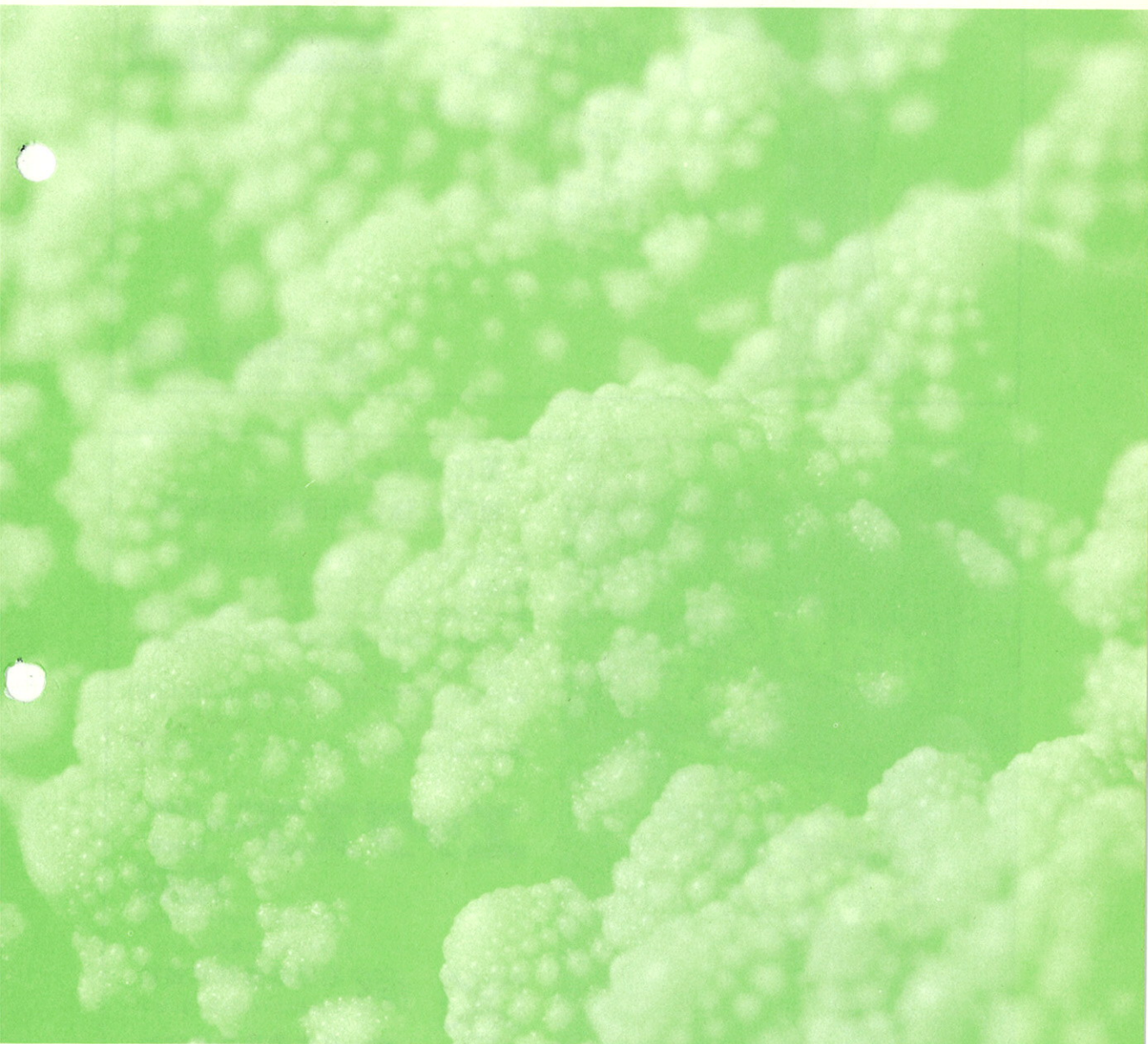


植調

第23卷第8号

(創立25周年記念号)



財団法人 日本植物調節剤研究協会編



名指揮者

数多くの音楽を演出する指揮者。
激しく、または柔らかくタクトを振り、
それぞれの音楽を上手に割り上げます。
農作業場面も多種多彩。
それぞれの場面に応じられる指揮者が必要です。
三井東圧化学は、
農作業場面の指揮者として、
除草、殺虫、殺菌など、
それぞれの場面にあった農作業を
上手に演出します。

経済的な初期除草剤

MO粒剤-9

ホタルイ等に卓効を示す初期除草剤

ショウロンM粒剤

水田初・中期一発処理剤

シンザン粒剤

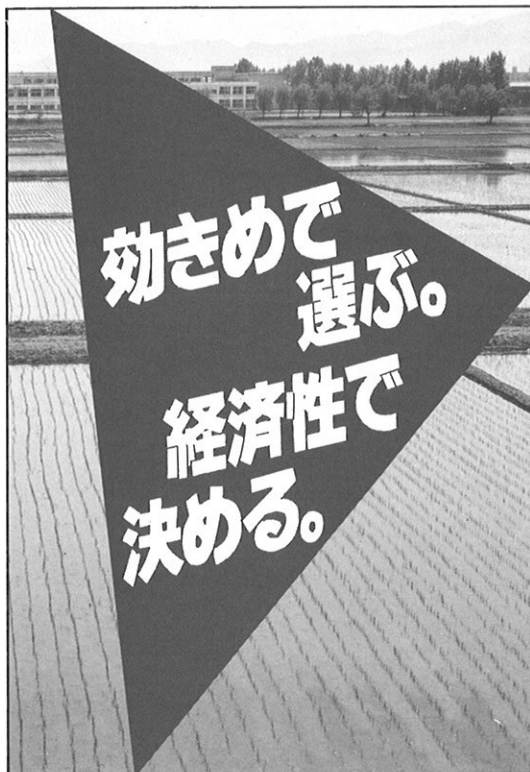
水田初期一発処理剤

オーザ粒剤



三井東圧化学

東京・大阪・名古屋・福岡・札幌



苗にやさしく

雑草に強い水田初期除草剤

- 効めが長く、すばらしい殺草力を発揮。
- 低温でもイネに対して安全。
- 人畜毒性、魚毒性ともにきわめて低く、安心。
- 田植前に使用の場合は散布後3日以上の間隔をあけて田植する。
- 田植後に使用の場合は田植後8日(ノビエ1葉)までに散布する。
- 散布後3日間以上は止水にし、かけ流しはしない。

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



ISK

石原産業株式会社

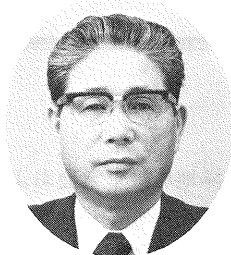
〒102 東京都千代田区富士見2-10-30



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5

○本剤のシンボルマークです



巻頭言

創立25周年記念に寄せて

(財)日本植物調節剤研究協会 会長 吉沢長人

新世紀の幕開け、平成元年は、奇しくもわが(財)日本植物調節剤研究協会の25周年記念の年に当たります。昭和39年創立以来早くも25年の歳月が流れました。その間に幾多の紆余曲折がございましたが、その都度、関係方面各位の格別の御指導と絶大なる御支援を賜りましたことを、この機会に厚くお礼申し上げるしだいであります。

現在では、植物調節剤の利用開発と、その推進につきまして、重要な役割を果すまでに発展いたしましたことを喜ぶと同時に、責任の重いことを痛感するしだいでございます。

さて、これからの日本農業をとりまく環境はきびしく、幾多の難問が累積致して居りますが、特に農産物の自由化、そのうちでも米の自由化問題は、現行米価の検討、作付面積の減反など、早急に解決すべき問題を含んでおります。

この難問題に対処する方法として、幾つかの方策がとりあげられていることは、みな様のよく御承知の通りであります。

その対策のなかで、当協会に最も関心の深いことは「低コスト農業の確立」であります。元来植物調節剤は農業の生産性、とくに除草剤は労働生産性の向上を主目的として使用されて来ました。その目的達成のために永年に亘り、よりよい除草剤の開発とその普及化につとめて来ました結果、除草剤の使用面積は、多い年には約1,000万ha、最近減反などで減少しましたがそれでも昭和63年には876万haになっております。

除草剤の新しい薬剤の開発並びに処理方法と

しては、土壌処理法、茎葉兼土壌処理法、また、それらを使用した体系処理法の確立。さらに近年目ざましい発展をとげております一発処理法などが注目されるところであります。畑地につきましては、細粒剤、茎葉処理法の開発など。それに各種散布方法の開発があります。

生育調節剤につきましては、倒伏軽減剤など、画期的な研究が成功して、その成果は極めて大きいものがあります。

水稻に例をとりますと、昭和24年当時の除草労力10a当り50.6時間を必要としていましたが、現在ではわずかに3.5時間と1/14に短縮されました。しかも手取り除草作業(四つ這い)から、除草剤散布の立ち作業に変わりましたことなど隔世の感があります。

このように、植物調節剤が労働生産性の向上に果たした功績は偉大なものがありますが、今後進むべき方向としては、環境に対する安全性、適用雑草の巾の広いもの、効力の持続性、とくに低価格問題となります。そのためには、1.低成分同志の混剤、2.フロアブル化、3.マイクロカプセル化、4.低コスト茎葉処理剤、5.難防除雑草防除用体系剤、6.一年生雑草持続型除草剤の開発などが重要テーマとして考えられます。

これらの課題解決に当りましては、関係方面各位の一層の御指導と御協力をお願いするしだいです。ここに当協会、25周年を記念して、これからの植物調節剤開発の一端を述べて御参考に致したいと思ひます。

目 次

(第23巻 第8号)
— 創立25周年記念号 —

巻 頭 言

創立25周年記念に寄せて…………… 1

〈(財)日本植物調節剤研究協会

会長 吉沢長人〉

日本植物調節剤研究協会創立25周年を祝して…………… 3

〈農林水産省農蚕園芸局長 松山光治〉

水稻直播栽培の新構想…………… 5

〈(財)日本植物調節剤研究協会

顧問 戸荻義次〉

農薬外部不経済の時代…………… 8

〈農薬工業会 会長 小平 祐〉

光要求型除草剤の作用機構……………12

〈住友化学工業(株)宝塚総合研究所 佐藤 良〉

第12回アジア太平洋地域雑草学会および

現地農業を視察して……………21

〈(財)日本植物調節剤研究協会 権田重雄・

野本文子・則武晃二・片岡孝義〉

ケニアにおける雑草と防除事情……………31

〈農林水産省果樹試験場 鈴木邦彦〉

昭和63年度冬作(麦類・いぐさ・水稻刈跡)

関係除草剤・生育調節剤試験成績概要……………41

〈(財)日本植物調節剤研究協会 技術部〉

研究所・試験場めぐり……………48

〈野菜・茶業試験場〉

植調協会だより……………50

豊かな収穫が見えてくる。



三 共 の 農 薬



●水田初期除草剤

サンバード[®] 粒剤

●水田初期一発処理剤

クサカリン[®] 粒剤25

●水田初期一発処理剤

クサホープ[®]D 粒剤

●水田用除草剤

サリオ[®] 粒剤

●水田初中期一発処理剤

リードゾン[®] 粒剤



三共株式会社

北海道三共株式会社
九州三共株式会社

—創立25周年記念特集—

日本植物調節剤研究協会**創立25周年を祝して**

農林水産省農蚕園芸局長 松山 光治

創立25周年を祝す

日本植物調節剤研究協会が昭和39年に設立され、本年で25周年を迎えるに至ったことに對し、心からお祝い申し上げます。

協会は、植物調節剤の開発・利用を推進し、その成果の普及を通じて、農林業の近代化と生産性の画期的向上を図ることを目的に設立されている。

一口に25年といっても、社会経済の著しい発展に対応して、農政の課題が、食糧の増産から需要の動向に即した農業生産の再編成や生産性の向上による農産物の内外価格差の縮小へと変化してきたように、我が国農業を取り巻く環境は、大きく、かつ目まぐるしく変化してきている。

この間、時々の農業生産を支え、農業生産力を飛躍的に増大させてきた中核的技術の一つとして、一貫して我が国農業の発展に寄与してきた植物調節剤の役割は、極めて大きいものがある。

除草剤開発の輝かしい歴史

雑草と農家のかかわりは農家の苦闘の歴史であり、除草剤を始めとする植物調節剤の開発・普及は、過酷な労働から農家の開放をもたらした。この技術革新が、今日の多様で豊富な食糧生産の基礎をなしていると言っても過言では

ないであろう。

除草剤の開発・普及を振り返ってみると、手取りや除草機により防除が行われていた水田の雑草については、まず、昭和20年代後半に急速に普及をみたホルモン系除草剤の開発・普及により、広葉雑草の効率的な防除が可能となった。その後、水田では最も問題であったノビエなどのイネ科の1年生雑草に対し、極めて効果の高い薬剤の普及や魚介類に毒性の低い各種除草剤の開発・普及が行われている。

また、昭和40年代後半、田植機による稚苗移植体系の普及に伴い、本田における水稻の生育期間が長期に及ぶようになったことから、初期剤と中期剤を組み合わせたいわゆる体系防除法が新たな除草体系として開発され、更には、薬量と散布労力の軽減を可能とする1回散布剤（体系是正剤）の開発へと続いている。また、畑地雑草の防除面においても粒剤の開発や散布機の開発普及が進められ、効率的な雑草防除に役立っているところである。

このような技術革新の輝かしい歴史は、日本植物調節剤研究協会を中心とした調節剤の開発・普及に携わってこられた関係者の皆様方の努力の結晶であり、深甚の敬意を表する。

農業・農村を取り巻く情勢

今日の我が国の農業・農村を取り巻く情勢を

みると、土地利用型農業部門における生産性向上の立ち遅れ、食糧消費の伸び悩み及びそれに伴う農産物需給の不均衡、農業従事者の高齢化、兼業化の進展による農村社会の活力低下等極めて厳しい情勢に直面しているとともに、農産物の内外価格差の縮小、農業保護のあり方等につき内外から強い関心が寄せられている等、誠に厳しいものがある。

このような情勢に対処し、国民生活にとって最も基礎的な物資である食糧を安定的に供給していくためには、まず、可能な限り生産性の向上を図り、農業の体質強化を図ることが極めて重要である。

このためには、規模拡大を進める一方で、高度な生産組織を育成し、意欲のある担い手の確保を図っていくとともに、消費者ニーズに即応した付加価値の高い農業の推進に努める必要がある。また、米の潜在的な需給ギャップの拡大化傾向に対処するため、水田を利用して生産される多様な作物の生産性の向上、地域輪作農法の確立及び需要の動向に応じた米の計画的生産を一層推進し、米の需給均衡を図っていく必要がある。

さらに、農業の生産性向上を図る上で、農薬、肥料、農業機械等の農業生産資材費の節減が重要な課題となっていることから、植物調節剤についても、生産、供給、流通及び利用の各段階にわたる節減が求められている。関係者の皆様におかれても、より低廉な植物調節剤の開発、合理的な流通方法の検討に努められるとともに、効率的な使用について一層の御協力をお願いする。

安全性確保の重要性

近年、輸入食品の増加や中山間地におけるゴルフ場の開発等の社会的・経済的情勢を背景として、食品の安全性や環境汚染に対する関心が急速に高まってきており、それに伴って農薬をめぐる議論も多様化してきている。

日本では、夏期に高温、多湿となるため、病害虫、雑草の発生が多く被害も多いことから、安定的な農業生産を確保するためには、植物調節剤等の農薬の使用が不可欠であることは言うまでもない。植物調節剤は、植物の生理機能を増進・抑制する薬剤であるが、その有効成分は、殺虫剤や殺菌剤と同様に各種の生理活性を有している。したがって、その安全性についても厳しい対応が必要である。

このため、農薬取締法に基づき、農薬の登録制度、販売や輸入の際の届出制度等が設けられ、安全性の確保が図られているところであるが、この面における植物調節剤関係者の日頃の努力に対して敬意を表する。

安全性や環境汚染について社会的関心が非常に強い環境下において、より安全性の高い植物調節剤の開発や剤型の改良を進めていく上で、協会が果たしていく役割は、今後も益々重要になるものと考えられる。

おわりに

日本植物調節剤研究協会が、今後とも農業の生産性の向上に向けて大きな力となられることを期待するとともに、関係者の益々の御活躍を祈念する次第である。

—創立25周年記念特集—

水 稻 直 播 栽 培 の 新 構 想

(財)日本植物調節剤研究協会 顧問 戸 荊 義 次

(1) 直播技術の一考察

戦後の我国稲作発展の最たるは田植の機械化である。稚苗（ $60 \times 30 \times 3$ cmの苗箱に種籾 200 g 播種，20～25日育苗で20～25箱/10 a）使用で出発し，安定性から中苗使用技術も確立する。さらに安定多収を狙って成苗利用技術も開発されるが，技術開発の方向からはこれと逆即ち密播・育苗日数短縮の乳緑苗の利用技術こそ目標であらねばならない。この道理をつきつめると育苗日数零の直播稲作となる。

この発想とは別に，労力の縮少・調節，あるいは施設・設備の節減から直播が一部農家に採用され，僅か乍ら定着もあるが，全体として直播への関心は低い。例えば直播面積を見ても昭和49年 5.5万 ha を最高に漸減し，55年 1.9 万，57年 1.3 万，61年 1.1 万，62年 1万 ha 弱となる。逐年の減少は水稻減反25%にも基因するが，田植機稲作への転換の多い所から，従来の直播技術は現在の状況の下では，機械化田植に及ばないとの農家判断によるのであろう。

従来の直播栽培法は大別して乾田直播と湛水直播となる。乾直は直播栽培の大部分を占めるが，水の保護がないため苗立ち・初期生育が劣り，代掻きを欠くので漏水多く，また田面水平が不均等で除草効果にムラが生ずる欠陥がある。湛直は根張りが浅く倒伏し易いのと鴨害が短所となる。これらの欠点を補うために酸化石灰

（カルパー）を粉衣した種籾を，代掻き後落水して1～2 cmの深さに機械播種して再入水する「湛水土壤中直播」技術が開発され，数年間の全国規模の試作により，評価さるべき技術として完成するが，収量・省力が期待ほどでないために普及が捗っていない。よってこの湛水土壤中直播技術の普及を工夫すると共に，さらに省力・低コストの直播技術を開発する必要がある。

(2) 国府田農場方式に着目

このため昭和62年末から1年間にわたり，農水省関係の低コスト稲作研究の要点を樺刈農研センター所長から，米国加州稲作を東大松崎助教授から，イタリア稲作を農工大石原教授から説明を受け，国内の経験を岡山県国定正俊氏，前岡山大学教授赤松誠一氏，農研センターの直播研究と湛水土壤中直播の現状を前担当者の加藤明治氏から聞く。さらに文献によって福井農試作物課長岩田忠寿氏の米国直播稲作，農研センター田中孝幸氏のエジプト稲作，新潟農試国武正彦・山口政栄両氏の溝播方式による折衷直播，その他を詳細検討した。

これらのうち私が特に感銘したのは岩田課長の出張報告書による米国加州の直播栽培で，整地後播種前に tooth harrow をかけて5～10 cmの溝を作って入水後播種するという点である。これは新潟農試で国武氏が苦心して樹立の「溝

