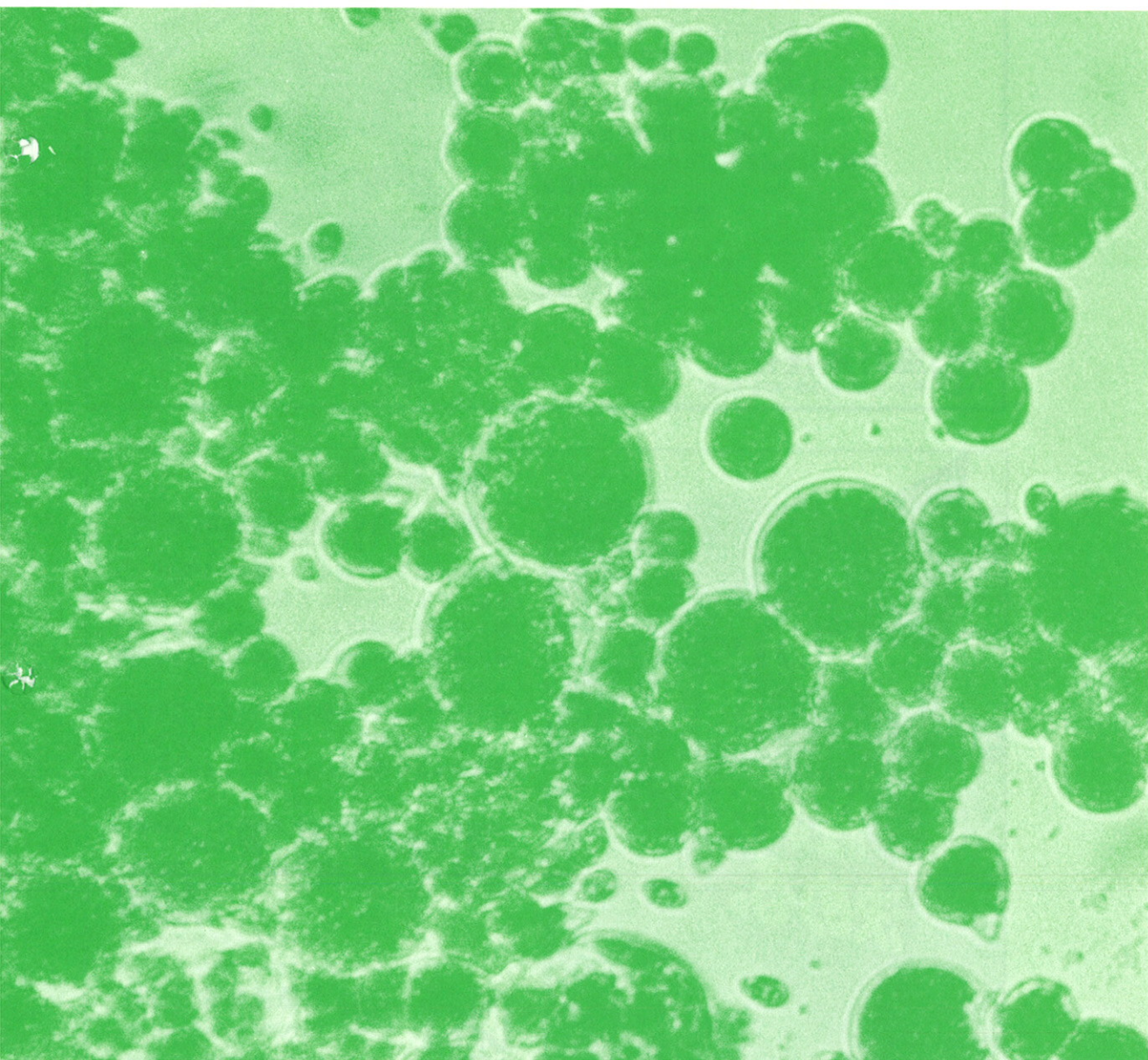


植調

第26巻第3号



緑藻・クラミドモナス属 (*Chlamydomonas* sp.) の拡大写真 (約800倍)

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

経済的な水田初期除草剤

MO粒剤-9

ホタルイ等の防除に

ショウロンM粒剤

水田初中期一発処理剤

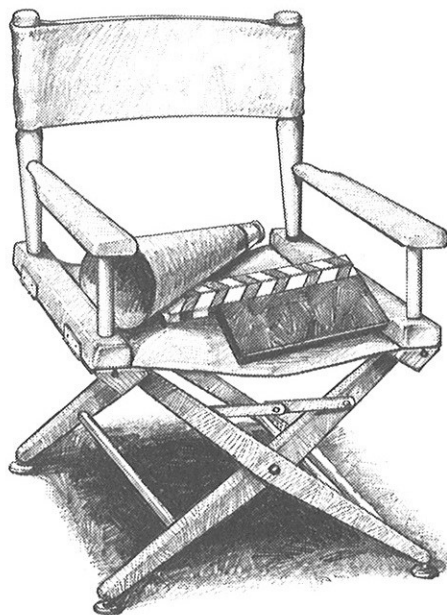
シンザン粒剤

名監督

主役を選び、脇役を固め、
思いどおりのストーリーを
演出する映画監督。
農業でいえば農家の皆さんが、

まさにその人です。
さまざまな資材を生かして、
収穫という名の傑作を仕立てあげる…。

三井東圧化学は、
除草、殺虫、殺菌など
多彩なキャストで、
“実りのドラマ”の演出を
お手伝いします。



三井東圧化学

東京・大阪・名古屋・福岡・札幌

効きめで
選ぶ。
経済性で
決める。

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

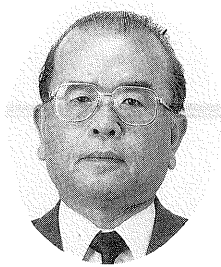
〒102 東京都千代田区富士見2-10-30



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

環境保全型農業を想う

日本農薬㈱ 専務取締役 渋谷正弘

1990年代は環境の時代ということで幕明けした。そして今年はブラジルのリオデジャネイロで、地球サミット（環境と開発に関する国連会議）が開かれる。農薬企業で働く者にとって、昨今、環境問題は、片時も思考から離れることはない。一般に農薬は環境を破壊するものとして論ぜられる場合が多く、環境保全に役立つ資材であるとの立場から論ぜられることは少ない。今、国をあげて環境保全型農業の確立が叫ばれている。そこでは資材投入量の削減、有機物を利用した土づくり、生物的防除法等の環境保全型農業の実践、普及が不可欠であるとしている。

経済企画庁の諮問機関である「持続可能な発展を指向する経済産業政策研究会」の答申（1992年）によると、地球人口が100億人に達する時（2050年）への対処として、食糧生産は現在の2.5倍が必要で、そのためには農耕地は3億haの増加が、宅地、道路は1億haの増加が必要とされている。合計4億haを確保するには、毎年670万haの森林が破壊されることになるとしてある。ここでわれわれは、農薬を利用することにより、高い生産性を確保する農業は、農地の拡大を抑制することにより、森林保護に貢献していると考えたい。この本質的役割から、農薬は環境低負荷型を目指す必要がある。

農水省によると有機農産物は無農薬で、化学肥料を使わない栽培方法で作られていると定義づけしている。農薬低投入型の栽培方法の定義は難しい。農薬をどれ位使うのが低投入なのかの尺度をどうするかが問題である。過ぎたるは及ばざるが如しと云われる通り、少ない投入量で、高品質、多収量が確保されるにこしたことはない。環境保全、食糧自給、農業経済の面から考

えた場合、わが国では、どの位の耕地面積が適当なのかを決めることは、大へん難しいことだと思う。先進諸国では飽食の時代と云われ、高品質の各自の好みに合った食物が比較的容易に手に入る。一方発展途上国には、飢餓にあえぐ多くの民がいる。こういう地域格差の大きい状況の中では、環境保全と食糧増産のバランスをどう調整したらよいのだろうか、これは科学の力のみでは解決できないわけで、政治の問題であろう。従って環境問題といっても地球規模でのコンセンサスを得るのは極めて難しいと思う。

農薬の投入を少なくする農業といっても、国により、気候風土の違いにより、その適正な量を定めるのは容易ではない。ともあれ、これからは総合防除の考え方が一層普及することは想像に難くない。農薬企業には総合防除をうまく組み立て得る性能を備えた新薬の創出が要請されるであろう。これに応えることが、農薬企業が社会的役割を、より積極的に果していることと認識される時代がやってくる。農薬に求められる性能、規制は、より高く、より厳しいものとなるだろう。現在、新農薬の創出には10年の年月と、30～50億円の先行投資が必要である。今後どこまで研究開発費がかさむか、企業はその負担にどこまで堪えられるか、企業自身はもとより、国のレベルで、世界的レベルで論議されるべきである。農薬登録に要求される試験データの追加は、科学的、合理的であることは勿論であるが、これまでのデータの作成に当たって必要性の見直しも望みたい。企業はより安全性の高い新薬の創出に全力をあげているが、研究目標の設定はまことに難しい。

目 次

(第26巻 第3号)

巻 頭 言

環境保全型農業を想う…………… 1

<日本農薬㈱ 専務取締役 渋谷正弘>

除草剤開発の思い出(3)…………… 3

<財団法人日本植物調節剤研究協会

顧問 吉沢長人>

北海道における豆類栽培と雑草防除…………… 9

<北海道立中央農業試験場

畑作部畑作第二科長 今 友親>

沖縄県における果樹栽培の雑草防除…………… 19

<沖縄県農業試験場 名護支場

照屋林宏>

アレロパシーの評価法…………… 29

<四国農業試験場 藤井義晴>

水田雑草の簡易発生診断にもとづく除草剤の

低コスト使用法…………… 37

<岩手県立農業試験場 技術部 畠山 均>

平成3年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤

試験成績概要…………… 43

<財団法人日本植物調節剤研究協会 技術部>

文 献 抄 録…………… 50

<財団法人日本植物調節剤研究協会

技術顧問 金沢 純>

植調協会だより…………… 53

使って安心、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

●水田初期一発処理剤

スラッシャ[®] 粒剤**三共株式会社**



除草剤開発の想い出 (3)

(財)日本植物調節剤研究協会 顧問 吉沢長人

当植調協会の設立の経過については、本誌第26巻第2号に、その概要を述べましたので、あらましのことは、御理解いただけたことと存じます。

今回は、協会内の人の動き、その他について書いてみたいと思います。

1. 河田党氏の初代会長就任について

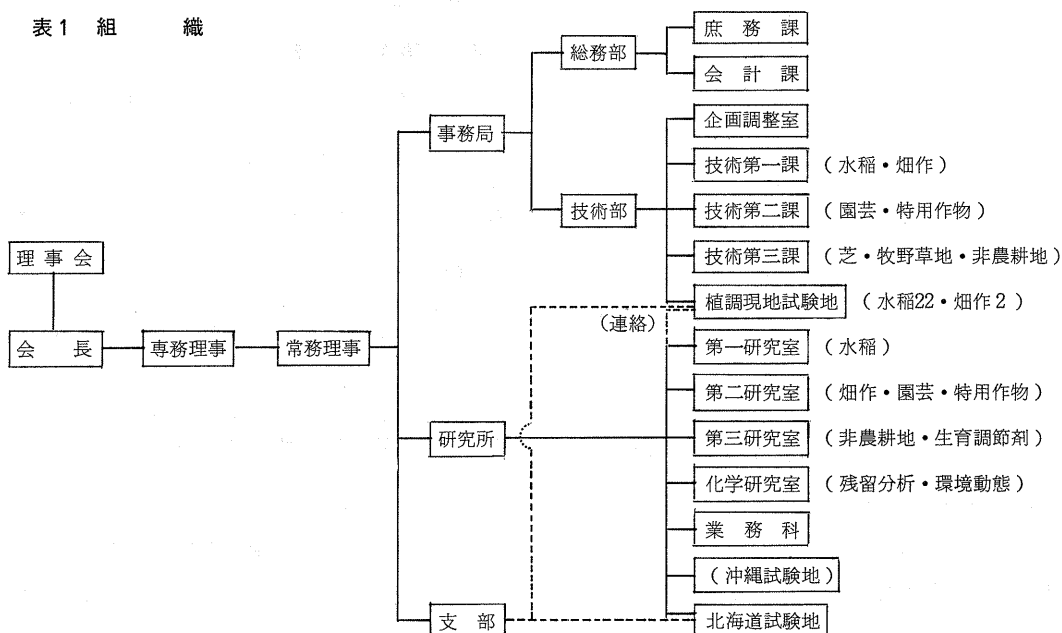
河田会長と秋浜副会長のことにつきましては、「植調20年史」に戸荻先生が裏話として、詳しく書いて居られますので参照していただければ

と思います。

河田会長の就任のいきさつにつきましては、私は、次のように推察しています。

それは堀正侃氏が、農林省農薬検査所長を退任して、日本植物防疫協会の理事長になっておられたのですが、先輩である河田党氏の処遇がまだ決っていませんでした。そこで当協会の設立経過を併せ考慮しまして、昆虫学者ではあるが、農林省農業技術研究所長の経験者であること、さらに農薬についても永年携わってこられたことなどから、当植調協会の会長として適任

表1 組織



北海道・東北・北陸・東海
近畿中国四国・九州

者であると推せんされましたこと、これによって万事うまく納まるのではないかと配慮されたからだと思います。

河田氏の会長就任については、作物関係者にとっては、あるいは意外だったかも知れません。

2. 歴代会長に仕えて

当植調協会の会長は、初代会長に河田党氏、会長代行と第2代会長戸荊義次氏、第3代会長千野知長氏、第4代会長に馬場昶氏、第5代会長に杉頼夫氏と5人の方々が就任され、第6代会長に吉沢が就任したのでありますが、前五者に比べますと飛車、角落ちの感なきにしもあらずであります。これも周囲の情勢からやむをえない措置でありました。

以上、5人の会長に仕えたのでありますが、植調協会の会長職は専任でなく、兼務になって居ります。したがって、協会全般については、責任者であります。その他の事務的なことは一切、その当時の専務理事（常務理事）の吉沢にまかせていただき、責任重大でしたが、やりがいのあることでした。

ここに改めて初代から5代までの会長にいたる24年間を振りかえてみたいと思います。

どの時代、どの会長には誰れがどうした、という様に、時代別、個別一覧表的でなく、総括して、主なる事項について述べてみたいと思います。

発足当時わずか4人であった陣容も、いまでは、総勢98人となり、植調協会本部、研究所、現地試験地等と併せて大変大きな組織になりました。よくここまできたものだ……我々、驚くほどに整備拡充されたのであります。

1) 植調協会本部の建設について

当初、蚕糸科学研究所（新宿区百人町）の一

部を借用して発足したのでありますが、農林省、その他の連絡に不便なことから、虎ノ門の森ビル（港区）に移り、昭和55年に現在の台東区に用地を買収して、6階建のビルを建設して、虎之門から移転したのであります。これも会長はじめ全職員の絶大な協力によって出来上がったものであります。

2) 植調協会研究所の建設について

当協会の寄付行為のなかに、行うべき事業に、植物生育調節剤（材）の開発及び利用に関する研究という項目があります。したがってそれを実行するためには、研究所は不可欠の施設であります。そこで研究所建設のために、諸所、方々を、調査、視察し、それまで鴻巣市にあった研究所設備を、茨城県牛久市に移し、名実共に研究所として、研究員40人、施設としては特に、一次選抜圃場温室、多年生雑草根系観察温室、近代的な、世界に唯一つの施設として建設し、除草剤、植物調節剤の開発・研究に専念出来るように整備したことであります。

表2 事業の内容

1. 植物調節剤（材）の開発および利用に関する研究の実施および推進
2. 植物調節剤（材）の開発および利用に関する調査
3. 植物調節剤（材）の試験の受託・委託および斡旋
4. 植物調節剤（材）に関する国内および国外の諸団体等との情報の交換および技術の交流
5. 優良な植物調節剤（材）の普及奨励のため、関係方面と連絡を行ってその推進を図ること
6. 植物調節剤（材）に関する講習会、講演会等の開催
7. 植物調節剤（材）に関する開発および利用の研究ならびに普及に貢献した者の表彰
8. 機関紙および植物調節剤（材）に関する印刷物の刊行
9. 植物調節剤（材）に関する用語の統一

3) 事業の概況

一方、除草剤、生育調節剤などの開発については、メーカーの委託のみならず、積極的に当協会が、現在の農業事情から、除草剤、生育調節剤が、どのような方向に進むべきか、さらに雑

草発生、種類の変遷など、諸般の条件を整理把握して、メーカーに問題を提起し、その方向に合致した除草剤、生育調節剤との合成を推進する。そうして受託、委託試験なども合理化することにしたのであります。現在農業の変革に対応した除草剤、生育調節剤を農家に提供し農作業の省力化、生産コストの低減化に大きく貢献して居るのであります。

当協会が、これまでに開発した除草剤、生育調節剤は数多くありますが、その主なものについて掲げると処理方法としては、(1)土壌混和処理法、(2)茎葉兼土壌処理法、(3)体系処理法、(4)少量散布法、(5)難防除雑草防除法、(6)一発処理法(体系是正法)、(7)畑作細粒剤の処理法、(8)茎葉処理剤の速効化、(9)水稻倒伏軽減方法などの開発とそれに有効な除草剤、生育調節剤を数多く出し、その利用技術の確立を図って来たしだいであります。

その成果は極めて多いものがあります。例えば水稻除草剤の使用面積は、現在470万haに達していますが、その大部分のものは、この処理方法から出たものであります。畑地においても、ある程度のものは水稻の例の如くであります。

これひとえに歴代会長が、私たち協会職員を信頼して活躍の場と条件を配慮していただいた結果であると考えて居ります。

その結果当協会の存在意義が大いに昂揚し、現在は各メーカーとも、除草剤、生育調節剤の開発、普及については、当協会と充分に話し合い、協議して行っているのであります。現在の発展をまのあたりにするとき、おのずから昔の苦労が思い出されるのであります。

3. 協会と私について

これまでに5代の会長に仕えて来たことの中

で、業績について多少の誇張も折込み、述べてまいりましたが、私が植調協会への転出については、戸荻先生や馬場さんは、すでに計算済みであったようです。

昭和39年11月12日に、当植調協会が正式に発足し、具体的に人事を進める段階になりました時に、戸荻先生が、「吉沢君、ひとつ植調協会に行ってくれないかい」と言われました。協会の設立については、前々から努力して来たところですが、この協会に行くことまでは全く考えていませんでした。

当時はまだ若い時でもあり、もう少し農林省に務めていたい希望がありました。さらに、作物関係者の先輩がたくさん居られるし、その中から適任者をお願いして、おことわりしたところ、「君が行かなくて、この協会が成り立つと思うか」と、叱られました。それほどまでに、私を信頼して下さっているのか、それならば行きますと返事をしたわけでありました。

しかし、私の性格から、「一切のことはまかせていただけますか」と申上げたところ、それでよろしい……と言われました。

そして、翌40年1月16日付で植調協会の技術部長として替った次第であります。

4. 植調協会は総勢4人で発足したこと

そのときの人員は、副会長の秋浜浩三氏、庶務部長の杵島晴男氏、それに技術部長の私のほか、女性の藤生文子君の、総勢4人というまことに少ないメンバーでした。技術部は私と藤生君の二人だけでした。

それが現在では、植調協会本部、研究所、現地試験地、植調支部を併せると98人というメンバーになったわけで、正に隔世の感を深めるものであります。発足当時の技術部は、受託、委

託研究の実施を行い、いままでは農林省が実施していたが、これからは植調協会に移行したので、試験成績も植調協会が印刷することにした方がよくないか、そのために、農事試験場の宮原技官、それに当植調協会の理事メーカーから協力を得て印刷をしたしだいであります。誌上かりて、宮原技官、御協力下さったメーカーの各位に深謝の意を表するしだいであります。

5. 農林省関係者の評価について

当協会がわずかな陣容で発足し、しかも予算は少なく、資金の援助もなく、という大変きびしい情勢で、農林省の関係者は、どう見ていたのだろうか。

「杵島や吉沢が、植調協会に変わったそうであるが、3～4年もすれば、行詰って解散することになるだろう……」と話していたと、あるとき同輩から聞きました。

そこで私は、『ようし、へたばってたまるか』なんとしてもやりぬいて、立派な協会にしてみせるぞと、ファイトをもやしたしだいであります。

そこで協会の一切の冗費の節約をはかること、また除草剤の受託、委託研究費の拡充を目標にしてきたつもりです。そのためには、先ずメーカーに接する際には、われわれ役人くずれば、とにかく、態度が大きく、してやっている、という態度をとりやすいが、この協会は、メーカーに対しては、丁重にする様に注意し、とくにメーカー側に立って、農業の動向、それにマッチした除草剤、生育調節剤になる様にして行くことが望ましいなど、きめのこまかい方針で対応

