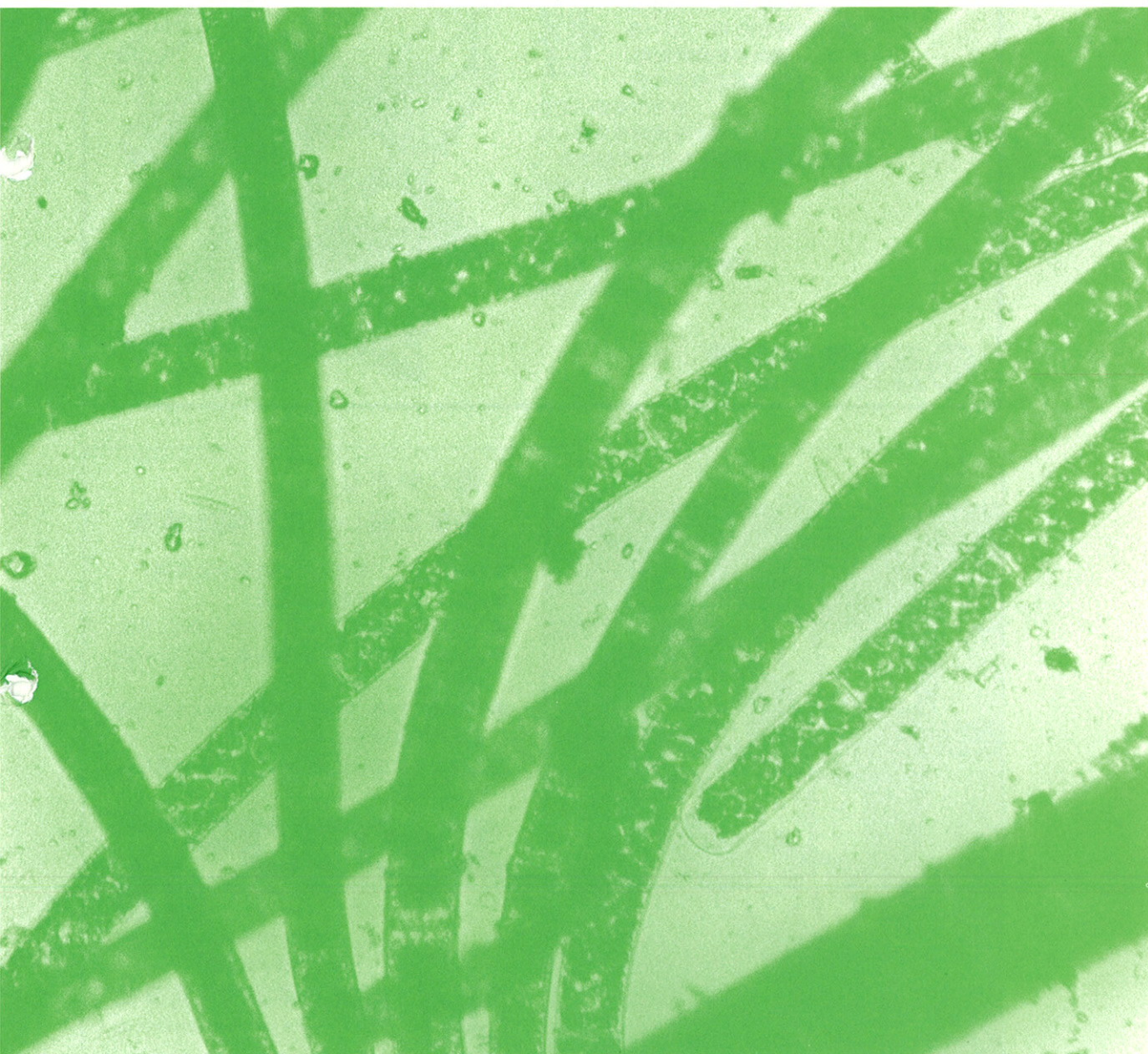


調 植

第27巻第 6 号



緑藻・アオミドロ属 (*Spirogyra* sp.) の拡大写真 (約400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

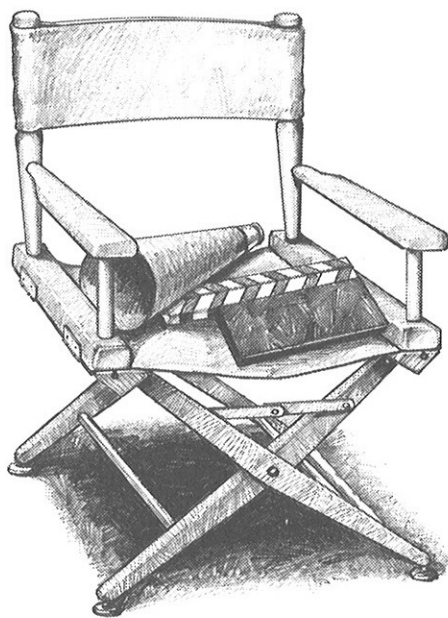
シンザン粒剤

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



○本剤のシンボルマークです



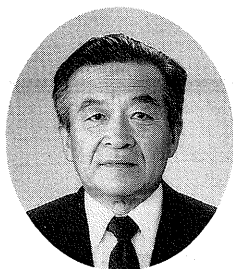
石原産業株式会社

〒102 東京都千代田区富士見2-10-30



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5



巻 頭 言

耐 雑 草 性

(財)日本植物調節剤研究協会 東北支部長 高橋 昌一

わが国は南北に長く、低緯度から高緯度までに及んでいるが、四方が海に囲まれた島国であるため、気候は穏和である。しかし、夏期はモンスーン型の気候で高温・多湿となり、雑草が繁茂し、病害虫が多発する。そのため、安定的な作物生産を確保し、品質の低下を防ぐには、それらを防除しなければならない。

雑草や病害虫による害を軽減する方法は、作物を健康的に栽培する、農薬で防除するなどであるが、経済的な手段は、大変難かしいことではあるが、作物自身に抵抗性を保持させ利用することである。抵抗性品種の普及は、病原菌の新しいレース出現ということもあり、いたちごっことなる可能性なきにしもあらずではあるが、減農薬、環境保全の面からも望ましいことである。しかしながら、多くの抵抗性のある品種に導入するということは、今のところはほとんど不可能に近いのではないと思われる。

科学技術庁の技術予測報告書などによると、指呼の間となった21世紀初頭までに開発されると思われる技術のなかに「遺伝子操作や細胞融合による耐病性、耐寒性品種の開発」「生理活性物質による新型除草剤の実用化」「生物農薬による人畜無害な病虫害防除体系の普及」などをあげているが、耐雑草性(このような用語があるかは疑問)作物の創出、品種の育成に触れたものは寡聞にして知らない。バイオテクノロジーなどによっても、耐雑草性のそれは、一朝一夕には創作することは出来ないであろう。

作物生産が半自然生態系に依存する生物生産である以上、雑草が繁茂するし、病害虫が発生する。朝日新聞に連載中の「夢に殉ず」(曾野綾子)でも、農を業として成り立たせるには無

農薬では出来ないとしているように、安定的かつ効率的に生産を維持するには、農薬の力を借りなければならない。つまり、一般的には、農薬による防除を行う必要がある。

PCPによる雑草防除が脚光を浴びて登場した頃、筆者は水田除草法の試験を担当していたが、除草剤の連用により、近い将来、水田から雑草がなくなるのではないかとメーカーの方が懸念された記憶が蘇る。水田雑草の発生量は減じたであろうが、未だ姿を消していないし、今後消えることはないであろう。

作物の生育は、一般的にはS字曲線を描き、初期生育は緩慢である。初期生育を促進する生理活性物質が開発され、生産、品質に悪い影響のない程度に雑草を抑圧することが可能となれば、除草剤の使用は省ける。しかし、これの開発も簡単に出来るとは考えられない。

平成5年度東北地域畑作関係除草剤中間現地検討会で、生産量日本一という能代市のみょうがを視察したが、ある程度大きくなるまでのいわゆる初期生育は雑草の発生が多く、除草が大変であり、苦勞するという。

耕地には雑草が発生し、作物との競合関係が成り立ち、収量・品質に影響することが多く、一般的にはこれを防除しなければならない。耐雑草性の作物、品種の創出は一朝一夕には無理であろうし、また、作物の初期生育を促進し、雑草抑圧力を強くする技術の開発も困難を伴うであろうから、作物の生産と品質に悪い影響のない程度に雑草を抑圧する省力的、経済的な方法は、除草剤を有効に利用することである。雑草防除は除草剤が主体であり、農業生産上の必須資材として定着し続けることであろう。

目次

(第 27 卷 第 6 号)

巻頭言	沖縄県における畑雑草の発生と雑草害…………… 25
耐雑草性…………… 1	＜沖縄県農業試験場園芸支場 高江洲賢文＞
＜財）日本植物調節剤研究協会	
東北支部長 高橋昌一＞	無農薬の悲劇 (XIII)…………… 35
除草剤開発の思い出 (17)…………… 3	＜宇都宮大学雑草科学研究センター 近内誠登＞
＜財）日本植物調節剤研究協会 顧問 吉沢長人＞	文献抄録…………… 40
農業と自然と地球環境と…………… 11	＜財）日本植物調節剤研究協会
— 農業には生産性の向上が求められている —	技術顧問 金沢 純＞
＜東北農業試験場 水田利用部 西山岩男＞	人事往来…………… 44
水田の藻類 — 分類と生態 — (2)…………… 19	植調協会だより…………… 44
＜東京水産大学 藻類学研究室 いおりや 庵谷 晃＞	

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

クサホープ®D 粒剤

●水田初期一発処理剤

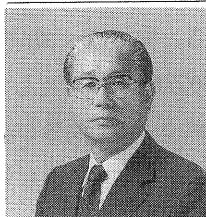
ミスラッシャ® 粒剤

●水田初・中期一発処理剤

ザーワ®D 粒剤17
粒剤25



三共株式会社



除草剤開発の想い出⁽¹⁷⁾

(財)日本植物調節剤研究協会 顧問 吉沢長人

1. 多年生、難防除雑草防除用除草剤の開発について

雑草の遷移が常に行われていることは、皆様よく御存じのことと思います。

一年生雑草の発生の多い頃、それから多年生雑草の発生の多い比較的防除のし易い雑草の優占の頃、それから難防除多年生雑草の発生と、遷移が常に行われてきています。

これからは、一年生草種のなかで、イネ科よりも広葉雑草が優占化されることも予想されています。この雑草が刻々と変化して行くことがみられます。

このように水田雑草の変わり行く状態をよく把握しながら、それに有効な除草剤をみい出して行くことが、除草剤の開発研究に生きるものの使命と思っています。そのためには、常に水田の状態、乾田、半湿田、湿田、またそれにかかわっている農家の人達などの技術の差などを把握し、かつ除草剤の方向、すなわち労働生産性の向上、いかにコストダウンを図って行くかを適切に判断して行くことが重要なことであろうと思います。その意味から、過去の雑草の発消長とこれからの雑草発消長とをみて、これからの雑草防除を如何に進めて行くかを見極めて行くことが大切であります。

いままでの雑草防除は、除草剤がわが国に導入された昭和22年頃は、一年生のイネ科雑草ノ

ビエ、広葉雑草コナギ、キカシグサなどが優占で、その防除が主でありました。しかもその頃は茎葉処理剤2,4-P A剤でありましたので、主として広葉一年生雑草の防除が進められ、イネ科のノビエなどは手取り除草で防除が行われてきました。それがP C P剤の開発利用が昭和34年頃から始められると共に、一年生雑草のイネ科、広葉雑草の防除はすべて除草剤の利用で行われることになってきました。ところがこれらの一年生用除草剤が利用されることによって、従来、あまり見られなかった多年生雑草ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、オモダカ、クログワイなどの発生が、昭和42年頃を境にして発生が多くなってきて、特に昭和45年以降は、この多年生雑草が極めて多く発生してきました。

なかでも次第に問題となってきたのがホタルイやウリカワで、これらの雑草の残草が目立ち始めてきたということがしばしば報告されるようになりました。さらに調べてみますとホタルイ、ウリカワのほかミズガヤツリやオモダカ、さらに北海道ではヘラオモダカが局部的には多発しているという状態でした。そこで昭和47年より農業改良普及協会の協力を得て、全国的な調査をしました結果、これらの雑草の発生は総延べ面積にして110万haに達していることがわかりました。なかでも当時はウリカワの発

生が最も多く、温暖地以西を中心に約30万ha、次いでミズガヤツリが29万ha、オモダカは寒地、高冷地等を中心に26万ha、またホタルイも同様、寒冷地を主体に23万haと、それぞれの草種が全国の水稲作付面積の約1割に及んでいる調査結果が得られました。このような調査は数回続けましたが、10年後の昭和57年度調査におきまして

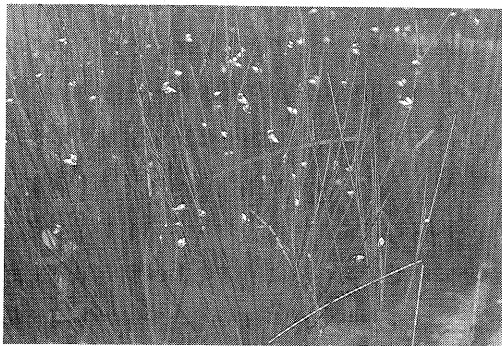


写真-1. ホタルイ発生田とホタルイ

は、ホタルイの発生面積が著しく増加しており約90万ha(要防除面積としては75万ha)、またそのほかの草種についてもウリカワが約83万ha(同63万ha)、ミズガヤツリ54万ha(同41万ha)、オモダカ45万ha(同33万ha)とそれぞれ増加しており、さらに北海道ではヘラオモダカが33万ha(同26万ha)と広域にわたって発生がみられ、道立農業試験場の栽培担当者から悲痛な声も聞かれたことが記憶に残っております。またこの時の調査ではかにもクログワイ22万ha(同16万ha)、ヒルムシロ14万ha(同9万ha)、セリ25

万ha(同12万ha)など特種な雑草の発生もみられており、これらを合計すると実に延べ370万ha(要防除面積としては280万ha)にも及んでおり、これらの新たな雑草についての防除の必要性と発生面積がこれ以上広がらないような対策に迫られた訳であります。

多年生雑草防除が次の課題として浮び上がろうとしていた頃の昭和47年、住友化学のS-04剤が一年生広葉雑草対象薬剤として作用特性試験にかけられました。先づ早期の試験では2cm/日の漏水条件で殆んど何の除草効果も見られてはいなかった訳ですが、5月も終ろうとするころ、当時住友化学(株)宝塚研究所の峰氏が協会を訪れ、S-04剤は実は西ドイツのBASF社からの導入品BAS-3510であること、さらには本剤はノビエには全く効果がなく、広葉雑草対象剤であるが、住友化学における試験においてウリカワやホタルイ、ミズガヤツリに効果が

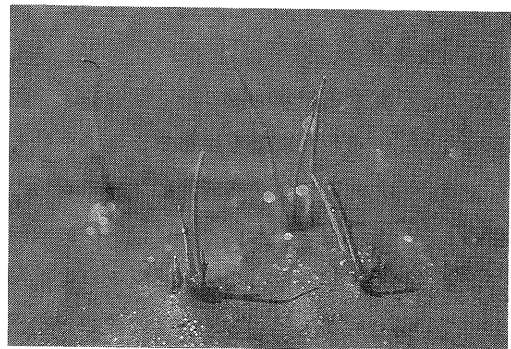


写真-2. 発生始期と生育期のクログワイ

あることを認めた旨の説明がありました。そこで早速住友化学㈱、BASF社と協会とで今後の試験の展開について協議し、まずは植調研究所で作用特性試験としてBAS-3510（一般名ベンタゾン）剤のホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリに対する殺草効果について確認すること、イネ科剤との混合化による一年生・多年生同時防除剤の開発を急ぐことで合意となりました。外資系会社は一般にこのような会議には日本人スタッフで臨むことが多いのですが、BASF社のハークスマ氏は、通訳を兼ねた蒔田氏を伴い、最初から積極的にこれらの会議や開発プログラムに参画し、氏のベンタゾン剤の開発に対する熱意を当初から感じたものでした。混合剤化としては当時の一年生雑草対象剤の中からCNP、X-52、ベンチオカーブ、HE-314、モリネート、CG-102、MCP、2,4-PA等を選び、当該会社にベンタゾンとの混剤化を早急にお願いすると共に、混合剤と単剤を含めた合計23剤について全国の試験場に追加試験を委託する運びとなりました。各地では既に試験期間に入っている時期でもあり、私自から電話でお願いすると共に、当時の小沢室長には4～5日の期間で四国、九州の多くの県農試をまわってもらい、直接説明して試験をお願いした次第であります。そんな訳で全国約30場所で167点の試験が実施され、初年目のしかも多少あわて気味なところもあった訳ではありますが、全般に好成績が得られました。ベンタゾン粒剤、水和剤の単剤も含め昭和47年度の一年生・多年生同時防除剤として18薬剤について実用化の判定が為されましたが、そのうちの主なものとしてTH-63粒剤、B-3015・S・BAS粒剤、X-52・BAS粒剤、MCP・BAS粒剤、水和剤、2,4-PA・BAS粒剤、水和剤などが



写真-3. オモダカとオモダカ多発田

あります。その後試験を重ねる中でベンタゾン（酸）は水溶解度が500ppmと大きい為、極端な漏水田や水管理の難しい水田においては、水の動きに伴っての薬剤の流失による除草効果の低下等の変動がみられることがしばしば報告されるようになりました。BASF社の事情もあって昭和49年ベンタゾンが酸からNa剤に製剤変更されるのを機に、極力水の動きを避ける方法として、浅水や落水した条件での検討も為され、そしてそれで安定した効果が示されたことから、現在使用されている落水処理でのベンタゾンの使用方法が確立した訳であります。