播方式による水稲折衷直播」と相似の発想である。この構想は我国直播稲作として育つ可能性が高いと考え、カ州国府田農場の鯨岡技師長から同氏と親交のある角田明大教授を通して、国府田農場の直播方式を具体的に教示を受けた。

鯨岡氏によれば、整地・施肥後に tooth harrow 様の作条機を約 12cm の深さに引張ると、肥料の土壌混入ができると共に、深さ約 6cm 条間 15cm の条溝が作られる。次に等高線畦畔を 40 ha 当り 25～30 区となる程度に設け、10cm 程度に灌水して播種する。水深は 10cm、2 週間目から 3 週間目にかけては深水、3 週間で雑草枯死しその後は浅水とする。なお播種後の 3 週間は高温なら深水、低温では浅水と気温により水深を調節する。風による波で種子は水中を移動して tooth harrow の条溝に落ちて条播状に生育するものが多いという。

以上の諸報告や文献を考察して、我国の低コスト稲作としては直播技術を確立すべきと考えるが、5～6 月の播種期に雨天の多い我国では湛直が安全である。湛直は根張りが浅く倒伏し易いので深播を要する。深播・覆土すると酸素不足で苗立ち不良となるが、田面に条溝を作って播かれた種粒は風波によって溝に転入の種粒を含めてすべて酸素供給がよいため苗立ち良く、かつ苗の生育と共に風波により側壁の土が崩れて徐々に深播となり倒伏に耐えると期待できる。云わば国府田農場方式の日本版樹立となる。

(3) 残る漏水問題

この構想に残る問題は無代掻きに伴う漏水防止である。無代掻きに伴う漏水研究は少いが、新潟農試、東北農試その他の調査が参考になる。福井農試岩田課長は米国カ州直播の実際を、power disk plow で 20～30cm に深耕、2～

3 回碎土、播種前に tooth harrow で 5～10 cm に浅耕する行程を、深耕後さらに浅耕するのは鋤床層を作って漏水を抑え、かつ大型機械の運行に支障のない耕盤形成に効果があるとみる。

新潟農試の昭和 45～47 年施行の「集団における水稲機械化一貫技術体系の確立研究」では、代掻きを行う通常の移植栽培では減水深 10.4mm/日に対し、無代掻きの乾田直播では 20.1mm/日であるが、これと略同じ作業の溝播折衷（ブロードキャスター施肥、ロータベータ耕起・碎土後 26 PS トラクターを使用し、5 条ドラム型作溝機で作溝、灌水、多孔ホース噴頭または拡散噴頭で播種）は 13.8cm/日となり、無代掻きでも作業法によって漏水防止可能とみている。

東北農試熊野誠一氏らの「水稲機械移植栽培における代掻に関する研究」では透水良水田の減水深の例は無代掻区 30mm/日、代掻区 10～17mm/日に対し、透水不良水田では両者の差は殆どない点から、初期生育の促進が重要な寒冷地では透水良水田の無代掻きは地温の低下を来たすので留意の要ありとし、無代掻栽培の可能性は暖地に大きく、寒地に小さいとする。

また、同じく東北農試中江克己氏の「水稲の乾田整地直播栽培における漏水防止法について」では、転圧（乾田整地、施肥、ロータリー耕一回、15 PS トラクターで全面往復）は湛直（耕起、施肥、再耕後湛水代掻き）と減水深が略同一となり、漏水防止に転圧の効果を認めている。

何れにしても漏水は地形・土壌のほか、周囲水田の湛水状況その他が関係するので、各地の水利慣行と共に転圧その他の方法を導入して漏水を調節することが必要であり、ある程度の調整は可能と思われる。よって前記国府田農場式直播の日本版を、湛乾折衷型直播と仮称してその適用地の範囲と各地における技術の具体化の

ための試作を提唱する。

(4) 散播技術の認識

上記の湛・乾折衷型直播栽培では散播となる。散播といっても作溝した田面に播くので、風波によって条播に近い状況から条播と散播の中間状態に播かれる場合までの、種々の播種状態となるが、何れにしても多かれ少なかれ散播の傾向を帯びることになる。従来、散播は条播や株植に比べて収量は劣るとみられてきた。それは雑草防除にこと欠き、あるいは管理不十分のため、また手刈収穫に困難などの理由からである。今や除草剤利用可能、コンバイン収穫となって、散播を実用技術として見直す必要がある。

栽培理論からは一定数の苗を一定面積に植える場合に、多株・少苗数ほど収量は多い。(1㎡に100本の苗を植える場合、20株・5株<10本・10株<5本・20株<2本・50株<1本・100株)。この理論に従うと散播が均等播に近い限り、条播や株植より多収ということになる。

均等播散播は理想的には正方形植となるが、正方形植は長方形植に比し初期に根の個体間干渉が少いので初期生育が良く、後期に肥切れして秋落型になるのが栽培法則である。この法則を直播栽培に適用すると、散播は初期生育がよく後期に肥切れするので、肥沃な地力の水田に好適、栽培上は緩効性肥料あるいは追肥重点の施肥法を採用することとなる。一般の航空機播種もこれに準じてよい。この理論を裏づける資料の一例は、兵庫農試世古晴美その他の報告「兵庫県における水稻湛水土中直播栽培研究の現状と今後の普及性」に散播は条播より分げつ多く、かつ最高分げつ期が早まるとし、散播の㎡穂数330、有効茎歩合40.4%、収量45kg/aに対し条播は353、67.5%、42kg/aを示す。

以上を総合して、現行の水稻機械化移植栽培や湛水土壌中直播栽培法よりも、大巾に低コストを目標とする稲作は、米国の国府田農場方式に準ずる日本版と見做すべき湛・乾折衷型直播栽培の技術化にあると思う。この構想と実現手段も上述の説明で理解可能と思う。問題はこのような発想の下に各地の条件に調和する技術を実現させ、定着させることで、農業技術者の意気に期待する。

(5) 新構想直播に適應の除草技術を

ここで求められる重要素材技術は播種前田面の均平と鳥害・雑草の防除である。田面均平はレーザーブル利用でかなり対処できるが、鴨害防除にはなお工夫を要する。

移植栽培における水田除草は除草剤ならびにその使用法の飛躍的進歩により、対処にこと欠かぬが、新構想の直播栽培に対しては実際に応じた除草法の適切な技術開発を必要とする。10年前迄は湛水直播水稻の初期生育時に選択性の高い除草剤がないために、湛直は実現不能とさえ見られたものが、ピラズレート(サンバード)の開発により湛直実施可能となり、さらに適用の巾の広いジメピペレート・ベンスルフロンメチル(プッシュ)の出現で湛直の除草はいっそう容易となっている。

低コスト稲作を進めるからには水田区画は大きくなることを覚悟しなければならない。区画が大きくなればそれに伴って田面の高低差も増し、田面露出のムラも現われ易く、除草剤効果も減退を免れない。かかる状況変化にかかわらず有効に作用する除草法の開発が必要になる。

植調創立25周年の期に、我国稲作の生産性向上の直播法を考慮して、これに適應する除草法の開発の進展を期待する。

—創立25周年記念特集—

農 薬 外 部 不 経 済 の 時 代

農業工業会 会長 小平 祐

は じ め に

日本植物調節剤研究協会の創立25周年を心よりお祝い申し上げます。このように立派に組織を運営して、日本の農薬を育て、社会に貢献してこられた関係者の皆様に深く敬意を表する次第です。

貴協会25周年に当たり、農薬業界の過去と現在、そして将来について若干考えてみました。

外部不経済という言葉について

昔、経済学のアルフレッド・マーシャルが内部経済と外部経済、内部不経済と外部不経済という言葉を使いました。養蜂業と果樹園との関係、パン屋の煙突の煙とクリーニング屋の干し物との関係などで説明されています。20世紀初めのこれらの言葉が、21世紀を迎えようとする昨今、私には大変気になっています。

経済辞典によりますと、企業の内部の要因で利益をあげるもの、例えば設備改善などは内部経済で、企業の外部の要因で利益をあげるもの、例えば教育で労働の質が高まるなどは外部経済です。又逆に、過剰設備で損益分岐点上がるのは内部不経済で、公害など外部へ不利益を与えたり、或いは工業用水が不足することなどは外部不経済です。

従って外部不経済とは“ある経済主体（パン屋、化学工場等）が、他の経済主体（クリーニ

ング屋、消費者等）に、自分の市場を通さないで、直接に不利益（洗濯物の汚染、公害等）を与えること”だと要約できます。

そしてこの不利益を企業の中へ吸収する、即ち外部不経済を内部経済化することが現代の産業の重要課題だといわれます。

安全性という外部不経済について

農薬企業にとって安全性問題は大きな外部不経済です。そしてこれを内部経済化する、即ち企業内部に吸収することが大変重い課題になっています。

農薬一剤を世に出すのに、10年の歳月と50億の費用がかかります。その大部分は安全性確保のためで、言い方を変えれば、人の健康とか、環境保護という外部不経済との戦いの費用です。

GIFAPでも“SAFETY IN USE, USE IN SAFETY”がキャッチフレーズになっています。日韓台三国会も安全問題が主題です。日植調さんにも肩入れして頂いて、この8月発足した「緑の安全推進協会」も農薬メーカーにとっては安全問題の内部経済化のためです。

そしてこの安全性確保のための費用が時と共に大きくなって、私達メーカーの負担が増大しています。

自由化という外部不経済等について

農業の悩みは売上高減少と価格ダウンとコストアップです。

コストアップの主因は前記の安全性問題ですが、売上高減少の主因は農産物輸入自由化による市場縮小です。そのまた原因は機械産業等の輸出ドライブによる外圧です。この場合は機械産業等の経済活動が外部不経済を起しているわけですから、本来ならそちらで吸収するのが経済原則に合うというものでしょう。

価格ダウンもコストや需給に関係なく、農業の国際競争力強化への協力というものです。即ち食糧安保を願う国民と農家という経済主体が与える外部不経済のもたらしたものといえそうです。

このあたりの言い方は専門家に何うべきことかもしれませんが、いずれにせよ皺よせは農業

業界が被っています。私達は色々な外部不経済の現象に悩まされているわけです。現代は正に“農業外部不経済の時代”といえそうです。

内部不経済でしたらすぐ正体が分かり、対策がとれますが、こうした外部不経済は掴み所がありません。

“今、農業業界に妖怪が徘徊している。安全性とか自由化という名の妖怪が”といったら気障な言い方でしょうか。

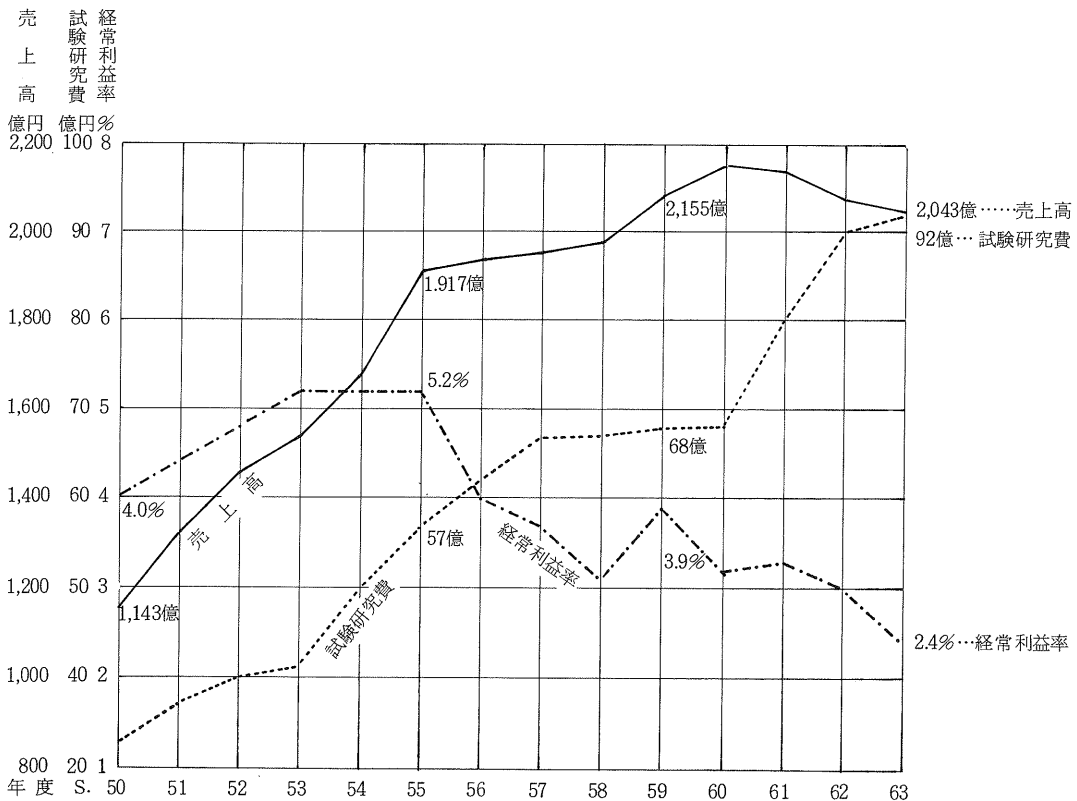
農薬企業経営状態について

このグラフは所謂製剤10社の経営状態の推移です。

この10年余り売上高は伸長して倍近くなりましたが、最近4年間は下降線を辿っています。

経常利益率は好調時に比し半減して、製造業

製剤10社売上高等推移表



としてはかなり低い位置にいます。そして研究開発費は約3倍になっており、売上高比率もかなり高いものになっています。10社は全業界の約50%強をカバーしていますから、このグラフは全業界の趨勢とみていいでしょう。

このグラフの実線と破線と鎖線は本来同一方向に向うべきものですが、デッドクロスといえる交差が二ヶ所にあります。又売上高を簡単に最小自乗法で予測してみれば、10年後には30%減、即ち全市場は3,900億円から2,700億円に減るということになりそうです。某調査機関が予測した数字と一致します。残念ながら年間2,700億円では一企業としてもそう大きな部類にはいきりません。

この資料は別に目新しいものではありませんが、その物語るところを冷静に見つめておかねばならないと思います。

農薬業界の構造について

今の農薬業界には、工業会メンバー63社、全国内メーカー228社、外資系29社、そして卸店406店、小売店8,400軒、農協4,320組合があります。この多数の企業が競争し、協調しつつ3,900億円の農薬産業を築いてきました。併し、これから2,700億円市場に低下するかもしれない産業に、この業者の数は余りに過密です。

多国籍企業と比較してみると、世界のトップ10社の売上平均14億\$に対し、日本のトップ10社は2.5億\$で、凡そ6分の1の規模です。

ウッドマッケンジー社の企業力評価点をみて世界10社平均18点に対し、日本は8点で半分以下です。

この多国籍企業群は優れた原体を提供してくれる良き友であると共に、強力なライバルです。今後も良き友であるためには日本のメーカーも

力をつけなければなりません。

この様に世界と比較しながら、国内の構造を眺めてみると基本的な問題がありそうです。

農薬産業の長期構想について

この春、“農薬産業懇談会”の構想が持ち上がりました。自由化の波にゆれる日本農業を背景にして、農薬産業の現状を分析し、構造問題に取り組んで長期ビジョンを作るというねらいです。

農薬工業会としても自分の問題として取り上げ、ワーキンググループが作業をつづけています。

大変難しい課題でもあり、諸々の事情で遅れていますが、まとめておいた方がいいと考えます。産構法や近促法の研究をしておくのも役に立つでしょう。一定の結論が出なくても、論議を尽くし、思想を統一することに意義がありましょう。

農薬業界の構造改善について

農薬メーカーのサバイバル競争が世界的な規模で展開されるだろうとは関係者の意見の一致する所です。そして生き残る企業の条件は売上高1,000億円、利益率10%というのが常識的ラインです。もしこの通りなら国内メーカーは全滅します。

国内メーカーが標準ラインをクリアするには3,900億円の市場を4グループに分けるしかありません。割算すれば63社÷4=15社強で、15社ずつ大合同すればいいことになります。

この比率でいけば卸店も一桁下げて約40社にすればいい、即ち農協再編成の大目標といわれる1県1農協に見合って1県1店になればバランスがとれます。

もしこんな構図が出来上がれば、販売経費は低くなる、生産コストは合理化される、何よりも研究開発力が格段に強化されるでしょう。そして世界に通用する4社と47店が出来上がって、多国籍企業とも友好関係を続けていかれるに違いありません。

こんな夢を画いておくのも無意味ではないと思います。夢は創造の始まりです。夢のない所に進歩はありません。

農薬成長産業論について

農薬再編必要論に対し農薬成長産業論があります。

国内市場は期待できないが、世界市場は成長する、世界に通用する剤を創出すればいい、農薬技術をベースにしたファインケミカルの起爆剤は沢山ある、というものです。

また、日本の産業はどの業界をみても、大メーカーと中小企業が補完し合う独得の二重構造で力を発揮している、企業規模ではなくて、企業集団が原動力だ、現に農薬だってG I F A Pでも三国会議でも日本は重きをなしていると言われます。これも真実であり、一概に悲観論に走る必要はないと思います。

つまるところ、農薬産業には明暗両面があるということでしょう。妖怪のような外部不経済が徘徊する暗部に対して、ハイテク技術の光を当てていけばいいように思います。

農薬業界再編の動きについて

農薬斜陽論と成長論をふまえて、農薬の将来

を一言でいえば、“量的成長は難しいが、質的成長は望める”ということになりそうです。自由競争論だけでも駄目だが、整理統合論もまだ早い、というのが実際の所でしょう。

併し、現実の出来事として、流通段階の再編成が進行しています。いくつかの素晴らしい例もありますが、一方、心の痛む例もあります。業界内の不幸を増幅させないことは全員の責任でしょう。

メーカー段階でも再編成に向って動き出したとみていいように思います。他の素材産業等では実行されている例は沢山ありますから、研究しておく必要もありそうです。

む す び

日本植物調節剤研究協会が歩まれたこの25年は、農薬業界にとっても意味の深い歳月でした。農薬業界は今大きな曲り角に立っています。生死を分けるような難しい曲り角でしょう。

現在は“農薬冬の時代”といわれますが、裏からみると妖怪の徘徊するような“農薬外部不経済の時代”と言いたいと思います。

この複雑で、困難な事態を克服するためには、業界あげての一致協力が不可欠です。私が思うのは／逆境は不幸ではない／不幸は内部の亀裂から生まれる／協力から新しい幸福が生まれる／ということです。

植調25年目の目出たい日に当たり、日本の農薬業界に新しい幸福な時代がくることを心から念願する次第です。

光要求型除草剤の作用機構

住友化学工業株式会社宝塚総合研究所 佐藤 良

まえがき

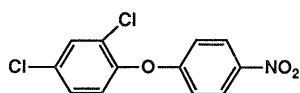
殺草活性の発現に光が関与する除草剤、言い換えれば、処理した植物を暗所に置いた場合、殺草活性を示さない除草剤は数多く、その作用機構も多様である。本稿では、diphenylether

(DPE)除草剤、及びDPEと共通の作用機構を有すると考えられている一群の除草剤(図1)を「光要求型除草剤」と総称し、その作用機構研究の道筋を振り返り、今後の課題と展望を明らかにしたい。光要求型除草剤の外に、