して行くことが大切であると考えて来た結果、現在の植調協会を安定したゆえんではないかと存じます。

6. 私と協力スタッフについて

当協会がわずか26年の間に、陣容、施設共に大きく伸びてきたのは、多くの人達の御支援と協力の賜であります。なかでも私と一身体になって多くの困難をのりこえ努力してきた、小澤常務、則武研究所長、竹下技術部長、さらに各職員の支えによるものであります。

すなわち、私が変動する農業の動向と時代の要請をいち早く察知し、除草剤、生育調節剤の課題と問題点を指摘し、現実的な処理と開発は如何にすればよろしいか、君たちはどう思うかと問いますと、それについて協議し、一部の点について研究所にもちかえて、あらゆる角度から検討、研究して、可能性ありという回答になりますと、それでは、どの方法で行うか、などをしたものであります。それが水田では土壌混和処理法、茎葉土壌処理法、一発処理法などになります。植調協会で時代を先取りする新しい処理法、除草剤、生育調節剤に現われているものと思います。要するに全スタッフのチームワークのよい成果であると考えます。

私はこの協会に来て26年になります、実にめぐまれた人間といわなければなりません。前述の三人の諸氏のほか、職員全員に感謝申上げるしだいあります。

また、歴代会長さんが、協会の事業と経営をまかせていただきましたこと、改めて感謝の意を表すしだいあります。

除草戦略。



今、ひとときを輝く
大いぬ座のアルファ星、「シリウス」
効きめと安全性を武器にして、
シリウスシリーズの水田除草が始まる

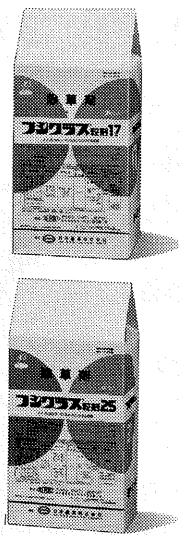
アクト^{粒剤}
ライザー^{粒剤 20/15}
コントラクト^{粒剤}
ベルーフ^{粒剤}
シリウス^{粒剤}

「シリウスシリーズ」はピラゾスル
フロンエチル(NC-311)を0.07%
含む水田用除草剤です。



日産化学

ピラゾスルフロンエチル原体供給元



水田除草に一発解答。

効きめに、安全性に、
実績が光るフジグラス。



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。

●使用薬量
10アール当り 3kg。

●使用適期
田植後5日～15日(ノビエ2.5葉期)が使用時期ですが、ノビエ2葉期の処理がもっともすぐれた効果を発揮します。



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



水田除草、新時代。

「確かさ」で選ぶ…
バイエルの農薬

新しい時代のヒエ斉剤[®]

ヒノクロア[®]粒剤

水田初・中期一発処理除草剤
処理適期幅が広く効果的



水稲用中期除草剤

クロアSM[®]粒剤

◎は登録商標

ザーク[®]粒剤

シンザン[®]粒剤

アクト[®]粒剤

Bayer



日本バイエルアグロケム株式会社

東京都中央区日本橋本町2-7-1 ☎103

バイエル農薬をお届けして50年。

日本特殊農薬の社名が変りました。

北海道における豆類栽培と雑草防除

北海道立中央農業試験場 畑作部畑作第二科長 今 友 親

はじめに

北海道における豆類（主に大豆，小豆，いんげん）は畑作基幹作物に位置付けられ，麦類（主に秋・春播小麦，二条大麦など），てん菜，馬鈴しょなどと共に畑作輪作に組入れられている重要な作目である，その雑草防除については除草剤を中心として，それに物理的防除法を組合せて総合的に取り組んできた。しかし最近，最も多く普及されていたDNBP液剤，DNBP A水和剤が環境に対する安全性の面から使用不可能になったこと，又代替除草剤にも乏しいことから雑草防除に苦慮しているのが現状である。新しい防除法の探索と併せ，この機会に豆類栽培と雑草防除について，筆者なりに若干の整理を試みた次第である。

1. 豆類栽培の現況

1) 作付面積と反収の推移

北海道における大豆，小豆，いんげん，えん豆の合計の作付面積は，北海道農政部畑作園芸課の麦類・豆類・雑穀便覧¹⁾によれば，昭和30年224,500ha，昭和50年105,570ha，昭和60年80,696ha，平成3年67,899haで，昭和53年まではその減少が著しく，その後は多少の増減を含みながらも横ばいに推移してきた。しかし近年また，若干の減少傾向にある。平成3年の作付面積の作物別内訳（その作付比率）は，

大豆17,500ha（25.8%），小豆32,200ha（47.4%），いんげん17,800ha（26.2%），えん豆399ha（0.6%）である。これらのうち，転換畑での作付面積は合計15,639haで全体の23.0%に相当する。一方平年反収の推移を作物別によると，昭和35年の大豆135kg（平成3年比56.7%），小豆134kg（同67.0%），いんげん140kg（同70.0%），昭和50年の大豆165kg（同69.3%），小豆156kg（同78.0%），いんげん174kg（同87.0%），昭和60年の大豆200kg（同84.0%），小豆169kg（同84.5%），いんげん195kg（同97.5%）であったものが平成3年度では大豆238kg，小豆，いんげん200kgで，各作物とも年々著しく反収が増加していることが同われる。えん豆の平成2年の実反収が291kgで，昭和30年の131kg（平成2年比45.0%）に比し，やはり大幅に反収が増加している。

北海道農業技術研究史²⁾によれば，北海道における豆類は開拓時代より重要な畑作物に位置付けられ，大きな作付面積を占めてきたが，冷害による不安定性や他作物との経済的競合から，作付面積が減少の一途をたどったと云われている。近年は転作作物として一部栽培されており，転換畑での作付面積が増加している。

また北海道農業の現状と将来³⁾によれば，反収増加の技術的要因としては，大豆ではダイズシストセンチュウ抵抗性品種「トヨスズ」の普

及と菌核病の防除法の確立、小豆では耐冷性品種「ハヤテショウズ」、「エリモショウズ」の普及とフキノメイガ・菌核病などの防除法の確立及び施肥法、栽植密度の改善、いんげんでは、多収品種「大正金時」、「姫手亡」の普及と菌核病の防除法の確立とそれに伴う多肥密植栽培の普及等々が挙げられている。

2) 豆類の生育特性と栽培状況

てん菜、馬鈴しょ、麦類と並び豆類（大豆、小豆、いんげん）は畑作の基幹作物に位置付けられている重要な作目である。また畑作地帯では4年輪作に組込まれ、機械化、省力化栽培がなされている。一方耐冷性・耐病虫性品種の開発・普及及び病虫害防除法を含む栽培法の改善等によりその栽培は安定化に向って進んでいる。しかし、豆類とくに、大豆、小豆は高温性作物であり、冷涼な北海道においては常に低温による障害の危険をはらんでいる。雑草防除との係においても豆類は出芽後の晩霜害にとくに弱いため、出芽後の晩霜に遭遇しないよう播種期が厳格に設定されなければならない。その播種期はおおよそ5月中旬～6月上旬であり、融雪後の雪解水も蒸発し、圃場が乾き始める頃となる。このため播種後～出芽前の土壌処理除草剤の効果は散布前後の降雨に左右されることが多く、効

果のフレが大きく、不安定性の要因の一つとなっている。そのため効果のある生育期処理除草剤の開発が強く望まれているところである。一方、収穫前の初霜害をさけるためには、逆に晩播は許されない。そのため気温が必ずしも高くない5月中～下旬に播種しなければならない、大豆、小豆の出芽、初期生育はてん菜や馬鈴しょ等と比べて極めて遅いものとなる。それ由か、小豆は除草剤などによる薬害感受性が概して高く、その回復もとくに遅いように観察されている。また、生育が遅いために畦間が作物によって被覆される時期が遅れ、長期間にわたって雑草の発生する機会が保たれる。従って、雑草の発生量が多く、同時に雑草害も顕著である。豆類に対する雑草害については、阿部ら(1965)によれば、大豆の地上部風乾重、子実収量に対する雑草の影響は大きく、無除草では約40%も減収する(表1)。また森田ら(1983)は転換畑において無除草区の大豆の子実収量が完全除草区のそれに対し約15～20%減収したことを報告している(表2)。このため、未だに2～3回の手取除草や4～5回の中耕カルチを行わなければならない。総労働時間の約40%を除草に費やしているのが現状である。生育特性及びこのような栽培状況から豆類に対しては、有

表1 大豆ほ場における雑草量の推移と雑草害

除草時期	播日 種後数 (日)	発生雑草量 (本/g/㎡)						ダイズ地上部風乾重 (g/㎡)			子実重量 (kg/㎡)	同左比 (%)
		6月25日 (本数) (重量)		7月17日 (本数) (重量)		9月13日 (本数) (重量)		6月25日	7月17日	9月13日		
6月25日	32	317	13	38	7	41	3	21	156	558	0.23	89
7月5日	42	657	18	70	8	41	7	20	113	562	0.24	92
7月17日	54	480	17	402	213	43	87	21	124	498	0.20	77
無除草		214	8	373	142	287	619	21	121	466	0.16	62
完全除草		141	3	35	1	23	2	24	156	642	0.26	100

注1) 優先草種は、イネ科、ナギナタコウジュ、シロザ、タデ科である。

2) ダイズの供試品種は「北見白」である。

3) 下記資料をもとに著者が作表した。

資料 阿部篤郎、杉本清治、鈴木茂巳：北農試彙報 87 (1965)

表2 転換畑における大豆の雑草害

(1983, 森田ら)

ほ場	転換	主茎長	分枝数	茎葉 乾物重	子実重	百粒重
湿 田 区	1年目	95.6	71.4	86.1	91.5	97.6
	2年目	98.2	106.3	87.8	89.1	96.9
	3年目	107.2	97.8	67.1	76.6	98.4
	平均	100.3	91.8	80.3	85.7	97.6
乾 田 区	1年目	108.3	83.3	77.0	72.1	94.5
	2年目	89.9	75.9	92.8	108.8	99.3
	3年目	75.6	77.6	53.5	63.1	85.0
	平均	91.3	78.9	74.4	81.3	92.9

注1) 湿田区の地下水位は約40cm, 乾田区の地下水位は約94cmである。

2) 数字は完全除草区比(%)を示す。

3) 湿田区の主な雑草は、タイヌビエ、スズメノテッポウ、タネツケバナ、スカシタゴボウ、ノボロギク、タデ類である。

4) 乾田区の主な雑草は、イヌビエ、アキノエノコログサ、シロザである。

効な除草剤の開発を含む雑草防除技術の進歩がさらに一層望まれているところである。一方、国民の食品に対する安全性の追究に応えるため、「クリーン農業」を展開するための技術を模索している中で、除草剤についてもその投下使用量を減らそうという方向にある。一方多収の目的とも相伴って、とくに大豆栽培において狭畦幅密植栽培実用化試験が開始され、耕種的にも雑草の発生を抑制する栽培化の動きがある。

2. 豆畑の主要な発生雑草

筆者ら^{4)~7)}の調査によれば、転換畑を含む北海道の畑作地帯(十勝・網走・上川地方)の豆畑の主要な畑雑草は表3に示した11科17種である。草種別の発生量をみると、生活型では一年生及び越年生雑草が多く、形態別では広葉雑草がイネ科雑草より圧倒的に多い広葉優占の群落である。一年生では、広葉雑草のタニソバ、ナギナタコウジュ、イヌタデ、シロザ、イネ科

雑草のイヌビエ、ヒメイヌビエ、アキメヒシバなどの発生が多くみられる。越年生では、広葉雑草のスカシタゴボウ、ナズナ、ハコベ、イネ科雑草のスズメノテッポウなどの発生が多い。また水田転換畑では、一年生イネ科雑草のタイヌビエ、越年生広葉雑草のノミノフスマなどの発生が多くみられる。その中でスカシタゴボウ、タニソバは筆者らの調査ではとくに発生頻度が高く、発生量も多かったが、渡辺⁸⁾によれば、これらの草種の優占順位はハコベ、シロザ、ナギナタコウジュに次ぐものであった。スカシタゴボウは越年生で1年に2世代を繰返すことが容易であり、個体当りの種子生産量も極めて多い。タニソバは休眠が深く、休眠覚醒の所要時間が長いと、雑草種子としての寿命が相対的に長い。加えて両草種に共通している特性はシロザ、ハコベなどの主要雑草に比較して、春の発生時期が相対的に遅いことである。これらの特性をもつ両雑草は、近年の除草剤中心の雑草防除体系のもとで徐々に優占草種にのしあがってきたものと思われるが、さらに今後も優占草種の地位を保ちつづけるものと思われる。また水田転換畑に水田雑草のタイヌビエの発生がみられたが、降水量等の気象条件あるいは転作ほ場の整備状況によっては今後とも水田雑草の多発生が見込まれ、雑草防除上十分留意する必要がある。次に筆者らの調査から優占草種の地域性についてみると、十勝地方の豆畑の優占草種に挙げられるのは、一年生雑草のイヌビエ、アキメヒシバ、タニソバ、ナギナタコウジュ、イヌタデ、シロザ、越年生雑草のスカシタゴボウである。網走地方の豆畑の優占草種に挙げられるものは、一年生雑草のヒメイヌビエ、アオビユ、シロザ、タデ類である。上川地方の転換畑の豆畑の優占草種に挙げられるのは、一年生雑

表3 北海道の豆畑の主な発生雑草

生活型	科 名	和 名	学 名	英 名
一 年 生	イ ネ 科 Gramineae	イヌビエ アキメヒシバ タイヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) BEAUV. var. <i>crus-galli</i> <i>Digitaria violascens</i> LINK <i>Echinochloa oryzicala</i> VASING	Barnyardgrass Violet crab- grass
	ア カ ザ 科 Cenopodiceae	シ ロ ザ	<i>Chenopodium album</i> L.	Common lambsquarters
	タ デ 科 Polygonaceae	イヌタデ タニソバ	<i>Polygonum longisetum</i> DE BRUYN <i>Polygonum nepalense</i> MEISN	
	シ ソ 科 Laminaceae	ナギナタ コウジュ	<i>Elsholtzia cilita</i> (THUNB.) HULANDER	
	スベリヒユ科 Portulacaceae	スベリヒユ	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Common pur- slane
	ツユクサ科 Commelinaceae	ツユクサ	<i>Commelina communis</i> L.	Day flower
越 年 生	イ ネ 科 Gramineae	スズメノ テッポウ	<i>Alopecurus aequalis</i> SOBOL. var. <i>amurensis</i> (KOMAR.) OHWI	
	ナデシコ科 Caryophyllac- eae	ハ コ ベ ツメクサ ノミノフスマ	<i>Stellaria media</i> (L.) VILLARS <i>Sagina japonica</i> (SW.) OHWI <i>Stellar alsine</i> GRIMM var. <i>undulata</i> (THUNB.) OHWI	Chikweed
	アブラナ科 Brassicaceae	スカシタゴボウ ナズナ	<i>Rorippa islandica</i> (OEDER) BORB. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDIK.	Marshcress Sheper
多 年 生	トクサ科 Equisetaceae	スギナ	<i>Equisetum arvense</i> L.	Field horse- tail
	アカバナ科 Onagraceae	アカバナ	<i>Epilobium pyrricholophum</i> FRANCH et SAUAT	

草のアキメヒシバ、スベリヒユ、タイヌビエ、
越年生のスカシタゴボウ、多年生のマツバイな
どである。また、多年生雑草のキレハイヌガラ
シ、スギナなどは局部的に発生がみられる。各
地域の豆畑に共通の優占草種としては、ハコベ
が挙げられる。豆畑に発生のよくみられる豆類
の随判雑草としては、一年生広葉雑草のタニソ
バ、アオビユ、スベリヒユが挙げられる。

3. 雑草防除技術

1) 発生雑草からみた防除対策

豆畑の主な発生雑草としてのアキメヒシバ、
イヌタデ、ハコベなどの草種は発生温度が比較
的低い寒地型夏生一年生あるいは全国的に発生
の多い一年生に属し、しかも生育年度内に三世
代を繰返すことが容易であったり、土壤中での

生存期間が長かったり、また短いものでは発生量が多いなど優占草種になるような雑草としての生態的特性をもっているものであり、これらの草種は北海道の畑地雑草として今後とも優占草種の地位を保ちつづけるものであろう。従って防除対策としてもきめ細かな総合的防除技術の向上が必要である。また、とくに発生頻度が高く、発生量も多いスカシタゴボウ、タニソバは前述したような雑草としての生態的特性をもっていると同時に発生期による分類では夏生(中)～夏生(晩)型に属し、雑草の発生始期、盛期ともに主要雑草に比較して遅いために、播種後の除草剤1回処理では完全に防除することが困難で、除草剤の残効が無くなってからもその発生が容易であるために、近年の除草剤主体の雑草防除体系になって優占化してきたものと思われる。広葉雑草に効果のある選択性の高い生育期処理剤の開発が急がれると同時に、雑草防除としては除草剤のみにたよることなく、中耕除草、ホー除

茎葉処理剤を散布するか又は適宜、中耕除草、ホー除草、種草取りなどを行うのが一般的である(表4)。上川地方の水田転換畑を除き、除草剤の使用率が高く、使用除草剤は広葉雑草対象のDNBP液剤が大半で、一部イネ科雑草対象のアラクロール乳剤やアロキシジム水溶剤が使用されていた。豆畑の主要雑草はシロザ、タデ類、スカシタゴボウ、ハコベなどの広葉雑草であること、速効性であること、薬害の危険が少ないこと、低価格であることなど、DNBP液剤は北海道における勝れた豆畑の除草剤であったことが伺える。DNBP液剤の使用が環境に対する安全性の面から不可能になり、現在これに代わる除草剤を選択しなければならぬ。対象雑草、土壌の種類、対象作物、価格などを勘案しながら効果が高く、薬害のない勝れた使用除草剤を選択し、かつ使用法、使用量等についても、十分な検討が必要である。

豆類は初期生育が遅いことと、土壌が乾燥し

表4 豆畑の除草管理の調査事例(1981)

調査地域		十勝地方		網走地方		上川地方	
調査項目	除草剤の使用状況	100%		73.4%		26.7%	
		DNBP	76.9%	DNBP	66.7%	DNBP	20.0%
使用中	使用中	DNBP+		アラクロール	6.7%	DNBP+	
		アラクロール	7.7%			アロキシジム	6.7%
		PCP	7.7%				
中耕	中耕	6回	15.4%	4回	20.0%	3回	53.3%
		5回	38.5%	3回	60.0%	2回	6.7%
		4回	30.8%	2回	20.0%	1回	13.3%
		3回	15.4%			0回	26.7%
ホー除草	ホー除草	3回	7.7%	3回	20.0%	3回	33.3%
		2回	53.9%	2回	26.7%	2回	53.3%
		1回	38.5%	1回	53.3%	1回	6.7%
						0回	6.7%
種草取り	種草取り	1回	23.1%	1回	13.3%	1回	46.7%
		0回	76.9%			0回	53.3%

たり、風のため処理層が破壊したりするため、除草剤の殺草効果が劣ることが往々にしてあるために、中耕除草やホー除草に多くの労力を費やしているのが現状であるが、今後も総合的雑草防除が大切である。

現在、平成4年度北海道の農作物病害虫防除基準・除草剤使用基準の中に豆類の作目別に数多くの除草剤が掲載され、その中から除草効果・薬害に対する安全性、価格の妥当性などからみて、作目毎に勝れた除草剤が現場で普及、使用されている。例えば、広葉雑草を対象とする勝れた除草剤として、ロロックス水和剤、プロメトリン水和剤など、イネ科雑草を対象とした勝れた除草剤として、セトキシム乳剤、フルアジホップ乳剤、フェノキサプロップエチル乳剤、キザロホップエチル水和剤、アラクロール乳剤、メトラクロール乳剤など、広葉およびイネ科雑草を対象とした勝れた除草剤としてコダール水和剤、プロメトリン・ベンチオカーブ乳剤、プロメトリン・SAP乳剤などがある。この中で、農家からも要望の多い大豆、小豆、いんげんに共通して使用出来る除草剤は、広葉雑草を対象としたプロメトリン水和剤とイネ科雑草を対象としたセトキシム乳剤、フェノキサプロップエチル乳剤と、広葉雑草とイネ科雑草を対象としてプロメトリン・SAP乳剤との4剤のみである。とくに小豆に使える広葉雑草を対象とした除草剤に乏しいのが現状である。小豆は大豆、いんげんに比較して、概して除草剤耐性が弱く、かつ、より高温性の作物のため初期生育が遅く、そのため薬害を被った後の回復力も遅いように観察される。プロメトリン水和剤、プロメトリン・SAP乳剤では概して広葉雑草に対して効果不足であり、また薬害の危険性もあることから、これらよりも勝れた土壌処理、あるいは生育期

