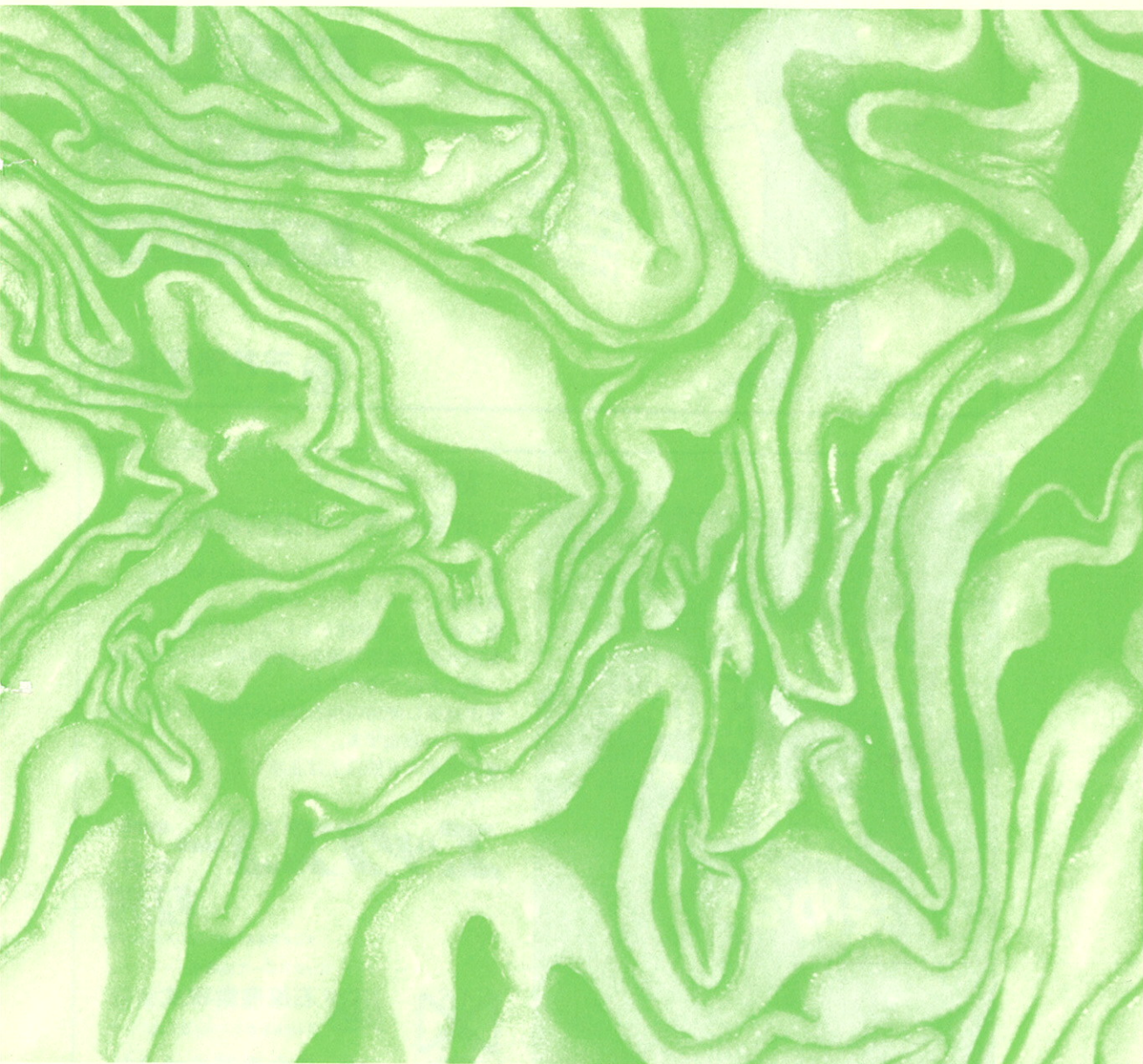


植調

第21卷第7号



財団法人 日本植物調節剤研究協会編



名指揮者

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

経済的な初期除草剤

MO粒剤-9

ホタルイ等に卓効を示す初期除草剤

ショウロンM粒剤

水田初・中期一発処理剤

シンザン粒剤

水田初期一発処理剤

オーザ粒剤

水田初期一発処理剤

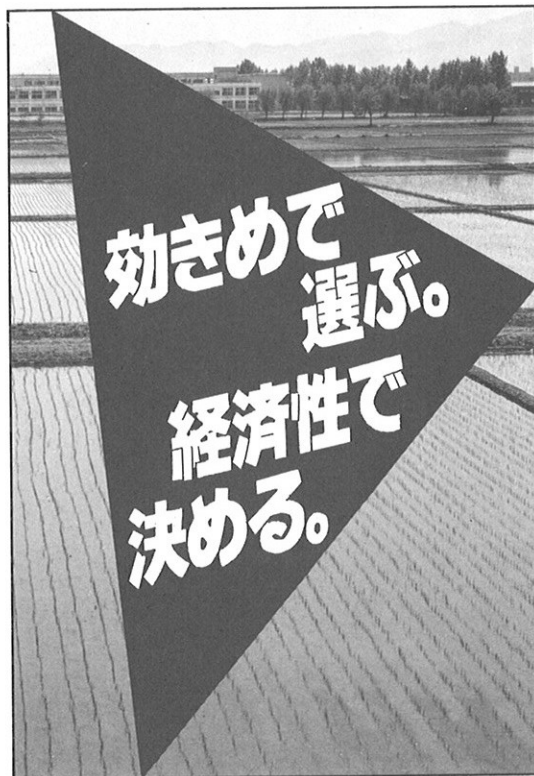
ヨートル粒剤

水田全天候型除草剤

グラノック粒剤



三井東圧化学
東京・大阪・名古屋・福岡・札幌



苗にやさしく

雑草に強い水田初期除草剤

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

エックスゴーニ® 粒剤

®は日本農薬と石原産業の共有登録商標

エックスゴーニ協議会



○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

新重農主義のすすめ

欧州の田園はいつ見ても豊かで美しい。よく手入れされた農場はなだらかな起伏となって地平線に連なり、晩春には菜種の黄色、麦秋には輝く白銀色を点じてさながら一幅の画である。しかしこの田園も各国の大きな財政負担と努力で保たれていることを忘れてはならない。

戦後四十余年、日本は重化学工業化と貿易立国の道を走り続けてきた。その間農業は農機具、農業の開発などで合理化を進め、高度成長に必要な労働力を提供してきた。しかし今や円高と貿易摩擦の下、産業は大きな構造転換期に立ち、雇用情勢も著しく変化し、農業もまた内外から厳しい対応を迫られつつある。

工業の懸命の国際化努力に比べ、農業の対応がおくれたことは否めない。応分の国際協力と不断の合理化への努力は当然必要であろう。しかし国土の保全、食糧自給率の維持、雇用の確保を考えると、日本の農業の崩壊を招きかねない政策は決してとるべきではない。