ベンタゾン剤は当初のホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリに対する防除効果だけでなく、その後ヘラオモダカ、オモダカ、クログワイ、コウキヤガラ、セリ、シズイ、エゾノサヤヌカグサなど一般に防除が難しいとされている多年生雑草に対しても、その効果が認められており

ます。このように多年生雑草防除剤としてベンタゾンとは当時としての中心的な薬剤であったと言っても良いでしょう。多くの薬剤との混合化が試みられ、昭和58年までの10年間のうちに実用化が認められた混合剤は約30剤にものぼります。

多年生雑草に対する効果としては卓越した安定性が認められるベンタゾン剤ではありますが、落水処理という処理法が水稻栽培の水管理の中でやや不都合を生じるということもありましょうが、当初設定された価格がやや高価であったということが、ベンタゾン剤が十分に普及されなかった主な理由のひとつではないかと思われます。平成4年度には商品名バサグラン単剤で3万2千ha、グラスジンD、グラスジンM両剤で2万haとベンタゾン剤の使用面積は水稻を対象として約5万4千haに普及されている状態ですが、多年生雑草を対象とする除草剤としては十分に価値ある薬剤であると考えております。

このように昭和47年以降、水稻除草剤の分野では多年生雑草防除がひとつの大きな課題となり、いくつかの混合母剤とそれに伴う数々の混合剤が開発されるようになりました。そのような状況にあって昭和49年、三井東圧化学㈱のMT-101（ナプロアニリド）が多年生雑草対象

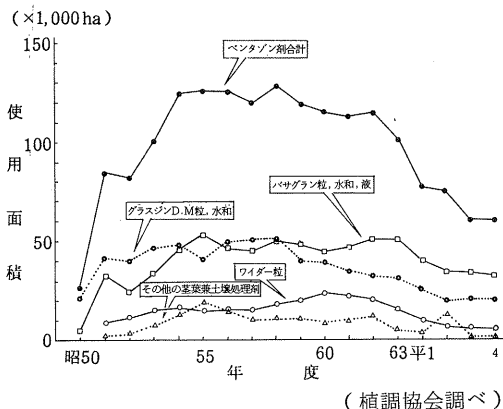


図-1. ベンタゾン剤使用面積の推移

剤としてウリカワそしてホタルイに卓効があることが認められ、ベンチオカーブとの混合剤であるMTB-3015（グラノック）粒剤が混合剤の第1号として登場しました。また昭和50年度には三共㈱の新剤であるSW-751（ピラズレート）が一年生・多年生同時防除剤として開発され、早速同年ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、オモダカ、ヘラオモダカ等に対しても雑草発生前～始期の処理で高い除草効果を示すことが認められ、ここにまた新たな幅広い多年生雑草防除剤の登場を見るに至りました。



写真-4. ベンタゾン混合剤による一年生・多年生雑草同時防除効果（上：無処理）

またそれまで一年生雑草対象に開発されていた薬剤についても、一部の多年生雑草に効果を有することも多くの試験例の中から判ってまいりました。ブタクロール、プレチラクロールがホタルイ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカに対し

殺草効果を有すること。SK-23(ダイムロン)がホタルイに有効であること。X-52がウリカワに、ベンチオカーブがミズガヤツリにそれぞれ抑制効果があること等々です。

これらの知見や試験結果から多年生雑草を対象とした場合、雑草発生初期の移植前及び移植後の土壌処理剤としてソルネット(プレチラクロール), デルカット(G-315・B), モーダウン(MC-79), ショウロンM(MTS-1), マーシェット(ブタクロール), サンバード(SW-751)などがあり, 中期剤としての茎葉兼土壌処理剤としてはベンタゾンとの混合剤であるワイダー, エスグラン, バサグランSMやマメットSM, クミリードSMなどが, さらに後期の茎葉処理剤にもベンタゾン混合剤のグラスジンD, グラスジンM等々で対処出来る状況が生まれました。

これらの薬剤による体系処理で多年生雑草に対する防除が計られることになりましたが, 多年生雑草の発生が不揃いだったり, 多種類の発生をみた場合など, 特に寒地, 寒冷地では3~4回にわたって薬剤が処理される状況も生じ, この散布回数をせめて2回位に減らすことを目的として, より殺草スペクトラムが広く, 且つ抑草期間の長い「体系是正剤」, 後の「一発処理剤」の開発の糸口となった訳であります。

ベンタゾン剤は, 落水処理法によって, 多年生雑草のホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヘラオモダカなどの雑草に対して有効で, したがって土壌処理剤との体系, 茎葉兼土壌処理剤との混合剤, 茎葉処理剤との混合剤と共にその使用面積は漸次増加傾向でありました。ところが問題はバサグラン(BAS-3510)剤の価格が一般除草剤としてはやや高いことでした。そのために, その中心となる人としてハークスマ氏を派遣し

その普及に努力したのであります。このハークスマ氏が, 当協会に試験を委託していた適-1, 適-2試験の現地研究会を行った際, 現在も昔の通りであります, 区画の都合で田圃に入らなければならないのでありますが, 大体外国人は畦畔からながめる程度でありましたが, ハークスマ氏は日本の技術者と同様に, 靴を脱い

	6/1 (+8)	6/11 (+18)	6/25 (+32)	7/5 (+42)
草丈 (cm)	0	12	32	45
茎数(本/㎡)	0	84	254	456
株数(株/㎡)		2		
親株	0	20	44	60
一次分株	0	0	4	28
二次分株	0	0	0	0
総株数	0	20	48	88

	7/17 (+54)	7/30 (+67)	8/12 (+80)
草丈 (cm)	58	65	66
茎数(本/㎡)	1,276	1,508	1,516
株数(株/㎡)			
親株	64	64	64
一次分株	116	124	124
二次分株	36	70	72
総株数	216	258	260

田植代期 5/24(+0)
クログワイ発生始期 6/1(+8)
塊茎形成始期 8/2(+70)

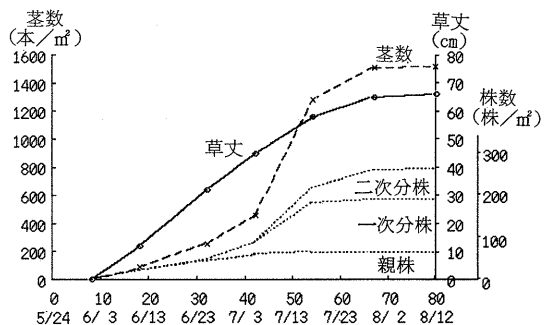


図-2. クログワイ生育の推移(1992, 植調研)

で裸足となり、BAS-3510剤の試験を観察していたこと、この気迫のこもった熱心さが印象的でした。私の大変感心したことです。そのとき、外国でも「郷に入れば、郷にしたがえ」という諺があるのかと思ったものでした。それ以来同氏とは懇意の仲になりました。

そしてBAS-3510剤が農薬登録になり販売されることとなりましたが、そのさい価格はいくら位になるのかと話し合ったときに、私はいくら高くても2,500～3,000円くらいが適当であろうと申しましたが、氏もそのように思いますということでした。ところがドイツのBAS F社では、その頃BAS-3510は世界各国から注文が多く、特に、イタリア、フランス、それにアメリカでは工場を建設するほどでありました。そのような情勢のなかで日本で3,000円以下ということでは、日本では販売しなくともよいという強気の姿勢もあったようで、やむをえず3,500円になったしだいがあります。

このバサグラン剤と混合剤すべては、普及をはじめてから約10年間は、比較的販売され13万haほどでありましたが、その後、他の除草剤の出現により、その伸びが見られず、現在は6～7万haになっています。

これなども除草剤の価格がわずか500円程度一般より高かったこと、このために農家から離れたことの原因だと思います。

さて、このバサグラン剤が多年生雑草防除研究のなみに乗った昭和57年頃から、ベンタゾン剤だけによる多年生雑草防除に問題が出てまいりました。このことは、いままでの、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、などの多年生雑草のほかにクログワイ、オモダカ、キシュウズメノヒエ、ノビエ、コウキヤガラなどの発生が多くなってきたことで

あります。塊茎、発生深度が深く、休眠性があるなどから、発生が不統一になり、問題となってきたのであります。

そこで、これら「多年生雑草防除雑草の防除研究会」を新たに設け、徹底防除をはかることにいたしました。それが昭和59年頃かと思われます。

2. 多年生雑草防除雑草徹底防除研究について

水田多年生雑草の防除については以上の通り有効な薬剤での防除が可能となってまいりましたが、クログワイ、オモダカなどはそれでも完全に近い形での防除が難しく、特別な防除方法を考えなければならないため、雑草防除雑草と名付けた訳であります。雑草防除雑草にはこのほかコウキヤガラ、エゾノサヤヌカグサ、シズイ、セリ、キシュウズメノヒエ等がありますが、

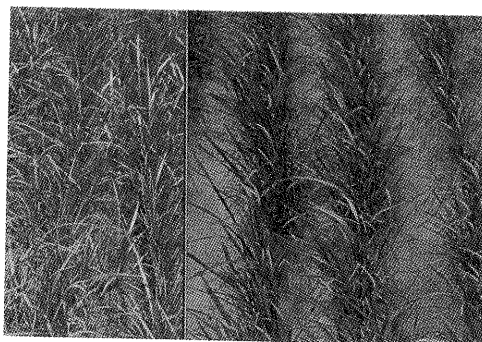


写真-5. DPX-84剤とベンタゾン剤の体系処理によるクログワイの防除効果(左:無処理)

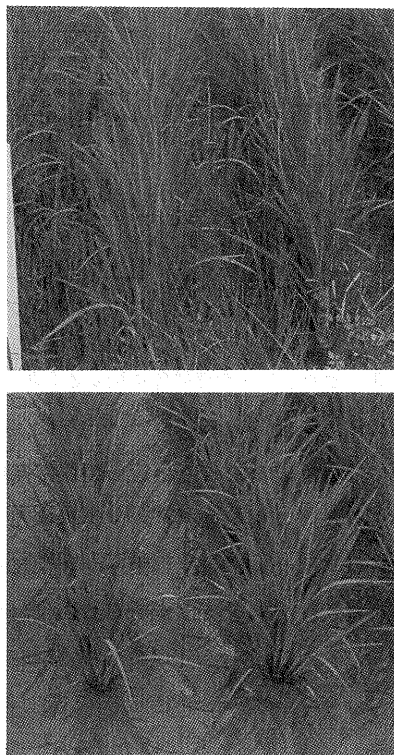
なかでもクログワイやオモダカは広域に分布し発生面積が多いことから最もたるものであります。またこれらの雑草の防除の難しい理由は、その発生が一般的な雑草であるノビエ、コナギ、ホタルイ、ウリカワなどより遅く、しかも比較的地中深くからの塊茎からの発生による為であります。例えばクログワイは一般的な雑草の発生後期、即ち移植後15日頃より発生が

始まり、更に遅い25～35日頃に発生盛期を迎え、またさらに遅くまでダラダラと発生がみられる傾向にあります。従って長期間にわたり除草剤を散布することが必要となります。難防除雑草の防除には適期に合わせて何回かに分けて除草剤を散布することが、現在までのところ最も有効な方法であり、それ程これらの防除には苦勞をしていると言えます。

クログワイに対してはその発生前～始期に有効なベンスルフロンメチルやピラゾスルフロンエチルなどのスルフォニルウレア系薬剤（SU剤）の出現により、処理後約20日間程の比較的に長くその発生を抑制する効果があることが、これまでの多くの試験を通して判ってきておりますが、かなり有効ではあるものの、しかしそれでもSU剤1回だけの処理で栽培期間を通しての防除は難しく、結局はベンタゾン剤との体系処理が必要であるとの結論を得ております。クログワイの発生が少ない場合はこの体系処理でも有効ですが、発生が極めて多い多発田では埋蔵している塊茎の数も多く、地中深くからの発生もあり、発生が長期間にわたるため、ベンタゾン剤の2回処理が必要となる場合もあります。処理適期としてはクログワイの草丈が10～15 cmの時期が適期だということも判ってまいりました。それでも一年間で完全に防除することは難しく、発生の程度にもよりますが、クログワイの場合には、この体系処理を2～3年間続けることで、年々その発生を減少させ、徹底防除を画ることが出来る好結果が得られております。その後はクログワイに有効な薬剤を用いての一般的な管理に戻すことが出来るでしょう。

一時的に薬剤費としても高くなる防除の方法であるため、さらに低コスト化について考えて

ゆきたいところではありますが、それだけに厄介な雑草でもあり、発生を抑えるためには現在のところ最も有効且つ適切な方法として納得せざるを得ない現状と理解しています。オモダカについても同様の体系処理で十分な効果がみられておりますが、さらに有効な薬剤と、その使用方法について模索してゆきたいと考える昨今であります。



写真－6. NC－311 剤とグラスジン剤の体系処理によるクログワイの防除効果（上：無処理）

このように、多年生雑草ひとつをとってみても、いろいろの発生消長があります。除草剤としては、一般的な多年生雑草の防除法として研究したのですが、難防除雑草の防除法については、体系的な防除法は確立したが、それを実施する農家では、大きな負担が必要です。それでは農家では使用されないであろうと思われます。

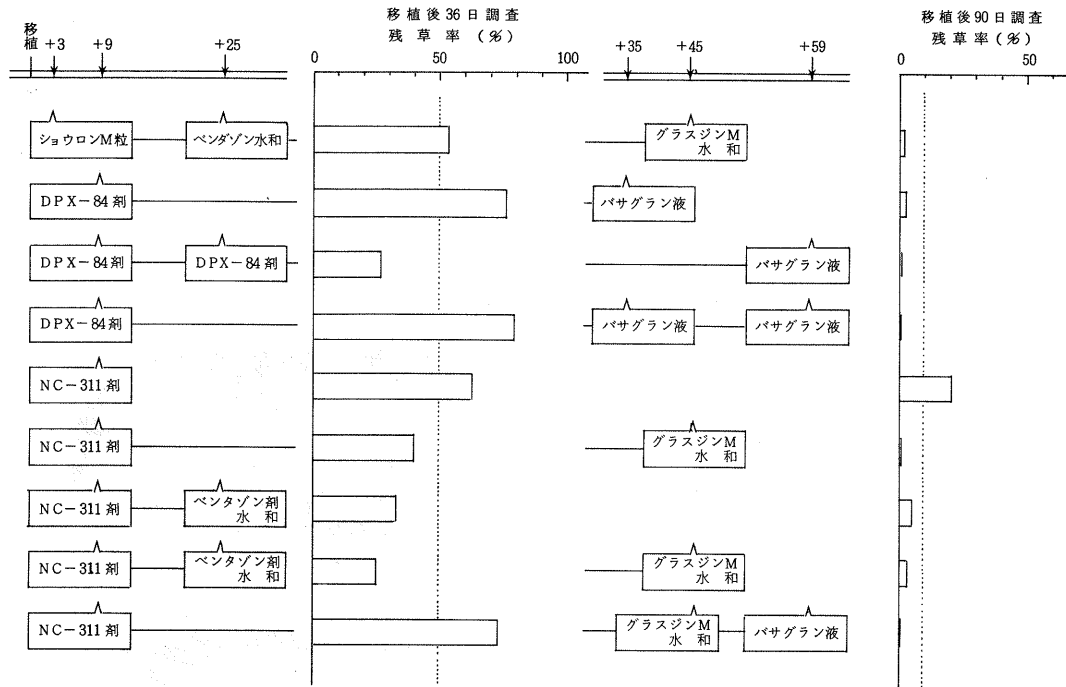


図-3. クログワイ徹底防除に関する2年目連用試験結果

(平成元年 植調研成績より抜粋, 作図)

そのためには一般的な判断だけで完璧防除法をとらないで行く, そのことは近い将来難防除雑草クログワイ, コウキヤガラなどの発生が漸増し, 後には水田一面に発生し困った現象になると思われます。それを防止するためには, 今少

し強力なしかも価格の安いものを供給するよう, 除草剤に関係するもの全般が考えて, 有効な除草剤を選び出して行くことが, 重要なことと思います。

新刊

SHIBUYA INDEX

—Index of Pesticides—

(英語版)

1993年版

渋谷成美・ほか／編集 A4判 850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6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3,300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4,100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

農業と自然と地球環境と

—農業には生産性の向上が求められている—

東北農業試験場水田利用部 西山 岩 男

農業と自然，自然と地球環境，あるいは農業と地球環境との関係について，巷間にさまざまな誤解や理解の不足があり，そのことがまた，現在及び今後の日本農業のあり方に関する不適切な考え方の原因にもなっているように思われる。これらの問題について思いつくままに論じてみた。読者から賛否のご意見を伺えれば幸いである。

人 工 と 自 然

以前は，人工的なものの価値が高く評価されていた。自動車，テレビ，抗生物質，高層ビルなどはみな人工の産物であり，新しく開発されたときには目を見張り，それがまた，多くの人々の努力により着実に改良され発展していく。これはとりもなおさず文化である。文化とは，「人類が技術を通して自然を人類の生活目的に役立てていく活動（及びその結果）」であり，人工的なものはまさしく文化そのものと言っても良い。文化には宗教・芸術のような精神的なものも含まれるが，これらも広い意味での人工と考えて良いであろう。文化は，これまで，長い人類の歴史とともに休まずに発展してきたし，今後もさらに発展していくに違いない。