処理除草剤の開発が現在緊急に望まれているところである。既往剤の使用時期及び適用作物の拡大の例として、アイオキシニル乳剤の大豆、小豆、いんげんに対する出芽前処理でその効果が予想外に高く、薬害の恐れもなく、その使用が北海道の指導参考事項にとり上げられ、現場での使用が期待されている。その他は目下のところ有望なものは残念ながら見受けられない。

このような条件下では除草効果を高めるために、とくに使用する除草剤の特性をよく把握して、適正に使用することが大切である。除草剤により対象雑草が異なることは勿論であるが、土壌処理剤にあっては、散布する時期の雑草発生の有無、散布する土壌の種類と散布時の土壌の乾湿、茎葉処理剤にあっては対象とする雑草の大きさ（葉期によって表示してある）などを的確に把握し、場合によっては薬量を調整するなど、使用する除草剤の特性を100%発揮させるよう努めることが肝要である。除草剤による薬害の発生を防ぐためにも、除草効果を高める条件と同じように、個々の除草剤の性質をよく知り、これを適正に使用することが重要である。その一例として、大豆、小豆、いんげんの三豆共に使用可能な除草剤について紹介しよう。これらの除草剤は処理方法により一般に土壌処理剤と茎葉処理剤に分類される。土壌処理剤は豆類の播種後、雑草の発芽前から発芽初期に散布する。一方茎葉処理剤は豆類の出芽後、雑草の2～5葉期頃に散布する。土壌処理剤にはプロメトリン水和剤、プロメトリン・SAP乳剤があり、両剤はシロザ、タデ類などの広葉雑草に高い殺草効果を示す。プロメトリン・SAP乳剤はイネ科雑草にも効果を示す一方、茎葉処理剤にはセトキシム乳剤、フェノキサプロップエチル乳剤があり、これらはイヌビエ、メ

ヒシバなどのイネ科雑草に高い殺草効果を示す。さて個々の除草剤の特性と使用上の留意点について若干述べてみよう。

プロメトリン水和剤：光合成阻害作用をもつトリアジン系除草剤で、豆類の播種後土壌処理で、雑草の根と茎葉から吸収され、広葉雑草に殺草効果を示す。もっとも豆類への使用が期待されている除草剤であるが、薬害が懸念されるため筆者の実験例を紹介するので使用上の注意をされたい。

まずプロメトリン水和剤による小豆の薬害実験例を紹介する。

火山性砂壤土で、薬量10, 20, 40 (g/a)の3水準で、播種直後処理では、薬害は認められなかったが、出芽直前処理では、処理後10日目頃より、初生葉の湾曲症状、さらには枯死株が現れ、薬害程度は10g/aで微、20g/aで中(枯死個体率7.5%)、40g/aで大(同55.0%)であった。従って使用にあたっては、道の使用基準の薬量(10~15g/a)を厳守し、さらに土壌条件や、散布時の天候によっては薬量を加減する工夫が必要である。また処理時期は播種後で遅すぎぬように注意が必要である。

次にゲザガード50水和剤によるいんげん(金時および手亡類)の薬害実験例を紹介しよう。

土壌は同じく火山性砂壤土で、薬量は10, 20, 40 (g/a)の3水準である。まず金時類(「大正金時」)では、播種直後処理及び出芽直前10, 20g/aでは薬害は認められなかったが、出芽直前40g/aでは処理後初生葉の黄化、とくに葉脈にそっての黄化が顕著で薬害程度は中であつた。次に手亡類(姫手亡)では、播種直後10g/aでは薬害は認められなかったが、その他の区では、処理後10日~20日に初生葉の黄化、湾曲が観察され、出芽直前40g/aでは枯死個体もみられた。

薬害程度は播種直後20g/a、出芽直前10g/aが微、播種直後40g/a、出芽直前20g/aが小、出芽直前40g/aが中であつた。従って、使用にあたっては、いんげんにおいても小豆同様の注意が必要である。

エス乳剤：イネ科雑草に殺草効果のある有機リン系除草剤SAP乳剤と広葉雑草に殺草効果のあるトリアジン系除草剤プロメトリン水和剤の混合剤である。マメ類の播種後処理で発芽時の雑草の幼芽部と茎葉から吸収されて、イネ科、広葉を含む一年生雑草に殺草効果を示す。

セトキジム乳剤：茎葉処理によって新しい葉の抽出展開を完全に抑え、古い葉にアントシアンを生成して枯殺する茎葉処理型の除草剤で、豆類生育期でイネ科3~5葉期の処理でイヌビエ、メヒシバなどの一年生および越年生イネ科雑草に選択的な枯殺作用を示す。広葉雑草には全く枯殺効果がないので、使用にあたっては広葉対象の除草剤との体系処理が望ましい。

フェノキサプロップエチル乳剤：茎葉処理により、葉部から吸収され、植物体内に移行し、新葉の成長点部で脂質合成を阻害し、枯殺するフェノキシプロピオン酸系の除草剤で、スズメノカタビラを除く一年生イネ科雑草に3~5葉期処理で効果を示す。土壌中で速やかに分解されるので、後作物への影響や土壌汚染のおそれはない。セトキジム乳剤同様、使用にあたっては広葉対象の除草剤との体系処理が望ましい。

4. 雑草防除の問題点と今後の課題

経営規模の拡大が一段と進み、農家人口が漸減するに伴ない農作業の省力化は一層加速するものと思われる。豆類(大豆、小豆、いんげんの平均)の平成2年度の10a当り投下労働時間は、15.1時間で、そのうち平均の除草労働時間は、

5.6時間で全体の37.1%を占めている。今後とも、豆類栽培における除草労力の軽減は重要な課題であり、将来とも除草剤中心の雑草防除体系を維持、発展させなければならない。豆類畑の優占草種であるスカシタゴボウ、タニソバ、シロザ、イヌタデなどの広葉雑草を対象とした勝れた土壌処理除草剤と茎葉処理除草剤の新規開発と普及が緊急かつ重要な課題である。同時に前述したように、現在使用している除草剤の適切な有効利用を図る必要がある。

一方、地球規模で環境問題が取り上げられ、論議される時勢に至り、北海道においても“クリーン農業”を志向する研究課題をとりあげ、その中で減除草剤による雑草防除に取り組んでいる。畦間に発生する雑草を機械力で防除し、株間に発生する雑草を除草剤散布によって防除しようとする発想である。これにより3割程度の除草剤の投下使用量を減らそうとしている。除草剤散布法の改善に伴ない畦間除草機の一層の開発、改良も期待される。

また、大豆において狭畦幅条播栽培法により雑草発生の抑制効果をねらい、除草労力の省力化について検討している。雑草防除については省力化を大前提としながら、除草剤の使用につ

いては、毒性の低い剤の開発と低薬量の投下、そして耕種的・物理的防除法を組合せた総合的防除法の発展が望まれている。

引用文献

- 1) 北海道農政部畑作園芸課：麦類・豆類雑穀便覧（1992）。
- 2) 砂田喜与志：Ⅱ畑作〔マメ類〕。北海道農業技術研究史1966～1980（1982）。
- 3) 北海道立中央農業試験場：北海道農業の現状と将来。北海道立農業試験場資料第14号（1982）。
- 4) 今 友親・関口 明・須賀忠夫・小川 武・山木貞一・犬塚 正：雑草の発生調査。第1報 十勝地方の畑地雑草。北農53（1）（1986）。
- 5) 今 友親・成田秀雄・佐藤久泰：雑草の発生調査。第2報 網走地方の畑地雑草。北農53（4）（1986）。
- 6) 今 友親・関口 明・犬塚 正：雑草の発生調査。第3報 上川地方の畑地雑草。北農53（7）（1986）。
- 7) 今 友親・関口 明・須賀忠夫・小川 武・山木貞一・犬塚 正・佐藤久泰・成田秀雄：雑草の発生調査。第4報 北海道の畑地雑草。北農53（9）（1986）。
- 8) 渡辺 泰：十勝の畑雑草。北農34（7）（1967）。

新刊

SHIBUYA INDEX (英語版)

—Index of Pesticides— 1991年版

渋谷成美・ほか／編集 A4判 778頁 定価30,000円（税込）

1978年に第1版を発行して以来、簡便に使える農薬リストとして知られていた本書の第5版。世界の農薬すべてを網羅し、一般名、商品名、コードナンバー、メーカー名、構造式、適用場面、特性を記載。単剤3,000余種を構造別に整理し、関連化合物の検索も容易にできる。また、混合剤で3,700余種も掲載。

—呈内容見本—

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665



ひと足伸びた 馬力の一発。

シンザン粒剤は、処理適期幅が広く、
農作業上極めて便利で省力化の
時代に应运、今ここに新しいタイプの
初・中期一発処理除草剤の誕生です。

〈シンザン普及会〉
塩野義製薬・八洲化学工業・アグロス・
日本バイエルアグロケム・住友化学工業
(事務局)
三井東圧化学株式会社
東京都千代田区霞が関3-2-5

水田初・中期一発処理除草剤

 **シンザン**® 粒剤

（各）住友化学工業㈱・日本バイエルアグロケム㈱・三井東圧化学㈱の共有登録商標

ノビエからホタルイまで

好評
発売中

水田初期除草剤

ショウロンM 粒剤

®：エス・ディー・エス バイオテック 登録商標

特長
☑ホタルイに卓効
☑適用地帯が広い
☑イネに安全
☑高い安全性

ショウロンM普及会

クマイ化学工業株式会社 三井東圧化学株式会社

株式会社エス・ディー・エス バイオテック 三井東圧農業株式会社

農業は正しく使いましょう！



低温時でも 安心して使える—！

●水田中期除草剤

★ウキクサ・モ類にもバッチリ効いて経済的

アビロサン[®]粒剤

- 一年生雑草及びヒルムシロ、ヘラオモダカ、ホタルイ、ミズガヤツリを低コストで防除。
- 低温時でも薬害の心配がない。

★一発処理もできる中期除草剤

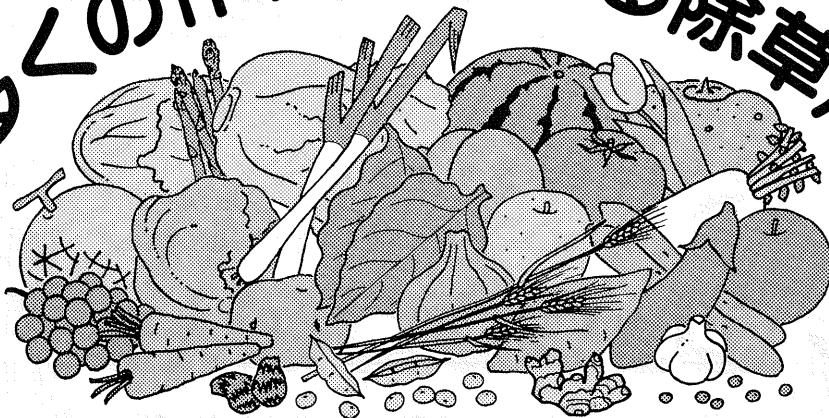
ワイダー[®]粒剤

アビロサン・ワイダー普及会

武田薬品工業(株)・石原産業(株)
日本テバガイギー・BASFジャパン

- ヒエはもとより、ウリカワ、クログワイ、オモダカ、ミズガヤツリ、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。
- 低温時でも薬害の心配がない。

多くの作物に使える除草剤



トレファノサイド[®]* 乳剤 粒剤2.5



シオノギ製薬

大阪市中央区道修町3-1-8 〒541

'91.3.B52

沖縄県における 果樹栽培の雑草防除

沖縄県農業試験場 名護支場 照屋林宏

1. 沖縄県の果樹産業

沖縄県の果樹園面積は、約2,519haであり、パイナップル、温州みかん、その他柑橘類を主体にマンゴー、バナナ、パパイヤ、びわ、李、葡萄、グアバ、レイシ、アセロラ、カニステル、ゴレンシ、パッションフルーツなど多くの温帯・熱帯果樹が栽培されている。近年、マンゴーの施設栽培が盛んで県内各地では、その産地化が急速に進んでいる（第1表、第2表参照）。

これらの年間生産額は、3,817百万円（平成元年）で農業粗生産額（113,966百万円）に占める割合は3.4%しかない。

第1表 沖縄県の果樹栽培状況（平成元年）

果樹の種類	栽培面積(ha)	生産量(t)
パイナップル	1,670	36,400
うんしゅうみかん	235	3,113
その他柑橘類	409	3,060
(タンカン)	(168)	(1,325)
(シクワシャー)	(192)	(1,392)
マンゴー	92	200
バナナ	36	117
びわ	19	40
パパイヤ	17	221
すもも	13	41
グアバ	8	116
ぶどう	8	10
アセロラ	5	8
レイシ	4	6
カニステル	2	3
パッションフルーツ	1	7
合計	2,519	43,342

第2表 沖縄県における果樹栽培の増減

	昭和60年		平成2年	
	面積(ha)	指数	面積(ha)	指数
パイナップル	2,100	100	1,560	74.3
柑橘類	598	100	546	91.3
マンゴー	33	100	115	348.5
バナナ	43	100	25	58.1
びわ	11	100	19	172.7
パパイヤ	15	100	11	73.3
すもも	11	100	14	127.3
レイシ	4	100	7	175.0
ぶどう	40	100	5	12.5
その他果樹類	11	100	19	172.7

2. 果樹園の土壌管理

沖縄県の果樹栽培は、主に露地栽培が行われているが最近、マンゴーの施設栽培が盛んで、一部早出し温州みかんの参入がみられる。そのため、果樹園の土壌管理と雑草防除法が多様化してきた。

本県の果樹栽培は、山間地や傾斜地での栽培が多く、土壌の浸食・土砂流出を軽減するため、は場管理技術の確立・体系化が重要な課題となっている。

パイナップルは、植付け前に敷草または黒色ポリマルチをするか除草剤との併用が推奨されている。通常の露地栽培では、樹冠下を清耕状態に保つ管理法が推奨されている。特に、みかん園などの樹冠下は、除草剤や中耕により、清耕状態に維持するため、除草剤が使われるケー

スが多い。

パイナップル園とみかん園における雑草の生育環境をみると、それぞれ雑草との競合が激しい。野菜や花き園に比べて、栽培規模が大きい果樹園では、清耕に要する経費が高く、経費節減の面から除草剤使用が普及している。

3. 沖縄県の雑草と植生

沖縄県は高温多湿の亜熱帯に属し、雑草の発生・生育に極めて有利な環境条件にある。また雑草の種類から特有の生活形・生活環をもち、複雑な植物相を形成している。これまで果樹園雑草についての研究実績が皆無に等しく、畑作物と雑草の競合や雑草害に関する知識の蓄積が殆どない実情である。

柑橘類は、沖縄本島北部と中部で栽培されている。パイナップルは、沖縄本島北部、中部の比較的山間地の酸性土壌で他作物への転作が困難な地帯を中心に、石垣島は平地の酸性土壌で

広く栽培されている。

熱帯果樹類は、県内全域に広く分布し、平地から日当りのよい谷間を開墾して露地及び施設

季節 (月)	春 (3~5月)	夏 (6~8月)	秋 (9~11月)	冬 (12~2月)
出 現 パ タ ー ン	1. 周年出現型 (26種)			
	2. 長期春出現型 (5種)			
	2-1. 短期春出現型 (0種)			
	2-2. 短期夏出現型 (1種)			
	3	3. 長期秋出現型 (16種)		
	3-1. 短期秋出現型 (1種)			
	3-2. 短期冬出現型 (2種)	3-2		

第1図 沖縄の畑地雑草の出現パターン

(高江州, 1991)

第3表 沖縄県における雑草の種類と出現パターン

(高江州, 1991)

出現類型	主 な 雑 草 の 種 類
周 年	1)メヒシバ, 2)ムラサキカコウアザミ, 3)オニタビラコ, 4)カタバミ, 5)カコウアザミ, 6)アワユキセンダングサ, 7)タチスズメノヒエ, 8)イヌビユ, 9)オヒシバ, 10)アカカタバミ, 11)ホウキギク, 12)オガサワラスズメノヒエ, 13)ギョウギシバ, 14)エノキグサ, 15)ハナイバナ, 16)シマニシキソウ, 17)ツルソバ, 18)ススキ, 19)シマスズメノエ, 20)アキメヒシバ, 21)ホラシノブ, 22)カニクサ, 23)ハイヌメリ, 24)ウスベニニガナ, 25)ワラビ, 26)ホシダ
長期 春	1)ハマスゲ, 2)コミカンソウ, イトアビガヤ, 4)ハイニシキソウ, 5)コゴメガヤツリ
短期 夏	1)ヘゴ
長期 秋	1)ムラサキカタバミ, 2)アキノゲシ, 3)ノゲシ, 4)ベニバナボロギク, 5)ウシノタケダグサ, 6)ハマクワガタ, 7)オオアレチノギク, 8)ムシクサ, 9)ヤエムグラ, 10)ルリハコベ, 11)ウシハコベ, 12)テリミノイヌホウズキ, 13)シマキツネノボタン, 14)マツバゼリ, 15)タカサブロウ, 16)トキワハゼ
短期 秋	1)タネツケバナ
短期 冬	1)チチコグサ, 2)ノボタン

注 出現期間: 1)周年 11~12カ月, 2)長期 7~10カ月, 3)短期 3~6カ月。
各作物畑の5調査地域のうち3地域以上で出現した種を示す。

栽培が行われ、ようやく本格的な産地作りが始まった状態である。パイナップルは、5年3回収穫、柑橘類は20年以上の栽培期間を要するため、雑草の種類も一年生雑草から多年生雑草まで特有の群落形成と生活環がみられる。

本県の果樹園雑草の群落組成・周年変化について、第3表及び第1図に示した。それらの出現数は、みかん園が84種、パイナップル園では63種が記録されている。前者の常在度Ⅱ以上の出現頻度が23種に対し、後者は17種である。

また、常在度Ⅲ以上は、みかん園及びパイナップル園とも6種であるが、それらの構成種に多少の移動がみられ、除草剤に強いタチスズメノヒエは、パイナップル園での主要雑草害の大きい草種にあげられている(第4表参照)。

本県における畑地雑草の出現型は第1図のように、周年出現型(26種)、長期春出現型(5種)、長期秋出現型(16種)の3出現型で全体の9割以上を占めている実情から、それに対応した防除が行われている。

雑草の年間出現数は、季節や作物の植被率、耕起と肥培管理に大きく影響するようで、植付け後は、殆ど耕起されないパイナップル畑で

は極端に少なく、イネ科雑草が常在度や優占種の出現率が高く、常に上位にある種は、沖縄特

第4表 果樹園雑草の常在度表

(高江州, 1985)

ミカン園(10調査地)		パイナップル園(45調査地)	
種名	常在度	種名	常在度
メヒシバ	Ⅳ+~3	メヒシバ	Ⅳ+14
カタバミ	Ⅳ+	ススキ	Ⅳ+14
オニタビラコ	Ⅳ+	オガサワラスズメノヒエ	Ⅲ+15
ムラサキカコウアザミ	Ⅲ1~5	タチスズメノヒエ	Ⅲ+14
カコウアザミ	Ⅲ1~2	ムラサキカコウアザミ	Ⅲ+14
ツルソバ	Ⅲ+	オニタビラコ	Ⅲ+12
オガサワラスズメノヒエ	Ⅱ+~5	チガヤ	Ⅱ+15
エダウチチヂミザサ	Ⅱ+~5	カタバミ	Ⅱ+15
ムラサキカタバミ	Ⅱ+~3	カコウアザミ	Ⅱ+14
チドメグサ	Ⅱ+~3	ワラビ	Ⅱ+14
イヌビワ	Ⅱ+~2	ヘゴ	Ⅱ+12
ホシダ	Ⅱ+~1	カニクサ	Ⅱ+11
チガヤ	Ⅱ+	オオアレチノギク	Ⅱ+11
ススキ	Ⅱ+	ベニバナボロギク	Ⅱ+11
コメヒシバ	Ⅱ+	ノボタン	Ⅱ+11
ナワシロイチゴ	Ⅱ+	シマスズメノヒエ	Ⅱ+
ヤエムグラ	Ⅱ+	ウシノタケダグサ	Ⅱ+
ハマスゲ	Ⅱ+	ハイキビ	Ⅰ+15
アワユキセンダングサ	Ⅱ+	アワユキセンダングサ	Ⅰ+15
オオアレチノギク	Ⅱ+	ムラサキカタバミ	Ⅰ+12
アキノノゲシ	Ⅱ+	ヒメクグ	Ⅰ+12
カニクサ	Ⅱ+	イトススキ	Ⅰ+11
ノゲシ	Ⅱ+	ホラシノブ	Ⅰ+11
リュウキュウボタンツル	Ⅰ+12	ホシダ	Ⅰ+11
ノボタン	Ⅰ+11	コシダ	Ⅰ+
シマニシキソウ	Ⅰ+11	ホウキギク	Ⅰ+
ツボクサ	Ⅰ+	ツルソバ	Ⅰ+
シマツユクサ	Ⅰ+	その他46種	
タチスズメノヒエ	Ⅰ+		
ハイキビ	Ⅰ+		
その他61種			

※Ⅰ~Ⅴ 常在度(調査区での出現頻度を示す)

0%<Ⅰ<20%, 20%<Ⅱ<40%, 40%<Ⅲ<60%, 60%<Ⅳ<80%, 80%<Ⅴ<100%.