安価で良質なものの輸入は消費者の利益であるとして農産品では主張し、工業品では安いものはダンピングという論理はフェアではない。

黄金に実る稲田は世界でも最も美しい風景の一つであると外人もいう。この豊かな田園と国土を後世に残すことはわれわれの責務である。

17～18世紀の資本主義興隆期に、重商主義は商業と貿易による国富の増強を最大の理想とした。その反動として提唱された重農主義は農業こそがあらゆる生産の基盤、国富の源泉と主張した。18世紀の経済理論は、今は古めかしいが歴史に学ぶ発想の転換もまた必要であろう。

〔財団法人 日本植物調節剤研究協会理事
石原産業株式会社取締役農薬開発本部長 家木裕隆〕

目次 (第21巻 第7号)

水稻倒伏軽減剤の特徴と問題点…………… 2

＜四国農業試験場 小松良行＞

1. はじめに…………… 2
2. 作用性の特徴…………… 2
3. 適用効果の現況…………… 4
4. 適用場面の多用性…………… 5
5. 今後の課題と問題点…………… 8

アレロパシーの雑草防除的利用…………… 11

＜四国学院大学 高橋道彦＞

- はじめに…………… 11
1. ヒガンバナのアレロパシーによる
畦畔・法面の雑草発生の抑制…………… 12
 2. アレロパシーと埋土種子より
の発生雑草の消長…………… 13
 3. ヒガンバナ自生的条件を再現
した鉢条件下での雑草の動態…………… 13
 4. アレロパシー成分の雑草発芽
幼根に対する作用…………… 15
 5. アレロパシーと発芽幼根組織
形成の関係…………… 17
 6. アレロパシー作用の発現機構…………… 18
 7. アレロパシーによる植生およ
びその遷移の制御と雑草防除…………… 19
 8. 将来のアレロパシー研究の方向…………… 19
 9. 結 論…………… 22

