT粒剤、②散布後3日間で蚕に悪影響がなくなるもの……トリフルラリン粒剤、MCC水和剤、オキサジアゾン水和剤、バーナレート粒剤、DBN粒剤など、③散布後4日間で蚕に悪影響がなくなるもの……トリフルラリン乳剤、リニュロン水和剤、アメトリン粒剤など、④散布後5日間以上経過しても桑葉に対する薬害の

ため蚕に給与することができないもの……パラコート液剤、DCMU水和剤、DCPA乳剤、アシュラム乳剤、アメトリン乳剤、DPA水和剤、塩素酸塩粒剤、シアン酸塩水溶剤などである。

次に除草剤を桑樹の根元に処理した場合における吸収移行による蚕に対する影響については、第3表のようにDPA水和剤の多量を散布した場合において、桑葉に対する薬害に原因すると思われる発育経過の遅延・繭質の劣化などの悪影響が現われたが、その他の桑園用除草剤においてはそのような悪影響が認められなかった。

第3表 生育中の桑の根元への除草剤の処理が蚕に及ぼす影響

薬 剤	10 a 当り 散 布 量	1～5 令期 発育経過	蛹化率	繭 重	繭層重	繭層歩合
	kg	日	%	g	cg	%
DPA 水和剤	1.5	21.2	94	2.10	46.2	22.0
	3.0	22.7	84	1.92	42.9	22.3
	無 散 布 (対照)	21.2	92	2.08	45.6	21.9

注) 標準散布量とその倍量を生育中の桑の根元に散布し、10日後より毎日採葉して1～5令期間連続給与。

また除草剤は桑に付着すると、多くの場合、桑葉に薬害を引き起こすのが特徴であるが、薬害の徴候はCAT、プロメトリン、トレフェノサイドなどの土壌処理剤の場合に比較的軽微であり、塩素酸塩、パラコートなどの茎葉処理剤の場合に著しいのが普通である。除草剤が桑葉に直接付着すると、葉縁や葉面のところどころが褐変し、やがて葉縁から捲縮したり、葉面上の薬害部分が脱落して奇形状になったりして、重症の場合にはやがて落葉する。また桑の根から薬剤が吸収されることによる薬害については、誤って多量に散布された場合や、土壌中や植物体内における移動性の大きいDPAのような薬剤を砂質沖積土壌の桑園で使用したような場合に起きるもので、比較的軽症の場合には、生育

劣化や矮性化・収量量の減少・葉質の劣化など外観的に見分けにくい徴候を示すが、重症の場合には葉の黄白色化や褐変などにつづいて、葉組織の破壊・脱落(写真4)などの激しい葉害徴候を現わすのが普通である。

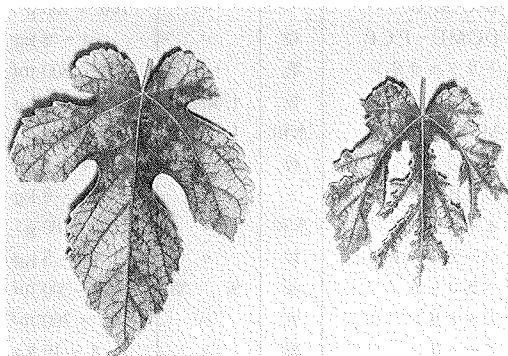


写真4 桑が除草剤を根から吸収することによる葉の葉害の一般的な徴候

〔白色化が葉縁から全体にひろがり(左側)、やがて葉組織が崩壊し脱落する(右側)。〕

葉に直接付着することによって起こる葉害は一般に甚大であるが、それらは葉のない時期に散布するとか、葉に付着しないように散布するなどの散布技術上の対策によって、回避することがしやすいものである。桑樹の根から吸収されて起こる葉害については、直接付着した場合ほど大きくないが、薬量や散布時期など、除草の目的を達成するうえから変更しがたい要因と関連しているために、散布技術上の工夫でそれを回避していくことは難しく、桑園用除草剤としての適性を欠くことになる。

以上のように、除草剤の蚕に対する直接的な毒性はそれほど大きくないといえるが、被毒症状が外観的に見分けにくい場合が多いことから、汚染桑葉を知らずに連続給与してしまいやすく、死亡蚕の増加や繭質の劣化などの原因になりやすい。また、桑葉に対する葉害が著しいことから、それによって蚕に給与することができなく