近年，自然を重視する考え方が広まっている。例えば，自然保護，自然農法，自然食品，などがそうである。自然とは，「人の手を加えない，

物のありのままの状態」であり，つまり，人工の反対である。したがって，自然の重視はある意味での文化に対する批判として捉えることができる。文化は全ての領域・事柄で均等に発展していくものではなく，発展に不均等・歪みがあれば，不合理が生じ，弊害が起こる可能性がある。そのような不合理・弊害は修正・除去されるべきであろう。そして，文化の発展過程における歪みに対する反省からその修正・除去を考えることも，また，広い意味での文化の一部を構成する要因として考えられる。自然を重視する諸説は，人工の行き過ぎを指摘しているので，その意味で評価し，文化の一層の展開に組み入れていく必要がある。農業関係でみれば，自然農業・有機農業には，近代農業に対して提出されたアンチテーゼとしての意味があり，そのよってきたる由縁を解析して，ジンテーゼである未来農業につなげる努力が求められるが，それについては別のところで論じた（西山，1991）。

農 業 と 自 然

都会と田舎との関係はしばしば人工と自然との関係として捉えられている。田舎には都会よりも自然の要素が相対的に多いことは確かである。けれども，田舎にあるものはなんでも自然だと考えるならば，それは正しくない。田舎で

は農業が行われている。農業は工業よりも相対的に自然に近い産業であるとは言えるであろう。しかし、農業も工業と同様に人類が築いてきた文化の一部である。近ごろでは、農業も環境に対する公害の発生源として指弾されることが多くなっている。

農業が文化の一部であるとすれば、それは自然ではなく、むしろ人工の方に入れなければならない。農耕地や作物などは全て人工的なものである。そして、それらは高度に歴史的・文化的なものであり、われわれの先祖から伝えられてきた遺産であるとともに、今後さらに発展させ子孫に伝えていかなければならない貴重な財産である。

巷間に行われている諸説の中の自然の考え方にはいろいろな誤解が含まれている。正しい論議を行うためには、用語の使い方が適切でなければならない。以下に、農業に関連した話題で、“自然”の語の使い方が不適切だと思われる実際の例をいくつか挙げてみよう。

田園の自然

地域によって若干の前後はあるが、6～7月ころに水田地帯にいくと緑色をした稲が勢いよく育っていて、その葉をなびかせながら渡ってくる風は香わしい。“薫風”は6月の季語になっているくらいである。深呼吸をすると心身ともに健康になれそうな気がしてくる。こういう状況で、「自然はいいなあ。自然を大切にしなければいけない。」という人がいる。この人の気持ちは分かるが、この中には危険な誤解が含まれている。

田園は決して自然ではない。農業者にとって、田圃は労苦をかけて作り上げたものであり、しかも、放っておけばやがて自然に帰ってしまう

ので、絶えず管理をしていなければならない貴重な財産（高度な人工物）である。管理がよい田圃と悪い田圃とは農業関係者であれば一見して分かる。それほど巧妙に“人手がかけられ”ている。

植物生態学的な観点からみても、イネという1種（それも1品種）の植物が広い面積にわたって生えている状態は不自然である。それも、ほとんど均一に生育しているのだから、極めて不自然であるといえる。

田圃風景やゴルフ場を自然であるとする考え方は、農業者の営々たる労働の効果を無視しているだけでなく、人間にとって何が大切であるかを考えるときに誤った結論に導く恐れがある。

作物の自然

自然食品と称して、有機肥料を使い農薬を使わないで栽培した大根を売っている。化学肥料や農薬は人工的な資材だから、それを使用しないで作った大根は自然のものであるという意味であろう。有機農法と自然農法とは別のものであるし、また、一般論として、それらの農法によって作物の品質が向上するか否かにも問題があるが、良質のものが得られて高く売れるのであればそれは結構なことである。

それはさておき、そもそも自然の大根とは何であるか。田圃が自然からは遠い存在であるのと同様に、作物も自然ではないのである。読者の方々は、大根というものについてよく考えてみたことがあるだろうか。大根は葉も食べることがあるが、主として食べる部分はその名の通り太い根である。野生の大根の根はあのように太くはない。丸まると太ったあの根は、植物の側から見ればたぶん醜いであろうと思われる奇形である。これは、人間が人間の利益のために

人工的に作り出した著しい不自然なのである。

たれをつけて焼くトウモロコシのあの香ばしい匂いは食欲をそそる。そのわれわれが食べる部分は穂であって、種子がたくさんついている。種子はいうまでもなくトウモロコシが繁殖するためにある。よく熟し、乾燥して穂からはなれ、地面に落ち散らばって子孫を殖やす、ということになるはずであろう。鳥などによって運ばれて分布を拡大する植物もある。しかし、栽培されているトウモロコシはどうだろうか。大きくて立派な穂にたくさんの種子がかたまっているが、脱粒性がなくなっているので穂のままかたまってドスンと落ち、そのままそこに留まることになる。翌年には一斉に発芽するが、胚乳を使い果たすとみんな共倒れになって、運がよい1~2個体だけが生き延びる。繁殖の方法としては最悪である。

トウモロコシも大根と同様に、人間が永い年月にわたって手を加え作り上げてきた価値の高い歴史的な作品である。一方、自然の植物としてはとんでもない奇形であって、明らかに落第生であるといつてよい。トウモロコシと大根ばかりでなく、作物は一般的に高度な人工の産物であり、人類の文化の中でも、人工衛星やコンピュータにも劣らない貴重な一部をなしている。

森林の自然

これまでに述べたことによって、田園や作物が人工の産物であるということが理解されたかと思うが、森林もまた自然ではないと言えば読者は抵抗を感じるであろうか。

江戸時代以前には、関東の台地はススキの草原であったといわれている。森林にならなかったのは、縄文時代から行われていた焼き畑農業

の故である。江戸時代中期から新田（常畑）の開発が行われ、それにともなって、肥料・燃料の供給と防風を目的とする植林が行われ、いわゆる武蔵野の雑木林が成立した。山村に残っていた焼き畑も、人口の増加にともない、杉、桧などの用材林に変わっていった。武蔵野の雑木林は自然の景観ではなく、全く人工の産物である。

江戸時代には、老農が全国各地で活躍しているが、それらの治績の主要なものは新田開発と植林である。千葉県に“山武杉”と呼ばれる杉の産地がある。火山灰土で水はけが悪く、杉の生育に適さなかったが、松の木の下に杉の苗を植える“二段林仕立て”法を開発したことにより、有名な杉の産地ができあがった。現在ある日本の山野はほとんど全て人手がかかっており、原生林と言えるものは特殊な場所にごくわずか残っているに過ぎない。

1992年8月26日付けの朝日新聞に、国有林に関する記事がでており、「台風禍の復旧進まず」として、倒木処理に20年にかかるという樹齢30年前後の杉林が倒れている写真、途中で折れた杉が墓標のようにになっている写真などが掲載されていた。松食い虫の被害を防ぐための薬剤散布が水源を汚染するといって批判されたことがある。山火事には登山者の不注意によるものもあるが、自然発火によるものもある。台風は自然の現象であり、松食い虫の大発生には人為的な要因が関与しているとしてもそれ自身は自然の問題であるが、これらの被害は放置しておいて良いのであろうか。自然に起こった山火事ならば、消さなくても良いのであろうか。山林はわれわれ人類にとって掛替えのない財産である。自然に放置するのではなく人工的な管理を十分に行うべきであろう。

砂 漠 の 自 然

地球上のあちこちで、いま、砂漠化が進行しているといわれている。砂漠は、いうまでもなく自然であるが、そこに住んでいる人々にとっては恐ろしい存在でこそあれ、けっして楽しい場所でもなければ恵みの源泉でもない。各国が砂漠化の進行を止めようと懸命の努力をしているが、どうも焼石に水の程度であるらしい。日本人の多くが自然は美しい良いものであると思っているようだが、よその国には自然を恐ろしく厳しい存在と捉えている人達もいる。

自然を単純に良いものと考えて、自然のままにすることを強調し過ぎる考え方には、大きな危険性が含まれている。このような意味での自然保護というのは明らかに誤った考え方である。

地 球 上 の 食 糧

日本国内で最近有機農業あるいは自然農業が増加している背景には、米などの農作物の供給過剰や労働が高価であるために競争上付加価値をつける必要性などの問題がある。農業は商売であるから売れなければならないし、そのためには市場原理を考えなければならない。この点には十分理由がある。付加価値をつけるために有機農業・自然農業を利用する。有機農業・自然農業は本来付加価値をつけるためのものではなく、環境問題から出てきたものであるが、付加価値がついて普及することには異存がないであろう。

問題は、有機農業・自然農業が、“有機”あるいは“自然”を強調し過ぎるあまり、結果的に農業や地球環境を破壊する恐れがある点にある。日本国内だけを見ていると、このような農業形態と供給過剰・付加価値の問題とはうまく結びつくように見え、好都合である。しかし、

農業問題あるいは環境問題は、現在、地球規模で考えなければ正しい判断ができない。

農業関係の国際研究機関を管理している国際農業研究協議グループ(CGIAR)によれば、世界の人口は、2025年にはおよそ68億人になるであろうと予想されている。それまでに食糧の生産量は増加するものの、1人当りの食糧供給量はほとんど増加せず、現在約5億人いる飢餓層(1,500 cal/day以下の層)は6億人以上に増えるものとみられる。以前に食糧の輸出国であった開発途上国の多くが輸入国に転落しているが、この傾向はさらに続くであろう。

旧ソ連が穀物の輸出国から輸入国に変わったのは、国民が肉類をたくさん食べるようになったためであることはよく知られている。われわれの食糧を穀物から肉類に変えれば、穀物としての生産量は数倍に増やさなければならない。ロシアに限らず開発途上国の人達も生活レベルの向上を願っており、肉類を食べたいと思っているに違いない。日本人に、“彼らは肉類を食べるべきではない”という権利があるだろうか。しかし、上記の予測では、開発途上国における肉類の消費量を増やせるどころか、穀物の消費量さえ現在より減らさざるをえないということになる。この例によっても分かるように、食糧が余っていると考えるのは視野を日本国内だけに限っていることから起こる謬見であり、地球上における食糧の増産は、現在でもまた将来においても、基本的に重要な問題である。

食糧生産と地球環境

それでは、どのようにして食糧を増産するのか。食糧の増産には2つの方法がある。すなわち、耕地を新しく造成するのと既存の耕地の収量を増加させるのとである。現在地球上におけ

る耕地の増加はほとんど限界に達しており、今後広い面積を追加することはあまり期待できない。耕地を広げるためにアマゾンの森林が焼き払われているのは衆知の事実である。アマゾンの森林は、狭い意味ではブラジルの財産であり、焼き払ったとしても先進国が干渉することはできないのかもしれない。しかし、見方を変えてみれば、アマゾンの森林はわれわれ人類全体にとっても貴重な財産である。それは、珍しい動植物の遺伝資源の宝庫であるというばかりでなく、地球の環境を人類にとって心地よい状態に保っていくために必要な資源でもある。ブラジル側の論理は、“先進国はこれまで自分の土地の森林を開いて耕地にし発展してきたのだから、開発途上国にも同じことをして発展していく権利がある”ということである。それはその通りであるが、地球上の森林が相当に限定された量にまで減ってきて、今後、地球全体の環境に悪影響を及ぼしかねないという時に、ブラジルの国内事情だけによる判断で貴重な熱帯雨林を壊滅させてしまっても良いものであろうか。

アマゾンは1つの例に過ぎない。いま、地球全体の環境を人類にとって良好な状態に保つために、アマゾンの森林のようなところを切り開くことなしに、しかも、人類に十分とはいかないまでも相応の食糧を供給していくためには、既存の耕地の生産性を向上させる以外に道はないのである。それも、多少の向上では間に合わない。相当な努力を傾注して、飛躍的な収量の増加を早急に達成することが重要であり、この点について日本も例外ではない。

自然との調和ある戦い

人類の文化の発展過程は、自然との絶えざる戦いであったということもできる。しかし、こ

の戦いはどちらが勝つかという単純な問題ではなく、絶えずお互いに妥協し合う調和ある戦いではなければならない。化学肥料や農薬の極端な否定は、人類に対する食糧の供給や地球の環境を危うくする可能性がある。そしてそれは、人類の文化そのものの否定にもつながっている。

ここで、農業生産は自然ではないこと、むしろその反対で、自然との戦い、つまり高度に人工的なものであることをしっかりと認識すべきである。もちろん、自然との戦いとは自然をむやみに破壊するという意味ではない。自然を改変・開発して、人間にとってさらに好適なものにしていくことである。そして、農業の場合、その主たる目的が人類に対する食糧の供給と人間生活のための好適な環境の提供である。これらの目的を達成するためには、農業はさらに一層高度に人工的になるように努力しなければならない。

以上のように、地球全体に目を向けた立場に立ってみると、日本国内においてもはやされている“低収でも良いから化学肥料を使用しない農業”といった類のものは、実は、地球規模における環境の劣悪化をもたらす非常に危険なものであることが明瞭になってくる。既存の耕地の生産性を高めることは、もはや、差し迫った問題であるといっても良い。

耕地において化学肥料を有効に使用することは作物の収量を増加させるし、環境への悪影響はないか、あってもわずかである。この場合、“有効に”というところが大切である。肥料を必要以上に施用すれば、それは耕地外に流出し、環境劣化の原因になる。ただし、これはいわゆる有機肥料でも全く同じで、堆肥を多量に施用すれば収量は増加するが耕地外への流出も多量になる。一方、既耕地における収量の向上は、

間接的に、熱帯林の保全等の地球規模での環境の劣化防止に寄与することになる。

地球環境の人工的管理

地球の環境は、われわれ人類にとって掛替えのないものである。しかし、いくら価値があるからといっても地球自体が価値なのではなく、それはあくまでも人類のための価値である。その環境をどのようにするかは、われわれの判断にかかっている。無計画に放置しておけば、あるいは、それぞれの国・地域などの事情や視野の狭い判断にまかせておけば、次第に劣悪化が進行して、取り返しがつかないことになるであろう。地球の環境を積極的に人工的に管理していく姿勢が強く望まれる。

ここで、環境の人工的管理というと、以前にはやった“列島改造論”のようなものを思い出して、危惧の念を抱く人がいるかもしれない。しかし、それはアセスメントの問題である。アセスメントの重要性は論を待たないし、性急な実行は弊害が大きい。地球を人工的に管理することには大きな危険が伴っていることは銘記しておかなければならない。けれども、管理しないことはもっとも危険であることも十分に認識する必要がある。夏目漱石の小説の中に、“世の中が住みにくくなると何処かへ引っ越したくなる。人の世が住みにくいからといって引っ越すとすれば、人でなしの国ばかりだ。人でなしの国はもっと住みにくからう。”というような1節があったのを思い出す。結局、相対的な問題である。危険が伴うからといって放置しておくわけにはいかない。地球の環境は、人類にとって価値が高いものであるからこそ、それを大切に、その価値を維持し高めていくように、管理することが必要である。地球環境の人

工的な管理については、真剣に考えなければならない時期にきている。

農業と地球環境

地球の環境を人類にとって好適な状態に維持していくことは農業だけの問題ではないが、農業の主要な目的に深く関わっている。その中で、例えば、農薬による河川の魚の中毒死とか農業排水中の窒素による湖沼の富栄養化のように、農業が環境の劣化を引き起こしている場合も少なくない。このようなことは可能な限り防止すべきであるが、どんな意味でも全く害がないというようにすることはできないであろう。そこで問題は、食糧供給や地球環境の保全という目的の重要性との兼ね合いで、どの程度の害であれば許容できるかということになる。人類の行為、つまり、人工には、長所と同時に必ず短所が付随している。単に短所があるというだけでは、その行為を行っていけない理由にはならない。長所との相対的な関係として把握しなければならない。すなわち、全地球的・長期的な視点を踏まえて、十分なアセスメントを行った上で、何が最善であるかの判断をするべきである。

何か1つの面だけを捉えてそれを絶対的だと考えることは、大局的な判断を誤らせる。農薬の使用に反対する意見を聞いていると、絶対的反対論が多いのに驚かされる。どんなにわずかでも検出されるのは非常に悪いことだと思っているのである。醤油や塩でも多量に摂取すれば死ぬことがある。ガソリンなどはなおさらである。ガソリンは引火し易いので危険物であるが、だれも毒物だとは思っていない。このような物質は身の回りにたくさんある。農薬でも、ガソリンよりも毒性が低いものも多い。それでも農

業であるが故に悪いと信じられているようである。

1993年5月9日付けの朝日新聞に五十嵐邁氏（信越半導体社長）が、「公害報道には定量的論拠を」と題して、いくつかの具体的な例を挙げて、「定量的でない報道は集団ヒステリーを引き起こし、かえって人間にやさしくない結果にもなりかねない」と指摘されている。

農業生産には、肥料・農薬などの資材の使用は欠かすことができないし、家畜の糞尿のような廃棄物も出てくる。このようなものが環境に悪影響を与えるとすれば、それを最小限に抑える努力が必要である。しかし、皆無にすることができないのであれば、それは、農業の本来の目的である食糧供給や環境保全に関してどれだけ人類が利益を受けるのかという評価と比較して、長期的・全地球的な視点から、相対的に判断しなければならない。

農業の生産性の向上

多くの人々が“自然”という言葉に甘い幻想を抱いているようである。自然の中で自然にしていれば、豊かで安らかに生活することができると思っているようである。たしかに、うらかな春の日に緑の牧場で家族と弁当を広げるときには、何か自然の恵みというような表現をしたい気持ちになる。しかし、自然には雨の日も嵐の日もある。嵐の夜に暖かい家の中でくつろいでいるときには、家があることのありがたさを感じ、われわれ人類は人工を追い求めることによって文化を発展させてきた。

いま、“自然”という言葉に人気があるのは、文化の発展に何か歪みがあることが原因となっ

ているのであろう。もしそうならば、その歪みが何であるかを調べて対応策を講じる必要がある。そのためには、“自然”という言葉の意味をあいまいに情緒的に捉えるのではなく、科学的に正確に理解するように努めなければならない。

巷間に行われている“自然”の理解には大きな誤りがあることを指摘した。そして、地球の環境を人類にとって好適な状態に維持していくためには、1国・1地域内の限られた知識による判断ではなく、地球全体を視野にいたした思考が必要であることを強調した。

地球の環境は、成行きに任せておいてもよい段階はもう過ぎてしまい、人工的な管理を真剣に考えなければならない時点に至っているものと筆者は考えている。そして地球環境の管理には、農業活動がもっとも大きな関係と影響力を持っている。生産性の向上や肥料・農薬等の使用量・使用法やその他のいろいろな要素も含めて、地球と人類を全体的に捉え、長期的にバランスがとれた適正な判断をしていくことが緊急に望まれる。

このような世界的な流れの中で、日本農業も例外ではない。収量の向上・収穫量の増大は昔に変わらず、というよりも昔以上に重要である。そしてそのためには、技術改良・作目選択・経営形態・環境対策等を全地球的な規模で検討し、地球環境を維持・発展させていく世界農業の一環としての、新しい日本農業の構築を目指さなければならない。

文 献

西山岩男 植調 25, 362~368, 1991.