静岡県植物調節研究会の歩み…………… 27

＜会長 太田 孝＞

北米稲作見聞記…………… 31

＜日本植物調節剤研究協会

研究所長 小沢啓男＞

植調協会だより…………… 36

水稻倒伏軽減剤の特徴と問題点

四国農業試験場 小松良行

1. はじめに

飽食時代といわれる今日では「うまい米を」という消費側の志向が一段と高まり、コシヒカリとササニシキの両品種で、わが国稲作面積の約27%を占めるという現状であり、コシヒカリの場合、実に9県で40%を超える作付率（昭和61年度）となっている。周知のように、これら食味評価の高い品種は耐倒伏性が劣るため、これをケミカルコントロール（化学的制御）によって克服しようとする研究が、日本植物調節剤研究協会（以下、日植調と略記する）を軸にして全国的に進められており、すでにCGR-811剤が倒伏軽減剤として登録認可（昭和61年10月：商品名セリタード）になっている。その他、NTN-821，PP-333，S-327Dの3剤も昭和59年にいわゆる「実継」と判定され、大きな期待が寄せられている。そこで、これら4薬剤に関する既往の試験成果を中心にその特徴と問題点を述べてみたい。

2. 作用性の特徴

従来、倒伏防止を期待して使われている2,4-D剤などは、本来は除草剤あるいは殺菌剤として開発されたものであり、倒伏軽減剤として登録されたものは先述のCGR-811（以下CGR剤と略称）が初めてである。

このCGR剤の有効成分はイソニコチン酸ア

ニリド系化合物であり、他方、NTN-821，PP-333，S-327Dの3剤（以下それぞれをNTN剤，PP剤，S剤と略称）のそれはトリアゾール系化合物であるが、いずれもジベレリンの生合成阻害によって水稻の草丈や稈長の伸長を抑制するという点では共通の作用性をもっている（各薬剤における物理化学的特性ならびにジベレリンとの相互関係など、その詳細については太田⁴⁾の報告を参照されたい）。つまり、4剤とも主として短稈化によるモーメントの低下によって、耐倒伏性の向上を図るものであり、稈長がどれだけ短縮されるかが薬効を判断するうえで決め手となる。

この短稈化には、各剤の作用性以外に、品種や土壌、処理の時期および薬量などによっても差異が生じるが、これらの点については岡武³⁾により詳しく紹介されているので、ここでは処理時期に関して若干の考察を加えてみよう。

処理時期で特徴的なのは、CGR剤と他の3剤とは大きく異なる点である。CGR剤は他剤に比べ抑制作用の現れ方が緩やかなために、その使用基準は出穂40～60日前となっているが、他の3剤におけるそれは出穂10～15日前とされている。このことから、C剤を「前期処理剤」、他の3剤を「後期処理剤」という呼び方で類別することができる。視点をかえると、前期処理剤は主として下位節間の短縮をねらった

倒伏軽減剤といえるし、他方、後期処理剤は上位節間の短縮によるモーメントの低下に主眼をおいた倒伏軽減剤といえよう。

処理時期に関連して、各薬剤における処理反応の共通点を指摘しておきたい。図1はトリアゾール系の3剤を例にとって示し

たものであるが、CGR剤も含めて、どの薬剤でも幼穂分化の初期段階で処理すると穂相面に悪影響を及ぼし、枝梗数の減少、あるいは枝梗1本当たりの穎花数減による1穂粒数の減少を招くが、幼穂发育の後半期の処理では穂に対する悪影響がまったく認められない。こうした作用性のために、各剤とも穂に悪影響が出る時期を避けた形で処理時期が設定されている。また、トリアゾール系の3剤においては、図2で明らかなように、幼穂分化の後半期処理でも稈長短縮効果は十分発揮されており、これが「後期処理剤」と位置づけされる根拠であると同時に、注目される点でもある。たとえば、日照不足や予想外の肥効発現などによって、通常

は倒れにくい品種でも倒伏の危険が生じることがある。このような場合、倒伏軽減剤が必要かどうかは生育の後期ほど（具体的には出穂に近づくほど）判断しやすく、この点後期処理剤はまことに好都合である。