※1~5 被度(調査区内で個体の種がどの程度の面積を被覆するか個体を加味する)

+ 個体数・被度とも少ないもの。

1. 個体数は多いが、被度1/20以下又は被度1/10以下で個体数が少ないもの。

2. 個体数が極めて多いが、被度が4/10~1/4を占めるもの。

3. 被度が調査面積の1/4~1/2を占めるもの。

4. 被度が調査面積の1/2~3/4を占めるもの。

5. 被度が調査面積の3/4~4/4を占めるもの。

産種の雑草が多く、地域性の高い雑草群落を形成する。

4. 雑草防除に「アグリパル」登場

農業のパイオニアになりうるか

近年、地球規模の環境保全が叫ばれるようになってから、リゾート開発・農耕のための山地開発が大きな制約を受け、安易な開発行為が困難となっている。

沖縄県の沿岸海域は、世界でも有数なサンゴ礁域を形成し、水産資源の保護・観光資源としての価値が見直され、地域生態系の総合的保全・管理に対する配慮が高まっている。

そのため、農耕地から海域への土砂流出防止に係る対策技術の真価が問われている。土壌の浸食・赤土等の土砂流出防止に対し、最善の努力が払われている。

特に、パイナップルの畑更新にあたっては、全面一切に耕起するため、パイナップルが成長する約1年の間、広域に一面裸地状態になる。

その対策として、パイナップルの植え方を、等高線植えとし、敷草や黒色ポリマルチによる地表面の被覆・除草剤との併用が重要な農作業として定着している。

果樹園の作業管理・除草作業等については、土地利用型作物のパイナップルの場合、機械作

業で十分カバーできる部門が多く、問題はないが、山間地のみかん園や施設栽培のマンゴー、その他の果樹では、そう簡単にはいかない現実である。

そのため、写真1のように、新しい試みとして3年前からイスラエルから導入した「アグリパル」(グランドカバー)が登場し、本年度から本格的な販売普及に移す計画のようである。この製品は、施設内の難防除雑草対策に威力を発揮するのではないかと期待している。

製品の特徴は、施設内温度が急上昇する夏場の厳しい長い期間の除草作業コストを著しく削減し、イネ科雑草の発生を抑えるなど、毒蛇が出没するシーズンに備えての対策面から良好なシートと言えるのではないか。

利点は、外気や薬品・物理的障害に強く、土壌の遮光・通気性がよく、水分の蒸発を抑え、ボトリチス、リゾクトニア等病害の発生を抑制し、根腐れの軽減・雨・水などを均等に吸収し、表面がべつつかないなどのメリットがある。欠点は、耐熱・燃性に弱いだけで将来、寒冷沙等の利用場面への参入が期待できる生産資材になると期待している。



写真1. 施設栽培中のマンゴー園

1) イスラエル産「アグリパル」による株元を除いたグランドカバーの状態、‘モダン農業のパイオニア’として脚光をあびようとしている。2), 3) 秋・冬型雑草が生えた状態。

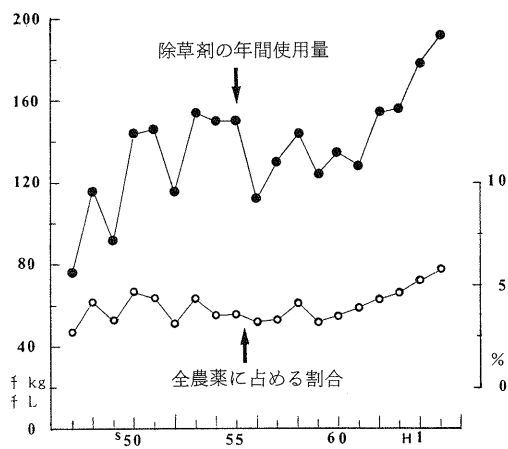
5. 果樹園の雑草防除

沖縄県における除草剤の年間使用量は、第2図に示すように昭和47年の75トンから漸増し最近の統計では、約200トン台に急上昇傾向である。それでも全農業に占める割合では、5%台にしかない。沖縄県の雑草防除基準に掲載されている除草剤は、第5表の1, 2, 3に示すとおりである。本来は、県内で実施された2つ以上の試験結果を根拠に、普及に移したものが原則として掲載される。これを果樹園の管理法や草種、目的などに応じて使い分ける。

第5表 沖縄県の果樹雑草防除基準（平成3年）

1. パイナップル

薬 剤 名	有効成分 (%)	適用雑草名	使用時期	10a当たり 使用量	使用方法	使用上の注意
カーメック スD水和剤	DCMU …78.5%	一年生雑草	植付直後、 雑草生育期	薬量： 150～200g 水量： 100～150l		使用回数：年1回、抑草期間90日～120日を目安とする。 砂壤土や水はけの良い園や雨の多い時期及び土壌の湿り気の多い時はDCMUが土中深く浸透して、パイナップルの根をおかし、薬害を起こすおそれがあるので注意する。
ダイロン 微粒剤 クサウロン 微粒剤	DCMU …3.0%	一年生雑草	雑草生育初期	薬量： 7.5～10kg	土壌及び雑草 茎葉散布	散布後多量の降雨は効果のむらと薬害のおそれがあるので天候を見きわめてから散布する。
ハイパーX 水和剤	プロマシル ……80%	一年生雑草 及び多年生 雑草	雑草発芽前	薬量： 150～500g 水量： 100～150l	土壌全面散布 (雑草の草丈 10cm以下)	使用回数：年2回以内、収穫90日前まで。 3月、収穫後の9～10月散布、抑草期間90～120日を目安とする。 砂壤土や有機質含有量が1%以下の土壌では薬害のおそれがあるので注意する。
		一年生雑草 及び多年生 雑草	雑草生育期	薬量： 150～500g 水量： 150～200l	雑草茎葉散布 サーファクタントを薬液10l当たり10～50cc加える。	雑草生育期散布の場合は雑草の大きさに応じて所定の範囲内で薬量を増減する。 本剤散布園では温州ミカン、パイナップル以外の間作はできないので注意する。



第2図 沖縄県における除草剤使用量の年次変動

2. 果 樹 類

薬 剤 名	有効成分 (%)	適用雑草名	使用時期	10a 当たり 使 用 量	使用 方法	使 用 上 の 注 意
ハイパー X 水和剤	プロマシル …80.0%	畑地一年生 雑草及び多 年生雑草	雑草発生前 及び雑草生 育期収穫90 日前	200～300 g 雑草発生前 150 l 雑草生育期 (梅雨明け時期) 200～300 l 1 回	土壌全面散布 及び雑草 茎葉散布	1. 温州みかん以外の果樹園に使用し ない。 2. 土壌温度の高い時に散布すると効 果が高い。 3. 砂土や有機物含有量1%以下の土 壌では薬害の恐れがあるので使用し ない。 4. 防風林、他の作物の近接散布は薬 害の恐れがあるので十分注意する。
シマジン 水和剤	C A T …50.0%	畑地一年生 雑草	春～夏期雑 草発生前	150～300 g 70～150 l	土壌全面散布	1. 雑草の発芽前土壌処理で効果が高 く、雑草が大きくなると、効果が低 下する。 2. 土壌中における下方移動性がきわ めて小さいため安全に使用できる。 3. 砂質土壌では薬害を起し易いので 使用量の範囲で液量を少なくする。 4. 広葉作物、浅根作物への飛散をさ ける。
レグロック ス 液剤	ジクワット …30.0%	果樹園下草 一年生雑草	雑草生育期、 収穫30日前 まで	300～500 ml 100～150 l 5 日以内	雑草茎葉散布。 夕方あるいは 曇天の日の散 布が良い。 展着剤(クサ リノー、アル ソープ)を加 用すると効果 が良い。	1. 草種をとわず枯殺し、特に広葉雑 草に対して強力に作用する。 2. 散布後の降雨により効果が低下す ることがない。 3. 土壌中で直ちに不活性化して果樹 の根に影響を与えない。 4. 抑草期間を長くしたい時は土壌処 理剤(DCMU、又はCAT)を加 用する。
カーメック スD水和剤 ダイロン 水和剤	DCMU …78.5% DCMU …80.0%	畑地一年生 雑草	雑草発生前 雑草生育期	100～200 g 100 l 200～400 g 100 l	雑草の草丈10 cm以下の土壌 全面散布、雑 草生育期茎葉 散布、サーフ ェクタントW Kを加用する。	1. イネ科、広葉雑草に効果がある。 2. 砂質土壌では薬害を起こしやすい ので使用量の範囲で液量を少なくす る。 3. 根の浅い作物や根が露出している 部分への散布は避ける。 4. 雨が多い時期には薬剤が土中深く 浸透して薬害を起こす恐れがあるので 注意する。

1) 除草剤の使用法

沖縄県は、南北400km、東西1,000kmの広大な海域に点在するため、地域により土壌の種類、気象条件が若干異なるが、4～5月の梅雨期と8～10月の台風シーズンは集中降雨の被害が起る。そのため、山地の傾斜面を利用した果樹

園の場合、しばしば大雨によるエロージョン、赤土等の土砂流出が問題となる。この時期の草生管理、除草剤の種類、使用のタイミングなど果樹栽培上、最も重要な農作業となっている。

除草剤は、果樹・雑草の種類などにより使用時期や量が異なる。パイナップルでは、主とし

3. 果 樹 類

薬 剤 名	有効成分 (%)	適用雑草名	使用時期	10 a 当たり 使用 量	使用 方法	使 用 上 の 注 意
バスタ液剤	グルホシネート …18.5%	畑地一年生 雑草 畑地多年生 雑草	雑草生育期 (草丈30cm 以下) 収穫70日前 まで	300~500ml 100~150l 500~ 1,000ml 100~150l	雑草茎葉散布	1. 薬液が雑草の茎葉全体に均一にかかるように散布する。 2. 散布後6時間以内の降雨は効果を減ずることがある。 3. 作物に薬液が付着すると薬害が生じる。 4. 水源、池等に本剤が飛散、流入しないようにする。
プリグロックスL液剤	ジクワット ……7.0% パラコート …5.0%	畑地一年生 雑草及び多 年生雑草	雑草生育期 収穫30日前 まで	800~ 1,000ml 雑草生育期 100~150l	展着剤(クサリノー)を加用する。 回数5回以内。 雑草茎葉散布	1. 草種をとわず枯殺し、特にイネ科雑草には強力に作用する。 2. 散布後の降雨により効果が低下することがない。 3. 土壌中では直ちに不活性化して無毒化するので果樹の根に影響を与えない。 4. 抑草期間を長くしたいときは土壌処理剤(DCMUまたはCAT)を加用する。
ラウンドアップ液剤	グリホサート …41.0%	畑地一年生 雑草及び多 年生雑草	雑草生育盛 期~生育終 期	一年生雑草 250~500ml 多年生雑草 750~ 1,000ml	雑草木茎葉散布 200~400倍 雑草木茎葉散布 125~150倍	1. 希釈水を50~100lとする。 2. 枝、葉、防風樹その他の作物に薬液が飛散しないようにする。 3. 土壌処理は効果がないので雑草が大きくなってから散布する。 4. 散布後7~10日間は刈ったり耕起しない。 5. 他剤との混用は避ける。 6. 散布後6時間以内の降雨では効果が劣る。 7. 遅効性である。

農 薬 名	成分含有量	作 物 名	使用目的又は 適 用 雑 草	使用量又は希釈倍数	使 用 時 期	使用回数
バスタ液剤	グルホシネート ……18.5%	かんきつ	畑地一年生雑草	300~500ml/10a	雑草生育期 (草丈30cm以下) 収穫70日前まで	2回
			畑地多年生雑草	500~1,000ml/10a		
		農道・畦畔	一年生雑草 多年生雑草	500~1,000ml/10a	雑草生育期	—

て園内の場合、DCMU、プロマシル剤を使用し、みかん園では、グルホシネート、ジクワット・パラコート、グリホサート剤などが主に使われている。その他、施設栽培の熱帯果樹では、試験事例が少なく殆んど手取り作業が行われて

いる。

みかん園では、一年生雑草の防除にジクワット・パラコート剤を使い、一年生雑草及び多年生雑草に有効なグルホシネート剤が適用されている。これらの除草剤は、持続効果が1~2カ月

しかなく、使用回数は必然的に多く、年間3～4回、手取り作業の場合は毎月適宜に必要となる。多年生雑草の発生が多い時期には、グリホサート剤の茎葉処理が広く実用化されている。

本県におけるみかん園の除草剤使用は、春先の雑草発生を抑制するため、2～3月にジクワット・パラコート剤を処理し、1カ月経過後の4月にグルホシネート剤を、さらに梅雨明けの6月にはグリホサート剤を使うのが定着している。

その年の最終雑草防除は、9月以降にターバシル・DCMU剤を処理し、9～12月の間は、できるだけ裸地・乾燥状態に保ち、みかん

の味・品質をよくするようにしている。

パイナップルの場合は、新植未収穫園と収穫園の雑草防除が多少異なり、薬剤の使用回数も異なる。前者が3月、6～7月、9月以降にDCMU剤、プロマシル剤等を年3回処理が定着している。後者は、パイナップルの収穫時期によって違うが年2回の防除が慣習化している。

また、パイナップル園では、特に畦畔の一年生雑草及び多年生雑草のタチスズメノヒエ、オガサワラスズメノヒエ、ススキ、ハイキビなどの難防除雑草の茎葉処理剤としてジクワット・パラコート剤が実用化されている。



写真2. パイナップルの栽培状況

- 1) 栽培1年経過後の状態。2) 植え付け3か月後の状態、黒色ポリマルチ併用による雑草が抑制されている状態。3) 収穫後放任された状態。

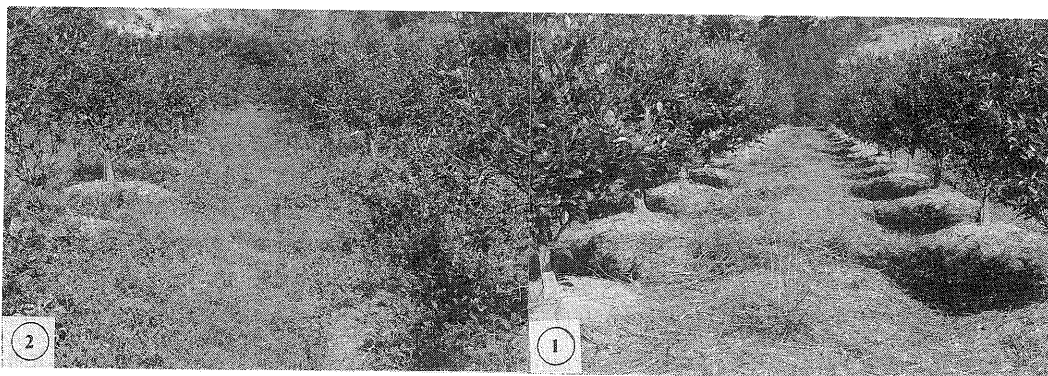


写真3.

- 1) 除草剤使用による良く手入れされたみかん園。2) 放任状態のみかん園。

2) 使用薬量

使用薬量は、使用基準（第5表1・2・3）にしたがっている。生産現場では、効果をより確実なものにしようという心理が働き、多めの薬液投入が散見される。

この傾向は、特に茎葉処理剤を使用する場合

に認められ、必要以上のコスト高をまねくと同時に薬害をも誘発している。

また、透水性がよく薬害の起こりやすい八重山地区のパイナップル畑砂質土壌では、薬量を基準量より15～20%少なめに使う指導体制が必要である。



豊かさを描いて。

豊かさに、確かさをプラスして、さらに美しさを求める。
ホクコーは、より質の高い実りの世界を、今日も描き続けます。

ホクコーの主要除草剤

初期除草剤

マーシェット[®] 粒剤2.5

モーダウ[®] 粒剤

中期除草剤

セスロン[®] 粒剤

バサデラン[®] 粒剤・液剤
(アトリウム塩)

初期一発処理剤

プッシュ[®] 粒剤

クサカリ[®] 粒剤

初期除草剤

デルカット[®] 乳剤

ロンスター[®] 乳剤

煙作用除草剤

クレマート[®] 乳剤・液剤

果樹・畑作・その他除草剤

ポラリス[®] 液剤

ハービーエース[®] 水溶剤

高温多湿で病害虫、雑草の多い日本では、
農薬のない農業は成り立ちません。



農協
経済連
全農



北興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本石町4-4-20

新刊

改訂 雑草学用語集

日本雑草学会／編集・発行

B5判 234頁 定価7,210円(税込)

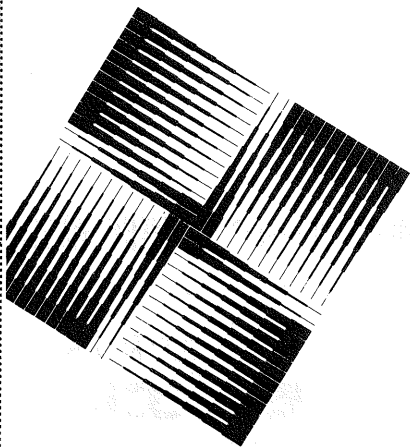
雑草を研究する上で必須の文献として高い評価を受けてきた旧版を大幅に改訂。雑草学研究に必要な用語はこれ1冊でこと足るようにという編集方針のもとに、第I編 学術用語編では現時点で必要な用語、解説用語を新たに選び直した。さらに第II編 雑草名編では新たに100種を追加し、第III編 除草剤名編では新たな薬剤も加え、わが国で登録されたことのある薬剤すべてを網羅した。

呈内容見本

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

水田多年生雑草に、落水処理であざやかな効果



散布適期が広く、使いやすい除草剤

バサグラン®

粒剤(ナトリウム塩)、**液剤**(ナトリウム塩)

適用雑草 ● オモダカ・クログワイ・ミスガヤツリ・ウリカワ・シスイ、水田一年生広葉雑草等

効きめと安全の信頼にこたえる

住友化学

原体販売元＝住友化学工業
東京都中央区日本橋2丁目7番9号

バサグラン普及会

クミアイ化学工業・三共
サンケイ化学・日本農薬
北興化学工業・八洲化学工業
事務局＝住友化学工業

®は西ドイツBASF社の登録商標です。

新刊!