「確かさ」で選ぶ…バイエルの農薬

雑草防除の基本はノビエ対策!!

ヒノクロア®

新しい時代のヒエ剤

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。

Bayer 

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



アクト® 粒剤



水稻用中期除草剤

クロアSM 粒剤

日本バイエルアグロケム株式会社
東京都港区高輪4-10-8 〒108

天然物で确实除草!

雑草を枯らし ハダニ類を密度抑制し

天然物だから

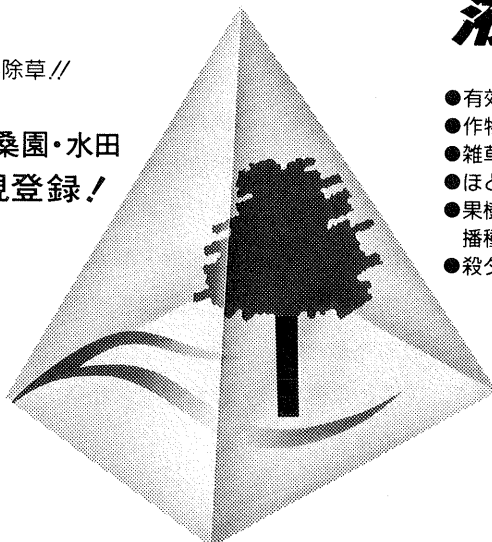
自然と調和して 确实除草!!

果樹園・野菜畑・桑園・水田
非農耕地に新規登録!

ハービー®

液剤

- 有効成分は天然物です。
- 作物・土壌など環境に安全です。
- 雑草を速く枯らし長く抑えます。
- ほとんどの雑草に有効です。
- 果樹等の根元まで散布でき、播種、定植直前も使用できます。
- 殺ダニ効果があります。



有効成分
ピアラホス 18.0%

試験番号
MW-851



明治製薬株式会社
104 東京都中央区京橋2-4-16

水田の藻類 一分類と生態—(2)

東京水産大学 藻類学研究室 いおりや 庵谷 晃

(5) アオミソウ属 (フシマダラ *Pithophora zelleri*)

円柱状の多核細胞からなる分枝糸状体で、葉緑体は、多数のピレノイドを持ち網目状である。分裂生殖のほかに、アキネート（厚膜胞子の一

種）が作られる。アキネートは樽形で栄養細胞よりも色が濃く糸状体の所々に出来ることにより、肉眼でもまだらに見えることからこの和名がつけられた（図-9）。遊泳細胞（遊走子など）は報告されていない。アキネートは休眠後条件が良くなれば発芽して元の糸状体になる。水田では水面に浮遊して時に大発生する。緑藻綱シオグサ科に属する。

(6) シャジクモ *Chara braunii* と オウフラスコモ *Nitella flexilis* var. *longifolia*

藻体は節と節間とが交互に連なり節間から短枝が輪生（輪生枝）している（図-10, 11）。藻体下部は仮根を形成し高等植物のように土中に入っている。無性生殖は、仮根部からのシュートや藻体下部の節に出来る星型の細胞の集合がこぼれて新個体ができる。遊走子は作られない。有性生殖は精子と卵の受精による。受精した卵は厚膜に包まれて休眠し、生育条件が整えば発芽してもとの藻体になる。比較的水温の低い水田に見られる大型の藻類で（数十センチメートル）、水田では有性生殖で繁殖することが多い。この仲間の卵は水鳥の消化管を経由したものの発芽率が良いことや、ある種の渡り鳥の移動コースとシャジクモ類の分布との共通点から、渡り鳥による分布の拡大が指摘されている。この仲間は、他の藻類とは異なり、仮根（葉緑

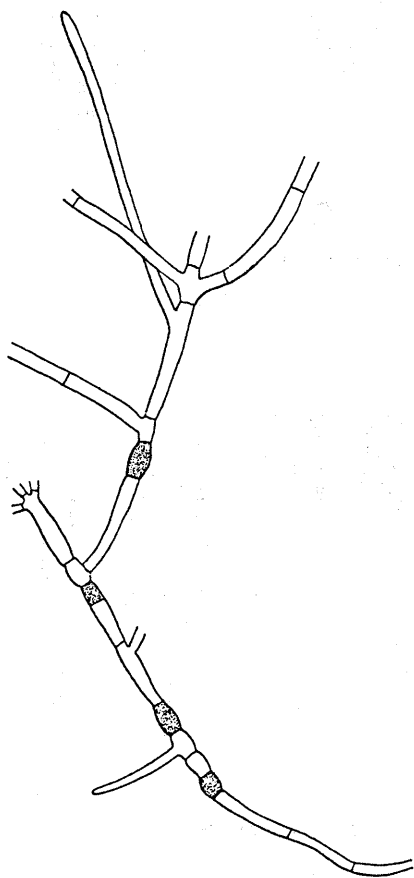


図-9 フシマダラ

細胞の直径は100～120 μmである。

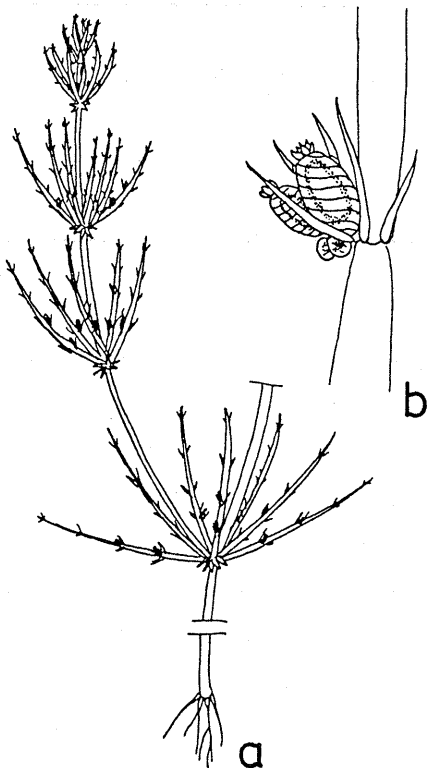


図-10 シャジクモ

a. 外観。b. 小枝節部につく雌器(楕円体)と雄器(小さな球)。主軸の直径は300～1,000 μm 。

体がなく、無色である)からも栄養塩を吸収することが知られている。仮根の有無に係わらず、浮遊して生活することも出来るがその生長速度は仮根を底泥に下ろしたものより遅い。緑藻綱シャジクモ科に属する。

(7) ミドリムシ属 *Euglena*

鞭毛を持った運動力のある単細胞体で遊泳生活をしており、シスト(胞囊と呼ばれる)を形成したときだけ不動である。葉緑体は普通はピレノイドを持った円盤状、帯状、星状で細胞表面に沿って分布している(図-12)。無性生殖は細胞の2縦裂による。生育に不適な時期には、運動を止め膜を被ったシストを作って休眠し、

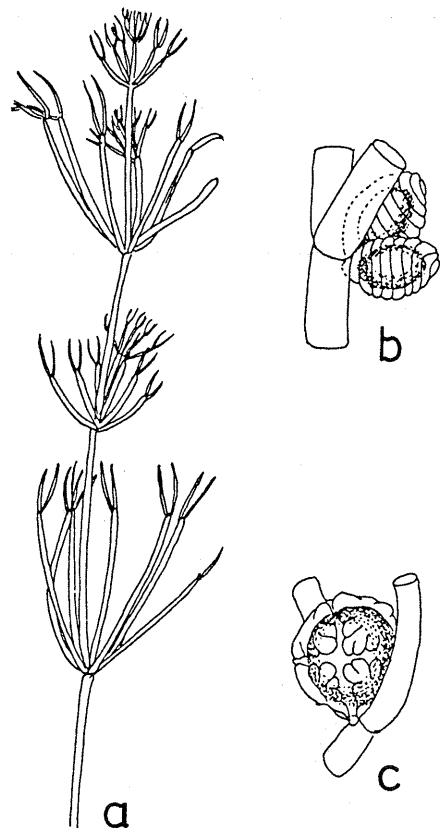


図-11 オウフラスコモ

a. 外観。b. 雌器。c. 雄器。主軸の直径は約1 mm。

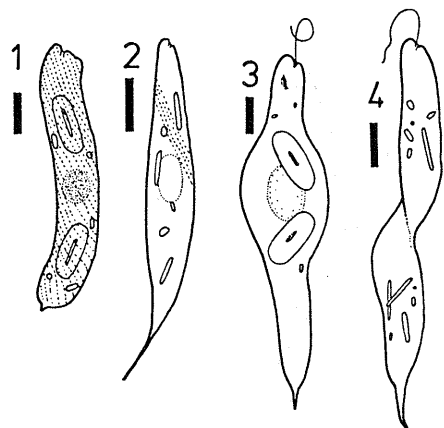


図-12 ミドリムシの数種

1. *Euglena brevicaudata*, 2. *Euglena spathrincha*, 3. *Euglena gaumei*, 4. *Euglena platydesma*。太線で示したスケールは全て10 μm 。

環境が回復すれば発芽し元の細胞になる。有性生殖は知られていない。水田では大発生して水面に薄く粉をまいたようになって、緑色や赤色になり、いわゆる“水の華”を作ることがある。赤色になっている場合は、大発生の結果、栄養不足など環境が生育に不適となったため形成された、シストの色によることもある。一般に有機物の多い水を好む。ユーグレナ植物門に属する。

(8) 珪藻類

普通は単細胞単独で生活し活発な運動性は持っていない。細胞壁は珪酸化合物が多く含まれたペクチン質からなる硬い殻（珪殻と呼ばれる）を形成する。珪殻は2個の殻片からなり、片方の殻の縁は他方の殻の縁に重なり、ちょうど弁当箱の身と蓋のように組み合わさっている。無性生殖はこの殻が二つに分かれてそれぞれが内側に新しい殻を作る2分裂によるが（図-13）、休眠胞子も作られる。有性生殖は、2個の細胞が共通の粘質に包まれて接合する不動配偶子によるものと、卵と精子によるものがある。多くの種では（図-14）その硬い細胞壁の周囲は寒天質で包まれており、しばしば分裂後も離れることなくこの寒天質の中に留まり、底の泥と入り交じって大きな集団になる。この集

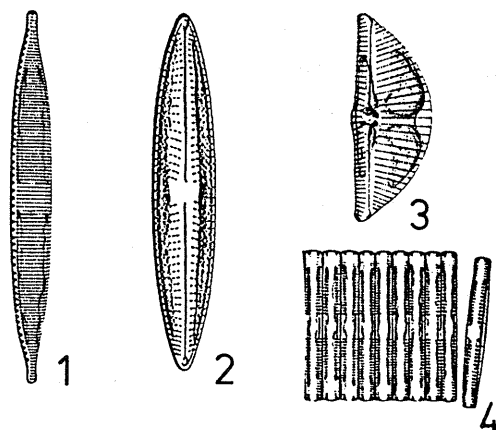


図-14 珪藻の数種

1. ハリケイソウ属 (*Nitzschia*), 2. フネケイソウ属 (*Navicula*), 3. クチベルケイソウ属 (*Cymbella*), 4. オビケイソウ属 (*Fragilaria*)。珪殻の長さ10~70 μm 程度のものが多い。

団そのものは浮力を持たないが、光合成の結果生じた酸素が泡となって集団を浮上させ、水田表土剥離の原因となるが、特に藍藻類や、緑藻類の中の単細胞性の接合藻類がこの寒天質中に混生するとこの傾向は著しくなる。比較的低温でも成育できるため、水田では湛水直後に大発生することがある。黄藻植物門に属する。

補償深度（相対照度が1%になる深さ）は泥で0.2 mm，砂では3.0 mmである。藻類を埋めてしまうことになる堆積物の動きは光強度に影響を与え光合成速度に制限的に働く。このた

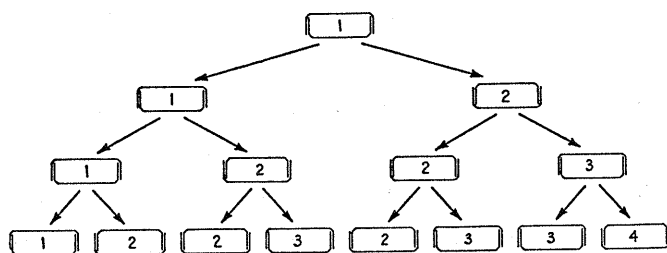


図-13 珪藻の細胞分裂

珪藻が分裂するときには、新しい珪殻は必ず元の珪殻の内側につくられる。このため分裂を繰り返すにしたがい、わずかながら小さい細胞が多くなる。

め数種類の表生珪藻では粘質を分泌して堆積物を固め、底泥表面を安定化することが知られている。しかし、水田の珪藻では堆積物の表層に平面的な群落を発達させるものが多く、粘質によりつながれた集団の厚さは比較的薄く、剥がれやすい。これにたいして、主に糸状の藍藻類では立体的に群落を発達させるものがあり、糸状体

の間に泥を挟み込み比較的にしっかりした厚い層を形成し、安定化が進む。表土剥離の点から見ると、珪藻の平面的な群落のほうが剥離して浮き上がりやすいと言える。

培養では、珪藻は2酸化ゲルマニウムの培地中への添加で簡単に増殖を抑えることが出来るが水田ではどうであろうか？

(9) 藍藻類

藍藻の色はその名前が示すように普通は青緑色であるが、集団が暗緑色の厚膜状や塊状になったり、その細胞を被う膜（鞘という）や粘質に色があり黄褐色ないし赤褐色になることもある。他の藻類と異なり、藍藻では有性生殖は報告されておらず、鞭毛を持ち遊泳することもない。また、核とか葉緑体と呼んで明らかに区別しうような独立した構造体はなく、クロロフィル等色素を多く含んだ周辺質と核質を含んだ中心質が区別できるのみである。細胞の構造が比較的に単純であるため、藍藻類では細胞の並び方が属レベルでの分類形質として重要である。細胞の並び方には二つの傾向がある。一つは非糸状体傾向でありもう一つは糸状体傾向である。これら二つの傾向に、さらに単純から複雑へと様々な体制があり、現在では藍藻植物門には5つの目が設けられている。これらのなかで、クロオコッカス目（非糸状体傾向）とネンジュモ目（糸状体傾向）の仲間が水田によく出現すると考えられるので、これらの目の代表的なものについて述べる。

クロオコッカス目：多数の球形の細胞が群体を作る藻として、ミクロシスチス属（図-15）がある。これは、大量に増殖し、いわゆるアオコとして良く知られているものである。円筒形をした多数の細胞が球形ないし不定型の群体を形成したものがアフアノテケ属で、これは食用

藍藻として、水前寺のり（アフアノテケ サクルム *Aphanothece sacrum*）が有名である（図-16）。

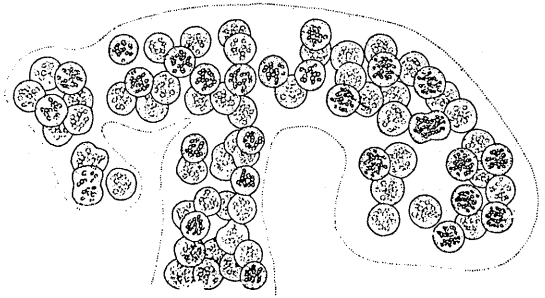


図-15 ミクロシスチス属

細胞の直径は3～7μmのものが多く。

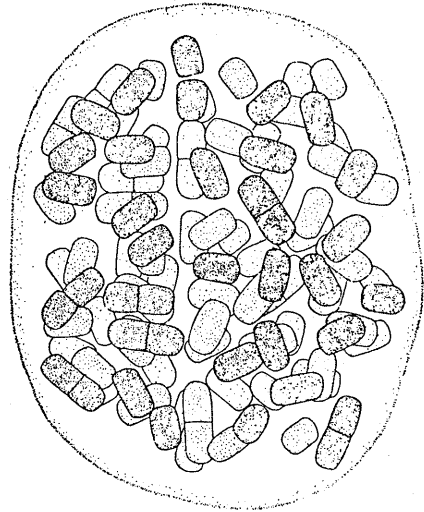


図-16 アフアノテケ属（スイゼンジノリ）

細胞の直径は3～4μm、長さ5～7μmである。

ネンジュモ目：細胞糸または、トリコームと特に呼ばれる一列に並ぶ細胞の糸からなるユレモ属（図-17の1）やユレモ型のトリコームが粘質を出して集合した、フォルミディウム属が比較的に単純な体制のもので、大量に水田底で増殖して暗緑色の膜状の集団を作る。糸状体の所々に普通の細胞とは明らかに形の違う、大きな異質細胞と呼ばれる特殊な細胞や、休眠胞子

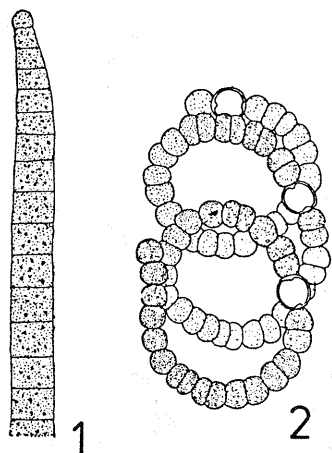


図-17 ユレモ属(1)とアナベナ属(2)