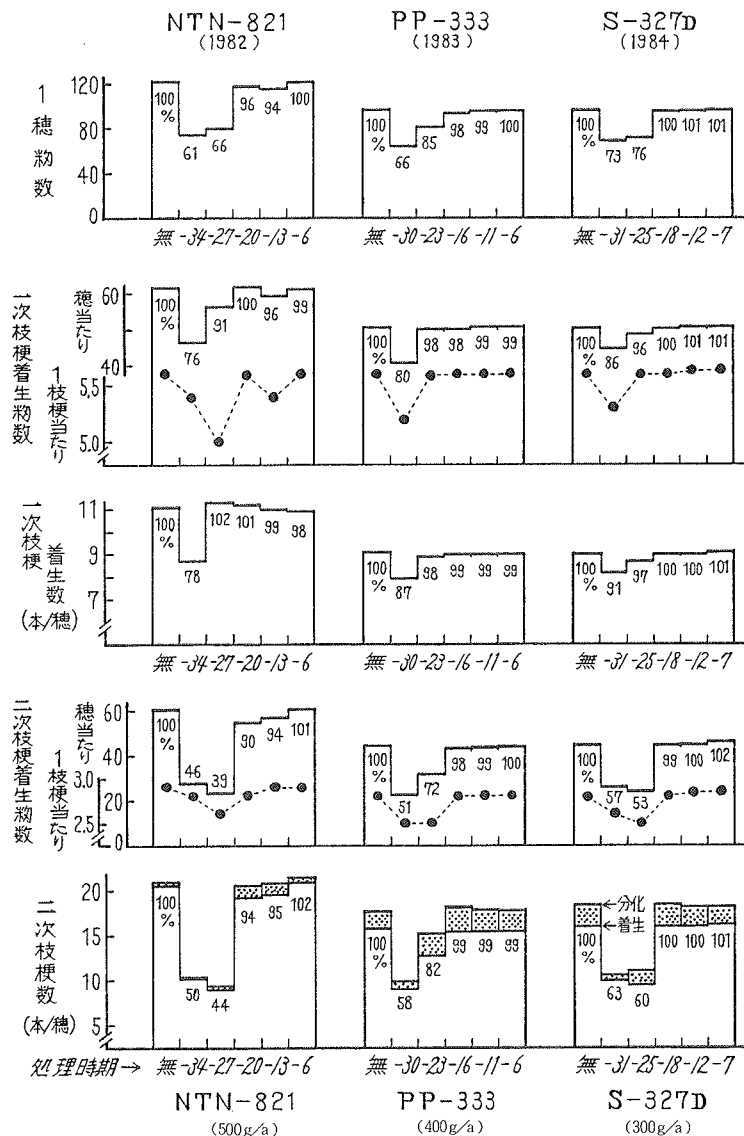


図1. トリアゾール系3剤における処理時期と穂相との関係（小松ら，日作四国支紀：21）

注）薬量は製品量，処理時期は出穂前日数で示す。コシヒカリの主穂における出穂同伸茎で調査。

3. 適用効果

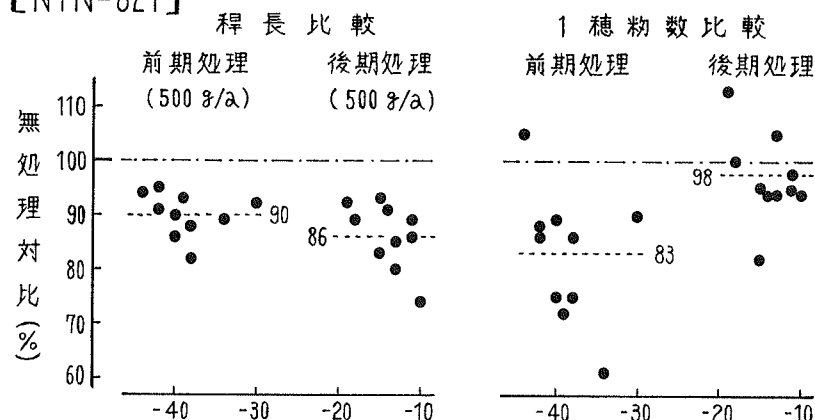
の現況

図3～5は、CGR剤について、各試験場所における類似的処理区の結果を抜粋したものであるが、これを要約すると、本剤処理によって稈長は約10%短縮し、倒伏は1～2段階軽減（倒伏程度の分級値による比較）され、穂数増となる反面1穂粒数は減少しているが、収量は増加の傾向であり、登熟の面でも好結果が得られている。