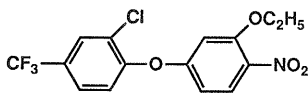
atrazine, DCMU等の光合成阻害型除草剤, norflurazon, fluridone等の白化型除草剤, paraquat等の作用機構においても、光は重要な役割を果たしているが、それらについては、他の文献を参照されたい。

1. 光要求性の発見

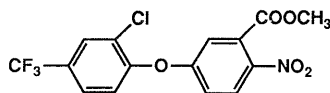
光要求型除草剤は日本の水田用除草剤としてまず実用化され、現在も chlor-nitrofen, chlomethoxy-nil, oxadiazonが広く使われている。このため、これらの化合物の光要求性は日本の研究者によって発見され、初期の研究が進められた。Matsunaka(1969)は¹⁾、イネの色素欠損突然



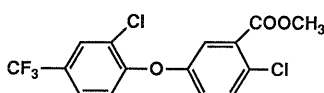
nitrofen



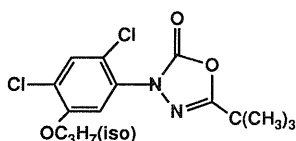
oxyfluorfen



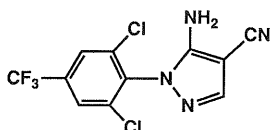
acifluorfen-methyl



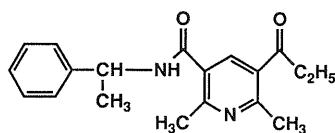
MC-15608



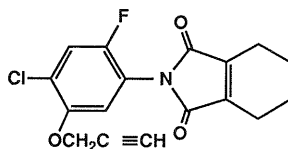
oxadiazon



M&B 39279



LS 82-556



S-23142

図1. 主な光要求型除草剤

変異株を用いて、nitrofenの活性を調べ、黄色株は野生株（緑色株）と同様に枯死するが、白色株は耐性を示すことを発見し、黄色色素がDPEの活性発現に関与することを報告した。この報告は、nitrofen等が緑化の起こっていない発芽初期の雑草に殺草活性を示すことと一致し、クロロフィル以外の色素が光要求性に関与することを示した点で重要である。イネの色素欠損変異株を用いた実験は、他の光要求型除草剤についても行われ、同様な結果が得られている。

また、ダイズ、トウモロコシの色素欠損株を用いて同様な実験も報告されている²⁾。このように、光要求型除草剤の作用機構に関する研究は、松中の報告を端緒に光要求性の解析から始まったといえる。

2. 膜脂質の過酸化による生体膜の損傷

1970～1980年にかけて欧米で畑作用にDPEが使用されるようになると、欧米の研究者も活発に光要求型除草剤の作用機構研究を行うようになった。畑作用のDPEはacifluorfenに代表されるように、茎葉処理型除草剤が多く、緑化した組織において活性を発現する。このためか、単離した葉緑体、単細胞緑藻、切除した葉等を用いた作用機構研究が多く見られる。単離葉緑体を用いて、光要求型除草剤の光合成電子伝達阻害活性を調べた報告は数多い。DPEの中には、DCMU等の光合成系II阻害剤より高い濃度で阻害活性を示す化合物があり、DCMUとは異なる電子伝達系の部位を阻害する。しかしながら、電子伝達阻害活性は、以下に述べる光要求型除草剤に特徴的な活性より高い濃度で認められ、殺草活性との相関が見られないことから、殺草活性の主因ではないと考え

られる。

光要求型除草剤に特徴的な活性は、生体膜を構成する不飽和脂肪酸の過酸化を増大させる活性である。KunertとBöger (1981)³⁾は単細胞緑藻 *Scenedesmus* を用いて、OrrとHess (1982)⁴⁾はキュウリ子葉を用いて、DPEを処理すると不飽和脂肪酸の過酸化分解物であるエタンやTBARM（チオバルビツール酸反応性物質、主として malondialdehyde）の生成量が顕著に増大することを報告した。

OrrとHessは、不飽和脂肪酸の過酸化に伴って、細胞内の膜構造が破壊されていくことを電子顕微鏡で観察し、同時に膜の機能も損なわれて細胞内の物質が漏出することを示した。DPEを処理した組織から電解質等の漏出が見られることはすでに知られていたが、不飽和脂肪酸の過酸化による膜系の破壊が、細胞死に直結する生理・生化学的作用であることを示した点で、この報告は重要である。膜系に起こる構造上の変化は、Kenyonら (1985)⁵⁾、Derrickら (1988)⁶⁾ によって更に詳しく調べられ、葉緑体の膨潤と包膜の異常がまず起こり（キュウリ子葉の場合、原形質膜と液胞膜の構造異常もほぼ同じ時期に起こる）、その後膜構造全般に異常が見られるようになり、細胞死にいたることがわかっている。この結果は、光要求型除草剤の作用点が葉緑体の近傍に存在することを示唆している。OrrとHessはさらに、不飽和脂肪酸の過酸化は、酸素のない条件下では起こらず、ラジカルの消去剤である α -トコフェロールを処理しておくで軽減されることを示し、DPEの作用により親油性のフリーラジカル（脂質ラジカル）が生成し、脂質ラジカルは連鎖反応により増加し、脂質ラジカルに分子状の酸素が反応して過酸化が起こると説明した。こ

ここで問題となるのは、D P Eがいかんして脂質ラジカルの生成を起こすのかという点であり、その後の反応は不飽和脂肪酸の過酸化の過程においてよく知られている。彼らは、D P Eの作用において活性酸素の生成が認められないことから、“活性化”したD P E分子が脂質ラジカルの生成を開始させるとしているが、 O_2^- の消去剤で paraquatの活性を低減させる働きをもつ銅ペニシラミン錯体等によって、D P Eの活性が部分的にはあるが低減される¹⁰⁾ことから、活性酸素の生成を介して脂質ラジカルの生成が起こる可能性もあるといえる。Orr と Hess の報告の後、D P E分子が光照射下でラジカル化（活性化）することを証明しようとする試みが活発に行われた。しかしながら、いくつかのモデル系において oxyfluorfen, acifluorfen-methyl のようにニトロ基を持つD P Eはラジカル化するものの、MC-15608のようにクロル基を持つD P Eは、同様な殺草作用を有するにも拘らずラジカル化せず⁷⁾、脂質ラジカルの生成が起こる機構は、最近まで全く解明されていなかった。

3. 光受容体の性質

光要求型除草剤の活性発現に關与する色素（光受容体）は、色素欠損変異株を用いた実験では、カロチノイドであると推定された。光要求型除草剤に耐性の白色株にはカロチノイドがほとんどなかったためである。これに続いて、カロチノイド合成阻害剤で処理し白化させた植物組織において^{4, 8)}、光要求型除草剤は活性を示さないこと、黄化組織^{4, 9)}やクロロフィル合成阻害剤で処理して得た黄色組織¹⁰⁾において、光要求型除草剤は強い活性を示すことが相次いで報告され、光受容体は長い間カロチノイドで

あると考えられていた。しかしながら、この仮説は近年次の実験事実から否定された。まず、カロチノイド合成阻害剤で白化した植物では、カロチノイド以外の色素も光分解し様々な生理機能が欠落しており、光受容体がカロチノイドであるという証拠にかならずしもなり得ない。実際、カロチノイド合成阻害剤を処理し、クロロフィルの光分解（白化）が起こらない微弱白色光下で育成した組織は、カロチノイド含量が検出限界以下に減少しているにも拘らず、光要求型除草剤に感受性を示す¹¹⁾。また、高活性な光要求型除草剤は、強光下でイネの白色株をも枯殺する。更に、キュウリ子葉におけるS-23142の殺草活性の発現に有効な光の波長（図2、これを作用スペクトルと呼ぶ）も、カロチノイドの関与を否定している。単細胞緑藻の*Chlamydomonas*¹²⁾やキュウリの緑色子葉¹³⁾における作用スペクトルは、カロチノイドが吸

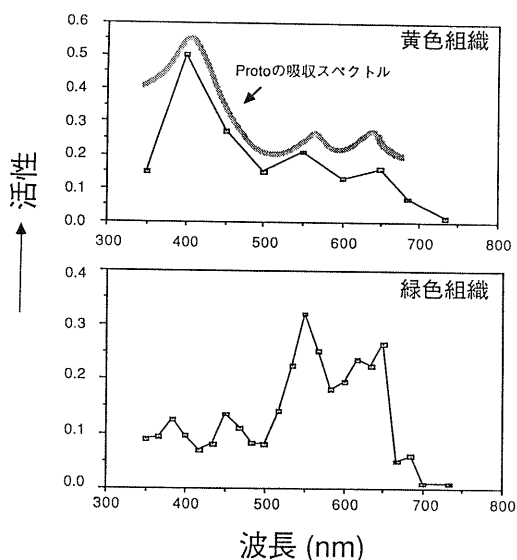


図2. S-23142の殺草活性の発現に有効な光の作用スペクトル

網線は Protoporphyrin IX の吸収スペクトル、黄色組織はテントキシン処理により得た。

収できない赤色光域にピークを示す。また、キュウリの黄化子葉¹³⁾、テントキシン処理により得た黄色子葉¹¹⁾、ダイズ培養細胞¹⁹⁾等のクロロフィルを持たない材料における作用スペクトルは、カロチノイドの吸収スペクトルと全く一致せず、カロチノイド以外の色素が活性発現に参与することを示唆している。図2に示すように、黄色組織における作用スペクトルはポルフィリンの吸収スペクトルとよく一致しており、ポルフィリンの生合成阻害剤である gabaculine や 2,4-dioxoheptanoic acid を処理した組織では、光要求型除草剤は活性を示さない¹⁴⁾。これらの結果から、黄色組織における光受容体はポルフィリン系色素であると考えられる。

Sato ら (1987, 1988)^{11, 13)} は、緑色組織、黄化組織、テントキシン処理組織、微弱光下で育成したフルリドン処理組織を用いて、光要求型除草剤の活性発現に有効な光の波長と強度を比較し、赤色光、青色光はクロロフィル含量の高い緑色組織においてのみ有効で、ポルフィリンの吸収ピークに相当する400nmの光は、各組織において同様に有効であることを報告した。この結果から緑色組織においては、複数の光受容体が活性発現に参与していると考えられる。青、赤色光の効果はクロロフィル含量とよく相関するので、クロロフィル関連色素が光受容体であると推定される。クロロフィルが介在する主な光反応は光合成であるので、光合成電子伝達が活性発現に参与するか否かという点が問題になる。光合成電子伝達阻害剤の存在下で光要求型除草剤の活性を調べた実験は、膜脂質の過酸化が起こる機構を解明する目的で数多く報告されているが、結果が二分されている。単細胞緑藻の *Scenedesmus* では顕著な活性の低減が認められる³⁾ が、キュウリの子葉⁹⁾ や *Chlamy-*

*domonas*¹⁵⁾ では活性の低減は認められず、活性発現に有効な光の波長も変化しない¹³⁾。光合成阻害剤による活性の低減は、酸素の供給を高めたり、ショ糖を与えたりすると認められなくなる実験例が報告されているので、特定の実験条件で認められる効果であると思われる。これに加えて、光合成系を欠損するオオムギの変異株に対して、光要求型除草剤は、野生株の場合と同様に活性を示す¹⁶⁾ ことから、光合成電子伝達は活性発現に参与していないと考えられる。従って、青、赤色光がいかんにして膜破壊を起こすのかという問題は、現在も解明されていない。

4. ポルフィリンの細胞内蓄積

光要求型除草剤がクロロフィルの生合成を阻害することは、*Scenedesmus* を用いて Sandmann ら (1984) により見出された¹⁷⁾。光要求型除草剤は、キュウリ黄化子葉の緑化も阻害し、緑化の進行中に処理された場合に最も高い活性を示す¹⁸⁾。Matringe と Scalla (1988)¹⁹⁾ はこれらの報告に続いて、光要求型除草剤を処理したダイズ培養細胞にクロロフィル合成の中間体である Protoporphyrin IX (Proto) が大量に異常蓄積することを見出し、光要求型除草剤の殺草作用は、蓄積するポルフィリンの光増感作用により発現するという仮説を提出した。この報告を皮切りに、キュウリの子葉^{20, 21)}、*Scenedesmus*、黄緑藻 *Bumilleriopsis*²²⁾ を用いて、種々の光要求型除草剤がポルフィリンの蓄積を起こすという報告が相次ぎ、ポルフィリンの細胞内蓄積は光要求型除草剤に特徴的な作用であり、他のいずれの現象よりも早く起こることが示された。Proto の吸収スペクトルは、黄色組織における活性発現に有効な光の作用スペクトルとよく一致する^{11, 19)}。Proto

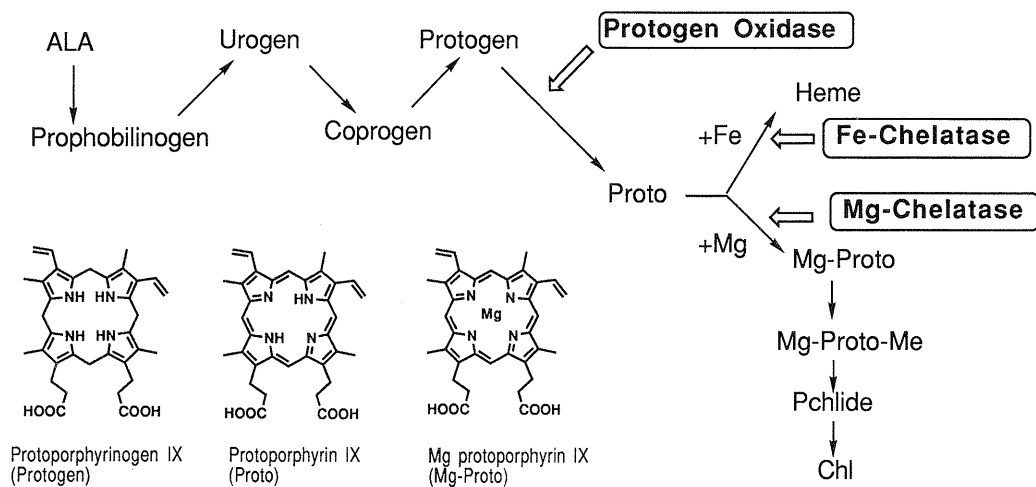


図3. クロロフィル合成経路と主なポルフィリンの化学構造式

ALA: δ -aminolevulinic acid, Urogen: uroporphyrinogen
 Coprogen: coproporphyrinogen, Pchlide: protochlorophyllide
 Chl: chlorophyll

は光増感作用を有し、吸収した光エネルギーにより反応性の高い一重項酸素(活性酸素の一種)を生成し、種々の酸化反応を起こす。DPEを処理した植物中のProtoのレベルは、殺草活性とよく相関する²¹⁾、Protoを植物に散布すると植物は枯死する¹⁴⁾。これらの事実から、蓄積したポルフィリンは、黄色組織においては殺草活性の主因になっていると考えられる。

Witkowsky と Halling (1988)²⁰⁾ は、ポルフィリン合成の前駆体である5-アミノレブリン酸と光要求型除草剤をキュウリ子葉に同時に与え、子葉中のProtoの増加に伴って、Protochlorophyllideが減少することを報告し、Mg-protoporphyrin IXの蓄積が起こらないことから、光要求型除草剤はMg-chelatase (図3)の活性を阻害すると推定した。しかしながら、光要求型除草剤は単離したMg-chelataseの活性を阻害しない²³⁾ため、Protoの蓄積機構は現在もわかっていない。Matringe ら (1989)^{23,24)} は、光要求型除草剤

がProtoporphyrinogen (Proto) からProtoを生成するProtoxidaseの活性を阻害することを見出し、Protoが自動酸化されてProtoになり、自動酸化により生成したProtoはMg-chelatase, Fe-chelataseの基質になり得ず、蓄積すると説明している。しかし、細胞内で本当にこの酵素の阻害が起こること、蓄積したProtoが自動酸化によって生成したものであること等は証明されておらず、この酵素の阻害によってProtoの蓄積を説明するには更に慎重な検討が必要である。

5. 化学構造の多様性

DPEと全く異なる化学構造を有するoxadiazon等が、DPEと同様な光要求性を示すことは、古くから知られていた。最近になって、その作用機構が共通であることが多方面から検討され、多様な構造を持つ化合物群が同一の作用点に作用することが明らかになってきている。

Sato ら (1987)²⁵⁾ は、高活性な N-フェニルイミド系光要求型除草剤 S-23142 の生理、生化学的作用を広範に調べ、DPE の acifluorfen-ethyl (AFE) の作用と完全に一致することを明らかにした。この報告で S-23142 と AFE は、処理後数時間の lag-phase の後、全く同様に、光合成系の失活、物質の細胞外漏出、膜脂質の過酸化を起こし、更にエチレン発生、Phenylalanine-ammonia lyase (PAL) 活性の上昇等のいわゆる“stress response”を起こした。前述の通り、光要求型除草剤は、どのような構造のものでも共通して、ポルフィリンの蓄積を起こす作用を持つ。更に Sato らは¹³⁾、S-23142 と AFE の殺草活性の発現に有効な光の波長を比較し、これも同一であることを明らかにし、殺草活性を起こす光反応と殺草活性の結果として観察される種々の現象が、完全に一致したことから、S-23142 と AFE は共通の作用機構を有すると結論した。近年、LS 82-556²⁴⁾、M & B 39279⁶⁾ についても、DPE と同様な作用を有することが報告され、共通の作用を示す化学構造はますます多様なものになっている。片岡ら (1989)²⁶⁾ は、S-23142 に抵抗性を示す *Chlamydomonas reinhardtii* の変異株を単離し、この変異株が DPE や oxadiazon 等の他の光要求型除草剤に、特異的に抵抗性を示すことを報告した。この結果は、光要求型除草剤が共通の作用点を有する証拠であり、この変異株は、今後作用点の分子構造の研究に有用な材料になると思われる。

6. 緑色組織における活性発現機構

ポルフィリンの細胞内蓄積が発見されたことにより、光要求型除草剤の活性発現機構の一部

はかなり明らかになってきたが、蓄積するポルフィリンの光増感作用によって、膜脂質の過酸化をすべて説明することはできない。ポルフィリンの蓄積は処理後最も早く起こる現象であるが、これに続いて光合成系の失活が脂質過酸化物の生成に先行して起こる。光要求型除草剤は電子伝達阻害活性をほとんど持たないため、処理後数時間は光合成系は全く阻害されない。その後、ポルフィリンの蓄積と同程度の低い処理濃度で光合成系の失活が起こる。光要求型除草剤がいかにして光合成系を失活させるのかは、わかっていないが、光合成系に起こる異常は、現象的には光阻害（強光下で光合成系が失活する現象）と同じで、光合成系の反応中心に変性が起こることがわかっている。光要求型除草剤はクロロフィル合成を阻害して、ポルフィリンの蓄積を起こすため、反応中心を構成する色素が合成されず、正常な反応中心の構築が妨げられることが想像される。この状態で反応中心の代謝回転が起こると、反応中心は変性し光合成活性を失うのであろう。励起されたクロロフィル分子は光増感作用を持つため、変性した光合成系が集めた光エネルギーは、周辺の光合成系の変性を増大させ、最終的には、膜脂質の過酸化