なったり、飼料価値の低下をきたすことによって蚕に悪影響を及ぼしたりするといった間接的な悪影響の危険性は、相当に大きいものとみななければならない。

養蚕業の現場においては、蚕が病気で死んだような場合に、その原因が除草剤を使用したためではないかと速断してしまっているような事例や、蚕に悪影響が及ぶのをおそれて桑園への除草剤の導入を躊躇しているといった事例もある。このようなことから、桑園用除草剤については、その蚕に及ぼす影響、とくに桑園土壌に処理した場合における桑の根を通しての蚕に対する悪影響の有無や程度について、実験的に確かめられていなければならない。

4. 除草剤による蚕の被害防止

除草剤は、面積1m²当りに有効成分で0.01～0.1g程度もまけば雑草が防除できるほどの生理活性のきわめて強い薬剤であり、一方のわれわれが守ろうとする蚕は有用動物のうちで薬物類に最も敏感と目されるほど抵抗力の弱い、飼いならされた昆虫である。それだけに桑園での除草剤の使用においては、蚕に関連した危被害問題が起こりやすく、それなりのきめ細かな危被害防止対策が重要である。

除草剤の影響が蚕に及ぶのを防止する対策の基本は、桑葉が薬剤で汚染しないように、適切な薬剤を、適期に、適正な方法で使用していくことにある。そのためには、桑や蚕に悪影響が及びにくい薬剤を選び、桑葉のない時期を狙って散布するとか、葉に直接ふれないように散布することなどが重要である。これらの面からみると、桑園には除草剤による桑葉の汚染を回避していくうえで都合の良い条件がそなわっているし、桑や蚕に悪影響を及ぼす危険性の少ない

薬剤もいくつか実用化されているので、除草剤の利用を中心とした雑草防除体系を組立てていくのに好都合である。すなわち、桑園には春の発芽前とか、桑葉収穫後とか、あるいは基部伐採後のような葉のない時期があるので、そのような時期を狙って除草剤を使用していけば、薬剤が桑葉に付着するおそれがなく、しかも作業がしやすい。また桑根は地表下20～60cm程度の地層の範囲に分布するものが多く、10cm以内程度の表層には少ないので、地表面に散布された薬剤が桑の根に到達して吸収害を引き起こす可能性はそれほど大きくないし、桑が発芽する前とか、桑葉収穫後とか、基部伐採後のような時期には根の吸収作用がおとろえているので、薬剤が根から吸収されて葉の汚染を引き起こす危険性も少ないとみることができる。

したがって、桑園における除草剤の利用は、春期の桑発芽前の時期における処理によって春草を叩き、春蚕期終了後における桑葉のない時期を狙った散布によって夏草を撲滅していくという方法を中心とした雑草防除体系が、作業のしやすさの面でも、また桑や蚕に対する悪影響を防止していくうえからも効果的である。

桑園用除草剤として、現在第4表のような薬剤が実用化されている。これらは登録までの段階において、雑草防除効果とともに桑や蚕に対する影響が検討され、桑園用として問題がないと判断されて実用化が許可されたものであるから、付帯条件となっている使用方法や注意事項を遵守していきさえすれば、桑や蚕に悪影響が及ぶおそれのないものとみることができる。

桑園において除草剤を使用するにあたって、桑や蚕に悪影響が及ばないようにするための注意事項をまとめると、次のようである。

① 除草剤の使用は、桑発芽前とか桑収穫後の

第4表 桑園用除草剤

薬 剤 名	剤型	処理方法	10a 当り使用量
C A T	水和	土 壤	200～300 g
C A T	粒	〃	8 kg
CAT・プロメトリン	水和	〃	200～300 g
プロメトリン	〃	〃	200～300 g
D C M U	〃	〃	100～150 g
DCMU-PCP	粒	〃	4～8 kg
トリフルラリン	乳	〃	200～300 ml
トリフルラリン	粒	土壌混和	4～6 kg
M C C	水和	土 壤	1000～1200 g
M C C	粒	〃	4～5 kg
D B N	〃	〃	6～8 kg
オキサジアゾン	水和	〃	100～180 g
バーナレート	粒	〃	4～5 kg
パラコート	液	茎 葉	200～300 ml
アメトリン	乳	〃	600～700 ml
アメトリン	粒	〃	8～10 kg
アシュラム	液	茎葉・土壌	750 ml
DCPA	乳	茎 葉	550 ml
DCPA-NAC	乳	〃	1500 ml
D P A	水和	〃	1.5～1.7 kg
塩 素 酸 塩	粒	〃	4.5～9 kg
シアン酸塩	水溶	〃	1.5～4.5 kg