植物病原菌類図説

小林享夫・勝本 謙 ほか／編

B5判 640頁 定価19,600円

日本産植物病原菌の図解集を作れないだろうかという発想のもと専門家45名の協力により完成された、わが国初の植物病原菌図説。発生の知られている450属については精緻な図版と簡潔な記載により解説。その他未詳属、検索表なども掲載。

畑作物の病害虫

診断と防除

高橋廣治・持田 作／編

A5判 780頁(カラー口絵48頁、カラー写真357点) 定価8,500円

イネを除く禾穀類、イモ類、マメ類などほとんどの畑作物と、チャ、コンニャク、テンサイ、サトウキビなど主要な特用作物に発生する病害虫(約550種)について、生態、防除に精通する58名の専門家が分担執筆。

呈内容見本

全国農村教育協会(略称・全農教) 〒110 東京都台東区台東1-26-6 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

アレロパシーの評価法

四国農業試験場 藤井 義晴

1. はじめに

アレロパシー（他感作用）は、植物から放出される化学物質が、他の植物（広義には微生物や昆虫も含む）に何らかの影響を及ぼす現象を意味する。アレロパシーは、生態学、天然物有機化学、植物生理・生化学、作物栄養学の境界領域の問題であり、研究成果が直接農業に役立つ可能性のある分野として期待されている。とくに、雑草防除、連作障害防止、間作や混植などの面で生態系調和型農業に役立ち、また新たな生理活性物質の発見も期待されている。しかし、体内成分として植物の生育を制御する物質が見出されても、その物質が実際に体外に放出されて作用していることを証明した研究は少ない。自然環境においては、光・水・栄養素などの競合とアレロパシーを識別することが困難な場合が多く、ある現象に果たすアレロパシーの寄与を評価した研究はきわめて少ない。

そこで本稿では、著者のグループが行ってきたアレロパシーの検索と評価に関する研究を紹介し、アレロパシー評価法について考えたい。

2. アレロパシーを評価するための基本因子

アレロパシーの本質は、それぞれの現象が様々な条件に規定されたものであることであり、

常にアレロパシーを現すような現象や植物はないことに注意すべきである。従って「A植物の他感物質はSである」というように決めつけるのは誤りである。アレロパシーは実際には特定の現象のみをさすのではなく、多種多様な要素を含む複雑な現象である。したがって、「A植物はアレロパシー植物で、常にアレロパシーを示す」と考えるのは誤りである。アレロパシーは、特定の生物と特定の生物の組合せで起こる現象であり、その作用は、特定の物質（単一のこともあれば複合のこともある）が、特定の植物の条件の下で、特定の作用経路（根からの滲出、葉からの揮散、葉や残渣からの溶脱など）を経て、特定の環境条件（土壌構成要素、微生物などの生物的要素、光や水分条件、気象条件などの環境条件）下で、特定の生理作用（阻害あるいは促進など）を行う現象である。第1表にこれらの基本因子をまとめた。

アレロパシーの作用経路は、①葉など地上部から揮発性物質として放出される揮散（volatilization）、②生葉あるいは植物体残渣から放出される溶脱（浸出、leaching）、および③根など地下部から滲み出る滲出（exudation）、に分けられるので、各経路別の評価が必要である。以下これらの経路毎の評価法について概説する。

第1表 アレロパシーに関する因子

アレロパシーに関する因子	クログルミを例にとると
基本となる現象	
①現象(抑制作用・優占現象など)	①クログルミの根域に植えたトマト枯死
植物に由来する因子	
②作用を与える植物(種・品種など)	②クログルミ(<i>Juglans nigra</i>)
③作用を受ける植物(種・品種など)	③トマト, アルファルファ
④作用を受けない植物(種・品種など)	④イネ科植物
他感物質に由来する因子	
⑤他感物質(種類・単独か複合か) (その生成条件)	⑤ユグロン(juglone) 前駆体が酸化されて生成
⑥放出部位と作用経路(根から滲出・葉から溶脱・揮散)	⑥葉や根から前駆体(1,3,5-trihydroxynaphtalene) が放出される
⑦作用(阻害・促進など)	⑦生育阻害
作用の発現に影響する因子	
⑧植物条件(齢・光・温度・その他の環境条件)	
⑨土壌・環境条件(種類・水分・物理性・粘土鉱物などの 含有成分・土壌微生物など)	

3. 揮発性物質の分析¹⁾

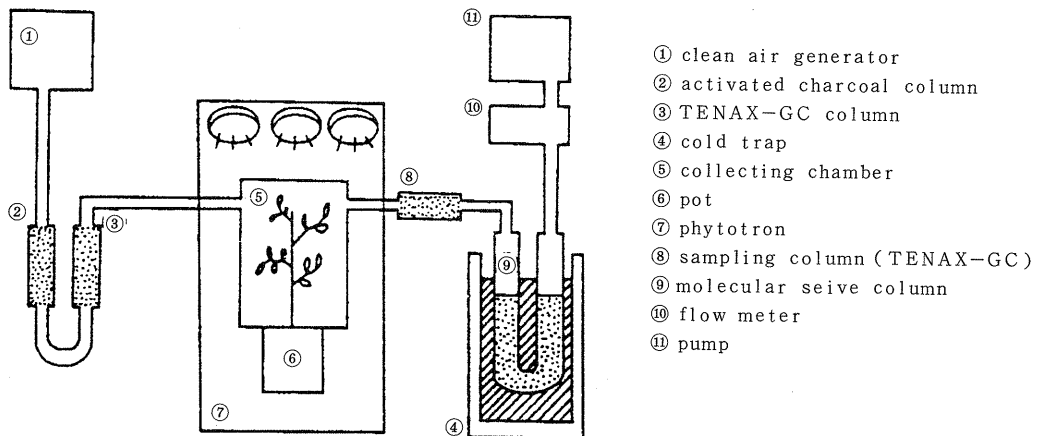
生きている植物の地上部から放出される揮発性物質(経路①)を常温吸着法にて捕集し, GC-MSにて分析・同定する手法を開発した(第1図)。本手法によって, 沸点40~200℃で分子量500以下の揮発性物質をpptの感度で検出・同定することができた。各種植物から放出される揮発性物質を調べた結果, 草本類からは主として脂肪酸カルボニル化合物が, 樹園地や森林の樹木の葉からはテルペン類が, 花からは芳香族化合物を主体とする多様な特徴的成分

が検出された。しかし, 植物体からの放出量は一個体あたり0.1~100μg/hであり, 大気中の濃度は多くても数ppb以下と微量で, 他の植物の生育に直接及ぼす影響は小さいと考えられた。

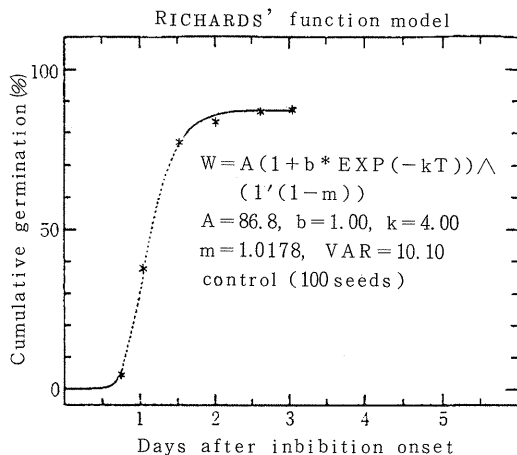
4. 植物体内成分の分析^{2~5)}

植物体内成分の抽出液の分析から, アレロパシー候補植物の検索を試みた。

まず, バイオアッセイを定量化するため, 発芽・生育曲線にロジスチック生長曲線のひとつ



第1図 揮発性アレロパシー候補物質捕集法



第2図 Richards関数によるレタス種子発芽曲線のシミュレーション

*は実験値、点線はシミュレーションの結果をあらわす。

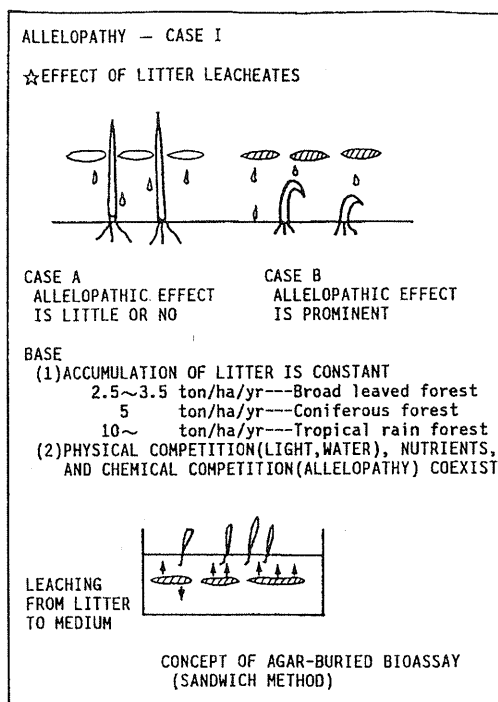
である Richards 関数をあてはめる解析手法(第2図)を開発した²⁾。この手法を用いて、植物体抽出液の活性を評価する際に留意すべき、浸透圧等の条件を設定した。

開発した手法を用いて、一般作物と耕地周辺雑草等、約130試料からアレロパシー候補植物を検索した³⁾。その結果、従来報告のあるセイタカアワダチソウ、ヨモギ、ヒマワリ、クズ、ライムギに加えて、新たにムクナ、ヨウシュヤマゴボウ、ドクダミ、サトイモ等にも活性を見出した。

検索された植物には薬草が多かったので、薬用植物約70種から検索した⁴⁾。その結果、一般植物よりも高い頻度で活性を持つものが検出された。最も強い活性を持っていたのは、オキナグサとセンニンソウであり、作用物質はプロトアネモニン(protoanemonin)であった⁵⁾。

5. 落葉から溶脱する物質による作用の検定⁶⁾

落葉・落枝から溶脱する物質による作用(経



第3図 サンドイッチ法の原理

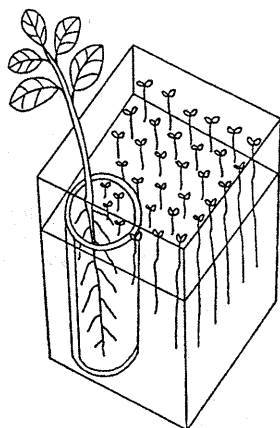
路②)を検定する手法(サンドイッチ法)を開発した(第3図)。その原理は落葉を寒天培地に包埋し、葉から溶脱する物質を寒天中に移動させ、化学物質による効果のみを検索するものである。本法を用いて約200種の、主に樹木の落葉を検定した。その結果、最も強い活性を持っていたのはユーカリであった。一般的に落葉広葉樹の活性は弱く、針葉樹(ヒマラヤシダー、セコイア)、マメ科植物(ギンネム、ムクナ)、熱帯植物(アブラギリ、コーヒー)の活性が強かった。この他、クリ、カエデ、プラタナス、イチョウ等にも強い生育阻害活性が検出された。活性の強い落葉をマルチすることで、アレロパシーを利用した雑草防除技術として利用できる可能性がある。

6. 根から滲出する物質による作用の検定⁷⁾

生きている植物の根から滲出する化学物質に

よる作用（経路③）を検索するために、寒天培地中で検定植物と被検査植物を混植して生育に及ぼす影響を調べる新たな手法（プラントボックス法）を開発した⁷⁾。本手法は、植物組織培養用プラントボックス内で検定植物の根を、透析膜あるいはナイロン網製膜で仕切り、根の周囲の格子点に被検定植物を栽培してその生育

を調べるもので（第4図）、根から出る物質による作用のみを検定することが出来る。本手法によって、ムクナ⁸⁾、ナタメ⁸⁾、ヘアリーベッチ⁹⁾、エンバク⁸⁾、ハルガヤ⁸⁾、エニシダ¹⁰⁾等では根の

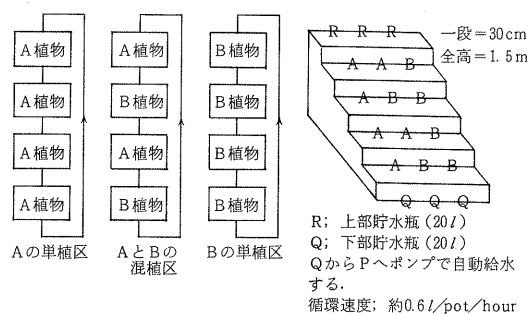


第4図 プラントボックス法の概要

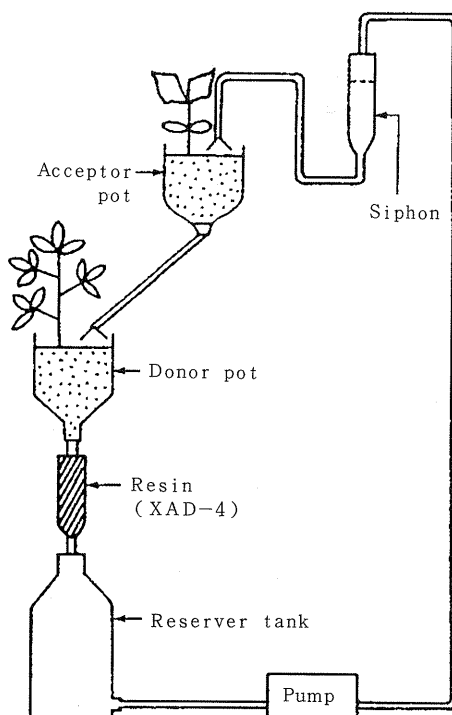
近傍でレタスの根の伸長を顕著に阻害する活性が認められた。また、イネの品種間差をこの手法で評価して、アレロパシー活性の強い品種の選抜を試みた¹¹⁾。更に、体内成分の分析で活性の強かった薬草や香辛料植物についても検定し、アニスなど数種の有望植物を検出した¹²⁾。本手法は、実際に混植したときの作用を評価することができる有力な方法になりうると考えている。これまでにアレロパシーが示唆されている植物を本手法で検定した結果、活性が強いものが多かったが、ほとんど活性のないものもあった。今後更に検討して、実用的なアレロパシー検定法に発展させたい。

7. ポット試験規模の検定^{13~16)}

根から出る物質による作用を検定する手法として、階段栽培法（第5図）と根滲出液循環栽培



第5図 階段栽培法 (Stairstep method) によるアレロパシー識別装置の概略



第6図 根滲出液循環栽培法によるアレロパシー検定用混植栽培の模式図

培法（第6図）を検討し、新たに、無影日長温室を利用して、光の競合と養分の競合をなくす手法（無影日長栽培法）を開発し、候補植物を検定した。

トマトの評価¹³⁾：トマトは葉や根の抽出液が植物生育阻害作用を持つことが報告され、土耕栽培で混植試験すると混植相手植物の生育を顕著に阻害する。しかし、階段栽培法と無影日長

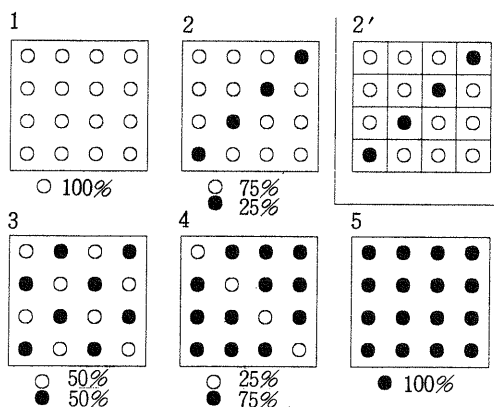
栽培法の結果、トマトには根の滲出液による混植栽培時の阻害作用は認められず、土耕栽培で観察される抑制作用は、主に光と養分の競合であると推定された。

シロザの評価¹⁴⁾：階段栽培法と根滲出液循環栽培法の結果、共に幼植物から育てたときにはシロザによる生育阻害はなかったが、シロザを成植物とした後でキュウリを移植した場合にはキュウリの生育阻害が認められた。この作用はXAD-4樹脂カラムを循環液接続部に入れることでなくなることから、根から滲出される物質による作用であることが示唆された。さらに、シロザは土壤微生物が関与したときに他の植物の生育を阻害する活性が著しく強くなることが明らかとなった¹⁵⁾。

ムクナの評価¹⁶⁾：ムクナの場合にも、階段栽培法でレタスの生育を阻害する活性が認められた。

8. 圃場試験規模の検定^{16, 17)}

栽培密度を一定にして栽植割合を変化させる混植法である置換栽培法 (Substitutive design) を検討し、その改良法として根部に



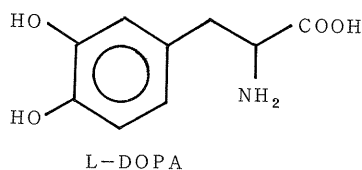
第7図 置換栽培法 (Substitutive Design) による混植方法と根部に仕切りを入れる改良法¹⁷⁾の原理

仕切り区を設け、地下部の競合を評価する手法 (第7図)を開発した。本手法でエンバク、リクトウ、サトイモ、ムクナ、トウモロコシ等の混植を行った結果、エンバクと混植したラッカセイでは、根の相互作用があるとき生育が阻害され葉色が薄くなる現象が観察された¹⁷⁾。また、ムクナは雑草発生量の総量を抑制する作用があるが、イネ科植物の生育を阻害せず、トウモロコシとは共栄関係にあることが判明した¹⁶⁾。

9. ムクナのアレロパシーと作用物質

一連の検索の結果最もアレロパシーが期待される植物として、熱帯原産のマメ科緑肥作物であるムクナ (*Mucuna pruriens*)を選んだ¹⁸⁾。まず、ムクナの連作跡地における春先の雑草発生状況を、トマト、ナス、リクトウの連作跡地と比較調査した結果、ムクナ栽培跡地のみ、オランダミミナグサ等の発生が全く見られず、全雑草発生量が顕著に抑制されていた¹⁹⁾。

そこで、ムクナの植物体からレタスを検定植物として植物に対して生育阻害作用を示す成分を抽出し、その化学構造を分析した結果、L-3,4-dihydroxyphenylalanine (ドーパ) (第8図)が同定された²⁰⁾。ドーパのレタスやオランダミミナグサの幼根伸長阻害におけるEC₅₀は濾紙上では50ppm、寒天培地中では5ppmであり⁸⁾、後者はクマリンに匹敵する活性であった。ムクナの葉や根には生体重の約1%に達するドーパが含まれており、水耕栽培液



第8図 ムクナに含まれるアレロパシー候補物質ドーパ

中には約 1 ppm, 根に付着した水には 50 ppm 程度含まれていた。寒天培地試験のムクナの根の近傍では 10~20 ppm に達し、混植したレタスの生育を阻害するのに十分な濃度であった²⁰⁾。

ドーパの作用の強弱は植物によって大きく異なり、キク科、ナデシコ科等に対する阻害は強かったが、イネ科植物に対する阻害は小さかった。この結果はポット・圃場試験の結果と一致している。ドーパおよび関連物質が 8 種類の植物の発芽・生育に及ぼす影響を調べた結果、ドーパの光学異性体の活性はドーパとほぼ同等であること、ドーパの前駆体であるフェニルアラニンとチロシンには阻害作用はないこと、カテコールと *tert*-butylcatechol はドーパと同程度の活性があることから、3,4-位の水酸基が活性発現に必要であると推定された²¹⁾。ドーパ関連化合物による根の伸長阻害と酸素添加酵素リポキシゲナーゼ阻害の間には高い正の相関が認められたこと等から、ドーパの作用機作は、根の伸長に関与している酸素添加酵素の阻害であるとの仮説を提示した。

10. まとめと展望

アレロパシーは、ある植物が放出する特定の物質が、特定の条件下で、特定の経路を経て、特定の植物に影響を及ぼす現象であり、普遍的な現象ではないことに注意する必要がある。本稿では著者の研究のみを紹介したが、アレロパシーを示唆する報告はこれまでに 1,000 報以上ある^{22), 23)}。また、アレロパシーの識別・評価法については文献²⁴⁾にある程度まとめられているので参照されたい。

今後、これまでに開発した評価法を用いて既報のアレロパシー植物の検定を行い、新たなアレロパシー候補植物の検定を行い、新たなアレ

ロパシー候補植物を見出し、アレロパシー発現に関わる因子を調べ、これを安全で安定した生産が可能な環境調和型農業に役立てたい。具体的には、ムクナとヘアリーベッチの総合的な利用に関する研究を行いたいと考えている。

引用文献

- 1) 藤井義晴・渋谷知子・安田 環 (1986): 植物由来の揮発性微量物質 — その検出法と種間特性 —, 農業環境技術研究所報告, 1, 69~82.
- 2) 藤井義晴・渋谷知子・安田 環 (1990): 他感作用物質検索のための発芽・生育試験のロジック関数 (Richards 関数) を用いた解析, 雑草研究, 35, 353~361.
- 3) 藤井義晴・渋谷知子・安田 環 (1990): 発芽・生育試験による雑草・作物からの他感作用植物の検索, 雑草研究, 35, 362~370.
- 4) 藤井義晴・古河 衛・早川嘉彦・菅原和夫・渋谷知子 (1991): 発芽・生育試験による薬用植物からの他感作用候補植物の検索, 雑草研究, 36, 36~42.
- 5) 藤井義晴・古川 衛・渋谷知子・浅川征男 (1989): オキナグサ・センニンソウに含まれる他感作用候補物質, 雑草研究 (別), 34, 91~92.
- 6) 藤井義晴・渋谷知子 (1991): 寒天培地を用いた他感作用検定手法(1)落葉・落枝の浸出物による他感作用の検索, 雑草研究, 36 (別), 150~151.
- 7) 藤井義晴・渋谷知子 (1991): 寒天培地を用いた他感作用検定手法(2)根の滲出物による他感作用の検索, 雑草研究, 36 (別), 152~153.
- 8) 藤井義晴・渋谷知子 (1992): アレロパシーに特異的な活性評価法の確立 — プラントボックス法を用いた寒天培地中での混植試験による候補植物の探索 —, 雑草研究, 37 (別), 156~157.
- 9) 藤井義晴・渋谷知子 (1992): ヘアリーベッチ (*Vicia villosa*) のアレロパシー — 活性

- の評価と圃場における雑草抑制 —, 雑草研究, 37 (別), 160~161.
- 10) 渋谷知子・藤井義晴・根本正之・浅川征男 (1992): エニシダ (*Cytisus scoparius*) のアレロパシー — 作用経路と発現にかかわる土壌因子 —, 雑草研究, 37 (別), 162~163.
 - 11) 藤井義晴・渋谷知子・奥野員敏 (1992): イネ (*Oryza sativa*) のアレロパシー — プラントボックス法によるアレロパシーを持つ可能性のあるイネの探索 —, 雑草研究, 37 (別), 158~159.
 - 12) 宮浦理恵・市川匡史・藤井義晴 (1992): 香辛料植物のアレロパシー — 寒天培地を用いた作用経路別の活性評価 —, 雑草研究, 37 (別), 168~169.
 - 13) 藤井義晴・渋谷知子・安田 環 (1991): 無影日長栽培法と階段栽培法によるトマトの他感作用の検証, 土肥誌, 62, 150~155.
 - 14) 安田 環・渋谷知子・藤井義晴 (1991): 階段栽培法によるシロザの他感作用の検証, 土肥誌, 62, 252~257.
 - 15) 渋谷知子・藤井義晴・浅川征男 (1992): シロザ (*Chenopodium album*) のアレロパシー — 活性の評価と微生物の関与 —, 雑草研究, 37 (別), 164~165.
 - 16) 藤井義晴・安田 環・渋谷知子・米元志保 (1991): 無影日長栽培法と階段栽培法によるムクナ他感作用の検証, 土肥誌, 62, 258~264.
 - 17) 藤井義晴・渋谷知子・安田 環 (1991): 置換栽培法とその改良法による他感作用検証の試み — リクトウ, サトイモ, エンバクの検定 —, 土肥誌, 62, 357~362.
 - 18) 藤井義晴 (1990): マメ科植物「ムクナ」とは — 利用価値の再評価と新たな可能性について —, 農業および園芸, 65, 835~840, 945~948.
 - 19) 藤井義晴・渋谷知子・宇佐美洋三 (1991): ムクナ (*Mucuna pruriens*) の栽培跡地における雑草発生状況と他感作用の関与, 雑草研究, 36, 43~49.
 - 20) Fujii, Y., Shibuya, T. and Yasuda, T. (1990): L-3,4-Dihydroxyphenylalanine as an allelochemical candidate from *Mucuna pruriens* (L.) DC. var. utilis, Agr. Biol. Chem., 55, 617~618.
 - 21) 藤井義晴・蔵野俊則・渋谷知子 (1990): L-DOPA およびその関連物質の植物生育阻害活性, 農化誌, 64, 72.
 - 22) 藤井義晴 (1990): 植物のアレロパシー, 化学と生物, 28, 471~478.
 - 23) E. L. ライス著, 八巻敏雄・安田 環・藤井義晴共訳, 「アレロパシー」, 学会出版センター, 1991.
 - 24) 藤井義晴: 他感物質分析法, 「植物栄養実験法」, pp. 352~360, 博友社, 1990.