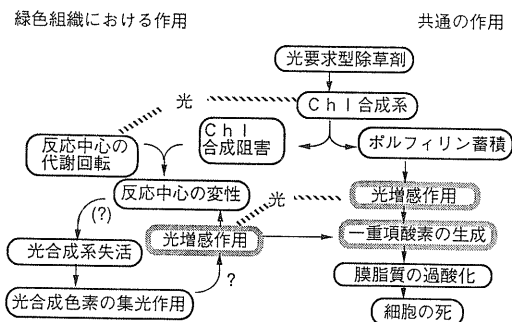


図4. 光要求型除草剤の推定作用機構

植物体内で起こることが確認されていない現象を、網線で囲って示した。

化を起こすようになると推定される。緑色組織においては、ポルフィリンの光増感作用と変性した光合成系の光増感作用が複合して、膜脂質の過酸化を起こすと考えると、図2の作用スペクトルは無理なく説明できる。以上の作業仮説を図4にまとめた。光は、光増感作用のエネルギー源になるとともに、クロロフィル合成系を駆動し、反応中心の代謝回転を起こす役割を持つと考えられる。この作業仮説には更に実証を要する現象や因果関係が含まれており、これらが今後の研究課題といえる。

7. 今後の研究課題と展望

ポルフィリンの細胞内蓄積が見出されたことにより、光要求型除草剤の作用機構研究は新たな局面を迎えている。阻害を受ける酵素も突き止められつつあり、第一次作用の解明は急速に進展する様相を示している。Protogen oxidase が光要求型除草剤の作用点であると結論するには検討の余地が残されているが、セルフリー系で光要求型除草剤に特異的な活性を捕らえた点で、Matringe らの発見は極めて重要であり、光要求型除草剤が直接に作用するタンパク分子(受容体)が同定される日も、遠くないように思える。多様な化学構造を有する化合物が、いかなる受容体といかなる相互作用をして共通の活性を発現するのか、その分子レベルにおける機構は極めて興味深い。

光要求型除草剤は経験的に高等緑色植物にの

み殺草活性を示し、温血動物等には安全であることが知られている。光要求型除草剤は、Matringe らによればマウスや酵母から得た Protogen oxidase も極めて低濃度で阻害するが、これらの材料に対しては毒性を示さない。単純な体制を持つ酵母において、化合物が高等植物や藻類と比べて、著しく作用点に到達しにくいとは考えにくい。Protogen oxidase が光要求型除草剤の作用点であると結論するには、選択的殺草活性の機構を同時に説明する必要があると思われる。光要求型除草剤が高等植物に対して特異的に活性を発現する機構はいかなるものか、この問題の解明は、第一次作用の解明と同様に重要な課題である。

緑色組織における殺草機構の解明は、前述の通り推定の部分が多い。この問題は、茎葉処理除草剤が緑色組織で活性を示すという基本的な事項と関連するので、重要な課題である。加えて、この問題は、光要求型除草剤がいかなる変化を光合成系にもたらすのか、という点で光合成の基礎的な問題と関わる興味深い問題である。

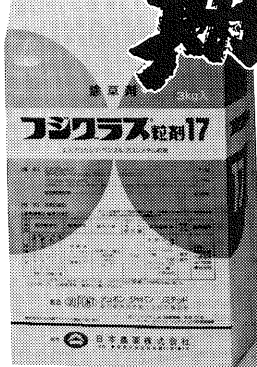
光要求型除草剤は多様な化学構造を有する。このため、共通の作用機構を有するが故に既存剤の長所を保持し、異なる化学構造を有するが故に既存剤の短所を克服した新しい光要求型除草剤を創出できる可能性が高い。今後の農業生産に貢献しうる新規光要求型除草剤を創出する上で、以上の問題の解明は極めて有効な知見となると思われ、今後の進展が期待される。

引用文献

- 1) Matsunaka S. 1969. J Agric Food Chem 17:171~175.
- 2) Fadayomi O and GF Warren. 1976. Weed Sci 24:598~600.
- 3) Kunert KJ and P Böger. 1981. Weed Sci 29:169~173.
- 4) Orr GL and FD Hess. 1982. Plant Physiol 69:502~507.

- 5) Kenyon WH, SO Duke and KC Vaughn. 1985. Pestic Biochem Physiol 24 : 240~250.
- 6) Derrick PM, AH Cobb and KE Pallett. 1988. Pestic Biochem Physiol 32 : 153~163.
- 7) Ensminger MP, FD Hess and JT Bahr. 1985. Pestic Biochem Physiol 23 : 160~170.
- 8) Devlin RM, SJ Karczmarczyk and II Zbiec. 1983. Weed Sci 31 : 109~112.
- 9) Duke SO and WH Kenyon. 1986. Plant Physiol 81 : 882~888.
- 10) Duke SO, KC Vaughn and RL Meeusen. 1984. Pestic Biochem Physiol 21 : 368~376.
- 11) Sato R, E Nagano, H Oshio and K Kamoshita. 1988. Pestic Biochem Physiol 31 : 213~220.
- 12) Ensminger MP and FD Hess. 1985. Plant Physiol 77 : 503~505.
- 13) Sato R, E Nagano, H Oshio, K Kamoshita and M Furuya. 1987. Plant Physiol 85 : 1146~1150.
- 14) Lydon J and SO Duke. 1988. Pestic Biochem Physiol 31 : 74~83.
- 15) Ensminger MP and FD Hess. 1985. Plant Physiol 78 : 46~50.
- 16) Bowyer JR, BJ Smith, P Camilleri and SA Lee. 1987. Plant Physiol 83 : 613~620.
- 17) Sandmann G, H Reck and P Böger. 1984. J Agric Food Chem 32 : 868~872.
- 18) Halling BP and GR Peters. 1987. Plant Physiol 84 : 1114~1120.
- 19) Matringe M and R Scalla. 1988. Plant Physiol 86 : 619~622.
- 20) Witkowsky DA and BP Halling. 1988. Plant Physiol 87 : 632~637.
- 21) Becerril JM and SO Duke. 1989. Plant Physiol 90 : 1175~1181.
- 22) Sandmann G and P Böger. 1988. Z Naturforsch 43c : 699~704.
- 23) Matringe M, JM Camadro, P Labbe and R Scalla. 1989. Biochem J 260 : 231~235.
- 24) Matringe M, JM Camadro, P Labbe and R Scalla. 1989. FEBS Lett 245 : 35~38.
- 25) Sato R, E Nagano, H Oshio and K Kamoshita. 1987. Pestic Biochem Physiol 28 : 194~200.
- 26) 片岡政子・佐藤 良・大塩裕陸. 1989. 日本農薬学会. 講演要旨集. p30.

本領発揮、期待の一粒。



フジグラス粒剤の特長

- ①幅広い雑草にすぐれた効果を示します。
- ②多年生の難防除雑草にもよく効きます。
- ③処理適期幅が広く、散布に余裕がもてます。
- ④抑草期間が長く、一発処理ができます。
- ⑤水稲に安全性が高く、安心して使えます。

使用適期

田植5日後から、ノビエ2.5葉期。

使用薬量 10アール当り3 kg。

初・中期一発処理除草剤

フジグラス®粒剤

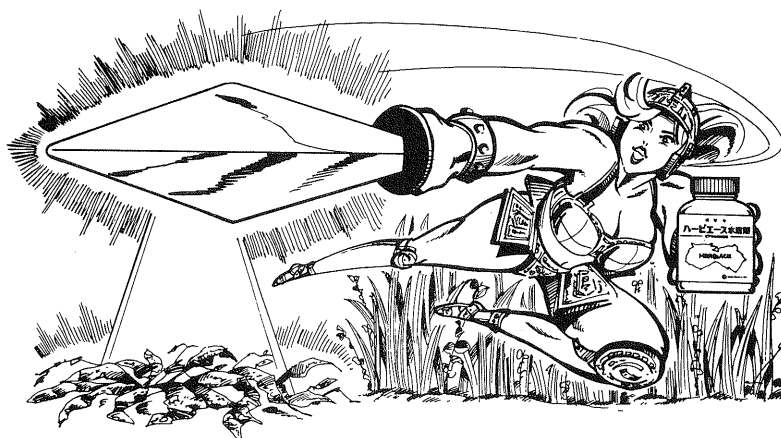
※「フジグラス」は登録商標です。

フジグラス普及会

日本農薬株式会社 デュポン ジャパン リミテッド

アイ・シー・アイ・ジャパン株式会社

事務局：日本農薬株式会社 東京都中央区日本橋1丁目2番



Meiji



自然には、
自然から生まれたバイオ除草剤

- 確かな効果です。
- 効き目が速く、長続きします。
- 土壌を汚染しません。
- 果樹等の根元まで除草できます。
- より高い安全性を追求しました。
- 新製剤——顆粒状水溶剤です。

明治ハービーエース水溶剤

果樹園、野菜畑、桑園、非農耕地に！

明治製薬株式会社

第12回アジア太平洋地域雑草学会 および現地農業を視察して

財団法人 日本植物調節剤研究協会 権田重雄・野本文子・則武晃二・片岡孝義

1. はじめに

第12回アジア太平洋雑草学会 (APWSS) が1989年8月21日から25日までの5日間、大韓民国の首都ソウル特別市で開催された。

日本植物調節剤研究協会では、隔年に開催されるAPWSSへの出席と現地農業の視察を兼ねて、国公立農業研究機関・農薬会社・当協会の雑草防除研究者を中心に調査団を編成して派遣している。

今回は学会の開催地が隣国であることもあって参加者が総勢56名にもなった。このうち、19名はAコースとして大韓民国だけの訪問に参加し、37名はBコースとして同国訪問の後で香港・フィリピン・インドネシア・シンガポールの各国を歴訪した。当協会からは吉沢会長（総団長）・原田哲夫（Aコース団長）・片岡（Bコース団長）・則武・権田・野本が参加した。以下に、筆者らがその概要を報告する。

2. 第12回APWSS

学会はソウル特別市江南区にあるラマダルネッサンスホテルで開催された。学会は前回の台湾開催に引き続いて盛会であり、用意された資料

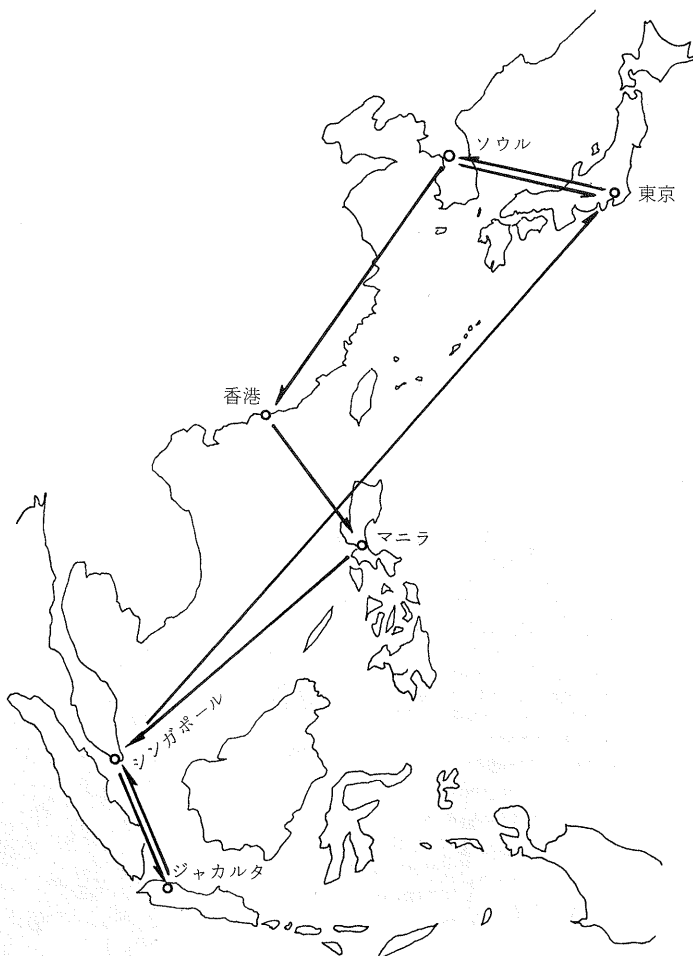


図1. 植調APWSS調査団行程

によると、参加者は20か国516名、一般講演159題、図表展示27題に上り、今までで最も多い発

表 1. 旅 行 日 程

8月20日(日)	東京(成田)発 11:55 (KE-703) → ソウル着 14:05, APWSS参加登録<ラマダルネッサンスホテル>
21日(月)	第12回APWSS出席, 夜: 歓迎会
22日(火)	学会出席
23日(水)	学会フィールド・トリップで農村振興庁訪問, 民俗村参観
24日(木)	学会出席, 忠南大学校農科大学・韓国化学研究所訪問(任意参加)
25日(金)	A: 学会出席, 夜: 晩餐会 B: ソウル発 09:00 (KE-617) → 香港着 11:30
26日(土)	A: 高嶺地試験場訪問 B: 香港市観光
27日(日)	A: ソウル発 10:30 (KE-002) → 東京(成田)着 12:30, 解散 B: 香港発 10:40 (CX-901) → マニラ着 12:25
28日(月)	(以下B) 国際稲研究所訪問
29日(火)	マニラ発 15:10 (PR-501) → シンガポール着 18:25 及び マニラ発 15:30 (SQ-071) → シンガポール着 18:35, シンガポール発 20:30 (SQ-160) → ジャカルタ着 21:00
30日(水)	インドネシア中央食用作物研究所訪問, ボゴール植物園参観
31日(木)	ジャカルタ発 09:15 (SQ-151) → シンガポール着 11:45
9月1日(金)	シンガポール発 08:15 (UA-090) → 東京(成田)着 15:55, 解散

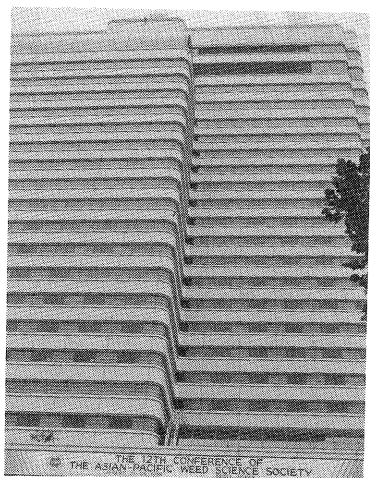


写真 1. 会場のラマダルネッサンスホテル(韓国)

表であった。

8月21日午前10時から開会式が行われた。最初に学会実行委員会を代表して金東秀会長(大韓民国農業技術研究所長)が開会のあいさつをされ、次いで朴正潤農村振興庁長が歓迎の辞を述べられた。

午後には全体会議が開かれ、次の4題の招待講演があった。①M. R. Vega (フィリピン): アジア太平洋雑草学会の歩みと将来への展望、②Y. B. Chae (韓国): 韓国における農業技

表 2. 国別出席者数

ア ジ ア	韓 国	205 名
	日 本	142
	タ イ	23
	フィリピン	21
	香 港	16
	マレーシア	14
	台 湾	13
	インドネシア	9
	中 国	6
	シンガポール	6
	イ ン ド	3
	スリランカ	1
南 太 平 洋	オーストラリア	11
	ニュージーランド	2
北 米	ア メ リ カ	26
	カ ナ ダ	1
欧 州	西 ド イ ツ	7
	イ ギ リ ス	4
	ス イ ス	3
	ハンガリー	1
そ の 他		2
	計	516



写真 2. 学会の開会式

術の進展—現状と前途, ③ J. F. Ahrens(アメリカ): 経済的雑草管理に果たす行政の役割, ④ 松中昭一(日本): 除草剤の生化学的側面。これらの多岐にわたる講演から有益な知見が提供された。

夕刻7時から, 盛大な歓迎会が催された。大会運営委員長の D. W. Lee 博士の歓迎のあいさつに続いて, 参会者を代表して当協会の吉沢会長から感謝のあいさつが述べられた。吉沢会長はこの中で, 本学会開催の意義, 除草剤の果たす役割とその重要性, 低毒性・低成分など除草剤の今後の進展方向などに触れられた。この英語演説は浜口博彦氏(ダウケミカル)が担当した。

2日目と4日目には, 159 課題の一般講演がテーマ別に3会場に分かれて行われた。また4日目には図表展示によって27課題が発表された(発表課題数はいずれもプログラムによったもので, 口頭発表の中止されたものが若干含まれている)。

第1会場では, 「雑草の生物学と生態学」をテーマに, 各国における主要雑草の分類と分布,



写真3. 歓迎会であいさつする吉沢会長

表3. テーマ別講演題数

1) 雑草の生物学と生態学	54 題
雑草の分類・分布	12
雑草の形態・生理・生態	23
雑草群落の変化	3
特殊雑草の生態と防除	4
アレロパシー	8
その他	4
2) 雑草防除	49
水稲作	10
畑作	17
草地	2
樹園地	3
非農耕地	5
除草剤の残留	6
その他	6
3) 新除草剤と殺草特性	56
作用特性	27
作用機構	13
製剤・施用法	7
薬害軽減	5
雑草の除草剤抵抗性	2
その他	2
合 計	159

雑草の生理・生態, 雑草群落の変化, 特殊雑草の生態と防除, アレロパシーなどについて, 54課題が報告された。第2会場では, 「雑草防除」をテーマに, 水稲作・畑作・樹園地・非農耕地等の作目別の雑草防除法, 土壌・水系での除草剤の残留などについて, 49課題が報告された。第3会場では, 「新除草剤と殺草特性」をテーマに, 各種除草剤の作用特性, 作用機構・代謝, 混合剤化・製剤改良による効果の向上と薬害の軽減, 雑草の除草剤抵抗性などについて, 56課題の報告があった。この会場では水稲関係の課題が多く, 特にスルフォニルウレア系除草剤とその混合剤に関する報告が目立った。

大会3日目の8月23日には, 学会主催のフィールドトリップで農村振興庁を訪問し, 民俗村を参観した。ソウル特別市から50 km ほどの水原市にある農村振興庁であったが, 朝は車の渋

滞がひどいのか、2時間近くも掛かってようやく到着した。徐行した車の窓から、転作か田畑輪換か、畑作物が栽培されている水田が散見され、この国の農業が我が国と同様に米過剰の問題に直面している実態をかいま見た思いがした。

農村振興庁では、朴正潤農村振興庁長初め皆さんから歓迎を受け、「韓国における農村振興事業」という標題のスライドによって韓国農業の概要と試験研究機関・普及指導機関の事業内容について紹介を受け、その後で農業資料館を見学した。韓国農業の水稻品種の改良を中心にした最近の進歩には実に目覚ましいものがあり、参加者の熱心な参観が続いて民俗村への出発は予定時刻よりも大部遅れた。農村振興庁については次項で再度触れる。

この日の旅行はバス7台で行われたが、うち2台は日本語ガイド付きであった。ただし、全行程にわたって色々説明を受けたのは当協会が特別にガイドを付けた1台だけであった。その車に乗った人達は民俗村の展示内容がかなりよく理解できたと、このガイドの熱心さに感謝した。現在のこの国を理解する上からも民俗村の参観は大変役立つものと思われ、また畑に栽培されていたアワ・キビ・コウリャン・ワタや水田にあったスゲに似たカンゾウなども民族の生活