ように桑葉が着生していない時期を狙い、雑草が発生初期のうちに、必要最少限度の薬量によって抑草していくことを主とする。

② 除草剤の性質として、桑や蚕に対し悪影響を及ぼすおそれがなく、対象とする雑草に対しては効力の高い薬剤を選んで用いるようにする。

③ 桑葉に薬剤が付着するおそれのある時期、とりわけ蚕飼育中とか飼育間近かの時期における除草剤の使用は避ける。桑葉に付着しやすい時に除草剤を使用する際には、できるだけ晴天・無風の日に、粒剤のように飛散しにくく、しかも葉に付着しにくい薬剤を選んで行なう。液剤や粉剤を用いる場合には、散布器の噴口にカバーをとりつけ、対象物に近づけ、圧力を弱めて散布する。

④ 除草剤を散布した圃場の内部または近接地の桑葉を蚕に給与する際には、毒性消失に要す

る期間が経過して、蚕に悪影響を及ぼすおそれ
がなくなってからにする。葉面に葉害の徴候が
認められた桑葉は、蚕に給与しない。

⑤ 除草剤を散布してから間もない時期の圃場
の地面には毒性が残っているおそれがあるので、
収穫した桑葉を直接置くようなことはしない。

⑥ 同一の除草剤を同じ桑園に毎年連用するこ
とは避け、できるだけ異種薬剤のローテーショ
ンを考えていく。

以上は除草剤を使用する側における対策であ
るが、蚕を飼育する側での対策としては、桑葉
の薬剤汚染にたえず注意し、汚染桑葉は蚕に給
与しないようにすること、蚕が被毒してしまっ
た場合には早急に原因を確かめ、それを蚕から
離すとともに、再び近づくおそれがないように
処置すること、被毒した蚕は早まって捨てたり
しないで、回復のための最善の処置をとること
が大切である。被毒蚕の回復をうながすために
は、被害発生蚕座から残桑を取りのぞいて良桑
を給与し、飼育室の窓をあけて新鮮な空気をと
り入れるのが良い。

5. む す び

蚕という農薬類に弱い昆虫が中心的役割を演
じている養蚕業においても、農薬は病虫害や雑
草などの防除に不可欠な武器である。除草剤に
ついても、桑園雑草防除に果している役割は大
きい。しかし、いかに優れた除草剤であっても、
それが不適切な方法で使われたり、無制限に大
量使用されたりすると、効力が十分に発揮され
ないばかりでなく、肝心の桑や蚕に対して害作
用を及ぼす危険性をはらんでいる。

したがって、桑園で除草剤を活用していくた
めには、用いようとする薬剤の作用性と効果的
な使用法に精通し、その全作用をあくまで使用
者の掌中で制御しつつ、雑草防除には効果があ
り、桑や蚕には悪影響が及ばないように使いこ
なしていくことが何よりも大切である。

以上、与えられた紙数の関係から、ごく概略
の記述になってしまったので、末尾の文献も合
わせて参照していただければ幸いである。

参 考 文 献

- 1) 栗林茂治・樋口鉄美・鈴木親抵(1962) 除草剤散布桑葉の給与が蚕におよぼす影響、蚕糸研究(43): 11~31.
- 2) 栗林茂治(1963) 除草剤と養蚕、蚕糸試験場資料(18): 1~57.
- 3) 栗林茂治(1963) 桑園における除草剤利用上の問題点、蚕糸技術(45): 17~23.
- 4) 栗林茂治(1963) 桑園における除草剤の利用、雑草研究(2): 18~30.
- 5) 栗林茂治・樋口鉄美(1963) 除草剤の蚕に及ぼす影響、雑草研究(2): 100~104.
- 6) 栗林茂治・樋口鉄美(1971) 除草剤のクワおよびカイコに及ぼす影響、とくにクワの根を通し
ての影響について、蚕糸研究(80): 47~64.
- 7) 栗林茂治(1972) 農薬と養蚕(5) 除草剤と養蚕、蚕糸科学と技術 11(5): 67~71.

農業改良普及員の皆様へ

日本の農業技術向上のために、日夜努力を重ねておられる普及員の皆様に、少しでもお役に立てるよう、本誌の編集内容をより充実してゆきたいと存じます。つきましては、皆様の生の声をお聞かせ願いたいと存じますので、掲載希望記事等につき、本誌編集部にお寄せ下さるよう、お願い申し上げます。

(編集子)

適期防除で
確かな効果！



低温でも安心して使え、周辺作物にも安全な

アピロサン®粒剤

●1年生雑草及び、ヒルムシロ・ヘラオモダカ・ホタルイ・ミヅガヤツリを経済的に防除。

水田雑草の総合防除に

ワイダー®粒剤

●ヒエはもとより、ウリカワ・クログワイ・ミヅガヤツリ・オモダカ・ヘラオモダカ・ヒルムシロなど多くの多年生雑草に高い効果。



編集後記

そろそろ梅雨あけとなる時期なのに、関東地方では梅雨模様の日が続き、それに加えて4月下旬なみの低温となり、この先いったいどうなるのであろうかという不安を心の隅から拭い去ることはできない。