新刊

Short Review of Herbicides & PGRs, 1991 6th edition

(英語版)

B 5 判 377 頁 定価25,000円 (税込)

除草剤のデータ集として高い評価を得てきた本書にこの度、新たにPGRのデータを追加した。最新の情報により、世界各国で扱われている植物成長調節剤131剤の一般名、商品名、メーカー、構造式、化学式、物理・化学性、毒性、適用、作用性のデータを除草剤の部と同じく一覧表にまとめた。また、除草剤については第5版発行後に発表された45化合物を加え、さらに従来の化合物にも新しいデータを追加。

呈内容見本

全国農村教育協会

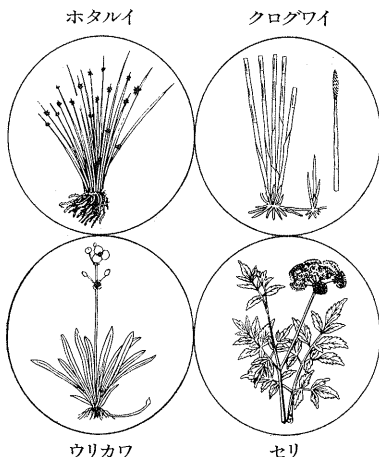
〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

仕上げ除草に威力発揮!

水田多年生雑草専門除草剤

グラスジン® D.M

粒剤・水和剤



特長

- 防除しにくい水田の多年生雑草に抜群の効果を発揮し、翌年の発生密度を大幅に抑えます。
- 難防除雑草のクログワイ・セリ・コウキヤガラ・オモダカなどにも水和剤が効果を発揮します。
- 初期一発処理剤や初期除草剤などとのあらゆる体系使用による仕上げ除草に最適です。
- 稲の倒伏防止、無効分けつ抑制効果があり、稲の品質向上と作業能率の向上に役立ちます。
- 安全性の高い除草剤です。

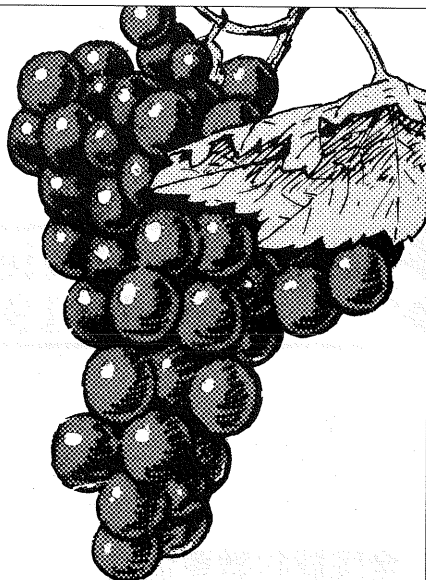
《グラスジン普及会》日産化学・石原産業・BASF

事務局：日産化学工業(株)農業事業部内

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ニター屋、ブツ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

水田雑草の簡易発生診断にもとづく 除草剤の低コスト使用法

岩手県立農業試験場技術部 畠山 均

1. はじめに

厳しい夏の盛りに腰をかがめての過酷な草取り労働、この“労苦”から農民を解放した水稲用除草剤は、優れた薬剤の開発によって、現在では水田雑草防除＝薬剤による防除技術として普及、定着している。しかし一方では特定の草種が優先し、これらの防除のために新たな薬剤費の増加傾向が見られる。

また雑草防除は、完全を期すあまり雑草の発生が見られる前に薬剤を処理する場合も多く、発生草種に対して不必要な有効成分を含有する薬剤の使用や、その年にほぼ完全に除草ができた除草剤は、その後も連続して使用される場合も多く、特定の有効成分をもつ薬剤が寡占する傾向も見られる。水田雑草防除のための薬剤の過剰使用の防止はもとより、特定の有効成分を含有する薬剤の寡占による環境汚染の防止、薬剤費の低減及び省力化を今まで以上推進するためには、圃場における発生雑草の種類と量を的確に診断し、それに合わせた薬剤の選択、処理が必要である。

以上のような考え方にもとづき、水田における発生雑草の種類と量を的確に予測する方法として、「水田雑草の簡易発生診断法」を、さらにこの応用編として、「除草剤の低コスト使用法」を明らかにしたので紹介する。

2. 水田雑草の簡易発生診断法

1988年と1989年の2カ年にわたり、岩手農試、同県南分場、除草剤現地試験圃場等において、耕起又は代かき前に、一枚の圃場5～6カ所から、深さ10 cm程度の土壌を採取した。この土壌を1/2,000 aのポットに入れ、代かき後、湛水し、雑草を自然発生させて発生雑草を調査した結果と、同一の圃場内に無除草区(2 m × 2 m)をつくり、その雑草発生量を比較したものが表1である。

無除草区の雑草発生量が非常に少ない場合には、ポットでの発生量がほとんどない事例や、逆に無除草区にはほとんど発生していないにもかかわらず、ポットでの発生量が多いものもあるなど、無除草区とポットでは雑草の発生本数にはやや差が認められるが、雑草発生の傾向はおおむね一致している。したがって、圃場における雑草発生量を推定するために、実際圃場に無処理区を作り調査しなくても、ポットを利用した簡易発生診断でもおおよその傾向をつかむことは可能と思われる。

しかし、塊茎を増殖源とするオモダカ、クログワイ、シズイ等では、この方法での発生量の推定の精度はやや劣るようである(試験区……A, F, G, J, K)。

次にこの診断法が現地圃場にも適合するかどうか確認するため、簡易発生診断を行った圃場

表1 簡易発生診断法と圃場での無除草区の雑草発生量の比較

(本/㎡)

年次	区名	圃場 ポット	ノビエ	タマガ ヤツリ	コナギ	キカシ グサ	アゼナ	ホタル イ	ヘラオ モダカ	オモ ダカ	クロ グワイ	シズイ	ウリ カワ
1988	A	圃場 ポット		2	75 20		中 200	43 100		4	13		
	B	圃場 ポット		13 220	27 40	80	多 440	162 140	11	8 60			
	C	圃場 ポット			45 30	220	3 140	87 40		2			
	D	圃場 ポット	60 20	2	85 140	13	203 400	20 20					
	E	圃場 ポット	20		30	2 60	162 260	87 240		20			
	F	圃場 ポット	62 20	144	11	167 20	69	527 340		11			
	G	圃場 ポット	67 40	84			29	822 1,100		38			
1989	H	圃場 ポット	242 40	74 320	4	中 570	中 290	420 380		1 40			29 80
	I	圃場 ポット	2	5 20	17 20	80	35 40	382 240		7 20			20
	J	圃場 ポット		20	18 40	120	多 200	1 20			2		
	K	圃場 ポット	3			20	9	7 100	26 20	8		29	
	L	圃場 ポット	4	11	3	4	2 100	45 120	33 20	13		20	
	M	圃場 ポット	1					14 20	3	1		4 720	

注. 圃場の雑草調査は6月下旬～7月上旬

に除草剤を処理し、雑草の発生量を調査したものが表2である。

例えばA区の場合、一年生広葉雑草とホタルイが優先し、クログワイの発生がやや多い圃場と診断されるが、その圃場にスルフォニルウレア型一発除草剤（この試験区にはベンスルフロメチル・メフェナセット粒剤25）を処理した結果、クログワイとオモダカのみが残草となった。C区は、一年生広葉雑草とホタルイが優先し、オモダカは散見程度と診断されるが、その

圃場に従来型一発除草剤（この試験区の場合はナプロアニリド・ブタクロール粒剤）を処理した結果、各草種ともやや残草した。またH区の場合、この圃場はノビエ、一年生広葉雑草、ホタルイ、ウリカワがともに多く、オモダカは散見されるが、クログワイ、シズイはほとんど発生しない圃場と診断されるが、この圃場にスルフォニルウレア型一発除草剤（この試験区の場合にはピラゾスルフロエチル・メフェナセット粒剤）を処理した結果、残草はほとんど見ら

表2 雑草調査結果

(g/m²)

年次	区名	除草剤名	一年生雑草			多年生雑草					合計
			ノビエ	コナギ	その他	マツバイ	ホタルイ	オモダカ	クログワイ	シズイ	
1988	A	S U 型一発剤	0	0	0	0	0	t	4.7	0	4.7
	B	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	従来型一発剤	0	0.4	0.2	0	2.2	0.8	0	0	3.6
	D	"	0.3	0.7	0.1	0	0.4	0.4	0	0	1.9
	E	S U 型一発剤	t	t	t	0	0.2	0.1	0	0	0.3
	F	"	0.1	0	t	0	0.2	0.1	0	0	0.3
	G	"	t	0	0	0	t	t	0	0	t
1989	H	S U 型一発剤	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1
	I	"	0	0	0	0	t	t	0	0	t
	J	従来型一発剤	0	0	t	0	t	0.2	0.5	0	0.7
	K	S U 型一発剤	0	0	t	0	t	0.1	0	0.5	0.6
	L	初期+従来型一発	0	0	0.2	t	t	0.3	0	t	0.5
	M	"	0	0	0	0	0	t	0	0.5	0.5

注. 雑草調査は6月下旬～7月上旬

S U: スルホニルウレア

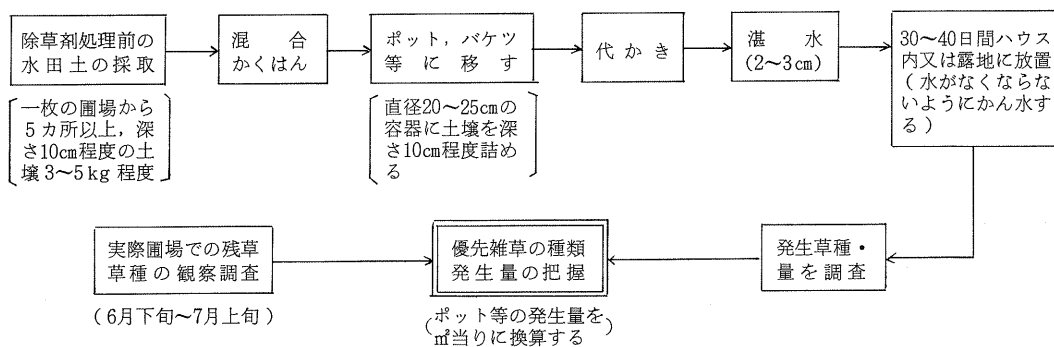


図1 水田雑草の簡易発生診断法の手法、手順

れなかった。

このように、この診断法は現地圃場にも十分適合することが確認できた。

以上から、水田における発生雑草の種類と量を的確に予測する方法として、図1のような手法、手順による雑草発生予測法（水田雑草の簡易発生診断法）を明らかにした。

この方法の問題点は次の点である。

- 1) ポット等を使った雑草の発生量の推定だけでは、種子を増殖源とするノビエ、一年生広葉雑草、ホタルイ等種子数が多い雑草の発生

量の推定精度は高いが、塊茎を増殖源とする多年生雑草（クログワイ、オモダカ、シズイ等）は、塊茎の絶対数があり多くないため推定精度は劣る。したがって、実際圃場での雑草草種、量の観察（岩手県の場合、この観察の時期は、中干し前後の6月下旬～7月上旬頃が最適と思われる）が不可欠であり、ポット等での推定と、圃場での観察結果の両者が一体となって初めて、発生雑草の完全な推定が可能となる。

- 2) この方法では、土壌採取（代かき後の採取

の方が推定精度が高まるようである)→代かき→雑草の発生→雑草草種、量の判定→雑草発生診断という手順が必要であり、診断まで通常30日以上かかり、春先の土壌の採取では当年度の除草剤処理時までに診断が間に合わないことが多い。したがって、この診断は次年度の除草剤選定の目安として利用すること

が望ましい。秋に土壌を採取し診断する方法については今後の課題である。なお、畑地雑草の発生診断への応用も今後の課題である。

3. 除草剤の低コスト使用法

1988年～1989年の2カ年にわたり、岩手農試、同県南分場及び除草剤現地圃場において、水田

表3 ポットによる簡易発生診断結果と圃場観察結果

(本/㎡)

事例	一年生雑草				多年生雑草				圃場観察結果
	ノビエ	タマガヤツリ	アゼナ	コナギ	ホタルイ	オモダカ	シズイ	クログワイ	
①			1,180			20			雑草ほとんどなし
②									"
③		40	360		20				オモダカ, クログワイ散見
④			1,520		60	20	20		オモダカ, シズイ散見
⑤	20		400	140	20				オモダカ散見
⑥	20	20	400		100				
⑦	20		220	20	200		40		シズイ, クログワイやや多い
⑧	20			40	150	80			オモダカ, クログワイやや多い
⑨	40		340		240				シズイ, オモダカ多い
⑩	40			40	20	80			オモダカ, クログワイ多い
⑪	200	140	360	260	380	100			オモダカ, クログワイ多い
⑫	120		170		220				オモダカ, シズイ多い

表4 雑草調査結果

(風乾重 g/㎡)

事例	除草剤名	一年生雑草			多年生雑草					合計
		ノビエ	コナギ	その他広葉	ホタルイ	オモダカ	シズイ	クログワイ	その他	
①	従来型一発剤	0	0	0	t	t	0	0	0	t
②	"	0	0	0	0	2.0	0	0	0	2.0
③	S U 型一発剤	0	0	0	0.5	1.2	0	0	0	1.7
④	初 + 中 + 後	0	0	0	0.1	0	1.9	0	0	2.0
⑤	初 + 従来型一発剤	0	t	t	1.1	0	0	0	0	1.1
⑥	従来型一発剤	0	t	t	0.6	0	0	0	0	0.7
⑦	S U 型一発剤	0	0	t	t	0.1	0.2	0.3	0.1	0.7
⑧	初 + S U 型一発剤	0.1	0	0	0.1	0.3	0	0.5	0	1.0
⑨	初 + ベンタゾン	0	0	0	0	t	0	0	0	t
⑩	初 + S U 剤	0	0	0	0	0	0	1.4	0	1.4
⑪	従来一発 + MCP・BAS	0	0	0	0	0.2	0	7.4	0	7.6
⑫	初 + 中 + 後	0	0	0	0	t	0	0	0	t

注: 雑草調査は7月上旬～中旬

S U: スルホニルウレア

雑草の簡易発生診断法にもとづき除草剤を処理し、その除草効果を検討した。簡易発生診断結果を表3に、除草剤処理後の雑草調査結果を表4に示す。

事例①のように、診断結果が㎡当たりノビエ0本、ホタルイ100本以下、一年生広葉雑草1,000本以下で、圃場観察結果でも雑草の発生

が散見程度の場合には、従来型一発除草剤（この場合にはピラゾキシフェン・プレチラクロール粒剤）でも充分すぎるほどの効果を示し、今後は更に低価格の除草剤の使用あるいは、除草剤の使用省略が可能と思われる。

事例③、④のように、一年生雑草はほとんど見られないが、オモダカ、クログワイ、シズイ

表5 水田雑草の簡易発生診断にもとづく除草剤の低コスト使用例

No.	簡易発生診断結果	圃場観察結果	除草剤の低コスト使用例	事例
1	雑草の発生ほとんどない $\left\{ \begin{array}{l} \text{ノビエ} \quad 0 \text{ 本}/\text{m}^2 \\ \text{ホタルイ} \quad 100 \text{ 本}/\text{m}^2 \text{以下} \\ \text{一年生広葉} \quad 1,000 \text{ 本}/\text{m}^2 \text{以下} \end{array} \right.$	ノビエ、ホタルイ、一年生広葉雑草、多年生雑草とも散見程度。	現在使用している除草剤より低価格のものが使用可能。 次の剤から選択する。 ア 従来型一発除草剤 イ 初期除草剤を処理し、その後は雑草の発生を見ながら、中期除草剤を処理する。	① ②
2	"	ノビエ、ホタルイ、一年生広葉雑草散見。 多年生雑草（オモダカ、クログワイ、シズイ等）の発生やや多い。	上記に順ずるが、多年生雑草がめだって来る場合には次の剤を選択する。 ウ 後期剤にベンタゾン剤処理 エ スルフォニルウレア系（SU系）一発除草剤の一回使用	③ ④
3	雑草の発生少 $\left\{ \begin{array}{l} \text{ノビエ} \quad 10 \sim 20 \text{ 本}/\text{m}^2 \\ \text{ホタルイ} \quad 100 \sim 1,000 \text{ 本}/\text{m}^2 \\ \text{一年生広葉} \quad 2,000 \text{ 本}/\text{m}^2 \text{以下} \end{array} \right.$	ノビエ、ホタルイ、一年生広葉雑草、多年生雑草とも散見程度。	ア 従来型一発除草剤 オ 初期剤＋従来型一発除草剤	⑤ ⑥
4	"	ノビエ、ホタルイ散見。 多年生雑草やや多い。	エ SU系一発除草剤の一回使用 カ 初期剤＋SU系一発除草剤	⑦、⑧
5	"	クログワイ、オモダカ、シズイ等の発生が多い。	キ 初期剤＋SU系除草剤の中期剤的使用 ウ 後期にベンタゾン剤処理	⑨ ⑩
6	雑草の発生多 $\left\{ \begin{array}{l} \text{ノビエ} \quad 40 \text{ 本}/\text{m}^2 \text{以上} \\ \text{ホタルイ} \quad 1,000 \text{ 本}/\text{m}^2 \text{以上} \\ \text{一年生広葉} \quad 2,000 \text{ 本}/\text{m}^2 \text{以上} \end{array} \right.$	ノビエ、ホタルイ等一年生雑草、多年生雑草ともに多い。	ク 従来型一発除草剤＋ベンタゾン剤 ケ 初期剤＋中期剤＋ベンタゾン剤	⑪ ⑫