いずれも細胞の直径5~12 μ mの種が多い。

と呼ばれる厚膜の細胞を持つアナベナ属(図-17の2)などがある。この属の仲間、ユレモ属やフォルミディウム属とは異なり浮遊性の種が多い。

藍藻類では、異質細胞を持つ多くの種と持たない幾つかの種(アオコやユレモの仲間)が空中窒素を固定することが知られている。このため、特にインドなどでは、水田に藍藻のタネをまき、窒素源として利用することが行われている。

る。

おわりに

以上水田に出現する主な藻類について記したが、一口に害藻といっても多くの植物門にわたっている。表-1にも示したように非常に多くの種があり、水田に出現する種類も多くその生態も様々で、その研究も十分に行われているとはいえない。害藻防除のための研究はいまだに将来に残された課題と言える。

参考書・文献

- 広瀬弘幸：藻類学総説，内田老鶴圃(1965)。
 広瀬弘幸・山岸高旺 編：日本淡水藻図鑑，内田老鶴圃(1977)。
 山岸 淳：藻類／表層剥離：〔図解〕水田多年生雑草の生態，宮原益次監修，デュボン ジャパン リミテッド(1987)。
 渡辺真之：水田に発生する藻類とその生態，植調21(3)(1987)。
 庵谷 晃・渡辺真之：水田の藻類，プッシュ普及会(1989)。
 森田弘彦：九州地域の水田雑草の発生状況と今後の問題点，植調26(11)(1992)。

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)

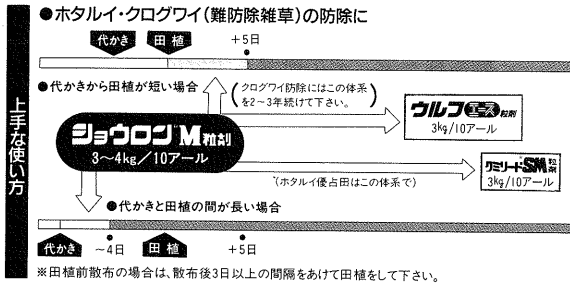
雑草を研究する上で必須の文献として高い評価を受けてきた旧版を大幅に改訂。雑草学研究に必要な用語はこれ1冊でこと足りるようという編集方針のもとに、第I編 学術用語編では現時点で必要な用語、解説用語を新たに選び直した。さらに第II編 雑草名編では新たに100種を追加し、第III編 除草剤名編では新たな薬剤も加え、わが国で登録されたことのある薬剤すべてを網羅した。

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

実のりためには 除草です。



●水田初期除草剤・ノビエからホタルイまで・
ショウロンM[®] 粒剤 (難防除雑草に)
ショウロンM普及会 エス・ディー・エス バイオテック登録商標

●クシアイ化学 東京都台東区池之端1-4-26 ●三井東圧農薬 東京都中央区日本橋室町2-6-15
●三井東圧化学 東京都千代田区森下3-2-5 ●エス・ディー・エス バイオテック 東京都港区東新橋2-12-7

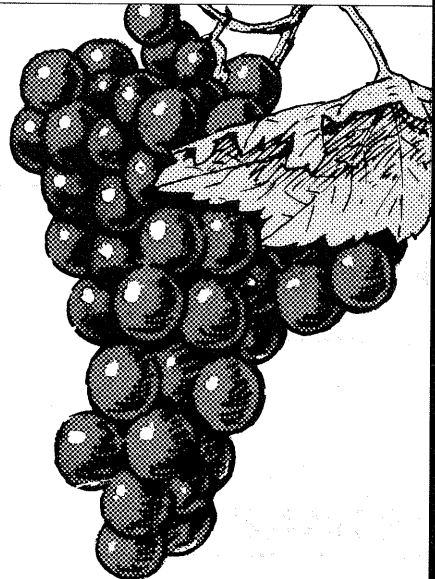
ウレグワイにも、



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

沖縄県における

畑雑草の発生と雑草害

沖縄県農業試験場園芸支場 高江洲賢文

はじめに

農耕地の環境は自然環境だけでなく、作付する作物の種類、作型及び耕種操作などにより大きく変化する。それに対応して発生する耕地雑草の群落組成や発生、生態も著しく変動する。とくに沖縄県は亜熱帯性気候に属し、月平均気温は冬期においても 16°C 以上ある。また、月平均降水量も夏の台風や冬の長雨により毎月110 mm以上を示し、国内においては、他に類を見ないような、周年的に温暖であるため、年間を通じて雑草の発生に好都合な条件を備えている。しかも、主要作物はサトウキビ、パイナップル等地域性の高い作物であるにもかかわらず、雑草に関する研究は少ないため、基礎的研究に基づいた雑草の防除体系はいまだ確立されていない。したがって、雑草対策は沖縄県の農業における重要な課題である。

そこで、本研究は沖縄県の主要作物であるサトウキビ、パイナップル、およびサヤインゲン等の野菜類の栽培畑において、作物側により作り出される環境条件下で雑草がいかなる適応機構を持って発生し、作物に対する害作用を引き起こしているかを、雑草の発生機構として整理し、合理的な雑草管理体系を確立する基礎とするために行った。

本研究で取り上げた主要作物の生育形態をみると、サトウキビはイネ科に属する熱帯性の多

年生作物で、草高は約4 mに達し、被度も100 %近くになる大型作物である。パイナップルはアナナス科に属する熱帯性の多年生作物で、草高は1 mから1.3 mである。葉は多肉質で放射状に展開するため、雨水を集積しやすく、同時に雑草の種子も集積しやすい形態である。サヤインゲンはマメ科作物でつる性かつつるなしがあるが、調査地の名護市では草高約50 cmのつるなし品種を栽培している。

作物\月	2	4	6	8	10	12
サトウキビ	春植え					
1年目	△□○—×※——※——					
株出し						
2年目	—◎●×——※——					
株出し						
3年目	—◎●×——※——					
パイナップル	春植え					
1年目	△□□——×———×——					
株出し						
2年目	—□———×——□———◎———×——					
株出し						
3年目	—□———×——□———◎———×——					
野菜 (サヤインゲン)	□○—×——◎———△□○—×——◎△					

第1図 主要作物の栽培法

△: 耕起 □: 除草剤散布 ○: は種・植付け
×: 手取除草 ※: 培土 ◎: 収穫 ●: 根切排土

* サトウキビとパイナップルの作型はこの他に夏植えがある。また、株出しは両作物とも通常数回繰り返される。

これら主要作物の栽培法を第1図に示した。サトウキビとパイナップルの作型は春植、夏植、株出しがあるが、本試験では雑草の影響が大きいと考えられる春植と株出しを取り上げた。サ

トウキビ春植は2月～3月に植付け、翌年の2月ごろ収穫する。サトウキビ株出しは前作を収穫した後の刈株を利用する作型で、刈取り時に残した若い茎を仕立て、翌年の1月～3月に収穫する。

次にパイナップル春植えは植付け後の初期生育が緩慢で、初回収穫まで18ヵ月から24ヵ月を要する。株出し栽培は前作収穫後、側芽の1本を仕立てる作型で、前作までに形成された生葉や枯葉によって、高い植被を維持している。

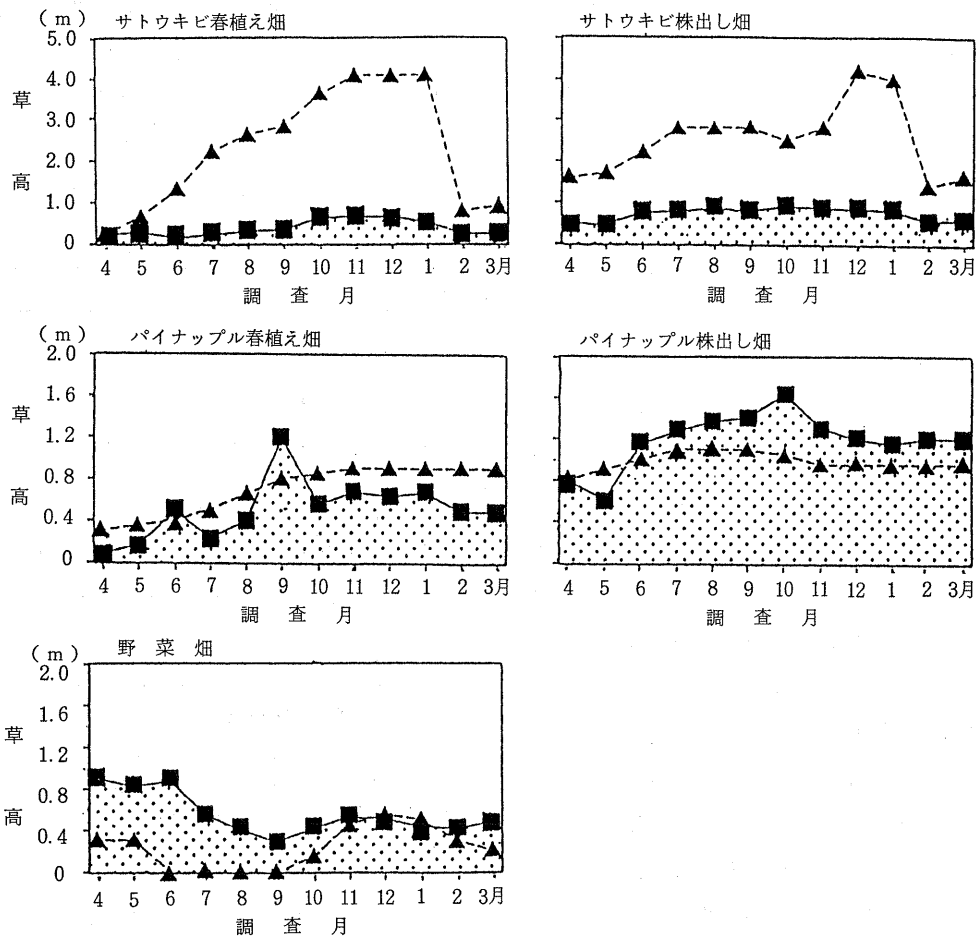
また、サヤインゲンのはつるなし品種を用いて

秋と春の2回栽培をしている。夏場の野菜栽培は少ないので、大部分の野菜畑は休耕しているが、休閑期には除草や耕起等をせずに、雑草が繁茂したまま放置していることが多い。

この様に沖縄県では特徴的な作物があって、各々の作型や作業体系がある。これらの作物の栽培畑における雑草の発生状況を調査した。

1. 主要作物畑における雑草の周年変化

これらの主要作物が栽培されている沖縄県名護市で雑草の周年変化を調査した。名護市内は



第2図 作物と雑草群落の草高の周年変化

▲ 作物 ■ 雑草

第1表 主要作物畑における雑草の出現型 **

種 名 ***	サトウキビ 春 植 畑	サトウキビ 株 出 畑	パイナップル 春 植 畑	パイナップル 株 出 畑	野 菜 畑	多年生 雑 草
メ ヒ シ バ ムラサキカッ オニタビラコ カ タ バ ミ カッコウアザミ	周 年 年 年 年 *	周 年 年 年 年	周 年 年 年 年	周 年 年 年 年 *	周 年 年 年 年	○
タチアワユキセンダングサ タチスズメノヒエ	長 期 夏 長 期 春 *	周 年 年	周 年 年	周 年 年	周 年 年	○ ○
ハ マ ス ゲ ムラサキカタバミ ホ ウ キ ギ ク	周 年 年	周 年 年	長 期 秋 周 年 *	長 期 春 * 長 期 春	長 期 春 長 期 秋	○ ○
ア キ ノ ゲ シ ノ ゲ シ	長 期 春 * 長 期 春 *	周 年 年	長 期 秋 短 期 秋	長 期 秋 長 期 秋	長 期 冬 長 期 秋	
ベニバナボロギク ウシノタケダグサ	長 期 冬 短 期 秋	長 期 春 * 長 期 冬	周 年 年	周 年 秋	長 期 秋 * 短 期 秋	
イ ヌ ビ ユ オ ヒ シ バ ア カ カ タ バ ミ	周 年 * 長 期 冬 * 長 期 夏 *	長 期 秋 * 長 期 冬 * 長 期 冬 *	周 年 年 周 年 年		周 年 年 周 年 年	○
エ ノ キ グ サ ハ ナ イ バ ナ シ マ ニ シ キ ソウ	周 年 年	短 期 春 長 期 春 * 短 期 春			周 年 * 長 期 秋 *	
オガサワラスズメノヒエ ツ ル ソ バ ス ス キ	短 期 冬 *	周 年 年 *	周 年 年 周 年 年	周 年 年 周 年 年	長 期 春 *	○ ○ ○
シマスズメノヒエ アキメヒシバ ホ ラ シ ノ ブ			周 年 * 長 期 夏	周 年 * 周 年 *		○ ○ ○
カ ニ ク サ ハ イ ヌ メ リ ウスベニガナ ワ ラ ビ ホ シ ダ				周 年 * 周 年 * 周 年 * 周 年 *		○ ○ ○ ○
ギョウギシバ					周 年 *	○
コミカンソウ ハマクワガク オオアレチノギク ム シ ク サ	長 期 夏 短 期 秋 * 長 期 秋 *	長 期 春 短 期 冬 短 期 秋 *	長 期 春 * 長 期 秋 *	長 期 春 * 長 期 秋 *	長 期 春 長 期 秋 長 期 秋	
イトアゼガヤ ウシハコベ テリミノイヌホウズキ シマキツネノボタン	短 期 夏 短 期 冬 * 長 期 秋 *	短 期 春 短 期 冬 短 期 春			長 期 春 長 期 秋 長 期 秋	
ヤ エ ム グ ラ ル リ ハ コ ベ			短 期 秋 短 期 冬	短 期 冬 *	長 期 秋 長 期 秋	
コゴメガヤツリ スベリヒユリ マ ツ バ セ リ ヒ エ ガ エ リ タカサブロウ ト キ ワ ハ ゼ					長 期 春 長 期 秋 長 期 秋 長 期 秋 長 期 秋	
ハイニシキソウ	長 期 春 *	長 期 春				
チ チ コ グ サ コ シ ダ			長 期 秋	短 期 冬 長 期 夏		○
タネツケバナ		短 期 秋			短 期 秋	
ヘ ボ タ ン				短 期 夏 短 期 冬		○ ○

* 地域間差があって、まだ不確かな出現型を示した。

** 出現型は出現期間（周年：11～12カ月，長期：7～10カ月，短期：3～6カ月）と出現開始季節で示した。

*** 種名は各作物畑の5調査地域のうち3地域以上で出現した種を示した。

□ は周年出現型，□ は季節出現型を示す。

大きく分けて5地域からなっている。各地域の立地条件の代表的な場所で、各作物の作型別に3～4カ所選定し、雑草の発生状況の均一なところに25㎡の調査区を設定した。調査期間は1986年4月から翌年の3月までの一年間で、毎月下旬に同じ場所で群落調査（定置枠法）を行った。調査は雑草群落全体の相観から見た優占種、および植被率、作物と雑草の草高を測定した後、出現した全雑草をリストアップし、その被度を測定した。

第2図に各作物畑における作物と雑草群落の草高の周年変化を示した。雑草の草高が作物とはほぼ同じか、又は作物より高い時期としては、サトウキビ畑では春植の生育初期だけであるが、パイナップル畑と野菜畑では全生育期間にわたっている。従って、雑草害はサトウキビ畑では春植の生育初期、パイナップル畑と野菜畑では全生育期間にわたって生じやすいと考えられた。

各雑草の作物畑別出現型を第1表に示した。全作物畑で周年出現したのはメヒシバ等、上段の7種で、これらは全作物畑の全季節を通じた群落構成種である。その中にメヒシバ等の一年生雑草も含まれ、これは個体は一年生であるが群落としては周年出現する、いわゆる通年性一年草であった。

ハマスゲ以下の10種はほぼ全作物畑で出現するが、周年出現する作物畑は限定されるものである。そのうちハマスゲ等5種はサトウキビ畑、ベニバナボロギクとウシノタケダグサはパイナップル畑、イヌビユ等は野菜畑でおもに周年出現した。また、特定の作物畑で周年出現するものとして、オガサワラスズメノヒエ以下11種はパイナップル畑、ギョウギシバは野菜畑で周年出現した。

季節出現型でも全作物畑で出現する草種と特

定の作物畑で出現する草種があった。全作物畑で出現するのは環境適応性が広く、特定の作物畑で出現するのは各々の作物畑での適応性が高いと考えられた。また各雑草の出現期間で最も長い期間をとるとほとんどの雑草が周年、または長期（春）、長期（秋）のいずれかであった。その他の作物畑における短い出現期間は作物栽培によって全出現期間の一部に短縮されていると考えられた。したがって、沖縄県における雑草の出現型はこの3種類で代表できるものと考えられた。

2. 主要作物畑における雑草の群落組成

各作物畑の雑草の群落組成を比較するため、集落単位で栽培面積に応じたサンプリング調査を行った。調査時期は1983年10月から翌年の4月までの間に行い、雑草群落が発達している畑を任意に選定し、相観が均一と認められる範囲において最低25㎡以上を調査区とした。調査項目は全植被率の他、作物の草高、被度、雑草の植被率、相観による優占種、被度、生活型等とした。そして現地調査で得られた資料から地域別に優占種の出現率、生活型組成を求め、これらを併せて各作物畑における雑草群落の特性について検討した。生活型については休眠型、地下器官型、散布器官型、および生育型があるが、そのうちの生育型に各作物畑の特徴がみられたので、ここでは生育型のみを取り上げた。

主要作物畑における雑草の常在度を第2表に示した。時計文字は常在度で、その肩書き数値（＋～5）は被度範囲を示してある。各作物畑で常在度がⅢ以上で、さらに被度範囲も4以上の高い雑草をあげてみるとサトウキビ畑ではムラサキカコウアザミ、メヒシバ、ムラサキカタバミ、オガサワラスズメノヒエの4種、パイ

第2表 主要作物畑における雑草の常在度

作物	サトウキビ	パイナップル	野菜	総合常在度	作物別出現特性	沖縄多発種
栽培作物	V5	V4~5	V3~5	V3~5		
カタバミ	IV+~3	II+~5	IV+~4	III+~5	S V	
ムラサキカコウアザミ	III+~5	II+~5	III+~4	III+~5	A	○
メヒシバ	III+~5	III+~5	II+~3	III+~5	A	
オニタビラコ	IV+~3	II+~3	III+~2	III+~3	S V	
ムラサキカタバミ	III+~5	I+~3	III+~5	II+~5	S V	
オガサワラスズメノヒエ	III+~5	III+~5	I+~4	II+~5	S P	○
ヤエムグラ	I+~3		III+~5	II+~5	V	
ウシハコベ			IV+~5	II+~5	V	
タチスズメノヒエ	I+~5	III+~4	I+~1	II+~4	P	○
ベニバナボロギク	II+~1	II+~2	II+~4	II+~4	A	○
オオアレチノギク	II+~1	II+~1	II+~3	II+~3	A	
ハルノノゲシ	I+~1	I+~1	III+~3	II+~1	V	
カコウアザミ	II+~4	II+~4	I+~4	II+~4	A	○
ホウキギク	I+~3		II+~3	I+~3	V	
シマキツネノボタン			II+~4	I+~5	V	○
ハイキビ	I+~1	I+~5		I+~5	S P	○
ハマスゲ	I+~1		I+	I+~1	S V	
タチアワユキセンダングサ	I+~5		II+~4	I+~3	V	○
ツルソバ	II+~4	II+~4		I+~4	S P	○
ススキ	I+~1	IV+~4		I+~4	P	
ウシノタケダグサ		II+~3		I+~3	P	○
シマスズメノヒエ		II+~5		I+~5	P	○
マツバゼリ			II+~3	I+~5	V	
ルリハコベ			II+~5	I+~5	V	○
ハナイバナ			II+~4	I+~4	V	
チチコグサモドキ			II+~5	I+~5	V	
テリミノイヌホウズキ			II+~4	I+~4	V	
イヌビユ			II+~5	I+~5	V	

* I~Vは常在度, +~5は被度範囲を示す.