写真4. 民 俗 村

にかかわる生きた教材となっている。

大会5日目には、「経済的雑草防除」のテーマの下でシンポジウムが開かれた。ここでは、雑草管理のためのマイクロコンピュータの利用、除草剤の効率的利用、除草剤のスクリーニング方法の改良、除草剤を対象とした地下水のモニタリングなど、我が国からの1題を含む8題の話題が提供され、活発な質疑応答と意見開陳が行われた。

その夕刻、国立高等音楽院で閉会式が行われ、その中で優秀発表として次の6課題が表彰された。

講演 ① J. J. Chen (中国) and S. Matsunaka (日本)：イネ属におけるプロパニル加水分解酵素、アリルアシルアミダーゼ I の分布、② Ampong-Nyarko Kwesi and S. K. DeDatta (フィリピン)：水稻の雑草管理戦略に関する生態生理学的研究、③ B. M. Sindel and P. W. Michael (オーストラリア)：オーストラリアの *Senecio madagascariensis* Poir. の分布制限要因としての降霜

図表展示 ① Y. C. Ku (韓国), T. Surmiyoshi, N. Ishikura and H. Nakamura (日本)：ヘラオモダカ種子の休眠と発芽の特性、② K. U. Kim, J. H. Kim and I. J. Lee (韓国)：韓国で採集された *Echinochloa* 属の生物化学的同定、③ Sang-Soo Kwak, K. Ichinose, M. Kishida, N. Takahashi, F. Sato and Y. Yamada (日本)：ゼニゴケ光独立栄養培養細胞を用いた光合成電子移動阻害殺草物質の簡易迅速スクリーニング方法

その後で韓国の民族舞踊が披露された。優雅な宮廷音楽に合わせた舞踊、躍動的な古典音楽、圧巻の太鼓の演奏に魅了されたひとときであっ

た。

続いて隣接した「芸術の殿堂」で招待晩餐会が開かれ、次回の学会は1991年にインドネシア国のジャカルタで開催されることが報告された。運営委員のあいさつの続く中で、野外晩餐会はなごやかな懇談のうちに終了を迎えた。

3. 農 村 振 興 庁 (韓国)

学会行事の中で訪問した農村振興庁 (Rural Development Administration) の機構と事業は概略次のようである。

農村振興については、1947年に農事改良院が設置され、その後数回の機構改革を経て1962年に農村振興庁が発足して、その事業が進展した。機構としては6室局、14試験場・研究所を擁する農村振興庁、道農村振興院9、市郡農村指導所181とそれらの支所1,462が関与している。これらの農村振興に携わる職員は研究職約千名、指導職約8千名、行政その他8百名弱、計1万名に近い。

農村振興施策の目標として次の5項目を掲げて豊饒な福祉農村を建設しようとしている。主穀の安定的な増収、農家所得源の拡大と開発、先端技術の実用化促進、農村環境と農家生活の改善、農業専門家と指導的農家の育成がこれであ

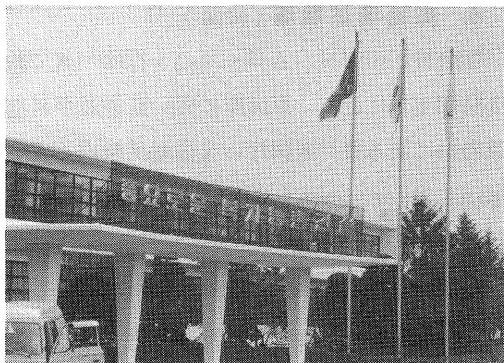


写真5. 農 村 振 興 庁

る。

4. 韓国化学研究所

8月24日に、調査団員の任意参加によって丁度バス1台でソウルの可楽洞にある農水産物卸売市場、大田市にある忠南大学校農科大学と韓国化学研究所を訪れた。

農水産物卸売市場では青果市場を参観したが、市場前の広場は活気に満ち、仲買などの人や車があふれ、野菜として利用される高麗人参、サツマイモの葉柄、サトイモの葉柄など珍しいものも見られた。

忠南大学校農科大学では、スライドで大学校の概要の説明を受けた後、農学科の李主烈副教授と農業経済学科の慎鏞仁教授から施設を案内していただいた。今年度は試験水田の区画整理と地力向上に力を入れているとのことであった。

韓国化学研究所 (Korea Research Institute of Chemical Technology) では農業活性と有機第二の両研究室長を兼ねる趙匡衍博士に説明と案内をしていただいた。

この研究所は1976年に中小企業の活性化を目的に設立され、現在は特殊法人として運営されている。有機化学・無機化学・高分子化学・工業化学・生物工学・応用生物・技術支援の7研



写真6. ソウルの青果市場



写真 7. 韓国化学研究所

究部に分かれている。農薬の合成には約50名が従事し、年間に3千～4千の化合物が合成されている。

昨年暮に、農薬活性研究室が新設され、ここでは有機合成物の生物活性の評価とスクリーニング方法の開発を中心に研究が行われている。スクリーニングの材料は、除草剤ではトウモロコシ・大豆・小麦・イネ科雑草・広葉雑草、殺虫剤ではトビイロウンカなど8種、殺菌剤ではイネモンガレ病など5病害である。各グループは7～10名ほどで精力的に仕事を行っている。

ここの所長は学会1日目の全体会議で「韓国における農薬技術の進展—現状と前途」の標題で講演された Dr. Yung Bog Chae である。ここに講演の内容を一部要約して紹介する。

韓国では、最近、除草剤の供給は国内生産54%、成分輸入45%、製品輸入1%である。また韓国における農薬の消費は殺菌剤36%、殺虫剤35%、除草剤20%、その他9%で、除草剤は世界的にみてまだ低い、今後徐々に高くなろう。1987年制定の物質特許法によって外国の農薬の

導入が規制され、また1991年発足予定の自由投資制度によって中小企業主体の農薬会社は深刻な影響を受けるであろう。この問題の解決策の一つは新農薬発展に向けた私達の共同努力である。韓国化学研究所は5年間の国のプロジェクト研究として新農薬に関する研究を行ってきた。

最近の農薬会社の共同研究の状況や行政の長期の農薬工業助成策からみて農薬研究の基礎的環境は整った。農薬研究で比較的弱点のあるのはスクリーニングと毒性の分野であり、これらの分野では外国の研究機関や企業との共同研究が必要である。当研究所のスクリーニング方法の確立にも外国企業の援助があった。韓国企業は私達の共同研究への費用の分担と人材の派遣によって新農薬の開発に関与することができるであろう。

5. 高嶺地試験場（韓国）

学会終了の翌日、Aコースの一行はバスで約3時間半東に走り、東海岸に近い江原道平昌郡道岩面にある農村振興庁の高嶺地試験場（Alpine Experiment Station）と種畜場を訪れた。

車窓から見た風景は広々とした水田地帯から畑作地帯に変わった。畑作地帯は大豆・トウモロコシの間作地帯で、外にホップ・高麗人参・落花生・キャベツ・コウリヤンなども見受け

られた。やがて牧畜地帯へと移り変わり、道路沿いの植物もアザミ・マツヨイグサ・ライラックなどで、さながら北海道を旅しているような感じであった。

農村振興庁の研究機関の多くは水原とその近くにあつて地方には4試験場しかないが、その一つが高嶺地試験場である。この地域の標高は約800mで、バスから降りたときは真夏だというのに半袖では肌寒いくらいであった。ここでは李鍾烈場長や野菜担当、畜産担当の研究員に案内をしていただいた。

この試験場は1956年に発足し、1962年に現体制になり、現在、研究職22名、行政職4名、技能職14名、雇員13名、計53名で運営されている。研究部門は園芸科と畜産科の二つで、重点研究方向として次の事項を掲げている。

遺伝子工学技術の実用化の促進、輸入代替作物の品質・生産性の向上、端境期における高所得作物の拡大と開発、馬鈴薯病害虫総合防除法の確立、肉用型韓牛の改良と普及、高冷地粗飼料の生産と利用の拡大。

園芸分野では現在、主にメロン・スイカ・イチゴの栽培や馬鈴薯の採種栽培を進めている。以前は大根・白菜が多く栽培されていたが、'85年に果樹も導入され、後代の検定などを行って

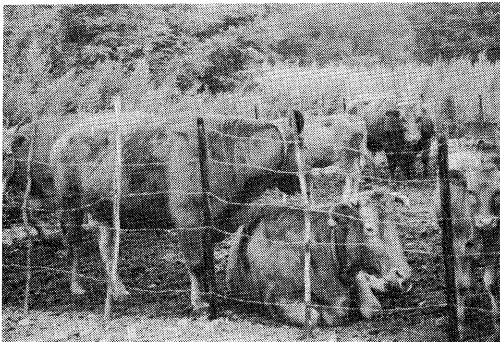


写真8. 高嶺地試験場

いる。白菜は一年中栽培でき、品質も良いが、周辺地域では暖地型作物は1年1作しかできず、寒地型作物が主体である。なお、冬は積雪が2mを超え、凍結も激しいので、麦作などはできない。最近、花きは色が良いということで栽培されている。外に、山菜が市場で不足しているため、ワラビ・ゼンマイ・タラノキ・ウドなどの栽培化が進められている。

馬鈴薯は1年おきに作付けされており、新品種の育成とウイルスフリーのための組織培養、病害虫防除研究の外、道の原種場を通じて農家に種いもを供給している。

メロンのハウス栽培を見せてもらったが、温度差が大きいことから品質が良く、商品価値も高いそうである。9月下旬まで露地で雨よけ栽培を行い、収穫までの50日間ほどにアブラムシ防除の消毒を6回行う。

イチゴについては昨年品種選抜を始めたばかりで、生長点培養も始めている。国内にはウイルスフリー苗はまだほとんど普及していない。

畜産分野では従来の役用の赤牛「韓牛」を食用に改良しようとしており、シャロレイ・アンガス・シンメンタルなどが外国から導入されている。改良牛は飼育条件が似ていることから高知県に持ち込まれているという。乳牛はホルスタインである。牧草はチモシー・オーチャードグラス・レッドクローバーが入っているが、農家では麦わらを食べさせている。問題雑草として乾燥に強いヒメスイバが挙げられている。

次に訪れた種畜場では牧場へ案内していただいた。草地は20年前に造成され、蹄耕法も15年前から行われ、現在、チモシー・オーチャードグラスが混播されている。低い所が流水路になっていて、ギシギシが繁茂していた。肥沃地に生えるカミツレモドキなどが、においが悪く牛が食

べないので問題雑草となっている。

6. 国際稲研究所（フィリピン）

Bコースの一行は8月28日にマニラ市の東南65 kmのロスバニョス市にある国際稲研究所（The International Rice Research Institute；IRRI）を訪問した。熱研から派遣されている和田源七氏が中心になって案内に当たられた。

IRRIは1960年にフォードとロックフェラーの両財団の資金によって設立され、1971年以降は政府・財団・援助機関の連合体である国際農業研究協議グループから資金供与を受けている。日本はアメリカとともに主要な出資国となっている。

現在、IRRIには約2,400人の職員がおり、このうち約60名が上級職員（senior staff）である。稲の優良品種を育成するとともに、その生産力を十分に発揮させる栽培技術を確立し普及することを目的としており、また種子の採集・保存や有効利用にも力を入れている。さらに各国で求められている主要病害虫抵抗性品種や干害・深水等の不良環境下でも健全に生育できる品種の育成のための研究が続けられている。

情報・出版部局の責任者であるT. R. Har-

grove氏から図書資料の刊行などについて説明を受け、印刷工場まで案内していただいたが、その人員や機材が充実しているのに驚いた。1冊の図書が多くの国の言葉で発刊されることもあるが、これもこの部局の支援の下で行われている。

また、研究者や普及員に対する研修コースもいくつか設定されており、その指導も充実している。

案内された国際イネ遺伝資源センターは世界最大の規模で、現在世界に12万あるといわれる品種のうち、現在8万3千を保有している。

稲品種の育成で、一般にはあまり知られていないことであるが、インド稲にも食味の極めて良いものが2品種あるという。したがって、今後、IRRIから良食味のインディカ品種が育成されることも大いに期待される。

雑草に関する試験水田にも立ち寄った。ただし、担当のDr. S. K. DeDattaはAPWSSに参加のため不在であった。同博士が今回発表した演題の中に「アジアの熱帯地方の小水稻農場における経済的雑草防除」があり、その中で水稻散播直播栽培における雑草防除法が扱われていることから、湛水直播栽培の雑草防除が研究の重点の一つとされているものと思われる。

7. 中央食用作物研究所（インドネシア）

8月30日に、ボゴールにある中央食用作物研究所（Central Research Institute for Food Crops；CRIFC）とボゴール食用作物研究所（Bogor Research Institute for Food Crops；BORIF）を訪れた。ジャカルタと違って当地は標高が少しあるため幾分しのぎやすいが、それでも頭の真上から射す陽光は強烈であった。ここでは、インドネシア農業

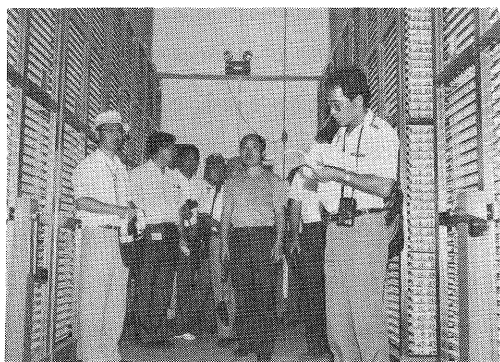


写真9. IRRIの国際イネ遺伝資源センター

研究強化計画のリーダーで JICA から派遣されている五十嵐孝典氏や害虫研究者の内藤篤氏ら JICA 専門家が一行を待ち受けていて下さった。

CRIFC 企画部長の Mahyuddin Syam 氏から歓迎のあいさつを受け、引き続いて Dr. I. P. Bangun からスライドを用いた雑草問題の説明があった。同氏の示した資料によると、食用作物の 1986 年または '87 年の ha 当たり収量と、1984 ~ '86 年の文献で示された雑草との競争による減収率は下記のとおりである。

水稻：4.25 t, 15~42%, 陸稻：1.81 t, 31~97%, トウモロコシ：1.97 t, 16~82%, 大豆：1.04 t, 18~68%, 落花生：0.99 t, 20~50%, リョクトウ：0.78 t, 32%, キャッサバ：12.13 t, 6~62%

また、Dr. I. P. Bangun は水稻の主要雑草として次の 10 種を示した。コナギ近縁種、キシウスズメノヒエ、ヒデリコ、タマガヤツリ、イヌホタルイ近縁種、ナンゴクデンジソウ、

イヌビエ近縁種、チョウジタデ属、ナガボノウルシ（キキョウ科）、コゴメガヤツリ

同氏は陸稻とパラウィジャ作物（稲以外の食用作物）の主要雑草として次の 16 種を示した。メヒシバ、コミカンソウ近縁種、ナガバハリフタバムグラ近縁種（アカネ科）、ハマスゲ、オヒシバ、カッコウアザミ、コヒメビエ、フシザキソウ（キク科）、ギョウギシバ、チガヤ近縁種、*Scileria purpurascens*, クサクロトン（トウダイグサ科）、*Eupatorium odoratum*（ヒヨドリバナ属）、*Spiglea anthelmia*, シマニシキソウ、*Cleome rutidospermae*（ハリフチョウソウ属）

CRIFC はボゴール食用作物研究所などの 6 食用作物研究所の運営が主で、実際の試験研究は BORIF で行われている。五十嵐孝典氏から BORIF には育種部・栽培部・生理部・昆虫部・病理部・農業経済部があることや、現在のインドネシア農業研究強化計画では '86



写真 10. インドネシアの中央食用作物研究所に新設された研究施設

年4月から'91年3月までの協力期間にパラウ
ィジャ作物の生産増強を目的として研究を行う
こととしていることなどの説明を受けた。

この計画に関連して無償資金協力によって新
しい研究施設が日本の建築会社の手で立派に昨
年1月に完成していた。

案内されたBORIFの大豆畑では中耕培土
と雑草防除に関する試験が行われていた。

8. お わ り に

Bコースの一行は香港とシンガポールにも立
ち寄ったが、シンガポールのマンダイらん園で
同国の国花になっている1品種を含めてらんが
咲き誇っていたことだけを記しておく。このコ

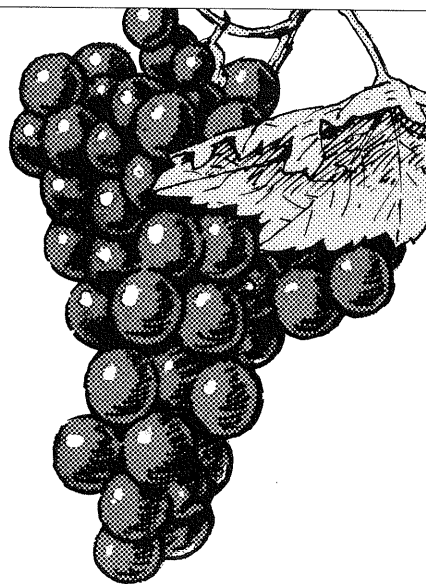
ースは8月下旬の暑い最中に東南アジア諸国を
視察するという厳しいものであったが、参加者
各位の協力によって全員無事に全行程を終了す
ることができた。後半には荷物が一行と別の所
へ運ばれるという思い掛けないこともあったが、
ヤシの実ジュースを吸ったり、熱帯果実のうち
特殊なおいで知られるドリヤンを試食したり
して、楽しいことも多かった。

誌面を借りて、この旅行で懇親の機会を得た
同行者各位、学会や現地でお世話をいただいた
方々に深く感謝申し上げる。また、本稿には同
行の大野透氏（全国農村教育協会）から写真
（写真1, 2, 7, 9, 10）の提供をいただいた
ことを記し謝意を表す。

植物化学調節実験法

植物化学調節学会 高橋 信 孝・編
A5判・468頁・定価5,000円(税別)

植物の化学調節研究はいわゆるモノリ屋、ブッカケ屋の
連携によって初めて可能となるもので、両者の相互理解
が必要です。本書はこの研究に役立つよう編集されてい
ます。つまり、作物の研究者、技術者が生理活性物質の分
離・同定や生物検定法を、化学、薬学の研究者が除草剤、
植物調節剤の生物実験法を理解し、実験できるよう平易
かつ具体的に解説してあります。



発行 植物化学調節学会

発売 全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
〒213 TEL.03(833)1821 FAX.03(833)1665