注：1）従来型一発除草剤：クサカリン粒剤25、ワンオール粒剤、クサホープD粒剤、シンザン粒剤、シーゼットフロアブル剤等。

ベンタゾン剤：バサグラン粒剤、液剤、グラスジンM粒剤、水和剤。

SU系一発除草剤：ゴルボ粒剤25、ザーク粒剤25、フジグラス粒剤25、アクト粒剤、ウルフエース粒剤25、ライザー粒剤20等。

SU系除草剤の中期剤の使用：ウルフ粒剤25、プッシュ粒剤25等。

2）圃場観察結果の欄の「発生量多い」は㎡当り発生本数がおおむね2本程度以上の場合、「散見」とは10a当たり10～20本程度、「やや多い」はその中間をさす。

が散見される場合には、スルフォニルウレア型一発除草剤（事例③の場合はベンスルフロンメチル・プレチラクロール粒剤25）か、後期剤としてベンタゾンの混合剤（事例④の場合はMC P・ベンタゾン水和剤）の使用が効果的であった。また、事例⑦、⑧のように、㎡当たりノビエ20本、ホタルイ 100 本以上で、オモダカ、シズイ、クログワイがやや多い場合には、スルフォニルウレア型一発除草剤の使用や、初期剤とスルフォニルウレア型除草剤の中期剤の使用（事例⑧の場合は、プレチラクロール粒剤とベンスルフロンメチル・ベンチオカーブ粒剤25との体系使用）の効果が高い。更に事例⑨、⑫のようにシズイ、クログワイ等難防除雑草の発生が多い場合には、初期剤＋ベンタゾン剤の体系（事例⑨の場合は、CNP・ダイムロン粒剤＋移植後49日目にベンタゾン液剤を処理）や、初期剤＋中期剤＋ベンタゾン剤の体系（事例⑫の場合は、CNP・ダイムロン粒剤＋MC P B・シメトリン・ベンチオカーブ粒剤＋7月5日〔移植後54日目〕ベンタゾン粒剤を処理、7月20日残草調査）で高い防除効果が出ている。

以上のような事例等から、水田雑草の簡易発生診断にもとづき、ノビエ、ホタルイ、多年生雑草はいずれも3段階に、一年生広葉雑草は2段階に分類し、各々の発生程度別に、現在以上に低コストな6種類の除草剤の使用例を表5に示した。

4. お わ り に

水田雑草の簡易発生診断法で、1988年～1989年の2カ年にわたり、岩手県内47カ所の圃場を調査した結果、

- ① ノビエは散見程度で、ホタルイと一年生広葉雑草が主体となる圃場：21カ所（約45%）
- ② ノビエ、ホタルイ、一年生広葉雑草はそれほどでもないが、多年生雑草（オモダカ、シズイ、クログワイ等）がやや多く問題となる圃場：13カ所（約28%）
- ③ 多年生雑草が特に多く、特別の防除を必要とする圃場：13カ所（約28%）

となった。47カ所だけの調査で、岩手県内全ての圃場の状況を説明できるとはもちろん言えないが、かつては水田の主要雑草であったノビエがかなりの割合で減少し、現在の主要雑草は、ホタルイと多年生雑草、特にオモダカ、シズイ、クログワイ等難防除雑草になっていると言ってもまちがいはないと思われる。

一方、その年にほぼ完全に除草ができた除草剤は、その後も連続して使用される傾向が強いが、安易な連用ではなく、雑草の発生に合わせた適切な除草剤の使用が望ましいことは言うまでもない。

ここで紹介した簡易発生診断法や除草剤の使用例は、岩手県内の事例をもとに作成したものではあるが、他の県でも充分応用可能な技術と思われる。ここで紹介した使用例のように、的確な除草剤の選択、処理を行うことにより、安全で、消費者からも喜ばれる低農薬な農産物の生産が可能となり、さらに環境汚染の防止、薬剤費の低減・省力化が今まで以上に可能になると思われる。ぜひ実施してほしい技術である。

なお、水田雑草の簡易発生診断法は、全農技術情報を参考にさせて頂いた。ここに深く謝意を表します。

平成3年度常緑果樹関係 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

平成3年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤
委託試験成績検討会は、平成3年2月7日(金)、
たちばな会館(静岡市緑町10-30)において、
試験担当者および関係者多数参集のもとに開催
され、除草剤6剤34点、生育調節剤10剤88点に
ついて、試験成績の報告と活発な質疑応答なら

びに慎重な審議が行われた。

また、普及適用性試験の除草剤4剤87カ所、
生育調節剤1剤4カ所についても各担当県から
報告された。

委託試験成績の判定結果は、次表のとおりで
ある。

平成3年度 常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定結果一覧

A. 除 草 剤

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分およ び含有率(%)	作物名 (品種)	試験の 種 類 新 規 の 別	試験実施場 所 ()=中間ま たは試験実 施中 (数)	試験設計 (対象雑草; ねら い) 処理時期; 処理薬量<水量 I>/a; 処理方法等	今 回 判 定	内 容
1. HOK-916 粒 〔北興化学工業〕	成分未公開 ……4+3	—	作用性 新 規	植調研. (1)	〔一年生雑草および多年生広 葉雑草〕: 殺草スペクトラ ムの検討 早春, 雑草発生前; 500, 1,000, 1,500 g; 土壌処理.	継	・成分未公開.
			適用性 新 規	静岡柑試, 和歌山果園 試, 広島柑 橘, 徳島果 試, 福岡園 研, 宮崎総 農試. (6)	〔一年生雑草および多年生広 葉雑草〕 早春および秋冬期(収穫後), 雑草発生前; 750, 1,000 g ; 土壌処理.		
			薬 害 新 規	(広島柑橘), 宮崎総農試. (2)	〔薬害試験〕 春期~夏期; ①土壌処理; 1,000, 5,000 g, ②茎葉処 理; 1,000 g.		

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の種類 新 続 の 別	試験実施場所 ()=中間または試験実施中 (数)	試験設計 (対象雑草; ねらい) 処理時期; 処理薬量<水量 l>/a; 処理方法等	今回判定	内 容
2. Hoe-86610 液 (ハヤブサ) 〔ヘキスト・ジャパン〕	グルホシネート … 100g/l	カンキ ツ	適用性 継 続	奈良農試, 愛媛果試, 鹿児島果試. (3)	〔一年生雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下); 50, 75, 100ml<10~15l>; 茎葉処理.	実	(実) 〔一年生雑草全 般〕 ・春~夏期, 雑草 生育期(草丈30 cm以下). ・50~100ml/a <10~15l>. ・茎葉処理.
3. MW-851液 (ハービー) 〔明治製菓〕	ピアラホス…18	カンキ ツ	適用性 継 続	三重紀南, 奈良農試, 愛媛岩城. (3)	〔雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下); 50, 75, 100ml<10~15l>; 茎葉処理.	実	(実) (前年通り) 〔雑草全般〕 ・春~夏期, 雑草 生育期(草丈30 cm以下). ・一年生対象: 50 ~75ml/a<10 ~15l>. ・多年生対象: 75 ~100ml/a<10 ~15l>. ・茎葉処理.
4. ULV-03液 〔日本モンサント〕	グリホサートイ ソプロピルアミ ン塩……60g/l	カンキ ツ	作用性 新 規 適用性 新 規 薬 害 新 規	果試興津. (1) 静岡柑試, 和歌山果園 試, 愛媛岩 城, 熊本果 研. (4) 果試興津. (1)	〔一年生雑草およびチガヤ, ヨモギ, タンポポ, ギンギ ンなど〕 春期および夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下); 300, 400, 500ml<原液>; 茎 葉処理. 〔薬害試験〕: カンキツの枝 条にかかった場合の安全性 別途協議.	実 ・ 継	(実) 〔雑草全般(ス ギナを除く)〕 ・春期~夏期, 雑 草生育期(草丈 30cm以下). ・400~500ml(原 液散布: 専用ノ ズル使用). ・茎葉処理. (※) 散布量および散 布方法について.
5. SC-224液 (タッチダウン) 〔タッチダウン 協議会: IC I ジャパン〕	グリホサートト リメシウム塩 ……………38	カンキ ツ	適用性 継 続	広島果樹, 山口萩, 熊 本天草. (3) 長崎果試.	〔雑草全般〕: 少水量散布 春期および夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下); 20, 40, 60ml<2.5l>; 茎葉 処理.	実	(実) 〔雑草全般(ス ギナを除く)〕 ・春~夏期, 雑草 生育期(草丈30 cm以下). ・20~60ml/a <10, 2.5l: 専 用ノズル使用> (但し, 20ml は一年生雑草主 体の場合). ・茎葉処理.

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	作物名 (品種)	試験の種類 新 規 の 別	試験実施場所 ()=中間または試験実施中(数)	試験設計〔対象雑草; ねらい〕 処理時期; 処理薬量<水量 l>/a; 処理方法等	今回判定	内 容
6. SL-160 水和 (シバゲン) 〔石原産業〕	フラザスフロ ン……………10	カンキ ツ	作用性 新 規	果試興津, 果試口之津. (2)	〔雑草全般〕(多年生イネ科 は抑草効果) 春期および夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下); 5, 10, 20g<10~15l>; 茎 葉処理.	継	• 効果, 薬害につい て.
			適用性 新 規	静岡伊豆, 大阪農枝, 愛媛果試, 熊本果研. (4)			
			作用性 新 規	果試興津, 果試口之津. (2)	〔連年施用の樹に対する影 響〕: 1年目 別途打合せ.		
			薬 害 新 規	山口萩, 宮 崎総農試. (2)	〔薬害試験〕 春期~夏期の1回; ①土壌 処理; 20, 100g<10l>; ②茎葉処理; 5, 20g<10 l>.		

B. 生育調節剤

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	作物名 (品種)	試験の種類 新 規 の 別	試験実施場所 ()=中間または試験実施中(数)	試験設計〔対象雑草; ねらい〕 処理時期; 処理薬量<水量 l>/a; 処理方法等	今回判定	内 容
1. AFT-S 液 〔神協産業〕	海藻エキス…20 果糖, ブドウ糖 ……………40	ウンシ ュウミ カン (早生)	作用性 継 続	果試口之津. (1)	〔品質向上〕 一任.	継	• 効果の安定性につ いて.
			適用性 継 続	和歌山果園 試, 愛媛南 予, 佐賀果 試, 熊本果 研. (4)	〔品質向上〕 ①7月上旬より10日間隔で 5回, ②9月上旬より10日 間隔で5回; 500倍<40l>; 立木全面散布.		
2. RIC-1 液 〔ロイヤルイン ダストリーズ〕	海藻ホモジネー ト	ウンシ ュウミ カン	作用性 継 続	鹿児島大学. (1)	〔果実肥大・品質向上〕 ①土壌処理100ml→葉面散 布, ②土壌処理150ml→葉 面散布; 土壌処理は3/下 ~4/上; 200~1,000倍 液, 葉面散布は5月の開花 直後より1カ月おき3回; 3,000倍.	継	• 土壌処理との組み 合わせによる効果 の確認.
			適用性 継 続	静岡柑試, 愛媛岩城, 福岡園研, 佐賀果試, 熊本果研, 鹿児島果試. (6)			

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の種類 新 続 の 別	試験実施場所 ()=中間または試験実施中 (効)	試験設計 (対象雑草; ねらい) 処理時期; 処理薬量<水量 I>/a; 処理方法等	今回判定	内 容
3. DF-125液 (ペフラン) 〔大日本インキ 化学工業〕	イミノクタジン 酢酸塩……………25	ウンシ ュウミ カン (早生)	適用性 継 続	静岡伊豆, 広島果樹, 山口大島, 熊本果研. (4)	〔着色促進〕 ①3分着色時→7分着色時 (2回), ②3分着色時(1 回); 2,000倍; 立木全面 散布.	継	・効果の確認.
		(ハウ ス)	適用性 継 続	愛知蒲郡, 和歌山果園 試, 長崎果 試, 大分柑 試. (4)			
		ボンカ ン	適用性 継 続	果試口之津, 高知果試, 鹿児島果試, 鹿児島南薩. (4)		継	・効果の確認.
4. GR-58 乳 (マデック) 〔アグロ カネ ショウ〕	MCPB……………20	イヨカ ン	<2年 度> 適用性 継 続	山口大島, 愛媛岩城, 佐賀果試. (3)	〔冬期落葉防止〕 12月中旬→1月中旬(2回); 3,000, 2,000倍; 立木全 面散布.	実	(実)〔イヨカン: 冬 期落葉防止〕 ・11月~1月, 1 ~2回. ・3,000~2,000 倍. ・立木全面散布.
		アマナ ツ	<2年 度> 適用性 継 続	広島柑橘, 山口萩, 福 岡園研. (3)	〔冬期落葉防止〕 12月中旬; 3,000, 2,000倍 ; 立木全面散布.	継	・効果の確認.
		キヨミ	作用性 新 規	(果試興津). (1)	〔収穫前落果防止〕 ①11月下旬, ②12月下旬, ③11月下旬→12月下旬; 3,000倍; 立木全面散布.	—	
			適用性 新 規	(山口大島, 愛媛南予, 佐賀果試, 大分津久見). (4)			
5. J-455 液 (フィガロン) 〔日産化学工業〕	エチクロゼート ……………20	ウンシ ュウミ カン	作用性 継 続	果試興津, 果試口之津. (2)	〔部分全摘果〕: エスレルと の混用による群状結実用部 分全摘果 打途打ち合わせ.	実・継	(実)〔ウンシユウミ カン: 全摘果〕 ・生理落果最盛期 (満開10~20日 後), ・1,000倍<葉先 からしたたり落 ちる程度>.

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の種類 新 継 続 別	試験実施場所 ()=中間または試験実施中 (効)	試験設計 〔対象雑草; ねらい〕 処理時期; 処理薬量<水量 I>/a; 処理方法等	今回判定	内 容
5. J-455 液 (つづき) 〔日産化学工業〕		ウンシュウミカン	適用性 継 続	神奈川県川根府川、静岡柑試、和歌山果園試、広島果樹、山口大島、香川府中、愛媛果試、佐賀果試、熊本果研。 (9)	〔部分全摘果〕: エスレルとの混用による群状結実用部分全摘果 満開15~20日頃; ①フィガロン1,000倍+エスレル2,000倍散布, ②人手による群状結実。		・エスレル8,000~2,000倍を加用。 ・摘果したい部分に散布。 (継)・群状結実用部分全摘果について(次年度以降への影響, 果実品質, 散布方法)。
6. BA 液 (ピーエー)	6-(N-ベンジル)アミノプリン……………3	ウンシュウミカン (ハウス)	作用性 継 続	愛媛大学。 (1)	〔着花, 開花促進〕: 連年散布(5年目) 1回処理/1年, 他は一任。	—	
			作用性 継 続	愛媛大学, (愛知蒲郡)。 (2)	〔着花, 開花促進〕: 栽培管理による影響 別途打ち合わせ。		
			<2年度> 適用性 継 続	愛媛南予, 長崎果試, 宮崎総農試, 鹿児島大隅。 (4)	〔着花, 開花促進〕 早期加温ハウス栽培の加温直後; 400, 300, 200倍; 全面散布。	実・継	(実)〔ウンシュウミカン: 早期加温ハウス栽培: 増花効果, 開花斉一化〕 ・加温直後。 ・400~100倍(75~300μm)。 ・樹上全面散布。 注)花芽が形成されている木について使用。樹勢の極めて良い木や弱い木は避ける。
			適用性 継 続	佐賀果試, (長崎果試), (宮崎総農試), (鹿児島大隅)。 (4)	〔着花, 開花促進〕 早期加温ハウス栽培の加温直後; 400, 300倍; 全面散布。		
			<2年度> 適用性 継 続	宮崎総農試。 (1)	〔新梢発生促進〕: 翌春の調査 収穫剪定後, 萌芽直前~萌芽期; 400, 300, 200倍; 緑枝部分の全面散布。		(継)・低濃度について。 ・加温の温度との関係について。 ・連年処理の影響について。
7. 改良 C-MH 液 (エルノー)	マレイン酸ヒドラジドコリン……………39	ウンシュウミカン (ハウス)	<2年度> 適用性 継 続	愛知蒲郡, 和歌山果園試, 愛媛果試, 徳島果試, 佐賀果試, 長崎果試。 (6)	〔夏秋梢伸長抑制〕: 翌春の調査 夏秋梢発生初期(伸び始めた時はそのつど); 300, (250), 200倍<20I>; 立木全面散布。	実・継	(実) (前年どおり) 〔ウンシュウミカン: 夏秋梢伸長抑制〕 ・夏~秋, 新梢萌芽期。 (露地) ・夏期, 200倍2回散布。

薬剤名・剤型 (商品名) (委託者名)	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の種類 新 継 続 の 別	試験実施場所 ()=中間または試験実施中 (効)	試験設計 (対象雑草; ねらい) 処理時期; 処理薬量<水量 I>/a; 処理方法等	今回判定	内 容
7. 改良C-MH 液 (つづき) (日本ヒドラジ ン工業)		ウンシ ュウミ カン (ハウス)	適用性 継 続	(和歌山果 園試), 徳 島果試, 佐 賀果試, 長 崎果試. (4)	[秋梢伸長抑制] 8月中旬~9月上旬(1回, その後の梢発生の激しい地 域では更に1回); 300, (250), 200倍<20I>; 立木全面散布.		・秋期, 200~100倍, 1回散布. ・立木全面処理. (ハウス) ・300~200倍, 1~2回. ・立木全面処理. 注) 発芽がみられない木には散布を避ける. (継) (ハウス) ・散布回数, 果実品質, 翌年への影響について.
8. KUH-833 F® フロアブル (クミアイ化学 工業)	プロヘキサジオ ンCa.....25	カンキ ツ	作用性 継 続	果試興津, 果試安芸津, 愛媛大学. (3)	[新梢伸長抑制]: 樹種別時 期, 濃度 一任.	実・ 継	(実) [ウンシユウミ カン: 新梢伸長抑 制] ・春枝発生期または夏秋梢伸長開始期. ・500~125倍. ・立木全面処理. (継) 果実品質への影響について.
		ウンシ ュウミ カン	適用性 継 続	静岡柑試, 愛知蒲郡, 山口大島, 香川府中, 熊本果研, 宮崎総農試. (6)	[新梢伸長抑制] 春枝発生前~始期または夏 秋梢伸長開始前~始期(1 回); 500, 250, 125倍; 全面散布.		
			<2年 度> 適用性 継 続	宮崎総農試 (ハウス), (1) 愛知蒲郡.	[夏秋梢伸長抑制] 夏秋梢伸長開始前~始期(1 回); 500, 250, 125倍; 全面散布.		
9. S-327D 乳 (住友化学工業)	ウニコナゾール -P.....5	カンキ ツ	作用性 継 続	果試口之津, 鹿児島大学, (静岡柑試). (3)	[新梢伸長抑制, 花芽分化促 進等]: 変動要因 一任.	-	
		ウンシ ュウミ カン	<2年 度> 適用性 継 続	静岡柑試, 福岡園研. (2)	[秋冬期処理による翌春の着 花量増進] 9月上旬→中旬(2回); 50倍; 立木全面散布.	継	・効果の安定性について.
			<2年 度> 適用性 継 続	広島果試, 熊本果研. (2)	[秋冬期処理による翌春の着 花量増進] 12月上旬→中旬(2回); 50倍; 立木全面散布.		

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有量 (%)	作物名 (品種)	試験の種類 新 継 続 の 別	試験実施場所 ()=中間または試験実施中 (効)	試験設計 (対象雑草: ねらい) 処理時期: 処理薬量<水量 I>/a; 処理方法等	今回判定	内 容
9. S-327D乳 (つづき) (住友化学工業)		ウンシュウミカン (ハウス)	適用性 継 続	(広島果試), (福岡園研), (熊本果研). (3)	〔秋冬期処理による翌春の着 花量増進〕 1月下旬: 200, 100倍; 立木全面散布.		
			適用性 継 続	神奈川県府 川, 三重紀 南, 愛媛果 試. (3)	〔新梢の伸長抑制〕: 連年施 用 春期および秋冬期(2回); 50倍; 立木全面散布.	実・継	(実) (前年どおり) 〔ウンシュウミカ ン(露地): 新梢 伸長抑制〕 ・新梢発芽直前~ 5mm以下. ・200倍, 1~2回. ・立木全面散布. (継)・ハウス栽培での 秋枝抑制効果に ついて.
			適用性 継 続	愛媛南予, 佐賀果試, 鹿児島大隅. (3)	〔夏秋梢の伸長抑制〕 9月上旬(収穫後)発芽時 1~2回: 400, 200倍; 立木全面散布.		
10. PP-333 フロアブル (バウンティ) (ICIジャパン)	パクロブトラゾ ール.....21.5	ウンシュウミカン (ハウス)	作用性 継 続	果試興津, 果試口之津. (2)	〔春枝伸長抑制〕: 連年施用 試験 新梢発芽直前~5mm以下; 500, 250倍; 立木全面散 布.	実・継	(実) 〔ウンシュウミ カン(露地): 新 梢伸長抑制〕 ・新梢発芽直前~ 5mm以下. ・500~250倍, 1 回散布. ・立木全面散布. (継) (ハウス) ・加温後の着花, 新梢に対する影 響について. ・果実品質, 翌年 への影響につい て.
			適用性 継 続	宮崎亜熱帯. (1)	〔春枝伸長抑制〕: 連年施用 試験 新梢発芽直前~5mm以下; 500~250倍; 立木全面散 布.		
			適用性 継 続	静岡柑試, 愛知蒲郡, 和歌山果園 試,(愛媛果 試),佐賀果 試,(長崎果 試),熊本果 研,(大分柑 試). (8)	〔夏秋梢伸長抑制〕 夏秋梢発芽直前~5mm以下; 500, 250倍; 立木全面散 布.		