* 出現特性 A: 平均的 S: サトウキビ P: パイナップル V: ヤサイで常在度が高い

* 沖縄多発種 沖縄で発生が多く本土で少ないものとした.

ナップル畑ではメヒシバ, オガサワラスズメノヒエ, タチスズメノヒエ, ススキの4種, 野菜畑ではカタバミ, ムラサキカコウアザミ, ムラサキカタバミ, ヤエムグラ, ウシハコベの5種があげられ, これらが各々の作物畑で重要な雑草と考えられる。

また, サトウキビ畑のタチスズメノヒエとタチアワユキセンダングサは常在度は低いが被度範囲が広く, 一旦侵入すると大群落を作ることがあり, 大型作物のサトウキビ畑で特に注目された。

作物畑別出現特性ではパイナップル畑と野菜畑は各々の作物畑の出現種PとVがあるが, 両作物畑の共通出現種(PV)はなかった。このことから両作物畑の環境条件が著しく異なっていることが推察された。

第3表は各作物畑の雑草群落における帰化種の割合について, 全出現種, 上位出現種, 上位優占種の中の帰化種の割合を示した。作物別に見ると, 野菜畑は全出現種, 上位出現種, 上位優占種のいずれでも帰化種の割合が最も高かった。特に, 野菜畑では上位優占種における帰化

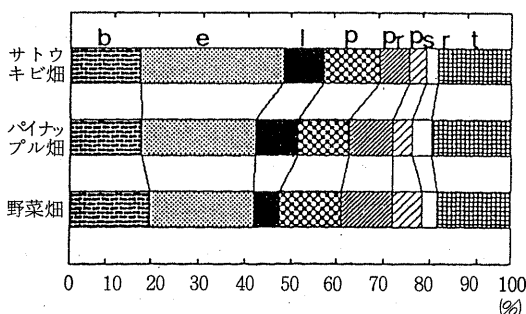
種の割合が高い。上位優占種は作物に対する雑草害が最も大きいので、野菜畑では雑草防除の際に帰化種の生育特性を十分に考慮する必要があると考えられる。

第3表 畑雑草群落の全出現種、上位出現種*
上位優占種*に占める帰化種の割合

作物畑	全出現種 (%)	上位出現種 (%)	上位優占種 (%)
サトウキビ畑	27.9	52.2	50.0
パイナップル畑	28.2	40.0	47.1
野菜畑	33.6	57.6	73.7

* 上位出現種、上位優占種は全出現雑草および優占種の出現率の上位30種を取った。

第3図は各作物畑の雑草の生育型組成である。サトウキビ畑では直立型(e)の割合が特に高い。しかし、パイナップル畑と野菜畑では直立型(e)の他、分枝型(b)、そう生型(t)もほぼ同じ割合を示し、多様性があった。この様な特性は各作物の生育形態に対応したものと考えられた。すなわち、サトウキビは大型作物で草丈が高いので雑草も直立して高く伸長する必要がある。これに対しパイナップル畑と野菜畑では草丈は低いが、手取作業や除草剤散布が頻繁にあるため、雑草は多様な生育型で対応していると推察された。



第3図 主要作物畑における雑草群落の生育型組成

b: 分枝型 e: 直立型 l: つる型 p: はふく型
pr: 部分ロゼット型 ps: にせロゼット型
r: ロゼット型 t: そう生型

このことからサトウキビ畑では雑草は直立型(e)であってもサトウキビの草丈が高いので、一部の雑草を除いて雑草害は小さく、パイナップル畑と野菜畑では、雑草は種々の生育型でパイナップルおよび野菜類と競合しており、雑草防除の問題が大きいことが把握された。

これらの群落調査の結果、各作物畑で常在度あるいは被度が高く、優占種の出現率の高い草種を主要雑草として以下の草種があげられた。サトウキビ畑ではメヒシバ、ムラサキカクコウアザミ、オガサワラスズメノヒエ、タチアワユキセンダングサの4種、パイナップル畑ではタチスズメノヒエ、オガサワラスズメノヒエ、メヒシバの4種、野菜畑ではウシハコベ、ヤエムグラ、ムラサキカタバミの3種があった。このように、各作物畑の主要雑草はサトウキビ畑ではイネ科雑草と広葉雑草、パイナップル畑ではイネ科雑草、野菜畑では広葉雑草であった。

これらの中から特徴的な雑草としてタチアワユキセンダングサとタチスズメノヒエ、ウシハコベ、ムラサキカタバミを取り上げ、各雑草の生育特性と作物の生育、収量に及ぼす雑草害について検討した。

3. 主要雑草の生育特性

主要雑草の雑草的特性について、各々に草種を単植した場合の個体状態における生育形態や器官形成、階層構造などから検討した。

これらの4種の主要雑草の生育形態をみると、タチアワユキセンダングサは、生育型は最初、直立型であるが、後に分枝がほふくして側方に伸びるほふく型に変化した。タチスズメノヒエでは生育型はそう生型(t)に分類されるが、茎は鉛直方向に高く伸長し、株全体の草姿としては直立性であった。また、葉梢には剛毛があ

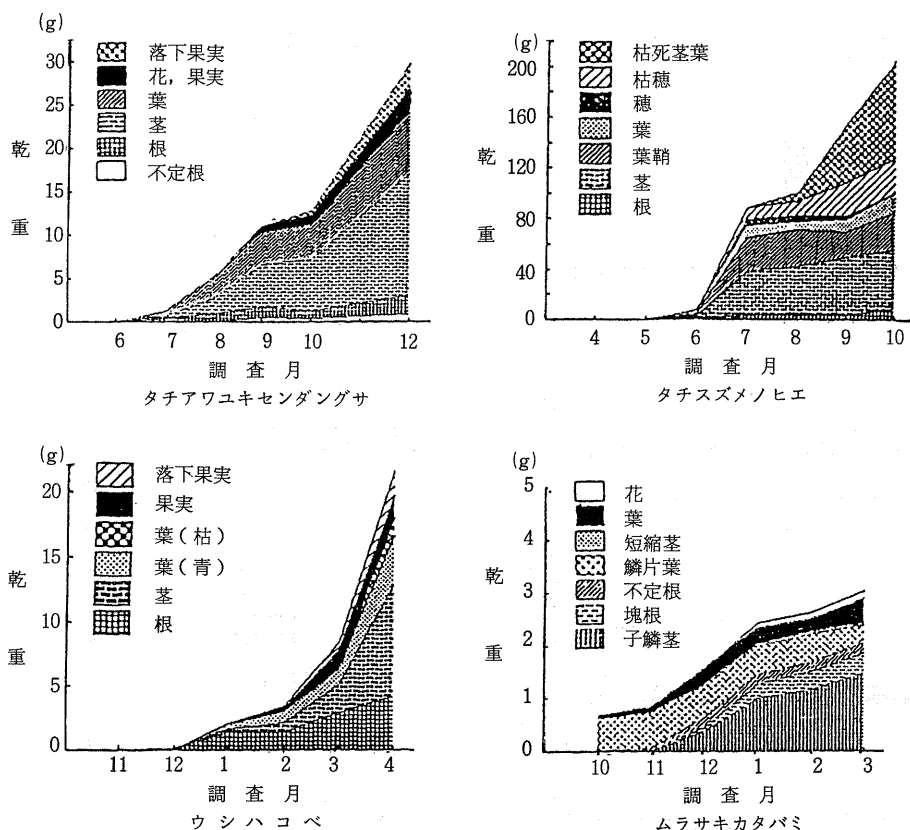
り、生育ステージが進むと手で握れないほど硬化した。ウシハコベでは生育型は分枝型で、主茎ははっきりせず、茎は二股分枝を繰り返して多数の分枝を形成した。ムラサキカタバミの生育型はロゼット型で、地中の親鱗茎から根生葉を出葉し、地中に多数の子鱗茎を形成した。

主要雑草の器官別乾物重の推移を第4図に示した。タチアワユキセンダングサは10月までの生育は緩慢であるが10月以後の乾重の増加が大きく、その後の生育も続いた。器官別乾物重の推移は、8月以後分枝の中にもふく化した茎がみられ、その茎に不定根の形成があったことが特徴的であった。生育型は直立型からほふく型へ変化し可塑性を有した。また、種子生産は生育の早い時期から継続して行われた。

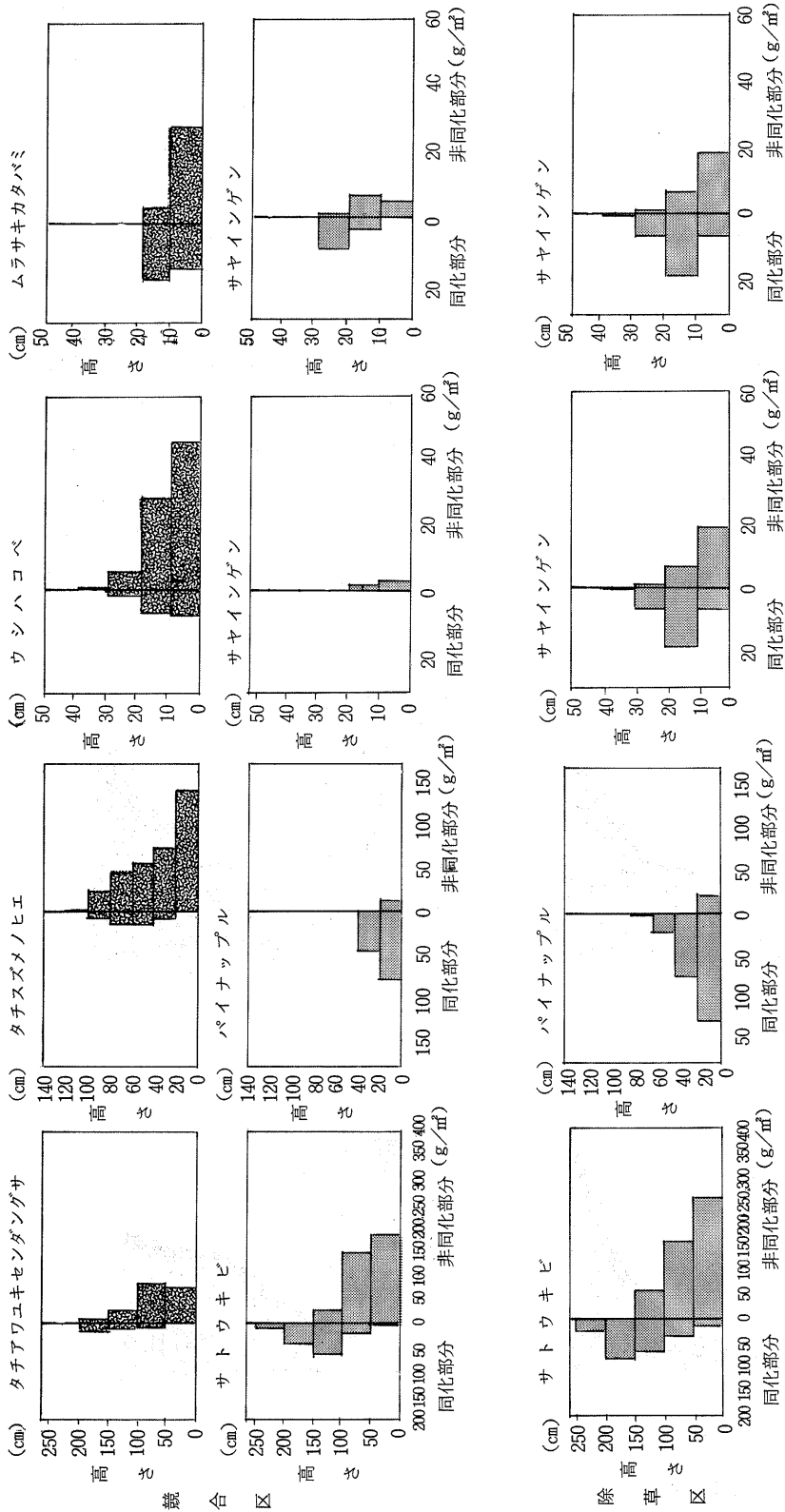
タチスズメノヒエは全乾物重の増加が早く、器官別には8月までは茎葉の栄養器官、その以後は枯死茎葉と枯穂の増加が多かった。また、9月以後分げつの増加による栄養器官の再増加も見られた。穂の割合は5月過ぎから増加し、早い時期から種子生産が行われた。

ウシハコベの器官別乾物重の推移は根、茎、葉の栄養器官の増加率が3月～4月でもまだ高く、冬生雑草であるが気温が上昇しても継続して生育した。果実乾重は植付け1カ月後から増加し、完熟後はすぐに落下して、高い脱粒性があった。

ムラサキカタバミは鱗片葉の乾物重を維持したまま、根生葉や子鱗茎、塊根を次第に増加しながら、早い時期から子鱗茎の乾重が増加した。



第4図 主要雑草の器官別乾重の推移



第5図 主要雑草が作物の階層構造に及ぼす影響

このような早産性や長期生育、生育型の可塑性、高い繁殖効率等は雑草性を示す重要なパラメーターでありこれらの草種は雑草の特性が強いことが示された。

4. 主要雑草が作物に及ぼす雑草害

作物の生育、収量に及ぼす雑草害についてはこれら4種の雑草と各々の対象作物を混植した場合、各々の雑草のもつ雑草の特性が作物との競合において、どの様に発現されて雑草害を及ぼすかについて、器官形成や乾物生産、階層構造の推移から検討した。

第5図で主要雑草が対照作物の階層構造に及ぼす影響をみると、タチアワユキセンダングサとサトウキビの競合区では、サトウキビの葉が100~150cmの階層に最も多く分布したのに対し、タチアワユキセンダングサは150~200cmの階層に多く分布し、

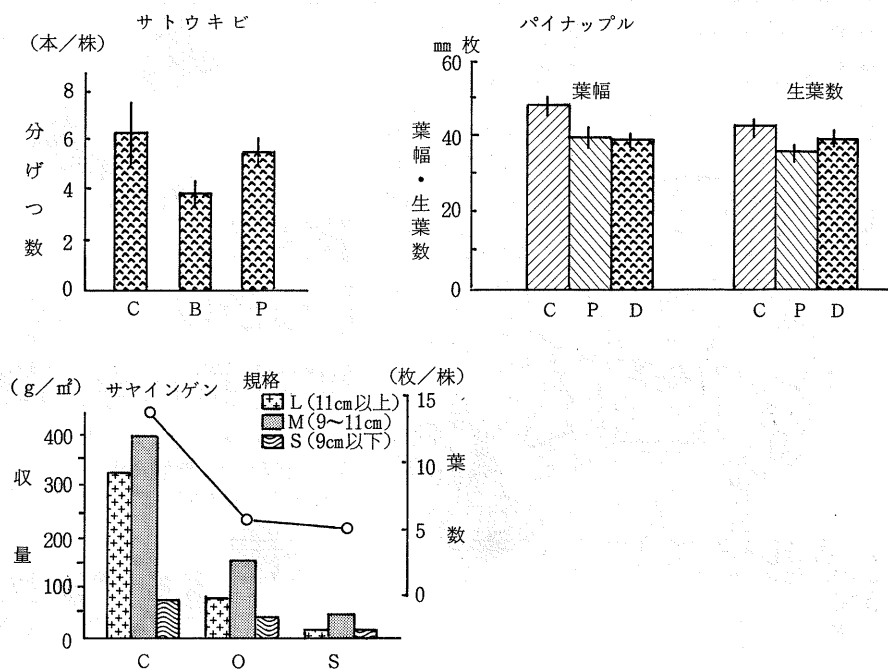
両者は厳しい競合状態を呈していた。競合区と除草区のサトウキビ乾重を比較すると、競合区は各層にわたって少なく、全乾重で約3割の減少があった。