ケニアにおける雑草と防除事情

果樹試験場 鈴木邦彦

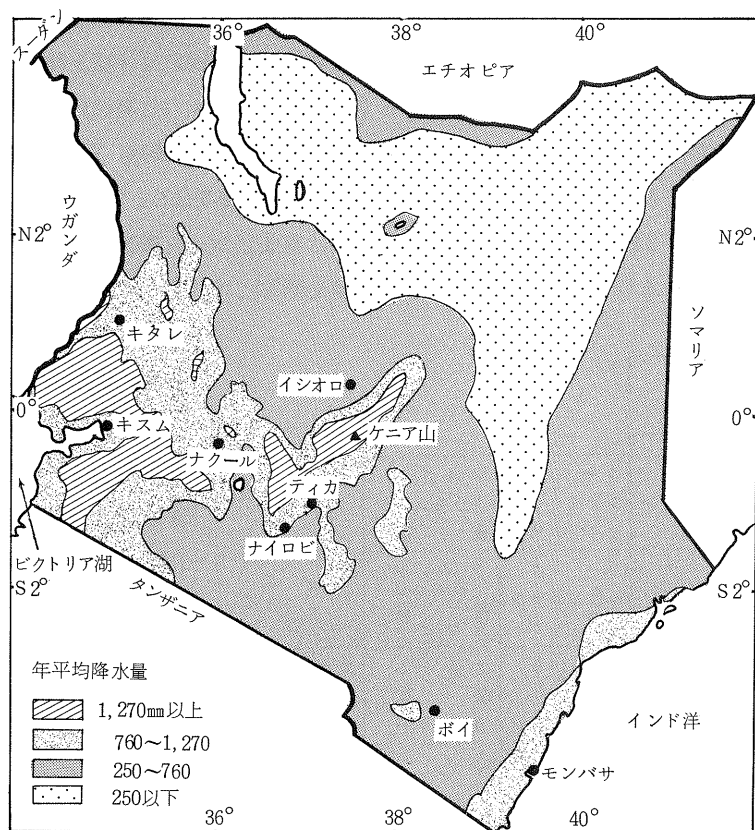
はじめに

ケニアはアフリカ大陸の東岸に位置し、総面積58万km²、日本の約1.6倍の広さがある。東はインド洋、西はアフリカ最大の湖、ビクトリア湖に面し、北はソマリア、エチオピアそしてスーダンに、西はウガンダ、南はタンザニアに国境を接している。地球上の位置から言えば赤道

の真下で、その国土は南北に4度の範囲に広がっている。赤道直下では、さぞかし暑い土地柄であろうと思われるかも知れない。しかし人々の多くが生活しているのは、比較的水が得られやすく、涼しい高原地帯である。標高1,700 mの主都ナイロビでは平均気温が20℃前後、気候も快適で、人が住みやすい地域である。ナイロ

ビやケニア山周辺からビクトリア湖にかけての、比較的標高が高く丘陵地帯をなすホワイトハイランドと呼ばれる周辺は、農耕にも適した地域となっている。

筆者は、昭和63年5月中旬から8月中旬までの3カ月間、ケニアの中央部の比較的降雨が多い地帯にあるティカ市に滞在し、マカダミア栽培に関する技術指導に従事した。その間に見聞した雑草発生状況、その防除法等について果樹園を中心に紹介する。



第1図 年間降水量の分布(ケニアの農業, 1984, AICAFより)

ケニアの農業について

ケニアの雑草の話をする前に、ケニアの農業事情の一端を知って頂く必要があろう。

ケニアの国土は地理的には変化に富み、海拔0mのインド洋から5,199mのケニア山山頂までの標高差がある。標高が高い地域は気温が低く、山には雲がかかって雨が降りやすい。また、インド洋に面した地域も、海からの湿った空気の影響で雨が多い。しかし、内陸で標高が低い地域は暑くて雨が降り難いので、不毛の地という感じの所が多く、いわゆるサバンナ形成をしている。このように気温と降水量の違いが変化に富んだ自然条件を形作っているが、広い国土の中で農耕に適する地域は18%程度と言われる。

標高は気温に置き換えて考えることができるが、さらに降雨量との関係を組み合わせると、その地域に適する作物が自ずと決ってくる。標高何m、降雨がどの程度の場所では、どういう作物が栽培され、また、栽培が可能かということになる。それを農業生態区分（アグリカルチャー・エコロジカルゾーン）と呼び、第2図にその例を示した。トウモロコシが主食であり、他に

ミレットや豆類が、また商品作物としてはコーヒー、サイザル、綿などの栽培が多い。果樹栽培が盛んな地域は標高1,500～2,000m位であり、温帯果樹から熱帯果樹までその種類は多い。もちろん、熱帯果樹は水さえあれば標高が低い地帯でも栽培が可能であり、インド洋に面した沿岸地域ではココヤシやカシューナッツなども栽培されている。

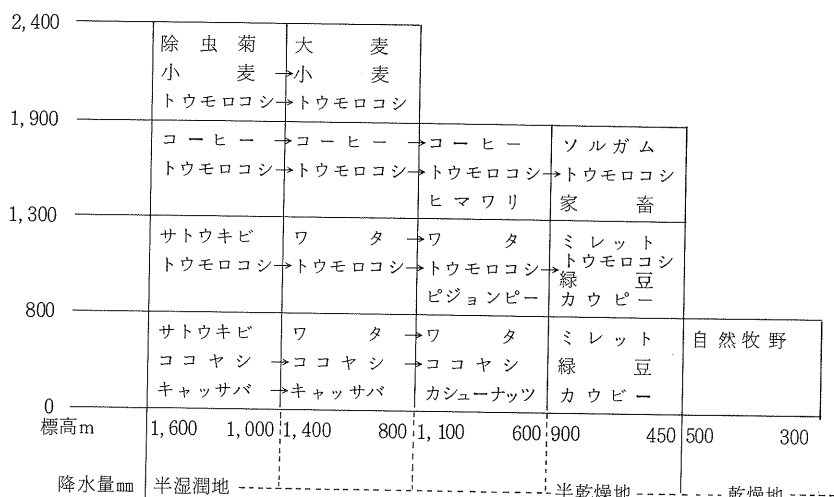
年間の降雨量が250mm以下という少雨の地域もあるが、山岳地帯に入ると1,800～2,000mm以上の地域もある。雨の降り方は、雨期と乾期に別れ、平年であれば内陸では4～5月と10～11月の年2回、海岸地帯では4～5月の年1回の雨期が訪れる。

ケニアの土壌は、古い変成岩を母材にした高原台地の土壌と比較的新しい火成岩に由来する土壌があり、標高の低い平坦地には沖積土壌が分布しているが、土壌に含有される腐植の量は少なく、作物を栽培する上で重要な点は、有機質の補給と土壌侵蝕の防止対策が必要なことである。

有機質の補給は重要だが、有機質資材として利用できる雑草や藁などは、家畜の飼料として

も重要であり、積極的に堆肥の施用や敷き藁、敷草などを行うことは困難な場合が多い。国内で生産されるサイザルやサトウキビの加工粕などを有機質資材として施用することも考える必要があろう。

土壌侵蝕を防止



第2図 農業生態区分按緯（木内）

するためには、等高線栽培やテラス栽培が普及されているが、更にこれらの問題を解決するためには草生栽培、部分草生などの管理法を取入れる必要がある。雨期のスコールによる土壤流亡は激しく、これらの対策は必須である。

樹園地で問題になる雑草

マカダミア園において開園後の草種の変化を見ると、開園直後には一年生広葉雑草が優占するが、年次が進むにしたがって防除が困難なイネ科の多年生雑草が優占草種となる。特に star grass (*Cynodon dactylon*, *C. nlemfuensis*), Kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) や lalang (*Imperata cylindrica*; チガヤ) などの防除ににくいイネ科多年生雑草対策が重要である。また, *Cyperus rotundus* (ハマスゲ), *C. esculentus*, *C. blysmoides* などのカヤツリグサ科の植物も重要雑草である。*Oxalis latifolia* も防除が困難な多年生広葉雑草であり、樹園地での防除が必要な雑草の一つとされている。ほとんどの一年生雑草は比較的容易に防除することができるが、乾燥に強い *Portulaca oleracea* (スベリヒユ) や、節から折れても容易に発根して殖える *Commelina benghalensis* のようなツユクサ科の雑草も防除が困難である。

第1表 マカダミア定植後の年数の違いと雑草の発生状況

定植後の年数	一年生雑草			多年生雑草			その他 の草種	裸地 部分
	イネ科	広葉	合計	イネ科	広葉	合計		
1年	0.4	23.1	23.5	14.9	3.0	17.9	3.2	55.4
9年	17.5	11.4	28.9	57.0	7.5	64.5	4.4	1.3

注) 単位は被度(%)

雑草防除法

雑草防除法としては草刈り、草削り、耕耘、除草剤の利用などが行われている。

(草刈り)

草刈りは、草刈機やロータリーカッターなどを用いて行われる場合もあるが、良く見かけるのは、細くて長い鉄板の先が刃になっており、一方に柄のついた道具(日本で言えば鎌にあたる)で人力により草を刈る方法である。切れ味はともかく、腰を曲げずに作業ができるので、日本の方式よりも疲労が少ないかも知れない。

草刈りは耕耘と異なり、土壤侵蝕を防止することができるだけでなく、土壤温度の上昇を防ぎ、雑草の種子生産を減少させるなどの作用がある。また、刈り取った雑草を樹冠下に敷くことによって有機質の補給にも寄与することができる。しかし、雑草は雨期には急速に再生し、養分の競合から果樹の収量の減少を引き起こすことがある。また、草刈りだけを繰り返す方法では、多年生のイネ科雑草やカヤツリグサ科の雑草の優占化を招きやすい。手刈りは少面積でのみ可能であり、果樹の幼木やバナナのひこ生えなどは傷つけないように注意しなければならない。

(草削り、耕耘)

手作業による中耘は鍬を用いるが、比較的土壤が硬く、根群域も浅いために、果樹の根を傷付けることが多い。除草を目的とした場合には

軽くて幅の広い鍬が使われる。備中鍬のような形のものは、多年生雑草の塊茎を細断することなく取り除くのに都合が良い。耕耘の回数を増やせば雑草の生育を抑制することは可能だが、

土壤流亡の増加や腐植の減少は否めない。他の作物を間作している場合には、その管理のため

に果樹の根を

第2表 樹園地で用いられる除草剤

(Terryら, 1984)

痛めることの

ないように注

意することが

必要である。

手で抜く方法

はどんな作物

でも可能であ

り、良く行われ

ているが、労

力的には非常

に能率が低い。

機械による

耕耘は、耕耘

幅の狭いカル

チベータを用

いて、コーヒ

一園の樹列間

などで浅く行

われる。しか

し、この方法

は、表面近く

の細根に傷を

付ける可能性

が高い。カン

キツ園の広い

樹列間などに

も使用される

が、これらの

一 般 名	商 品 名	樹 種				雑草への 処理時期
		バナナ	カンキツ	コーヒー	チ ャ	
alachlor	Lasso	+		+		発 芽 前
ametryne	Gezapax	+				生 育 期
ametryne+MSMA	Gezapax plus	+				生 育 期
amitrol	Weedazol	+	+	+	+	生 育 期
asulam	Asubox	+	+	+	+	生 育 期
asulam+atrazine	Candex			+	+	生 育 期
atrazine	Gesaprim	+	+	+	+	発 芽 前
bromacil	Hyvar X		+			発 芽 前
chlorbromuron	Maloran	+				生 育 期
2,4-D amine	Fernimine etc	+	+	+	+	生 育 期
dalapon	Basfapon etc	+	+	+	+	生 育 期
dichlobenil	Casoron		+	+		発 芽 前
diquat	Reglone		+	+	+	生 育 期
diuron	Karmex	+	+	+	+	発 芽 前
fluometuron	Cotoran		+	+	+	発 芽 前
fluzafop-P-butyl	Fusilade	+	+	+	+	生 育 期
glyphosate	Roundup	+	+	+	+	生 育 期
hexazinon	Velper			+		発 芽 前
linuron	Afalon	+	+	+		発 芽 前
MCPA	Agroxone etc	+				生 育 期
methazole	Probe			+		発 芽 前
metribuzine	Sencor			+		生 育 期
MSMA	Daconate etc	+	+	+	+	発 芽 前
norflurazon	Zorial	+				生 育 期
oryzalin	Ryzelan			+		発 芽 前
oxadiazon	Ronster		+		+	発 芽 前
oxyfluorfen+dalapon				+		生 育 期
paraquat	Gramoxon	+	+	+	+	生 育 期
paraquat+diuron			+			生 育 期
pendimethalin	Stomp			+		発 芽 前
sebumeton	Etazine			+		生 育 期
simazine	Gesatop	+	+	+	+	発 芽 前
simazine+ametryne	Gesatop Z				+	生 育 期
terbacil	Sinbar		+			発 芽 前
terbumeton	Caragard		+			生 育 期
terbuthylazine	Gardprim		+			生 育 期

注) +は、文献で使用が報告されていることを示す。

作物でも深く耕耘することは問題がある。

が掛かることなどもあって人力による草刈りや
人力、畜力による中耕などが中心になっている。

除草剤の利用

度々述べるように、ケニアでは除草剤の利用
は、エステイトと呼ばれるような大規模な果樹
園でのみ行われており、一般の農家では、経費

除草剤として紹介されているものは多種あり、
第2表に示すように、アメトリン、アミトロー
ル、アシュラム、アトラジン、プロマシル、ジ
クワット、パラコート、ジウロン、グリホサー

第3表 バナナ, カンキツ, コーヒー, チャにおける除草剤の使用法

(Terryら, 1984)

除草剤名 商品名, 成分量	薬量 /ha	処理時期	対象雑草	備考
グリホサート ラウンドアップ (360 g/l)	1.5 ~ 3.0 l	生育初期一年生雑草 (幼穂形成前)	殆どのイネ科及び広葉一年生雑草	必ず清浄な水を使用すること。
	3.0 ~ 6.0 l	生育旺盛な多年生雑草 (葉面積が大きく, 開花或いは開花直後)	コーチグラス (<i>Digitaria abyssinica</i>), キクユグラス (<i>Pennisetum clandestinum</i>), ハマスゲ (<i>Cyperus rotundus</i>), <i>C. esculentus</i> , <i>C. blysmoides</i>	葉, ひこ生え, 緑の樹皮に直接散布は避ける。少ドリフトノズルを使用。 土壌中での残効性はない。 他の除草剤と混用しない。
	スポット散布 は75ml/水 10 l		高薬量 (10 l/ha 以上) はおそらくスターグラス (<i>Cynodon dactylon</i> , <i>C. nlemfuensis</i>) 及びチガヤ (<i>Imperata cylindrica</i>) 等で必要	6 ~ 8 時間以内に降雨が予想される場合は散布しない。
パラコート グラモキソン (200 g/l)	1 回目全面散布	30cm までの強勢な雑草。草丈の高い雑草の刈り取り後	多くの一年生イネ科並びに広葉雑草	必ず清浄な水を使用すること。
	1.5 ~ 3.0 l		広葉多年生雑草とハマスゲの葉は焼けるが, 再生する。	葉, ひこ生え, 新しい剪定の切り口, 緑の樹皮への直接散布を避ける。少ドリフトノズルを使用する。
	補助散布 0.75 ~ 1.0 l	15cm までの若い強勢な雑草。		必要に応じ繰り返し散布する。土壌中での残効性なし。原液は毒性が強い。取り扱い注意。
	スポット散布 25 ~ 50 ml/水 10 l			

ト, シマジン, ターバシルなどが紹介されている。東アフリカの雑草防除の教科書的な出版物の一つ *A Guide to Weed Control in East African Crops* では, 特にグリホサートとパラコートの使用法について細かく述べられている。

小さな農家では経費がかかる除草剤の利用は一般的ではないと思われる。バナナ, カンキツ, コーヒー, チャ園などの樹園地における除草剤の利用例は, 第2表に示すように多いが, 現実には数種の除草剤が使用されるだけである。その他の果樹としてリンゴ, モモ, スモモ, ブドウ, クワ, パパイア, マンゴー, アボカド,

カシューナッツ, クローブ, カスタードアップル, マカダミア, ココヤシ, アブラヤシなどがあるが, 基本的には他の樹園地と同様な注意の下で使用が可能であろう。

パラコートとグリホサートは果樹園で利用される最も一般的な除草剤である。その使用法を第3表に示した。カンキツ園ではジウロンやプロマシルなどが使われている。

雑草防除の現状

ケニアの農村地帯は農業が中心をなし, 他産業が入り込む余地はあまりないと言ってよからう。そこで, 日本の様に第二種兼業農家という

訳にはいかない。また、子だくさんでもあり、一般に労働力は豊富である。そのような条件の下での除草剤の利用は、省力化にはなるが、それによって労働力が余ってしまう場合も考えられ、どちらかといえば不都合が生じることになる。

利益の多い大農場では除草剤や、中耕・除草機が使用され、効率の高い雑草の防除が行われている。この様な園地は広大であり、とても人力だけではやって行けない。金があるから、機械で処置することができるという具合である。極く一般の農家は、除草剤を購入するだけの現金を持っていない。しかし、子だくさんで、労働力は結構間に合うようだ。そこで、クワやカマを使った人海戦術が中心となると考えられる。

間作と雑草防除について

果樹園の多くは、必ずしも単一作物で構成されているとは限らない。樹間には主食のトウモロコシやマメ、野菜などを間作している。間作している作物の方が主作物という感じの場合が多い。だから雑草を生やすことのできる余地など無いのであり、一年生作物の間作を行う例が多い。

地方の小農は草刈りをする。ケニアの土壤は、



写真 1. 樹幹周囲の畦立て作業

濃紅色で乾くと固く、雨が降るとぬかるむという扱いにくい土である。有機質が少なく、作物を作るためにはあまり良い土壤であるとは言えない。有機質を補給し、土作りに重点を置いた土壤管理が必要である。

養水分の競合を防ぐ部分草生

前述したように、ケニアの気候は地域によって非常に大きく異なる。インド洋に面した標高の低い地帯は降雨量が比較的多く、部分的には熱帯雨林様の地域もあるが、内陸に入るに従って、高温、少雨の地帯、いわゆるサバンナになる。さらに、高地に登ると、気温が低下し、雨が多くなって作物栽培が可能な地帯が広がっている。

しかし、全般的に降雨は少ない地帯が多く、特に、熱帯果樹の栽培が可能な気温が高い地域は、高温と乾燥が重なるために、灌漑が必要であると同時に、水分の競合を防ぐための雑草の防除も重要な作業となる。

その、現実的な一つの方法として行われるのが、部分草生法であり、かん水法とうまく組み合わせて実施される。マカダミアの例では、樹冠の下を浅く耕し、半径 1.5 m 程度の円状に畦を作って、その中に水を湛えるという方法であ



写真 2. マカダミアの間にトウモロコシを間作している

る。この方法は、必要とする水量が比較的少なくてすみ、塩類の集積による害も起こりにくいという利点がある。川、或いは溜池から水を導きスプリンクラーを使用する方法も大農場で行われているが、乾燥する地帯では施設費や塩類の集積が激しく、問題が発生しやすい。しかし、現実的には乾期には十分な水の確保がむずかしい、除草した草を樹間下に敷くという清耕マルチ法が最も的確な方法とすることができる。

果樹園に見られる雑草の種類

ケニアのマカダミア園を中心に、比較的乾燥するカンキツ園、やや標高の高い地方のナシ、スモモなどの落葉果樹園、或いはトウモロコシや雑穀類を栽培する圃場に発生する雑草の中で、特に印象の強かったものを次に紹介する。