経済界はどうやら暗雲の中から晴れ間を見つけてつつあるようで、株価は異常高値となり、好調な輸出の波にのりつつあるようだ。しかしその反面、零細な小企業の倒産も相つぎ、失業者も増加の一途を辿っている現状のなかで、どれが景気回復なのかを教えてくださいたいものだ。国家財政は赤字国債の増発で、どうやら切り抜けている現状でありながら、一部の大企業は好調な輸出に支えられて益々肥大し、欧米各国より貿易の完全自由化を強く迫られる結果を招いた。そのとばっちりを受けるのは農産物で、農

民にとっては迷惑千萬なことである。

わが国総人口の38%を占める4,500万の農民について、司政者はいったいどう考えているのであろうか。過去の日本を今日まで支えてきたのは農民であり、今後襲来するやも知れぬ食糧危機も、農民あって救うことができるのだから。

財団法人 日本植物調節剤研究協会

東京都台東区台東1丁目26番6号

電話 東京(03)832-4188(代)

昭和58年7月発行

植調第17巻第4号

¥300(送料170)

編集人 日本植物調節剤研究協会専務理事 吉沢長人
発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会
発行人 植調編集印刷事務所
電話 東京(03)833-1821番(代)

テーマは一点。アプローチは無限。

豊作——その確かな道をひらくために、
広く枝葉をひろげる三共農業の技術。
きょうも広範、緻密な研究を通して、
より豊かな収穫への挑戦をつづけています。

* 水田の省力除草に

クサカリン® 粒剤25

* 稲に安全、多年生雑草
にも効く初期除草剤

サンバード® 粒剤

* 安定した健苗育成に

タチガレン® 粉剤
液剤

* 天然物誘導型総合殺虫剤

カルホス® 乳剤 粉剤
微粒剤F

カルホスツマサイド粉剤DL

カルホスナック粉剤DL



三共株式会社

北海道三共株式会社
九州三共株式会社

緑ゆたかな自然環境を…

効きめ鮮やか、畑いきいき。

® **センコル** 水和剤

ばれいしょ、アスパラガスの除草剤



特 長

- トリアジン系の土壌及び雑草処理剤です。
- イネ科、広葉、多年生雑草など適用草種の幅が広く、雑草4～5葉期まで使え殺草幅が広い。
- 土壌吸着が強く長期間雑草の発生を抑えます。
- 毒性が低く人畜、魚介類に心配はありません。



日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋本町2-4 ☎103

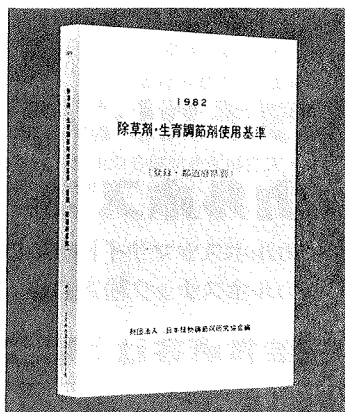
／限／定／版／に／つ／き／お／申／し／込／み／は／お／早／目／に／

★除草剤・生育調節剤解説の決定版★

1982年版

除草剤・生育調節剤使用基準

企画・編集 日本植物調節剤研究協会 B5判／704頁／定価8,000円(送料350円)



本書は1971年に初版を発行、以後2～3年ごとに改訂し1978年に4版を発行して好評を頂きました。

それから4年を経過し、その間新しい除草剤、生育調節剤が登録され、それに伴ない都道府県の使用基準も大幅に変わっております。

そこで、4年ぶりに全面改訂し、昭和57年2月末現在までの全登録除草剤、全生育調節剤を網羅し、あわせて57年2月末までに判明した各都道府県の57年度の使用基準を収録し、1982年版として刊行いたしました。

除草剤、生育調節剤に関するわが国唯一の解説書で、専門研究者、技術指導者、農協、農薬販売店などで必携の書です。

内 容 と 特 色

●除草剤・生育調節剤のすべてがわかります。

全登録除草剤・生育調節剤について、種類名、一般名、取扱会社、剤型、含有率、有効成分、構造式、作用特性(殺草作用、吸収部位、残効性、移動性、選択性、生育調節剤では作用機作など)、理化学的性状、毒性、および使用基準(適用作物、適用雑草、処理時期、処理量、処理法、適用土壌・地域、使用上の注意事項)について紹介・解説しました。