タチスズメノヒエと

パイナップルの競合区では、パイナップルが60cmまでしか伸長できないため、120cmまで伸長したタチスズメノヒエがパイナップルの上を高密度で被覆した。その結果、競合区におけるパイナップルの全乾物重は、除草区より約50%の減少を示した。

また、ムラサキカタバミがサヤインゲンの階層構造に及ぼす影響を見ると、競合区ではウシハコベが30cmまで各階層に乾物分布が極めて多い。これに対しサヤインゲンは各階層ともに非常に少なく、ウシハコベによって極端に生育が抑制された。競合区におけるサヤインゲンの全乾物は除草区の12.6%と著しく減少した。

ムラサキカタバミ区ではサヤインゲンの同化部分は20cm~30cmに多く分布したのに対し、ムラサキカタバミは20cm以下に多く分布し、地上部は階層分布が異なっていた。また、除草



第6図。主要雑草が作物の生育、収量に及ぼす影響

C: 除草区 B: タチアワユキセンダングサ区 P: タチスズメノヒエ区
 D: シマスズメノヒエ区 O: ムラサキカタバミ区 S: ウシハコベ区

区のサヤインゲンの同化部分は10~20cmの層に多く分布しており、ムラサキカタバミとの競合によって草型が著しく変化した。さらに、競合区のサヤインゲンの同化部分は各階層における減少が明らかで、全乾物の除草区に対する割合は約43%に減少した。

主要雑草が作物の生育、収量に及ぼす影響を第6図で検討する。タチアワユキセンダングサ区は除草区とタチスズメノヒエ区と比べて著しく分げつ数が減少した。タチスズメノヒエ区はパイナップルの葉幅、および生葉数を減少させた。サヤインゲンの葉数は除草区の約15枚に対し、ウシハコベ区とムラサキカタバミ区は5~6枚に抑制された。サヤインゲンの収量に及ぼ

す両雑草の影響を見ても、除草区の収量に対しウシハコベ区では10%、ムラサキカタバミ区でも45%であり、著しく収量が減少した。

このように主要雑草4種は各々の対象作物に対して、作物と同じ高さにおける競合や、作物より高い位置からの被陰、あるいは作物の階層構造を変形させる階層の分化があった。

その結果、各雑草は作物に対し、分げつ数や葉幅、葉数、及び収量を減少させ、著しい雑草害を引き起こした。これは各雑草の生育特性として前項で明らかにされたように、生育型の可塑性や草姿の直立性等の生育特性が作物との競合においても発現されることを示した。



Hoechst

**速くて、
しっかり**

ダブル
W効果の除草剤

- 速く効く、長く効くバスタ
- 人、作物、土、環境に優しいバスタ
- なんでも枯らすバスタ ●使いやすいバスタ

バスタ[®]液剤

©ドイツ・ヘキスト社の登録商標

バスタ普及会 石原産業／日本農薬／日産化学

〈事務局〉ヘキストジャパン株式会社 〒107 東京都港区赤坂8-10-16 ☎03(3479)4382

資料請求券

無 農 薬 の 悲 劇 (XIII)

宇都宮大学雑草科学研究センター長 近内 誠 登

ま え が き

このところ、一部の報道誌を除いてマスコミによる農薬たたきが鳴りをひそめている感があるが、これで一般消費者の頭から農薬疑惑が払拭された訳ではない。つまりこれまでダメ押しにも似た農薬悪役説のキャンペーンのままで頭に固定され信じ切っているからである。本来マスコミの役割はニュースを正確に報道することが使命であって、ある方向に誘導するための解説報道や事実と称して特定の画像や談話（つまり自分達に都合のよい記事）を掲載放映することは、社会全体の姿を無視した歪んだ社会を作ることを意図したものとしかしいようがない。

農薬についていえば、それを必要とする分野があるから存在するのであって、農薬があるから使われているのでは決してない。つまり農薬を必要とする農家は消費者に比べてその数が著しく少ないことが、農薬不要論を安易に云いだせるもので、より多くの人間を味方にすれば少数派は切りすててもよいとする考えでしかない。いま農家にとってもっとも切実な問題は、いかにして安い農産物を作り、国際競争に勝つかである。日本農業のこれからの姿は、良い品質の農産物を作ると同時に徹底した生産費の低減をはかることが、解決すべき緊急課題であり、全国民が真剣に考えるべき命題である。農薬を除いたとして、労力節減と安定収量を計る技術を

何に求められるであろうか。その手段を有機農法に求めるとすれば、収量の確保は維持できたとして、過重労働と生産費の高騰を招き、持続不可能な農業を作り出し、世界一高価な農産物へと移行することになる。つまり農薬は、いまこそ近代農業にとって生産費低減をはかる不可欠の資材として位置づけなければならない。

無農薬による減収の実態

すでに病害虫・雑草による減収については歴史の実証例について記載したが、病害虫・雑草による減収の大きい条件として、異常気象による作物の生育不良時に起きている。つまり雑草

表-1. 農薬の供給水準が低下した場合の病害虫による減収率

供給水準		0	1/3	1/2
作物名				
水	稲	35%	15%	10%
コ	ムギ	20	8	6
カ	ンシヨ	23	10	7
バ	レイシヨ	35	15	10
ダ	イズ	28	12	8
テ	ンサイ	40	17	12
サ	トウキビ	30	13	9
ミ	カン	34	14	10
リ	ンゴ	90	38	26
キュウリ	(施設)	94	40	28
キュウリ	(露地)	85	36	25
キ	ャベツ	41	17	12
ダ	イコン	35	15	10

(石倉秀次, 農薬の効果の安全性, 植物防疫講演資料, 1983)

や病虫害は異常気象はじめ自然の酷しい洗礼を受け、その対処が遺伝子にまで固定され、呈しく生き残った生物群である。

一方、作物は人間にとって望ましい形質が増長された改良植物である。この改良植物は自然条件では自活できないし、まして異常気象ではまともな生育ができる筈がない。この自然対応に欠落した姿が、雑草との競合、病虫害の加害に拍車をかけることになる。すなわち気候不順は病虫害・雑草が増えるために被害が大きいのではなく、作物自身の生育が異常となり加害されやすくなるとみるべきであろう。

表-1 は、農薬の使用量を減らした場合（主に虫害及び病害）の主な作物の収量減について、

経験的に得られた事実にもとづいた全国アンケートの結果である。この表から明らかのように、農薬の供給がゼロとなった場合、水稻で35%、リンゴ、キュウリで90%、キャベツ、ダイコンでは35~40%が減収することを示し、雑草の被害を加えれば野菜数では恐らく100%の減収になる筈である。

また農薬の供給を1/3に低下すると、水稻で15%、リンゴ、キュウリで40%の減収となり、これが1/2の供給になると

10~30%程度の減収は避けられないとしている。しかし実際に農薬を1/3に低減した場合は殺虫、殺菌効果が殆んど現われないことが通例であり、その意味では供給ゼロに近い数値になることは必定である。

病虫害の被害で最も恐ろしいことは、単に収量が減ることだけでなく、品質や形状の劣悪化であり、売り物にならないしろものしか出来ないことである。さらに困ることは病虫害が他所の作物に伝播し、また、それらの病虫害が高い密度で翌年まで持ち越されることである。全農家が有機農法時代であった頃はこれのくり返しであったことを農業従事者はもっともよく知っている。

表-2. イネいもち病による減収と薬剤の効果 (青森県農業試験場、場内ほ場)

試験年度	防除区(薬剤施用区)		無防除区		施用薬剤 (商品名)
	発病率(%)	収量	発病率(%)	収量	
昭43	23.4	—	86.3	—	カスミン粉剤
44	83.7	—	94.8	—	カスミン粉剤
45	6.5	—	94.8	—	ラブサイド粉剤
46	0.2	551	13.8	508	ラブサイド水和剤
47	21.5	365	96.5	50	ラブサイド粉剤
49	2.5	627	92.1	198	ラブサイド水和剤
50	16.1	309	95.8	27	ラブサイド水和剤
51	6.7	577	51.2	267	ラブサイド水和剤
*52	0	473	0.5	471	ラブサイド粉剤
*53(1)	0	512	3.8	515	ラブサイド粉剤
*53(2)	0.1	515	1.0	482	フジワン乳剤
54(1)	2.2	488	82.8	89	ラブサイド粉剤
54(2)	0.1	579	11.9	423	ラブサイド粉剤
55	80.8	98	100	2	ラブサイド・バダダン粉剤
*57	0.15	563	1.6	488	ラブサイドゾル
*58	0	—	2.0	—	ラブサイド粉剤
*59	0	—	2.7	—	ラブサイド粉剤
平均	16.3	449.3 (100.0)	68.0	158.0 (35.2)	

発病率は穂くびいもち発病率%。

収量は精玄米 kg/10a, いずれも 3.3 a の値から換算。

試験年度(1)(2)は異なった試験が行われたことを示す。

*印の結果は、無防除区の発病が少なく、試験区としては不適当であるので平均値計算からは除いてある(収量調査のない分も同様)。

(日本植物防疫協会委託試験成績より)

病害による減収の実態については、各県で行われてきたが、その中から青森県と愛知県の場合について示すと表-2, 3の通りである。

この表で無防除区の□で囲った区は、発病率が50%以上を示したもので、青森県の47, 50, 55年の10a当り収量がわずかに50, 27, 2kgにすぎないが、これを薬剤防除を施した場合、365, 309, 98kgに回復することを示している。愛知県の例では、43, 46, 49, 57年の無防除区の収量が、37, 71, 67, 25kgと10a当り100kgを切っているが、この年の防除区では108, 251, 271, 138kgに回復している。両県に共通していることは、いもち病の発生と減収は極めて高い相関があり、発病率の高いときは薬剤をもってしても完全な防除がむずかしいことである。しかし薬剤散布区で高い収量の回復をみたことは、完全防除が得られなくても、病気の進行蔓延を防ぐだけでも水稻の生命力を回復していることを物語っている。

もし、10a当り100kgの収量に低減したとして（これは明治10年以前の平均収量）、全国で200万トンの収量にしかならない。現在日本人は年間約800～1,000万トンの米を消費している。長期貯蔵のむずかしい米は毎年生産を続けなければならない。10a 100kgの収量では人口の4分の3が

米を食べられないことになる。病気の発生するままに放任することは（当然他の害虫、雑草も発生するので）、収量は際限なくゼロに近づくことになる。

むしろ、いまの平均収量500kgを倍にする技術を考えることが、狭い面積で高収量をあげることになり、農地の他分野への転用を可能とし、土地問題を解決するための日本的生き方と思うのだが。

日本人の潔癖感

日本人は作物にしても草花にしても、それが植えられている場所に草が生え、病害虫に喰い荒されることを放任して満足する人はだれもい

表-3. イネいもち病による減収と薬剤の効果

（愛知総農試、山間技術実験農場ほか）

試験年度	防除区（薬剤施用区）		無防除区		施用薬量 （商品名）
	発病率(%)	収量	発病率(%)	収量	
昭43(1)	9.3	121	35.9	99	ヒノザン粉剤
43(2)	4.8	196	34.0	86	カスミン水和剤
43(3)	11.5	108	74.9	37	ヒノザン乳剤
44	1.6	400	14.4	328	カスミン粉剤
45	1.3	531	9.8	347	ヒノザン乳剤
46	13.4	251	69.3	71	ヒノザン乳剤
47	1.4	421	13.2	375	ヒノザン乳剤
* 48	0.8	440	3.9	417	ヒノザン乳剤
49(1)	22.4	271	84.2	67	ヒノザン乳剤
49(2)	8.7	349	66.7	128	ヒノザン乳剤
* 50	0.3	—	4.4	—	ヒノザン乳剤
51	3.2	—	18.1	—	フジワン粒剤
* 52	0.9	425	3.7	389	フジワン粒剤
* 53	1.0	537	5.2	487	フジワン粒剤
54(1)	8.1	421	24.3	342	フジワン粒剤
54(2)	1.6	548	13.0	373	ラブサイド水和剤
* 55(1)	1.0	420	3.4	410	クタジンP粒剤
* 55(2)	1.1	481	5.5	435	ラブライド粉剤
57(1)	24.5	138	69.4	25	フジワン粒剤
57(2)	7.2	338	34.7	216	ラブサイド粉剤
58	24.0	237	40.0	120	ヒノザン粉剤
59	7.0	452	53.7	309	ビーム粉剤
平均	9.4	298.9 (100.0)	41.0	182.7 (54.4)	

注：表-2と同じ。

ない。これを最も深刻に感じその防除に専念してきた人々が農家である。病虫害や雑草にたいして、ことさらに日本人は敏感であるといわれ、日本人は芸術品にも似た作物を栽培すると外国人はいう。なぜだろうか。これは作物栽培の場にも精神指向が関っているともいわれるが、その根底には高温多湿のモンスーン地域特有のすべての生物にとって増殖しやすい条件が深く関与しているためと思う。つまり、一匹の虫を1本の草を見逃すことが、爆発的な増殖を許し、加害生物に変身することを知っているからである。昔、農家では家の中に炉を作り火を燃したのも、害虫、疫病を防いだもので、日本の気候へ対処する知恵であった。アメリカでは芝と雑草が共存して四季折々に花が見られるが、日本では雑草が侵入すれば2～3年で芝は消滅することになる。気象条件の違いはその国の習慣を根強く形造っているのである。

農薬公害の扱え方のちがい

農薬原体が毒性のあることは誰もが知っており、直接口にすれば害があることも当然である。しかし、毒性のあるものは決して農薬だけではない。生活を取り巻くものには毒性を示すものが少なくない。排気ガス、乾電池の水銀、紫外線、ばい菌、水中の微量原子、放射線、塗料溶液、花粉塵埃、煤煙など。これらと共存できるのも量が少ないからにはかならない。なのになぜ農薬が公害の元凶にされるのだろうか。それは現在問題があるからではなく、過去に問題があったことへの懸念である。DDT、水銀などの残留、ベトナムでの枯葉作戦、服用による自殺などであるが、今、問題になっているものは殆んどない。

農薬が危険であるとすれば、製造にたずさわ

る人とそれを散布する人であって、消費者は最も安全に守られている。それは作物残留のない条件で使用基準が定められており、その範囲で使用されているからである。本来、公害とは広域にわたって有害物質がまき散らされる現象で、農薬は農耕地を対象として用いられている。粉剤や液剤では農耕地外へも飛散することがあるが、除草剤では大半が粒剤であり、農地以外に落下することはない。農薬は作物を守るために使用するもので、作物のない所に散布することは、その分だけムダになる訳で、農家はそのような使い方はしない。

農薬の散布風景を見るだけで体調が不全になる人がいるが、後天的神経失調症候群とでもいうか、一種の不安アレルギーでしかない。

田植前後に用いる除草剤が、イネ籾に残留することはあり得ない訳だが、除草剤を使ったということでその米は危険だと結びつける考えは、子供の一寸したしぐさをもって、その子の将来を予測し、そうなる筈だと信じきる単純な親の姿に似ている。

現在の日本の繁栄と高度な生活は、科学の発展によってもたらされたものである。科学を信じ、科学を支持してきた日本人は間違いではなかったが、どうして農薬については科学的に理解しようとはせず感情的になるのだろうか。どうやら高度発展の礎となった科学者はごく一部の人であり、その恩恵をうける大半の人は科学は無縁であって、逆に科学を知ろうとしない感情的批判者を生み、その延長上に農薬批判が存在するようである。世界最高の生活大国の個人が、科学的判断力が欠落してるとしたら、経済大国への真の仲間入りはおろか、国際的孤立は避けられない。

全農教の新刊

農林作物の有害種を含む植物ダニ類の
本格的な原色図鑑

日本原色 植物ダニ図鑑

江原昭三／編 A5判 写真285点 定価13,000円(税込)

薬剤抵抗性の発達により、ダニの多発が問題になっていますが、本書は有害種を含む植物ダニを分類や防除の専門家23名によって解説したものです。ダニの調査、研究や指導に携わる農業改良普及所、病虫害防除所、農業・林業試験場に最適の1冊。

●第1部 種の解説では個々の種や天敵昆虫・微生物について形態や生態を解説。さらに同じ見開き頁に被害や各ステージの写真と形態図を付し、判別の困難なダニの同定の助けとなるよう編集。

●第2部 概説の前半では各科ごとの一般的概説、科の検索表を掲載。被害の大きいハダニ類やワシダニ類については日本産全種の検索表をつけています。

後半ではハダニの防除について、ハダニの生態、薬剤抵抗性、防除の方法、捕食者であるカブリダニの生態等を解説。

●4種の新種やニセナミハダニ、ミカンハダニ休眠系統の呼称変更など最新の知見を取り入れています。

カメムシの生態と被害を
写真を中心に紹介

近刊

日本原色 カメムシ図鑑

—陸生カメムシ類—

友國雅章／監修 安永智秀・高井幹夫・
山下 泉・川村 満・川澤哲夫／著
A5判 360頁 定価9,300円(税込) 11月刊行予定

農作物を吸汁加害し、作物に致命的な被害を与えるカメムシを中心に、鮮明な写真と記載により紹介したカメムシ生態図鑑。

第1章では主要害虫を含む日本産陸生カメムシ351種を取り上げ、写真と簡潔な記載によりその生態を紹介。第2章ではイネをはじめ、各種作物に発生する被害を克明に撮影した写真と記載により解説。

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

新刊

待望の植物生態図鑑 遂に完成

日本

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)

内容見本進呈

植物の種類数が豊富

写真と図を併用した生態図鑑で植物が一目で判る

特色

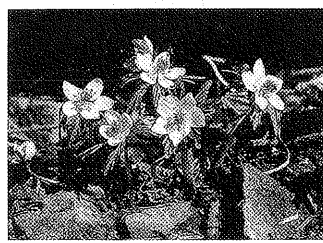
生活型を記載した

類似種の区別が容易

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、樹木のほとんどについて、カラー写真2,655点、図版830点をつかい、生育環境や生活型、個々の種の特徴や類似植物との区別点などを追究した、今までに類を見ない植物生態図鑑。

全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6 〒110
TEL 03-3833-1821 FAX 03-3833-1665

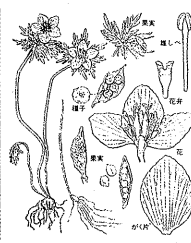


セツブンソウ

Setubunso

Shibubunso primatifida Satake et Okuyama

夏緑性多年草。成長期間2～5月。山地の落葉広葉樹林の林



キンポウゲ科

Kimpougekko

Kimpougekko

小葉片は線形で鈍頭。葉は直立し、高さ5～15cm。葉上側に

無数の苞葉がつく。葉、葉ともに軟弱で無毛。【花・果実】花期は2～5月。花は茎先の苞葉の上に1個つく。花の径2～3cm。花弁の枚数は5個、白色で卵形、長さ1～1.5cm。花弁は

文 献 抄 録

自然帯水層条件における除草剤MCP Pと アトラジンの変換

Transformation of the Herbicides
MCP P and Atrazine under Natu-
ral Aquifer Conditions.