イネ科

ケニアのマカダミア園に入って、最初にお目にかかったのはエノコログサである。形は極普通のエノコログサだが、花穂がいくつか互に絡みついている。芒の先がやや紫がかっているもので、最初は単純に種が違う程度に思った。ほ場での作業中に後に述べるような被害を受けたのは、この雑草によるものであった。日本ではエノコログサ (*Setaria viridis* Beauv.) が衣服にくっついて取れなくなることはない。しかし、ケニアの畑のどこにでも見られるエノコログサ (*S. verticillata* (L.) Beauv.; bristly foxtail) は、ズボンや靴下、腰に提げたタオル、布製の運動靴に付着する。引っ張ると、穂が茎から抜けて衣類にくっついてしまう。衣服に付いた穂を取外すのがまた一苦勞で、靴下などはケバ立ち、すぐに履けなくなってしまう。このエノコログサの芒に逆行刺が生

えているためだが、靴の中に入ったらお手上げで、いつまでもチクチクと痛く、履いていられなくなる。

wild finger-millet (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) は日本で見られるオヒシバに良く似た形態をしている。熱帯アフリカでは極普通に見られる一年生の雑草である。その他の種については「樹園地で問題になる雑草」の項に記した。

タデ科

サバンナには痛い思いをさせられる雑草が多い。double thorn (*Oxygonum sinuatum* (Meisn.) Dammer) と呼ばれるタデ科の雑草も、その名の通り果実は2本のトゲを持っており、10数個穂状に着生する。養水分の競合など作物に大きな害を及ぼすとは思われないが、管理作業にはやっかいな雑草である。

ツユクサ科

普通、ツユクサの花は青色をしており、ケニアに普通に見られる *C. benghalensis* もそのひとつで、美しい花を着ける。しかし、繁殖力が強く、強害雑草の一つに数えられている。*C. africana* は黄色で、何憐な愛らしい花である。しかし、雑草防除の困難度からみると、*C. africana* は、他の雑草の間にひっそりと生育する傾向があり、激しく繁茂することは少ないようだ。*C. benghalensis* の方は、新しく開墾した圃場などの他の雑草が無い場所に一面に繁茂する傾向があり、発生すると被害が大きくなる雑草の一つである。

ヒルガオ科

ヒルガオと言えはつる性の強害雑草である。

しかし、筆者が滞在した地域にはつる性の雑草は比較的に見掛けなかった。種は確認していないが、可憐な黄色い花を着けるヒルガオがあった。また、木立性のヒルガオ科の植物(*Astripomoea hyoscyamoides* (Vatke) Verdc. が、圃場の周辺に良く見られた。一年生のものもあるが、多年生の場合もあり、ブッシュを形成するので、畑に入り込むと防除困難になる。

シソ科

東アフリカの比較的高地にある雑草の中で、珍しいものにライオンテール(*Leonotis mollissima* Guercke; lion's tail)がある。シソ科の植物で、花の着き方がちょうど、ライオンの尾のような形をしているので、この名前がある。日本でもドライフラワーなどとして売られていることがある。

カヤツリグサ科

ハマスゲは日本でも、ケニアでも *Syperus rotundus* L. と記載されているが、葉や花茎、塊茎は日本にあるものよりもずっと大きく感じられた。

カヤツリグサ科の植物には、代表的な *C. rotundus* L. の他に *C. esculentus* L., *C. blysmoides* C.B.Cl. などが多い。水辺にはパピルス(*C. papyrus* L.)が多かった。

クマツヅラ科

日本の園芸店で鉢植えにして売られている植物の中に「七変化」というのがある。黄色からピンク、白と色が変化する小花をたくさん着けた頭状花を咲かせる。学名は *Lantana camara* L. (tick-berry) で、属名をそのままランタナと呼んでいる場合もある。このように

温帯では観賞用にされる植物も、熱帯地方では非常に防除が難しい強害雑草である。管理の手を抜くと、ブッシュになり、硬い茎はカマでも刈ることはできず、ナタが必要になる。オーストラリアやハワイなどでは昆虫による生態的防除が検討されているようだが、ケニアでは、やはり手で切り倒しているのが現状である。除草剤などで根絶しなければ、つぎつぎと芽を出し、生育範囲を広げる強害雑草である。

ウリ科

筆者が滞在したティカ市周辺では比較的につる性の雑草は少なかったが、その中で時々見掛けたのはウリ科植物である。果実の形や臭いが苦瓜に似ており、学名を *Momordica foetida* Schumacher と言う。果実は苦瓜のように、熟すと種衣が甘くなり食べることができる。熟畑化したトウモロコシ畑等で見るが多かった。他に数種のウリ科のつる性雑草が観察された。

ナス科

ナス科の雑草の中で、比較的に標高の高いナシ園や、スモモ園の周辺に多く見られた *Solanum incanum* L. (sodom apple) は、ブッシュ状で背丈ほどの大きさになり、黄色く小型のトマトの様な果実を着ける。主として園地の外周や道端に発生しているが、その状況から見ると管理が不十分な園地では強害雑草となる可能性があった。*Datura stramonium* L. (thorn apple) はラッパ状の花を持つチョウセンアサガオの仲間で、花は白色、我が国で観賞用に栽培されているものは花が下垂するが、本種は上向きに咲く。果実は丸く、不揃いのトゲを密生する。急速に生育するので、被害が大きくなりやすい。この属の植物は有毒であり、注意が

必要である。*Nicandra physalodes* (L.) Gaertn. (Chinese lantern) は丈が 1m 程度の一年生雑草であり、上部で枝別れする。密生すると被害が大きい。開花前に防除することにより、比較的容易に防除できるものと考えられる。花は淡青色から白色で、果実は、花後にホオズキの様な残存する萼に包まれる。

トウダイグサ科

乾燥した地域には、多肉の植物が多い。非常に乾燥が激しい地域にはサボテンのような植物が森林状に生えており、遠くから見ると豊かな森の様に見える。しかし、近づいて見ると、大型のトウダイグサ科の植物であることが多い。

乾燥地の所有者が異なる園地の境界線には、ミドリサンゴが植えられている。元来、ラテックスを取るために植付けたものらしいが、かなり大きな樹に生育し、管理が難しい場合が多いようである。

アフリカ原産の有用な植物で、何処にでも雑草の様に見られるのは *Ricinus communis* L. (castor oil plant) である。日本名はヒマであり、ヒマシ油を採るための有用植物である。しかし、いたる所の空き地などに生育している。

マメ科

サバンナにはマメ科の植物が多い。特にアカシア類は非常に多く、丈が低いものから、高いものまで種々の種類がある。それらの中にはトゲのある灌木が多いため、発生すると防除が困難だが、乾燥した地域での開園時に問題視され

ることが多いようである。

水性植物

乾燥する地域の水生植物と言ってもピンと来ないかもしれないが、川もあり、硬い不透水層の上には雨期には湿地帯が出現する。果樹園とは関係ないが興味があったので、附近の湖沼、ティカ市の近くを流れるケニアで最も大きく長いタナ河などで観察した。熱帯アメリカ原産といわれる、ホテアオイ (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms; water hyacinth) は、世界中の熱帯に分布しているというので捜してみた。しかし、ウォーターレタス (*Pistia stratiotes* L.; water lettuce) は見ることができたが、ホテアオイは見当らなかった。ずっと西の方のビクトリア湖附近の水田地帯でも、水の中に生えるヒルガオの仲間とウォーターレタスだけで、ホテアオイには行き当らなかった。

おわりに

ケニアに滞在した 1987 年の夏の 3 カ月は、ちょうど雨期から乾期に代わる時期であったが、6 月の下旬でも比較的降雨が多く、緑が多かった。しかし、数年前には乾燥した気候の下での生活は大変であったと言われており、今後とも国土の大部分を占める不安定な自然条件を克服し、主要な食料を確保することのできる農業を確立することが重要である。そのためには、かん漑、雑草防除と同時に土作りに重点を置く必要があると思われた。

全農教の新刊

作物病害事典

わが国初のカラー版病害総合図鑑

日本有用植物病名目録に収録されている3,554種の病害全てを解説。
各病害について可能な限りその病徴を示すカラー写真を挿入しながら、病徴、病原、伝染について記載。

岸國平/編
B5判 944頁
カラー写真2,781点
図版91点
上製本・箱入り

定価 28,000円

農作物のアザミウマ

——分類から防除まで——

農作物や緑化植物を加害する代表的なアザミウマ26種について、
最新の知見を集成した書。アザミウマ類の概説、形態、生態、防除
法などを解説したほか、天敵、媒介ウイルス病、調査法にも言及。

梅谷献二・工藤 巖・
宮崎昌久/編
A5判 424頁
(カラー口絵24頁、110点)
上製本

定価 7,000円

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
☎03(833)1821 FAX03(833)1665

内容見本進呈

Important Weeds of the World

— 4th edition —

(雑草名コード集)

A5判 913頁、定価4,000円(送料500円)

世界の雑草4,700種をあつめた雑草名コンピュータコード集。第4版では当学会から提供した日本の主要雑草742種が登録されました。

本書は雑草各々に学名由来の5文字のコードネームを与え、フルネーム書きの繁雑さを避けると同時に雑草名を世界共通のコードネームに統一することをねらいとしています。欧米各国やアメリカなども雑草登録をすませ、学術誌にこのコードネームを使いはじめています。

残部が残り少なくなっています。お早めにお申し込みください。

01792	ERIAN	CO	④ ERIGERON ANNUUS (L.) PERS.
①	②	③	⑤ STENACTIS ANNUA (L.) LESS. *S
			⑥ H:A/P N-AM, AS, EUR ⑦
			BERUFKRAUT, FEINSTRAHL-
			FEINSTRAHL, ZWEIJAHRIGER
			FLEABANE, ANNUAL
			ERIGERON ANNUEL
			VERGERETTE ANNUELLE
			HIMEJOON

①コード番号

②コードネーム

ERI: ErigeronAN: annuus

③科名略号(Compositae)

④学名

⑤学名別名

⑥雑草特性/H:草本

A/P:一年生、

または多年生

⑦分布/N-AM:北アメ

リカ、AS:アジア、

EUR:ヨーロッパ

⑧各国での一般名

雑草学用語集

B5判、200頁

定価3,000円(送料別)

雑草や雑草防除の研究に必要な用語集。

技術用語、雑草、除草剤の項目について解説。

日本雑草学会

販売 全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6

〒110 ☎電話03-833-1821

昭和63年度冬作(麦類・いぐさ・水稻刈跡)

関係除草剤・生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会 技術部

昭和63年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成元年9月11日、日本都市センターにおいて開催した。

本年度供試された冬作関係除草剤は、作用性試験11剤、適用性試験32剤、生育調節剤は、作

用性試験5剤、適用性試験5剤であった。

このうち、適用性試験については、慎重に試験成績を検討し、実用化についての判定を行なった。

その結果は、次表のとおりである。

昭和63年度 冬作関係除草剤・生育調節剤中央判定および使用基準

A. 除 草 剤

I 小 麦

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量／a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. ANK-553 乳 ・ペンディメタ リン……30%	「実・継」	土 壌	播 種 後	30～50 ml	全 土 壌 〔砂土を除く〕	全 域 (畑作, 水田裏作)	1) 覆土が著しく浅い場合には薬害が出やすいので注意する.	
			小麦1～2葉期, スズメノテッポウ1.5葉期まで.	30～50 ml 〔但し, 寒地は30～40 ml〕	全 土 壌 〔砂土を除く〕	寒地(畑作) 温暖地(畑作, 水田裏作)	1) スズメノカタビラには効果劣る.	
2. B-3015・P 粒 ・ベンチオカーブ……8% ・プロメトリン……0.8%	「実」	土 壌	播 種 後	400 g	全 土 壌 〔砂土を除く〕	寒地(畑作)	1) 碎土, 整地, 覆土をていねいに行つて均一に散布する.	
				500 g		寒冷地北部(畑作)		
				400～600 g	壤土～埴土	温暖地以西(畑作, 水田裏作)		
				300～400 g	砂 壤 土			
		生育初期処理	スズメノテッポウ1.5葉期まで.	300～500 g	壤土～埴土	温暖地以西(畑作, 水田裏作)		
				300～400 g	砂 壤 土			

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
3. DPX-16 ドライブフロアブル ・スルホチフェニuron ……………75%	「実・継」	茎 葉	麦4葉～節間伸長前, スズメノテッポウ4～5葉期まで.	0.75～1 g	壤土～埴土	温暖地東部(畑作, 水田裏作)	1) 一年生広葉雑草およびスズメノテッポウ対象. 2) 体系処理: 土壌処理剤との体系処理で使用する.	・薬量, 処理時期の検討. ・適用土壌拡大. ・地域拡大.
4. EL-107 水和 ・イソキサベン ……………50%	「実」	土 壤	播 種 後	4～6 g	全 土 壤 〔砂土を除く〕	寒地, 寒冷地, 温暖地東部(畑作, 水田裏作)	1) 一年生広葉雑草対象. 2) 後作物はイネ科作物に限る.	
5. ELH-200 粒 ・イソキサベン ……………0.4 % ・トリフルリン ……………2 %	「実・継」	土 壤	播 種 後	400～500 g	全 土 壤 〔砂土を除く〕	寒冷地以西(畑作, 水田裏作)	1) 砕土, 整地, 覆土をていねいに行つて均一に散布する. 2) 後作物はイネ科作物に限る.	・地域拡大.
6. HOK-868 フロアブル ・HOK-868 ……………20%	「継」							・薬量と効果, 薬害の再検討.
7. NC-323 水和 ・ピラゾスルフロンエチル ……………2 % ・既知化合物 ……………50%	「継」							・成分未公開, 効果・薬害の検討, 初年目, 有望.
8. NCA-256 水和 ・ピラゾスルフロンエチル ……………10%	「実・継」	土 壤	播 種 後 小麦2～5葉期 (雑草発生始～盛期)	3～4 g	全 土 壤 〔砂土を除く〕	寒冷地, 温暖地東部, 暖地(畑作, 水田裏作)	1) 一年生広葉雑草対象. 2) 砕土, 整地, 覆土をていねいに行つて均一に散布する.	・地域拡大. ・薬害の検討.
9. NY-712 水和 ・ピリデート ……………40%	「実・継」	茎 葉	小麦2～3葉期, ムギ生育期(2～3月)	20～30 g 25～35 g	全 土 壤 埴壤土～埴土	寒冷地(畑作) 暖地(水田裏作)	1) 一年生広葉雑草対象(ミチヤナギを除く). 2) 体系処理: イネ科雑草に有効な既登録除草剤と組合せて使用する.	・地域拡大. ・薬量と効果, 薬害の検討.

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
10. PL-10 乳 ・既知化合物A ………15% ・既知化合物B ………10%	「継」							・成分未公開, 効果・薬害の 検討, 初年目.
11. RNC-61 水和 ・ジフルフェニ カン……10% ・CAT……20%	「実・継」	土 壤	播 種 後	5 g	全 土 壤 〔砂土を除く〕	寒地(畑作)	1) 一年生広葉雑草 対象.	・効果の確認.
				7.5~10 g		寒冷地以西 (畑作, 水 田裏作)		
		茎 葉	麦2~4 葉期, 雑 草2葉期 まで.	5~7.5 g 〔但し, 寒 地は5 g〕		全 域 (畑作, 水 田裏作)	1) 展着剤を使用す る. 2) 一年生広葉雑草 対象.	
12. RSH-44乳 ・ジフルフェニ カン……40 g/l ・トリフルラリ ン……400 g/l	「実・継」	土 壤	播 種 後	20~25 ml	全 土 壤 〔砂土を除く〕	寒冷地, 温 暖地(畑作, 水田裏作)		・土壌処理の地 域拡大と効果 の確認. ・生育期処理の 効果・薬害の 検討.
13. SSH-55乳 ・トリフルラリ ン………14% ・プロメトリン ………6%	「実」	土 壤	播 種 後	70~90 ml 〔但し, 寒 地は70~80 ml〕	全 土 壤 〔砂土を除く〕	全 域 (畑作, 水 田裏作)	1) 砕土, 整地, 覆 土をていねいに 行って均一に散 布する.	
14. UBH-820 水和 ・成分未公開 ………25%	「継」							・成分未公開, 効果・薬害の 検討, 初年目.
15. UBH-821 水和 ・成分未公開 ………12.5%	「継」							・成分未公開, 効果・薬害の 検討, 初年目.
16. BGX-816 水溶 ・ピアラホス ………8% ・グリホサート ………16%	「実・継」	茎 葉	耕起前14 日	50~60 g	全 土 壤	温暖地東部 (畑作, 水 田裏作)	1) 一年生雑草対象. 2) 周辺作物への飛 散に注意する.	・処理時期と効 果の確認. ・地域拡大.
17. MW-831 水溶 ・ピアラホス ………20%	「実」 (前年 通り)	茎 葉	耕起前7 ~14日	30~50 g	全 土 壤	寒冷地以西 (畑作, 水 田裏作)	1) 一年生雑草対象. 2) 周辺作物への飛 散に注意する.	

Ⅱ 大麦類

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. DPX-16 ドライフロ アブル ・スルホチフェ ニユロン ………75%	「実・継」	茎 葉	麦4葉～ 節間伸長 前, スズ メノテッ ポウ4～ 5葉期ま で。	0.75～1g	壤土～埴土	温暖地東部 (畑作, 水 田裏作)	1) 対象: 二条大麦, 六条大麦。 2) 一年生広葉雑草 およびスズメノ テッポウ対象。 3) 体系処理: 土壌 処理剤との体系 処理で使用する。	・薬量・処理時 期の検討。 ・適用土壌拡大。 ・地域拡大。
2. EL-107 水和 ・イソキサベン ………50%	「実・継」	土 壌	播 種 後	4～6g	壤 土	温暖地東部 (畑作, 水 田裏作)	1) 対象: 六条大麦。 2) 一年生広葉雑草 対象。 3) 後作物はイネ科 作物に限る。	・地域拡大。
3. FLH-200 粒 ・イソキサベン ………0.4% ・トリフルラリ ン………2%	「実・継」	土 壌	播 種 後	400～500g	壤土～埴壤 土	寒冷地, 温 暖地東部 (畑作, 水 田裏作)	1) 対象: 二条大麦, 六条大麦。 2) 碎土, 整地, 覆 土をていねいに 行って均一に散 布する。 3) 後作物はイネ科 作物に限る。	・地域拡大。
4. KUH-813 細粒 ・オルソベンカ ーブ………8% ・リニユロン ………1.2%	「実・継」 (前年 通り)	土 壌	播 種 後	400～500g	全 土 壌 〔砂土を除 く〕	寒冷地, 温 暖地(畑作, 水田裏作)	1) 対象: 二条大麦, 六条大麦。 2) 碎土, 整地, 覆 土をていねいに 行って均一に散 布する。	・地域拡大。
5. MB-206 粒 ・リニユロン ………1.5%	「実・継」	土 壌	播 種 後	500～600g	壤土～埴土	寒冷地, 温 暖地東部 (畑作, 水 田裏作)	1) 対象: 二条大麦, 六条大麦。 2) 碎土, 整地, 覆 土をていねいに 行って均一に散 布する。	・効果の確認。 ・適用土壌拡大。 ・地域拡大。
6. NY-712 水和 ・ピリデート ………40%	「継」							・効果・薬害の 検討。初年目。
7. PL-10 乳 ・既知化合物A ………15% ・既知化合物B ………10%	「継」							・成分未公開, 効果・薬害の 検討。初年目。

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
8. RSH-44乳 ・ジフルフェニ カン…40g/l ・トリフルラリ ン…400 g/l	「継」							・効果・薬害の 検討, 初年目.
9. グリホサート 液 ・グリホサート ………41%	「実・継」	茎 葉	耕起前7 ～14日	25～50ml <水量2.5 l/a> 50 ml <水量10 l/a>	全 土 壌	温暖地(畑 作, 水田裏 作)	1) 対象: 二条大麦, 六条大麦. 2) 一年生雑草対象. 3) 周辺作物への飛 散に注意する.	・地域拡大.
10. MW-831 水溶 ・ピアラホス ………20%	「実・継」	茎 葉	耕起前7 ～14日	30～50 g	全 土 壌	温暖地(畑 作, 水田裏 作)	1) 対象: 二条大麦, 六条大麦. 2) 一年生雑草対象. 3) 周辺作物への飛 散に注意する.	・地域拡大.
11. BAS-3510 Na 液 ・ペンタゾン ………40%	「継」							・効果・薬害の 検討, 初年目.