●作物別からも適用除草剤・生育調節剤・使用法がすぐわかります。

各作物に登録のある除草剤・生育調節剤を一覧表にまとめましたので、どの作物にはどんな除草剤や生育調節剤を使ったらよいかが簡単に調べられます。

●地域に応じた薬剤の選択、使用法がわかります。

各作物別・都道府県別に適用薬剤、使用法をまとめてありますから、作物および地域に応じた薬剤の選択、使用法、注意事項が簡単にわかります。

◎ご注意：本書は限定出版ですので、品切れの節はご容赦願います。

発売・植調編集印刷事務所

東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
〒110 電話 03-833-1821



ラウンドアップの登録が拡大されました。

雑草の葉から入って根まで枯らすラウンドアップ。新たにりんご園、ぶどう園、柿園、梨園、造林地(地ごしらえ)での使用認可がおりました。土を汚さず、簡単に扱えて、安全なラウンドアップ。根強い雑草でお困りの農家の方々によりしくご指導ください。

飛散なしの新しい処理法

塗布処理も同時に認可されました。

雑草の葉にラウンドアップを塗る処理法です。直接塗りますから①飛散がないので除草作業のとき風に気をつかう必要がなく②除草剤が地面に落ちる無駄がなく経済的③枯らしたい雑草だけを枯らせる④畦畔・農道など有用植物のすぐ側の除草も安全という利点があります。新しい除草方法としてご指導をお願いいたします。

- ラウンドアップを詳しく説明したパンフレットを差し上げております。右記の住所までお申し込みください。

雑草の息の根を止める

ラウンドアップ®

⑧米田モンサント社登録商標

ラウンドアップ普及会クミアイ化学工業(株)・三共(株)

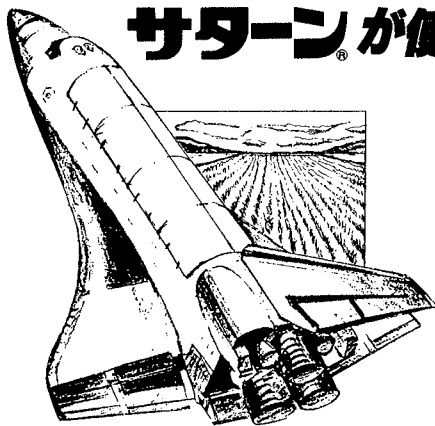
事務局 日本モンサント株式会社 農薬事業部

〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1 国際ビル Tel.(03)287-1251

資料請求券
R-1000

水田除草剤

サターン®が使いやすくなりました。



安全性・経済性・高い信頼

クミリードSM粒剤

サターンS粒剤

サターンM粒剤

科学の粋を農業へ

新発売

グラノック粒剤

シルベノン粒剤

畑作除草剤サターンバアロ粒剤・乳剤

農協・経済連・全農



自然に学び 自然を守る



クミアイ化学

サターン資料
請求券
植調
83/◎

- サターン剤(ベンチオカーブ)は、水田除草剤として使用されわが国の除草労力の節減に大きな効果をあげていますが、強還元田など特殊な土壌環境条件下で時に、水稻の生育障害がみられる場合があります。
- この対策について種々試験検討が行われてきましたが、処方改良したベンチオカーブ剤は、水稻に対し高い安全性が確認されました。
- これにともない水田除草剤サターン剤は、安心して使えるよう改良されています。

多年生・一年生雑草の同時防除に

マメット®SM 粒剤

**マメット粒剤・マメットSM粒剤・オードラムM粒剤
を安全にご使用いただくために**

日頃は、マメット粒剤、マメットSM粒剤、オードラムM粒剤をご愛用いただきまして厚くお礼申し上げます。

ご承知の通り、上記モリネート剤については養殖鯉に対する事故防止のため行政機関、指導機関、漁業関係者など関係諸団体のご協力を得まして自主規制に対する諸対策を実施しております。お陰様で、皆様にはこの主旨をご理解いただき、昭和55年度は本剤に起因すると思われる魚類事故は皆無になりました。ここに関係の皆様へ厚くお礼申し上げますと共に、今後とも事故防止に一層のご協力を賜りますようお願い申し上げます。

また、最近水田に散布された除草剤が隣接の野菜畑（特にウリ類など）に影響を及ぼすという問題が発生しておりますが、モリネート剤についても同様のおそれがあるので野菜畑に隣接した水田でのマメット粒剤、マメットSM粒剤、オードラムM粒剤の使用はさけるよう併せてご指導いただくようお願い申し上げます。

モリネート普及会