新刊 山野草・樹木生態図鑑

シダ類・裸子植物・被子植物(離弁花)編 監修/沼田真
編者/浅野貞夫・桑原義晴

B5判・664頁・オールカラー・定価25,000円(本体24,272円)

北海道から沖縄まで日本列島に生育するシダ植物、山野草、雑草、帰化植物、樹木について、カラー写真 2,655点、図版 830点をつかい、生活型、個々の種の特徴や類似植物との区別点などを追究

姉妹編 沼田真・吉沢長人/編集

日本原色雑草図鑑

B5判/414頁(カラー1,020点)

定価10,094円(本体9,800円)

全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6(植調会館)

〒110 TEL.03-3833-1821(代)

文 献 抄 録

植生密度と除草剤処理がアルファルファ種子と雑草収量に及ぼす影響

Effect of Plant Density and Herbicide Application on Alfalfa Seed and Weed Yields.

Moyer, J. R., Richard, K. W. and Schaalje, G. B.

Can. J. Plant Sci. 71, 481~489 (1991).

アルファルファを Tilley のかんがい耕地で、36, 72, 108 cm のうね間に 0.33, 1.0, 3.0 kg/ha の全面種子割合で播種した。アルバアタの Lethbridge のかんがい地では、植生密度が雑草の生長とアルファルファ種子の収量に及ぼす影響を調べた。各試験区で採種年の間、除草剤処理は、除草剤の連合作用と植生密度のアルファルファ種子収量に及ぼす影響を評価するために、試験区を分割して採種処理に重ねて行った。ヘキサジノンは雑草防除に用いた主要な除草剤であった。アルファルファ種子と雑草をアルファルファが定着後、5年間収穫した。アルファルファ種子収量は、うね間 36 cm あるいは 3 kg/ha の全面播種で最高になり、うね間播種と全面播種アルファルファで同じであった。雑草の乾物重は、うね間の減少に伴って減少し、全面播種割合が増加すると減少した。ヘキサジノンは、ヒメカモジグサ、ノゲシ、flixweed、Kochia を防除できる。Tilley における 1984 年から 1985 年の多年生雑草害の試験でアルファルファの平均種子収量は、除草剤を使用した時、対照区よりも 20% 増加した。現在推奨されているアルファルファの栽植密度よりも若干大きく

すると、一般に最大種子収量と最小雑草害をもたらす。

EPTC, モリネート, シマジン, ジウロン, プロパニル, メトラクロールのギリシャの Thermaikos 湾への流出

Runoff Losses of EPTC, Molinate, Simazine, Diuron, Propa-nil and Metolachlor in Thermaikos Gulf, N. Greece.

Albanis, T. A.

Chemosphere, 22 (7), 645~653 (1991).

1988年3月から1989年2月までの一年間、Thessaloniki の農業地域の排水路と揚水機場から水を採取して6種の除草剤を検出した。最高濃度は、5月から9月までの耕作の植え付けおよび生長期間に検出された。各除草剤の流出量は、除草剤濃度、水の流速、およびその時間的な変化に基づく集約的なモデルを用いて計算した。除草剤は農耕地から Axios, Loudias, Aliakmon 川、排水路を経て、海岸の排水機場により Thermaikos 湾へ流出した。一般的に用いられた除草剤の流出率は EPTC 7.5%, モリネート 9.7%, シマジン 0.3%, ジウロン 2.2%, プロパニル 6.4%, メトラクロール 4.7% で、これらは、Loudias 川を経て、主として表流水により湾へ運ばれた。

除草剤 CIPC のバレイショの窒素成分に及ぼす影響

Isopropyl N-(3-chlorophenyl) Carbamate (CIPC) Effect on Nitrogenous Constituents of Potatoes.

Seetharaman, K. and Mondy. N.
I.

J. Food Sci., **56** (2), 532~534
(1991).

1%あるいは3%のCIPCで処理したバレイショを5℃および20℃で16週間、貯蔵し、窒素成分を分析した。1%のCIPCで処理し、5℃および20℃で貯蔵した2品種のバレイショ中の全窒素および蛋白質含量は、無処理区に比べて、有意に増加した。3%のCIPCで処理し、20℃で貯蔵したバレイショの全窒素含量は増加し、蛋白質含量は減少した。しかし、5℃で貯蔵したバレイショは、全窒素および蛋白質含量はともに減少した。バレイショをCIPCで処理することは、両品種の発芽を抑制し、塊茎中の窒素の保持をもたらすことは明らかである。

プロパニルの地下水に対する危険性の評価

Evaluation of Potential Hazard
of Propanil to Ground Water.

Trevisan, M., Montepiani, C.,
Ghebbioni, C. and Del Re, A. A.
M.

Chemosphere. **22** (7), 637~643
(1991).

この研究は、Mackay および Jury のモデルによる予測を立証するために行われた。試験結果は、モデルの予測とよく一致し、プロパニルは地下水への危険性がないことが示された。実際に表層水中に検出された残留の最高値は、 $0.37\mu\text{g}/\text{l}$ であったが、一方、Mackay モデルによる予測値は $0.45\mu\text{g}/\text{l}$ で、Jury モデルによるそれは、 $48.3\mu\text{g}/\text{l}$ であった。

オンタリオ湖南西へ注ぐ支流域におけるアトラジンの動向分析と総量排出量の評価： 1981~1989.

Trend Analysis and Mass-Dis-
charge Estimation of Atrazine in
Southwestern Ontario Great
Lakes Tributaries : 1981~1989.

Bodo, B. A.

Environ. Toxicol. Chem., **10** (9),
1105~1121 (1991).

オンタリオ湖南西へ注ぐ農地からの排水が入るテムズ、グラント、Saugeen 川において、1981年から1990年9月まで、除草剤アトラジンとその薬害性代謝物の脱エチルアトラジンの水中濃度の時系列を一時的動向、季節変動、総量排出パターンを確めるために分析した。年度間の変化の実体が明らかにされた。データは、10年間で1984年に最高の処理があったことを暗示したが、1985年に、すべての3か所で、濃度レベルは有意に減少し、これは明らかに突然のトウモロコシ栽培から他の作物への変換による。計算された総排出量は、一般に濃度の動向と平行しているばかりでなく、水文気象的動向を反映している。1984年にテムズ川流域で、高い流速に伴って極端に高濃度が観測され、アトラジンと代謝物の約13トンが排出されたことになり、10年間で、表流水による最大の年間損失が観察された。毎年春から夏の処理の繰り返しにより水中濃度は5月下旬から上昇し、6月下旬から7月上旬頃に年間の最高値に達する。近年は濃度の減少があるにもかかわらず、テムズ川のデータは、カナダの水生生物保護のための水質ガイドライン値 $2\mu\text{g}/\text{l}$ を越える確率は、第一に藻類と維管束植物では、まだ65%位である。感受性の生物では、高い濃度の土壌からの

表流水により輸送される夏期の流出水により大きな危険にさらされるであろう。一般に除草剤の使用が大量に続けられる時は、監視調査を続けることが、その成功を保証することになる。さらに詳細な調査が、これらの化合物の大湖のような終末受水域における最終的な運命を確めるために要求される。

カリフォルニアの水田におけるベンスルフロンメチルの消長と農業排水およびサクラメント川水中の残留レベル

Bensulfuron Methyl Dissipation in California Rice Fields, and Residue Levels in Agricultural Drains and the Sacramento River.

Nicosis, S., Collison, C. and Lee, P.

Bull. Environ. Contam. Toxicol. **47**, 131~137 (1991).

カリフォルニア州の Colusa と Glenn 村の 3 つの水田圃場 (24, 16, 17ヘクタール) に 1989年 5月 2日, 12日, 16日にベンスルフロンメチル 60%, ドライフロアブルを 0.07kg/ha の割合で空中散布した。水田水中の濃度は、散布 5 時間後に、37~77 $\mu\text{g}/\text{l}$ を記録した。これらの濃度は一つの圃場では理論値の 78% であったが、他の二つの圃場では、124%, 109% で理論値を越えていた。水田水中の濃度は急速に減衰し、半減期は平均 2 日であった。水田排水中の最高濃度は、一か所では 2.2 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、他では 0.7 $\mu\text{g}/\text{l}$ で、EPA のベンスルフロンメチルの ADI から飲料水換算レベルの 7,000 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以下であった。排水中の検出期間は、散布後、約 1 カ月半であった。サクラメント川水中は、

すべて検出限界の 0.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以下であった。

スルフォニルウレア除草剤の迅速、高感度な土壌生物検定法

A Rapid, Sensitive Soil Bioassay for Sulfonyurea Herbicides.

Sunderland, S. L., Santelmann, P. W. and Baughman, T. A.

Weed Sci. **39** (2), 296~298 (1991).

土壌中の三種のスルフォニルウレア除草剤の濃度を改良したペトリ皿生物検定法で定量した。方法は処理された土壌の 65~100 g を入れたペトリ皿に選んだ植物の出芽前の種子を伏込み、24 時間後、幼根の長さを測定する。Chlorimuron は、生物検定植物種として、トウモロコシ、ソルガム、sicklepod を用いて、2 土壌中に 0.002 $\mu\text{g}/\text{g}$ 検出された。Chlorsulfuron と CGA-131036 は、トウモロコシを用いて土壌中に 0.001 $\mu\text{g}/\text{g}$ 検出され、Chlorsulfuron は、sicklepod を用いて同レベルで検出された。他の方法に比べて、ここに記述された方法は、出芽前種子、無処理土壌における植物の生長、植物の測定を含め、48 時間以内に完了できた。

テキサス州の Blacklands の土壌および浸出水流中のクロピラリドとピクロラムの消失

Dissipation of Clopyralid and Picloram in Soil and Seep Flow in the Blacklands of Texas.

Bovey, R. W. and Richardson, C. W.

J. Environ. Qual. **20** (3), 528~531 (1991).

テキサスの Blacklands における浅い地下水面が存在する地域の表層に除草剤を散布した後、土壌および次表層水中のクロピラリドとピクロラムの消失、溶脱、移動を調べた。クロピラリドのモノエタノールアミン塩とピクロラムのトリイソプロパノールアミン塩の1:1混合物を0.56 kg/haの割合で、1988年5月と1989年6月に同じ地域に処理した。処理約90日後、

クロピラリドの99%以上、ピクロラムの92%以上が消失していた。除草剤の大部分は土壌の表層30cm以上から検出された。1988年の処理地域の次表層水中には除草剤は検出されなかったが、1989年の処理11日後と41~48日後に採取した次表層水中に6 mg/m³以下のクロピラリドおよび5 mg/m³以下のピクロラムが検出された。

財日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純

植 調 協 会 だ よ り

◎ 平成3年度事業及び会計の監査を実施

平成4年5月7日(木)、平成3年度事業の実施状況・収支決算について、当協会の監事による監査を受け、適正である、との結果を得た。

◎ 第62回役員会開催

平成4年5月20日(水)、植調会館3階会議室において第62回役員会が開催され、次の議案につき承認を得た。

1. 平成3年度事業報告及び決算報告承認の件
 2. 平成3年度剰余金処分承認の件
 3. 平成4年度事業計画及び予算承認の件
- 内容は次のとおり。

1) 平成4年度事業計画

〔重点研究課題〕

より安全性が高く、低成分で、かつ低コスト化をねらいとする新植物調節剤(除草剤・生育調節剤)の開発利用を積極的に推進する。

本年度は下記14項目を重点課題として推進する。

① ジャンボ剤の開発に関する研究(新規)

基礎研究等を通して、省力簡便、低コスト化を狙いとした画期的新製剤ー1個50g前後

の塊型、10a当たり20個程度を散布するーの開発を推進するため、基礎試験、変動要因試験、沖縄試験、作用性試験をはじめ第一次適用性試験、第二次適用性試験を全国的に委託実施すると共に、1道10県の現地においてデモンストレーション試験を当該道・県の協力のもとに実施し、登録後、支障なく円滑に普及するように努める。

② 除草剤1kg散布法の確立に関する研究(継続)

10a当たり粒剤1kg散布は運搬・保管等の経費減少、散布労力の省力化等多くの利点が認められている。また、散布法について短管噴頭、手回し散粒機等での散布方法についても、従来の3kg剤と何ら変りない結果が得られたが、本年度は更に確認し、万全を期す。

③ 一年生持続型除草剤の開発に関する研究(継続)

1982年度より市販された一発処理剤の普及の成果として、多年生雑草の発生程度の減少、また、一年生雑草自体の発生も少なくなりつつあることが論じられはじめている。このような状況下において、一年生雑草、ホタルイなど種子繁殖雑草を主対象とした除草剤で、持続性が長く、安全性の極めて高い除草剤の開発を推進する。

④ 低成分一発処理剤の開発に関する研究

(継続)

環境への影響から考慮すると、一般的に低成分薬剤ほど有利である。低成分で高い除草活性と優れた持続性を有し、併せて安全評価の高い一発処理剤の開発を積極的にすすめる。

⑤ フロアブル剤の開発利用に関する研究

(継続)

省力・低コスト化を目的とするフロアブル剤の開発および効率的な使用法をより確実化し、普及拡大を図る。とくに、優れた拡散性を生かし、応用的処理方法についても検討する。

⑥ 植物調節剤のマイクロカプセル化に関する研究(継続)

有効成分の溶出速度を調節することによる効果の持続性および安全性の向上を目的として、除草剤、生育調節剤のマイクロカプセル化の研究を推進する。前年までの製剤化剤について徐放性や除草効果について実用的レベルでの検討を行う。

⑦ 植物調節剤の有効利用に係わる新規開発・育成作物(カバークロップ類など)に関する研究(新規)

カバークロップ類など新規作物に対し、植物調節剤の影響や効果反応を調査し、これら剤の有効利用法を確立する。

⑧ 薬剤の土壤中における行動に関する研究(新規)

薬剤の耕地土壤中における行動を量的に把握し、地表水や河川水中への湧出、地下水への影響また、水田排水の灌漑水利用による畑作物などへの影響等について調査するため試験施設を設け、研究をすすめる。

⑨ 低コスト畑地用茎葉処理剤の開発に関する研究(継続)

畑地および非農耕地の一年生、多年生雑草を対象とする速効的な茎葉処理剤の開発をすすめる。前年までの結果について適用性試験に移行、実施すると共に、新規薬剤の導入を図る。

⑩ 除草剤散布方法に関する研究(継続)

植物調節剤の特性に応じた省力的な散布方法の確立、普及を目的に、散布機の試作、改良をすすめる。

⑪ 難防除雑草の徹底防除に関する研究(継続)

水田雑草のクログワイ、オモダカ、コウキヤガラ、シズイ、芝地のハマスゲ、ヒメクグなど対象に、とくにクログワイ、オモダカ、ハマスゲなどについて合理的防除法の確立を図る。

⑫ 畑地用細粒剤の利用開発に関する研究(継続)

除草剤の細粒剤化の推進と防除法の確立を図る。

⑬ 海外試験研究の推進(継続)

(a) 国産植物調節剤の海外におけるスクリーニング。

(b) 海外の試験研究機関との技術交流。

⑭ その他調査研究

(a) 除草剤の永年使用による土壌、作物、微生物に及ぼす影響に関する調査研究(継続)

水稻除草剤15剤、畑作除草剤1剤、水稻生育調節剤2剤(昭和49年度より実施)。

(b) その他(継続)

除草剤・生育調節剤の使用状況・雑草の発生状況の調査など。

2) 平成4年度予算

(1) 公益事業合計	41,750千円
(2) 公益委託試験会計	1,373,400千円
(3) 収益事業会計	17,550千円

(4) 公益特別試験会計 2,574千円

農林水産省の委託事業（水田除草剤流出抑制技術確立委託費）を新規に本年度から3カ年計画で実施する。

◎ 会議開催のお知らせ

・平成3年度秋冬作芝生関係除草剤・生育調節

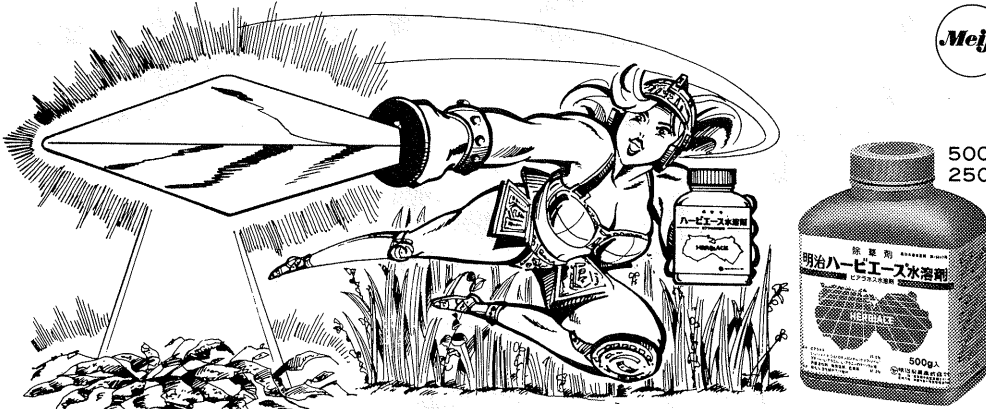
剤試験成績検討会

日時：平成4年7月23日(木)～24日(金)

場所：ポールスター札幌会議室（北海道札幌市中央区北4条西6丁目）

☎ 011-241-9111 (代)





自然には、
自然から生まれたバイオ除草剤

りんご、なし園の下草防除によるハタニ類の防除に適用拡大！

明治ハービエース水溶剤

果樹園、野菜畑、桑園、水田、非農耕地に！

明治製菓株式会社

- 確かな効きめです。
- 効きめが速く、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。

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)3832-4188(代)

平成4年6月発行 定価412円(送料210円)
植調第26巻第3号 (本体400円, 消費税12円)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 橘 潤 欽 也
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)3833-1821番(代)
印刷所 新 成 印 刷 株式会社

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
合 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



黄色いボトルの除草剤



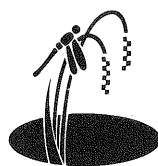
ポラリス®普及会
塩野義製薬株式会社 北興化学工業株式会社
事務局 日本モンサント株式会社 アグロサイエンス事業部
〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1 国際ビル Tel.(03)3287-1254

ポラリスは、茎葉吸収移行型の除草剤。
従来のようにたっぷり掛けなくても雑草全体を枯らします。
また根まで移行して枯らすのですぐに
生えるようなことはありません。

困った雑草を
きちんと枯らす
ポラリス



自信の選択。



水田除草、新時代。

水田除草に新しい時代をひらいたDPX-84剤

プッシュ® ウルフエース® ザーク®
ゴバルボ® フシクラス®

※DPX-84の一般名はベンスルフロンメチル

(登録番号順)



デュポン ジャパン リミテッド 農薬事業部
〒105 東京都港区虎ノ門2-10-1 新日館ビル・デュポンタワー TEL.(03)3224-8683

力と技の ウルフエース

頑固な雑草に必殺一発パンチ!

これぞ
水田除草剤の
定番!!



自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社

効きめ、あざやか。

3.5葉期までのノビエを確実に防除
残効性が長く、経済的な——
水田中期除草剤

マムット[®]SM 粒剤

クログワイなどの難防除雑草に
体系防除の中期剤としても使える——
初中期一発除草剤

ベールーフ[®] 粒剤



JAグループ
農 協 | **全農** | 経済連
全農 は登録商標 第1902445号

〔モリネット普及会〕
アイ・シー・アイ・ジャパン株式会社
株式会社トーマン
三笠化学工業株式会社

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