Ⅲ い ぐ さ

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. Hoe-171 ①乳 ・フェノキサブ ロップエチル ………90 g/l	「実・継」 (前年 通り)	茎 葉 (落水)	イグサ先 刈後～ノ ビエ5葉 期まで.	10～15ml	全 土 壌	温暖地西部 以西	1) 冬雑草を有効除 草剤で防除した あとに使用する. 2) イネ科一年生雑 草対象.	・効果の確認.
2. MC-79 粒 ・ピフェノック ス………7%	「実・継」	土 壌 (湛水)	植付後, 冬雑草発 生始期ま で.	300～500 g	壤土～埴土	温暖地西部 以西	1) 冬雑草対象. 2) 夏雑草対象除草 剤との組合せで 使用する. 1) 冬雑草対象除草 剤との組合せで 使用する.	・効果・薬害の 確認.
3. NC-302① フロアブル ・キザロホップ エチル…10%	「実」 (前年 通り)	茎 葉 (落水)	イグサ先 刈後～ノ ビエ5葉 期まで.	10～15ml	全 土 壌	温暖地西部 以西	1) 冬雑草を有効除 草剤で防除した あとに使用する. 2) イネ科一年生雑 草対象.	

IV 水稲刈跡

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. MW-831 水溶 ・ピアラホス ……………20%	「実・継」	茎 葉	稲刈取後 ～翌年耕 起前まで.	50～75 g	全 土 壌	温 暖 地	冬雑草対象.	・効果の確認.
				75～100 g		暖 地		
				75～100 g		温暖地西部 以西	セリ対象.	
			稲刈取後 (ミズガ ヤツリ再 生後)～ 塊茎形成 始期(9 月下旬) まで.			温暖地東部, 暖地	ミズガヤツリ対 象.	

B 生育調節剤

I 小 麦

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. エテホン 液 ・エテホン ……………10%	「実・継」	茎 葉	出穂始期	200～300 μ 〔但し、寒 地は200 μ 〕 <水量5～ 10l/a〔但 し、寒地、 寒冷地は10 l/a〕>	全 土 壌	全 域	1) 小麦対象. 2) 倒伏軽減効果.	
			穂ばらみ 期～出穂 始期.	200 μ <水量10 l/a>		寒冷地, 温 暖地		
2. KUH-833 F $\oplus$ フロアブル ・KUH-833 ……………25%	「継」							・効果の確認.
3. BR-10 液 ・ブラシノライ ド……………10 μ	「継」							・処理時期, 薬 量の検討.

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容
		処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
4. FC-1599 フロアブル ・ピラゾロイド イソチノリン 5%	「継」							・効果の検討.
5. JRDC-694 乳 ・エピブラシノ ライド ... 0.005%	「継」							・処理時期, 薬 量の検討.

① —— は、本年度拡大または追加された部分を示す。なお、薬剤名の —— は、本年度はじめて使用基準の作成されたものである。

② ----- は、その一部が拡大されたものである。

コシヒカリ・ササニシキの倒伏軽減は

稲作基本技術 プラス セリタード®粒剤 で

●成分 イナベンフィド6%

●使用基準

作物名	使用目的	使用時期	使用回数	10アールの 当りの 使用量	使用方法
水 稲	下位節間短縮による倒伏軽減	出穂 40～60日前	1 回	3～4kg	渇水条件下で均一に散布する。

●セリタード粒剤の倒伏軽減

◎主として下位の節間を短縮し全体の稈長を短かくします。

◎倒伏の角度を小さくします。

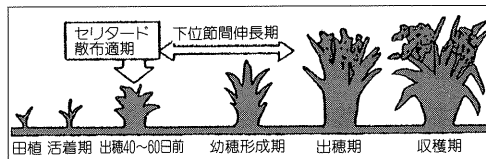
◎倒伏の時期を遅らせます。

◎挫折倒伏を少なくします。

刈取作業能率アップ
登熟向上
品質・収量に好影響

●セリタードの使用時期

イネの下位節間の伸長に合わせ、出穂40～60日前に散布します。



●セリタードを上手に使うために、次の事を守ってください。

- ①出穂40～60日前に、渇水条件下でできる限り均一に散布してください。
- ②散布後は3～5日間止水をしてください。
- ③地区施肥基準を守り、安易な増肥はしないでください。
- ④散布時期が中干しと重なる場合は、軽中干しをしてから湛水し、散布してください。その後、水が自然になくなってから本格的な中干しをしてください。



中外製薬

東京都新宿区西新宿1-21-1 明宝ビル
〒160 TEL.(03)348-7941(代表)

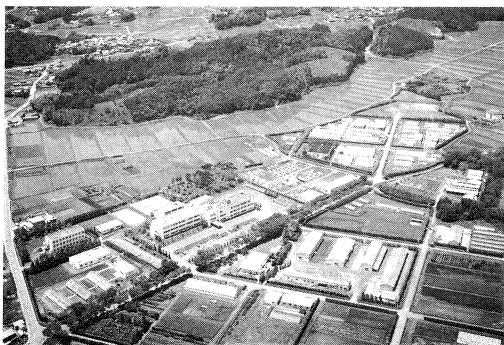
黒ボク土壌、地力窒素の高い土壌等では、効果の現われにくい場合がありますので、指導機関にご相談の上お使いください。

□ 研究所・試験場めぐり □

野菜・茶業試験場

— 野菜・花きに関する試験研究を中心に —

野菜・茶業試験場はわが国唯一の野菜・花き・茶に関する試験研究を担当する国立試験研究機関であり、本場は三重県津市の郊外の安濃町に所在し、背後には山並が連なり、西方には津市の市街とはるかに伊勢湾を望むことができる。周辺は水田、畑地、山林が多く、緑豊かな地にある。ここには総務部及び企画連絡室の管理部門と研究部として生理生態、環境、野菜育種、花きの4部が所在する。また隔地部として伊勢湾をはさんだ知多半島の愛知県武豊町には施設生産部、静岡県金谷町は旧茶業試験場の所在地であるが、現在は茶栽培部、茶利用加工部がある。さらに東北の盛岡市には盛岡支場、九州の久米留市には久米留支場、そして鹿児島県の枕崎市には3つの隔地研究室が所在している。このように隔地部、支場、隔地研究室が各地に分散し、複雑な組織体制となっている。これには、昭和48年に旧園芸試験場の野菜・花き部門と旧東海近畿農業試験場が統合して旧野菜試験場が設立され、さらに昭和61年に旧茶業試験場と統合して現在の野菜・茶業試験場が設立されたという歴史的な経緯が関係しているが、野菜、花き、茶はそれ



ぞれ適地あり、また気象条件等の生産環境によって作型・栽培型等の独特の技術が発達しており、全国的な対応をするにはそれぞれの適地で研究を実施することが必要で、現在の組織体制は研究上の必要性を持っている。

野菜・花きに関する研究の分担は生理生態部が、共通した基礎的な生理生態的研究と鮮度品質保持、加工などのポストハーベストに関する研究を実施し、施設生産部は施設での生産に関する研究を、環境部が病害虫、土壌肥料に関する研究を行っている。また野菜育種部が野菜に関する育種、花き部は花き、緑化植物の育種と生理生態に関する研究を実施している。さらに盛岡支場は寒冷地、高冷地の野菜について育種、栽培、病害の研究を分担し、久留米支場は九州を中心とした暖地の野菜、花きに関する研究を分担している。高品質・多様化等の生産消費面や研究面でのバイオテク、情報処理、ポストハーベスト等研究分野が広がり野菜・花きの研究を巡る情報は近年急速に変化しており、研究組織も急速に拡大した試験場である。以上のような組織体制で先端基礎から比較的生産現場に近い部分までの広範な試験研究を進めている。

次に当場の研究内容を研究基本計画の主要研究問題からみると以下の5つに分けられる。

(1) 遺伝資源の利用と育種

この課題では品種育成の基盤となる遺伝資源の利用、バイオテクを含む育種法の開発と優良品種、中間母本の育成を推進する。

(2) 生理生態特性の解明とその制御技術の開発

野菜・花きでは周年生産が重要である。このためには生態反応、ストレス耐性、物質代謝、発育制御が重要で、各種の生理生態反応の制御機構の解明と制御技術の開発を目的とした研究を推進する。なお、生育調節剤に関する研究は

この課題に含まれる。

(3) 高位生産技術の開発

野菜・花き・茶では各種資材の利用による現在気象条件等環境制御が広く行われており、制御技術を中心に合理的かつ高度の生産技術を開発することを目指している。

(4) 生産安定化技術の開発

各種病害虫や土壌条件は主要な生産阻害要因でその克服と、特に野菜や茶では食品安全性の面から合理的省農薬的な生産安定技術を確立する。なお、除草剤に関する研究はこの課題に含まれている。

(5) 流通・加工技術の開発

高品質、多様化に対応して生産から流通過程における鮮度保持、品質向上のための技術開発を目指している。

野菜には百数十種、花きにいたっては無数ともいえるほどの多数の作物が含まれ、また多様な栽培生産方式が分化しているので、試験研究も多種多様にわたる。このため除草剤、生育調節剤の研究を専門的に担当する組織、研究室はない。野菜では除草剤については盛岡支場、久留米支場のそれぞれの栽培生理研究室、生育調節剤については生理生態部生殖生理研究室及び両支場の栽培生理研究室が対応している。また花きでは花き部の4研究室が切り花、鉢物、緑化植物といった種類ごとに分担が定められているので対象作物によって花き部のそれぞれの研究室と久留米支場の花き研究室が担当している。特に生育制御が大きな研究課題の一つであることから生育調節剤については、その他の研究室

が試験を実施することもあるが、主要な担当研究室は上述の通りである。

野菜・花き、特に野菜における除草剤、生育調節剤の試験は歴史的には園芸試験場の時代にさかのぼる。除草剤に関しては、野菜では以前から一農家の生産面積が少なく、多数の作物が複雑な栽培方法を組み合わせて生産していること、また雑草は徹底的に防除するとの考えが強い等の理由で水田、畑作といった分野とは異なり雑草防除技術の比重は大きくない。現在は薬剤試験が主で、雑草の発生生態等の基礎的な試験は、昭和40年代に露地栽培を対象に省力機械化栽培に関する試験が実施された時期を除いては研究の中に占める比重は大きいとはいえない。しかし今後省力化や食品安全性の面からより合理的な雑草防除技術の開発が求められることも予想される。生育調節剤の研究は上述のように生育制御技術が研究の中に大きな比重を占めているので、作物の発育制御機構や内生生長物質の作用機構等の基礎的な研究と合わせて生育調節剤の試験が実施されてきた。今後とも生産の周年化や高品質化への技術開発の中で生育調節剤の試験が進められよう。

なお、野菜・花きの除草剤、生育調節剤の試験の分担は作用性など基礎試験を主として国立の野菜・茶業試験場等が実施し、作物や作型等に応じて本支場の研究室が分担している。また、特定の作型、栽培型への適用性に関する試験は、主として公立場所が実施している。

(生理生態部 代謝生理研究室 施山紀男)

植 調 協 会 だ よ り

◎当協会創立25周年記念行事のお知らせ

- ・植物調節剤開発利用普及功労者表彰

日時：平成元年12月13日(水)，17:00～20:00

場所：池之端文化センター

(東京都台東区池之端1-3
(TEL 03-822-0151 (代)))

◎会議開催日程のお知らせ

- ・平成元年度水稻関係生育調節剤試験成績中央検討会

日時：平成元年12月11(月)～12日(火)，

9:30～17:00

場所：日本都市センター会議室

- ・平成元年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験成績中央検討会

日時：平成元年12月12日(火)，9:30～17:00

場所：植調会館3階会議室

- ・平成元年度水稻関係モデル圃場試験成績検討会

日時：平成元年12月13日(水)

生育調節剤：9:30～11:30

除草剤：12:30～15:30

場所：池之端文化センター

- ・平成元年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成元年12月13日(水)，10:00～17:00

場所：植調会館3階会議室

- ・平成元年度春夏作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成元年12月14(木)～15日(金)，

10:00～17:00

場所：番町グリーンパレス会議室

- ・平成元年度水稻関係除草剤試験成績中央検討会

日時：平成元年12月14(木)～15日(金)，

9:30～17:00

場所：植調会館3階会議室

- ・平成元年度桑園関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成元年12月20日(水)，13:30～17:00

場所：植調会館3階会議室

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)

平成元年11月発行

定価412円(送料210円)

植調第23巻第8号

(本体400円，消費税12円)

(創立25周年記念号)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 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

発行所 植調編集印刷事務所

電話 東京 (03)833-1821番(代)

鋭い一発
雑草
ハンター



水田雑草の防除に

武田 **ゴルボ** 粒剤 17/25

- 広範囲の雑草を同時に防除できる、水田の総合除草剤です。
- 除草効果が強く、長期間雑草の発生を抑えます。
- 雑草の生育(伸長)を強く抑制します。
- 水稻に対する安全性の高い除草剤です。
- 環境に対する影響が少ない除草剤です。



水田除草、新時代

GORBO 17/25

ゴルボ普及会

武田薬品・日本チバガイギー・デュポン ジャパン リミテッド



「確かさ」で選ぶ…
バイエルの農薬

新しい時代のヒエ剤

® **ヒノクロア** 粒剤

メフェナセット4.0%

特 長

- ① ヒエに安定した高い効果。
- ② 処理適期幅が広く使い易い。
- ③ 土壌吸着力に優れ、移植水稻に安全性が高い。
- ④ 残効性に優れる。
- ⑤ 毒性が低く人畜、魚介類に安全性が高い。

水田初・中期一発処理除草剤
処理適期幅が広く効果的



ザーク 粒剤



リードソン®



シンザン® 粒剤

水稻用中絶除草剤

クロアSM 粒剤

®は登録商標

日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋本町2-7-1 ☎ 103

流れは一発、ワンオール



水田初期一発処理除草剤

ワンオール[®]粒剤



農 協
経済連
全 農

ワンオール協議会

全国農業協同組合連合会
日本チバガイギー株式会社

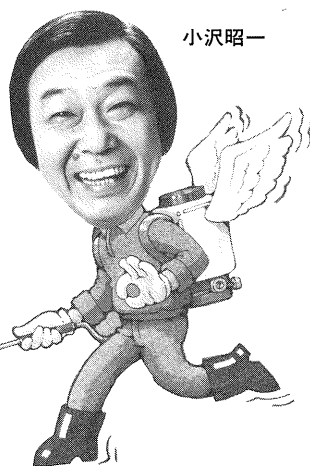
石原産業株式会社
八洲化学工業株式会社

事務局 石原産業株式会社

東京都千代田区富士見2-10-30

チョットつけるだけ。 タツプリかける時代の終りです。

小沢昭一



ラウンドアップ®の特徴を活かした 新しい除草法です。(少量散布技術)

これまでの除草の散布は、雑草にタツプリと丹念にかける。10アール(1反歩)当り100リットルあるいは200リットルの散布水量が常識でした。ところが、この常識をやぶり、10アール当り25リットルの水量で雑草にポツポツとチョットつけて雑草全体をしっかりと枯らす新しい除草法が出現しました。これは、雑草の一部につくだけで雑草の体内のすみずみにまで行き渡る特性と、同じ薬量なら濃度が高い(少ない水で希釈する)ほど効果が増すという性質を持つラウンドアップ®だからできる新しい除草法です。水量が少なければ、散布がらくなだけでなく、水の運搬、薬剤の調合の回数を少なくできます。多量散布から少量散布へ。時代は、資源節減、省力化に向っています。ぜひ、試して、効果と労力の差を実感してください。

●薬量が250mlと少なく経済的。

通常の散布方法で10アール当り500mlの薬量が必要な場面でも、250mlで同じ効果を出すことができ経済的です。

●散布水量が25ℓ(今までの $\frac{1}{4}$ ～ $\frac{1}{5}$)と少なく省力的。

除草剤の散布は薬剤によって10アール当り100ℓあるいは200ℓの散布水量が必要でしたが、専用ノズルを取り替えるだけでわずか25ℓで済み散布、準備、水の運搬、薬剤の調合が楽になり省力的です。

●ノズルは、ラウンドノズル25を必ず使用。

- 少量散布専用ノズルを必ずご使用ください。このノズルは、
- 従来の散布歩行スピード、散布要領を変えることなく10アールに25ℓの水量を散布できます。
- 散布した所が白く見え重複やかき残しがなく確実です。
- 飛散が極めて少ないので大切な作物にも安心です。

ラウンドアップ®は、安全性が高いので
取扱いが容易です。

- 大切な作物の根からは、吸収されません。
- 土の活力を守ります。
- アミノ酸系の除草剤です。

(人畜毒性/普通物 魚毒性/A類)



しっかり枯らす。長〜く抑える。

ラウンドアップ®

⑩米国モンサント社登録商標

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

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 アグロサイエンス事業部
〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1 国際ビル Tel.(03)287-1251

チカラのウルコ

頑固な雑草に必殺一発バンチ!

大好評!!

話題の低コスト除草
水田一発処理除草剤




農協・経済連・全農

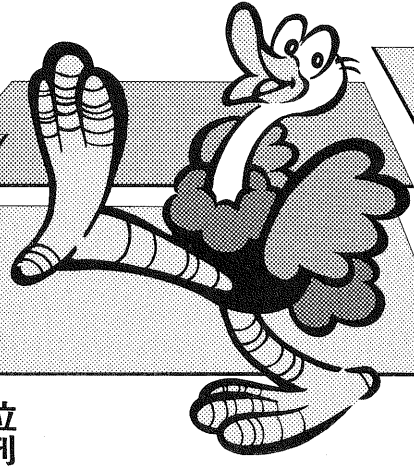
クミアイ化学工業株式会社



水田除草 新時代

効きめ、あざやか。

「初期」から「中期」への絶妙のバトンタッチ。



水田中期除草剤

マメット[®]SM 粒剤

- ノビエの3.5葉でも効果バッチリ!
- 多年生雑草にも効果抜群!

■雑草の発生に合わせて姉妹品もどうぞ。

マメット[®]粒剤/オードラム[®]M粒剤/エスドラム[®]粒剤/ナクサー[®]粒剤



農協
経済連
全農

モリネット普及会 八洲化学/三笠化学/アイ・シー・アイ・ジャパン/トーマン
事務局 八洲化学工業株式会社 〒103 東京都中央区日本橋本町1-9-4