Agertved, J., Rügge, K. and
Barker, J.F.

Ground Water 30 (4), 500~506
(1992).

自然帯水層条件における除草剤MCP Pとアトラジンの好氣的生物変換性を調べた。自然の勾配実験をカナダのオンタリオ州の好氣的地下水帯で実施した。90日以上、連続的な水柱を除草剤（各平均濃度、 $400 \mu\text{g}/\text{l}$ ）と保守的なトレーサーとして塩化物を毎週一回ずつ注入して創造した。除草剤の運命を注入井戸からの下方傾斜の各段階に設けたピエゾメーターにより監視した。平行して現場におけるテスターによる実験を帯水層に設置し、マイクロソムを実験室内に設置した。MCP Pについて自然勾配実験は42~56日間の適応期間、ついで $400 \mu\text{g}/\text{l}$ から $30 \mu\text{g}/\text{l}$ への変換を示した。予測されるように、MCP Pは保守的な塩化物に比べて遅れなかった。現場のテスターにおいて47日間以上、変換は観察されなかった。実験室内の試験においても74日間以上、変換は観察されなかった。アトラジンは自然の勾配実験において96日間の試験期間内に頑強に抵抗した。予測範囲内の遅延係数 $R = 1.2$ はBorden帯水層におけるアトラジンについて見い出された。現場のテスター試験あるいは実験室内試験において、それぞれ96日、74日間、変換は観察されなかった。

これらの結果はMCP Pとアトラジンは砂質の帯水層中を移動することを暗示する。アトラジンは少なくとも96日間は持続性であり、MCP Pはかなりの変換を受ける。

除草剤 2, 3, 6-トリクロロ安息香酸の嫌気 性と好気性細菌の混合培養液による無機化

Mineralization of the Herbicide
2, 3, 6-Trichloro-benzoic acid by
a Co-culture of Anaerobic and
Aerobic Bacteria.

Gerritse, J. and Gottschal, J.
C.

FEMS Microbiol. Ecol. 111, 89
~98 (1992).

嫌気性の集積培養からの細菌は2, 3, 6-トリクロロ安息香酸（2, 3, 6-TBA）のオルソ位から塩素を還元的に分離して2, 5-ジクロロ安息香酸（2, 5-DBA）を生成する。厳密な好気性細菌 *Pseudomonas aeruginosa* JB2 は続いて2, 5-DBAを酸素の存在において生長基質として用いる。嫌気性の脱塩素微生物集団は連続培養中に *P. aeruginosa* JB2 と共に生長する。液体培養液の内部のステンレススチール支持体のナイロン網は好気培養の中に厳密な嫌気性環境を提供するためにバーミキュライトの粒を含んでいる。2, 3, 6-TBAの完全無機化は反応器中に注入する酸素含量に依存している。厳密な嫌気性条件下では2, 5-DBAと塩素イオンは2, 3, 6-TBAの還元的脱塩素を通して化学量論的に生成する。この還元的脱塩素の過程は培養液体中に $0.3 \sim 0.5 \mu\text{M}$ の酸素濃度をもたらず通気により阻害されない。

ガスクロマトグラフィーによる綿実中のクロロメコート残留の定量

Determination of Chlormequat Residues in Cotton Seed by Gas Chromatography.

Allender, W. J.

Pestic. Sci. **35** (3), 265~269 (1992).

簡単に高感度な植物組織中の植物生長調節剤クロロメコート (Chlorocholine chloride, CCC) 残留を定量する方法を案出した。方法は試験管内の重複する段階反応に基づく。クロロメコートはペンタフルオロチオフェノールのカリウム塩により最初N-脱メチル化し、次いで過剰の試薬とのさらに進んだ反応によりペンタフルオロチオフェニル誘導体を生ずる。定量と同定にはECD検出および質量分析法が用いられる。この方法をいろいろの濃度のクロロメコートを処理した綿から収穫した綿実の分析に応用した。クロロメコートを0.01~1.0 $\mu\text{g/g}$ 添加した綿実からの回収率は78.2~81.0%であった。

モミ属の一種の造林地からのアトラジンとヘキサジノンの流亡

Leaching of Atrazine and Hexazinone from *Abies nordmanniana* (Steven) Spach Plantations.

Felding, G.

Pestic. Sci. **35** (3), 271~275 (1992).

デンマークの二カ所の粘質土壌のモミ属の一種を育生して7年から10年経過した造林地からの排水中の除草剤アトラジンとヘキサジノンの含量を測定した。アトラジンの濃度は0.06~

7.79 $\mu\text{g/l}$ の間を変動した。ヘキサジノンの濃度は二つの場所で異なり, Bremersvold で0.07~2.09 $\mu\text{g/l}$, Koege で3.47~42.66 $\mu\text{g/l}$ の範囲にあった。アトラジンの代謝物として, 脱エチルアトラジン, 脱イソプロピルアトラジン, ヘキサジノンの代謝物として3-サイクロ-6-メチルアミノ-1-メチル1,3,5-トリアジン-2,4(1H, 3H)-ジオンを同定した。

アラクロールの持続性に及ぼす温度, 土壌水分, 土性の影響

Influence of Temperature, Soil Moisture and Soil Characteristics on the Persistence of Alachlor.

Walker, A., Moon, Y. and

Welch, S. J.

Pestic. Sci. **35** (2), 109~116 (1992).

アラクロールの土壌中における分解は一次反応速度論に従う。湿潤土壌中の半減期は25℃で11.3~34.8日, 5℃で95.9~279.6日, 15℃の5 kPaの土壌水分応力(圃場水分容量)で15.7日~83.1日, 1,500 kPa(恒常的なしおれ点)で82.8日~281.4日と変動した。温度を変えた実験室のインキュベーションにおける分解速度は一定の温度データから合理的な精度で予測される。分解率と吸着の程度は耕うん層からの土壌よりも下層土で低い。分解率は微生物量と微生物的な呼吸に有意に関連する。吸着は土壌有機物含量と有意な相関がある。圃場試験区中のアラクロールの持続性は1990年9月から1991年7月までの期間の気象変動に有効な半減期20~60日で, よく関連している。圃場試験

区における持続性は除草剤行動のコンピュータモデルにより正確に予測された。

除草剤アトラジンとメトラクロールの選んだプラスチックおよびシリコンゴムへの吸着

Sorption of the Herbicides Atrazine and Metolachlor to Selected Plastics and Silicone Rubber.

Topp, E. and Smith, W.

J. Environ. Qual. 21 (3), 316~317 (1992).

アトラジンあるいはメトラクロールの各種のプラスチックとシリコンゴムへの吸着を測定した。両除草剤はシリコンゴム, Nalgene 180, Tygon R-3603 へ迅速に吸着する。低密度のポリエチレンへの吸着は若干遅い。高密度ポリエチレンあるいはアクリル性プラスチックへ有意に吸着される除草剤はない。低密度ポリエチレンに吸着されたメトラクロールあるいはアトラジンがメタノールとアセトンにより少量しか抽出されないことは化合物が強固に吸着していることを示している。放射性同位元素で標識したアトラジンの残留物が Nalgene プラスチックから水中へGCで検出される親化合物と共にゆっくり脱着されることは化学的変換は起っていないことを示している。アトラジンあるいはメトラクロールと接触する容器や装置に用いられる有機物質は彼らのこれら化合物との交互作用を試験しておくべきである。

アイオワ州の降水中の農薬

Pesticides in Iowa Precipitation. Nations, B.K. and Hallberg, G. R.

J. Environ. Qual. 21 (3), 486~492 (1992).

雨水を農薬の降水中の出現と水源に及ぼす潜在的影響を評価するために採取した。アイオワ州の三地域、内二地点は田園地域に、一地点は市街地に設定した。10種の除草剤、4種の殺虫剤が1987年10月から1990年9月を通じて検出された。アトラジン、アラクロール、シアナジン、メトラクロールは最も普通に検出され、これら4種除草剤の中、1種あるいはそれ以上が作物の生育期間中の雨水中に殆んど検出された。個々の農薬の濃度は $0.1 \mu\text{g/l}$ から $40 \mu\text{g/l}$ の範囲で、殆んど $1 \mu\text{g/l}$ レベルで検出された。雨水中の農薬の検出は4月から始まり、7月あるいは9月に終わる、これは多分、処理の時期と暖い季節の間の大きな蒸発と関連するのであろう。市街地からの試料には農業地域で見出された農薬と同じ化合物が検出されるが、その濃度は低い。普通に検出される除草剤に加えて4種の殺虫剤の中、3種が市街地の試料だけに検出された。これらの中2種(マラソン、メチルパラチオン)は農業上の用途と同じように市街地でも使われる。農薬検出の若干の変動が三採取地点で見られ、地域的な使用状況に関連する。濃度は農薬を散布した圃場の近くの採取地点で高いことは地域的な蒸発と輸送の距離が雨水中の濃度に影響することを示している。農薬の濃度は降り始めの雨水が最高で、終末の雨水で低くなる。

土壌中のアトラジン分布に及ぼす耕作法と降雨型の影響

Effect of Tillage Systems and Rainfall Patterns on Atrazine Distribution in Soil.

Sadeghi, A. M. and Isensee, A. R.

J. Environ Qual. 21 (3), 464~469 (1992).

土壌および浅い地下水中のアトラジン残留の高い変動性を各種の農業管理システムにおいて報告した。この2年間の研究は自然の降雨条件下で土壌中のアトラジン残留レベルが無耕うん(NT)に対し慣行耕うん(CT)がどのように影響されるかを評価するために行われた。アトラジンを1.34 kg/haの割合で毎年、トウモロコシを植付け1日後に処理し、NTおよびCTを各2プロット設けた。CT区の深度0~10 cmの土壌中のアトラジン残留は降雨型が相違しているにもかかわらず、NT区よりも高い。1988年のCT区のアトラジン残留がNT区のそれを平均2.6倍超えていたのは処理12時間後に始った降雨が関係しているであろう。反対に1987年は処理3~4日後に降雨があったが、CT区の残留量はNT区の平均1.5倍にとどまった。これらの結果は降雨の時間的な分布の微妙な相違でさえもアトラジンの土壌中分布に著し

い空間的な変動をもたらすことを明示している。

光感受性型除草剤とクロロフィルaの溶液中における直接交互作用の研究

A Study of Direct Interaction of LS-Type Herbicides with Chlorophyll a in Solution.

Meallier, P. and Proskuryakov, I. I.

Toxicol. Environ. Chem. 35, 93~96 (1992).

ローンプーラン社で開発試験中のピリジン誘導体の光感受性型除草剤について蛍光、燐光、閃光光分解により光線との間の交互作用を研究した結果、一重項あるいは三重項状態の除草剤とクロロフィルaとの間でエネルギーの移動は示されなかった。しかし、クロロフィルaの光分解速度は光感受性型除草剤の存在により変化した。

財日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純

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)

人 事 往 来

〈八洲化学工業㈱〉(平成5年8月1日付)

小坂 洋一 取締役研究所長

原 猛 機 開発部長

退職 研究所 技師

坂本 勝明

平成5年9月1日付

委嘱 技術顧問

上垣 隆夫

◎ 会議開催日程のお知らせ

- ・平成4年度非農耕地関係除草剤試験成績検討会

日時：平成5年9月30日(木)14:00～17:00

場所：植調会館3階会議室

東京都台東区台東1-26-6

☎ 03-3832-4188

植 調 協 会 だ よ り

◎ 人 事 異 動

平成5年8月31日付

- ・平成5年度 水稻(ジャンボ剤を含む)・畑作除草剤適2試験及び普及適用性試験(展示圃)
- 地域別成績検討会開催日程表

部 門	日 時	場 所
東北・北陸	水 稲 10.28(木) 9:30～17:00	〒963 福島県郡山市朝日2-3-35 J A 福島五連郡山会館 会議室 ☎ 0249-32-1666(代)
	10.29(金) 9:00～17:00	
	畑 作 10.28(木) 9:30～17:00	
	普及適用性 10.29(金) 9:00～17:00	
北海道	水 稲 11. 4(木) 9:30～17:00	〒060 札幌市中央区北1条西12丁目 北海道厚生年金会館 会議室 ☎ 011-231-9551(代)
	11. 5(金) 9:00～17:00	
	畑 作 11. 4(木) 9:30～17:00	
	11. 5(金) 9:00～17:00	
関東・東山・東海	水 稲 11.11(木) 9:30～17:00	〒110 台東区池之端1-3 池之端文化センター 会議室 ☎ 03-3822-0151(代)
	11.12(金) 9:00～17:00	
	普及適用性 11.12(金) 10:00～17:00	

部 門	日 時	場 所
関東・東山・東海	畑 作 11.11(木) 9:30～17:00	〒110 台東区台東1-26-6 植調会館 会議室 ☎ 03-3832-4188
近畿・中国・四国	水 稲 11.16(木) 9:30～17:00	〒532 大阪市淀川区宮原4-2-1 メルパルク OSAKA 会議室(郵便貯金会館) ☎ 06-350-2111(代)
	11.17(金) 9:00～17:00	
	畑 作 11.16(木) 14:00～17:00	
	普及適用性 11.17(金) 10:00～17:00	
九州	水 稲 11.25(木) 9:30～17:00	〒812 福岡市博多区美野島1-1-1 RITZ・5 会議室 (リッツ・ファイブ) ☎ 092-472-1122(代)
	11.26(金) 9:00～17:00	
	畑 作 11.25(木) 9:30～17:00	
	普及適用性 11.26(金) 10:00～17:00	

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)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 柳 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 ㈱

平成5年9月発行

定価412円(送料250円)

植調第27巻第6号

(本体400円,消費税12円)

知らなかった

水田はフジグラスを
使えばいいなんて

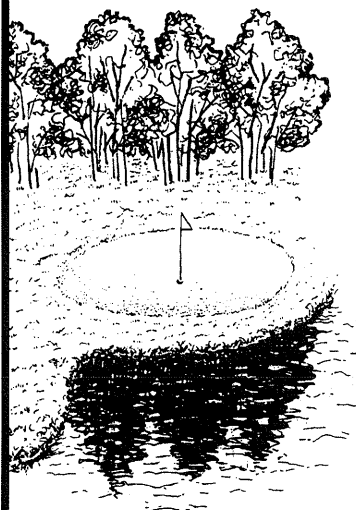
初・中期一発処理除草剤
フジグラス[®]粒剤



フジグラス普及会
日本農業株式会社 デュボン ジャパン リミテッド
ゼネカ株式会社
事務局：日本農業株式会社 東京都中央区日本橋1丁目2番5号

®:「フジグラス」は登録商標です。

さらに、美しいコースのために。



■バシッとパッチをコントロールノ
ラージパッチ、ブラウンパッチ、葉枯病に卓効

バシパッチ[®]水和剤

■カヤツリグサ科及び一年生雑草をシャットアウトノ
ヒメクグ、ハマスゲ他に優れた効果

トーンナップ^{*}液剤

■広い殺草スペクトラム、高い安全性ノ
長い残効性が期待できる、土壌処理除草剤

ウェイアップ^{*}フロアブル



緑をつくり、育て、緑を守る。

株式会社 理研グリーン

本社 〒110 東京都台東区上野2-12-20 NDKロータスビル
TEL 03(3833)6321 FAX 03(3833)6325
支店 仙台・東京・静岡・名古屋・大阪・福岡

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 石原産業株式会社
日本チバガイギー株式会社 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



困った雑草を きちんと枯らす ポラリス



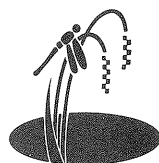
黄色いボトルの除草剤



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ので
生えるようなことはありません。

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 同階ビル Tel.(03)3287-1254

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

ブッシュ® ウルフエース® ザーク®
ゴルボ® フジクラス®

※DPX-84の一般名はベンシルフロンメチル

(登録番号順)



デュポン ジャパン リミテッド 農業事業部
〒105 東京都港区虎ノ門2-10-1 新日証ビル・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!!



JAグループ

農 協



経済連

®は登録商標です



自然に学び 自然を守る

クミアイ化学工業株式会社

本社：東京都台東区池之端1-4-26 ☎110-91 TEL 03-3822-5130

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

マメット[®]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



経済連

全農 は登録商標 第1902445号

〔モリネット普及会〕

ゼネカ株式会社

株式会社トーメン

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