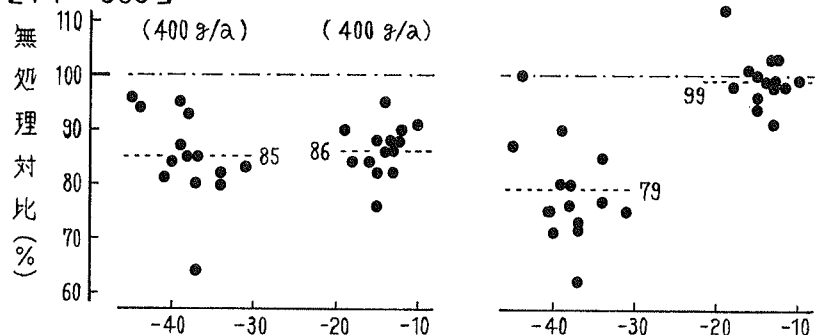
また、表1は、トリアゾール系の3剤について集約したものであるが、剤によって若干の違いはみられるものの、傾向としてはきわめて類似

している。概括すると、稈長の短縮度は10%前後、収量面では5%程度の増収と読みとれよう。倒伏の軽減度は1～2段階であり、

【NTN-821】



【PP-333】



【S-327】

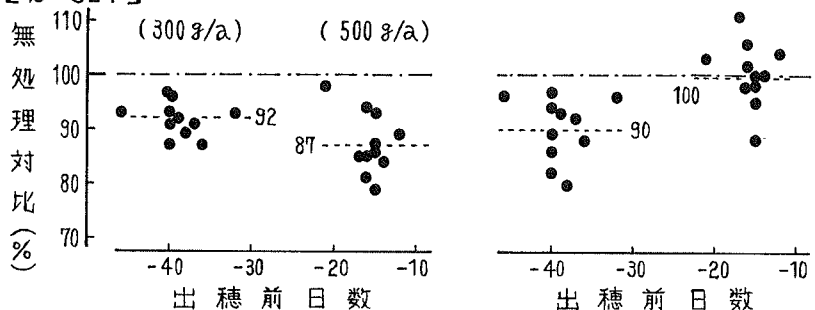


図2. トリアゾール系3剤における処理時期と稈長短縮度・1穂粒数との関係 (1982～1983)

注1) 日植調：生育調節剤成績集録から抜粋作図，ただしコシヒカリ・ササニシキ供試場所における標肥条件での結果による。

2) 図中数字は無処理対比(%)の平均値。

3) NTN-821(成分1%粒剤)は1982年の結果，PP-333(成分0.6%粒剤)とS-327(成分0.1%粒剤)とは1982～1983年の結果，薬量はいずれも製品量で示す。

以上のこ
とから、い
ずれも倒伏
軽減に有効
な剤といえ
るが、どの
剤において
も、効果の
顕著な試験
例や、逆に
ほとんど効
果の認めら
れない事例
がいくつか
あって、必
ずしも安定
的な効果と
はみなせな
い。ここに
示した各試
験事例は、
処理時期と
薬量の点で
はそれぞ
れ類似的
処理であ
ることか
らみて、
効果の現
れ方の違

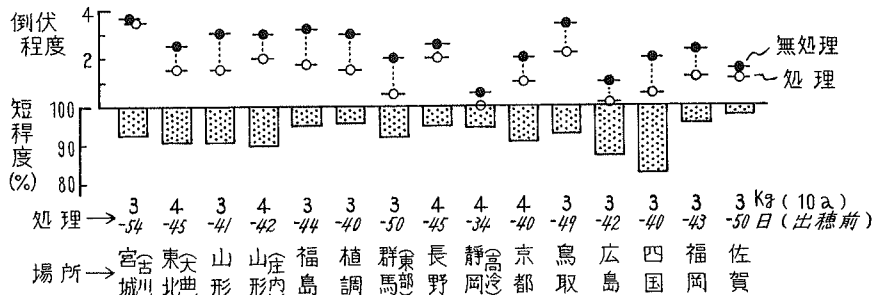


図3. CGR-811剤処理における短稈化と倒伏軽減度〔1986〕

注) 日植調: 生育調節剤成績集録から倒伏0~4分級場所のみ抜粋して作図、短稈度は無処理対比で示す。品種は、山形以北はササニシキ、福島以南はコシヒカリ(ただし長野はトドロキワセ)。

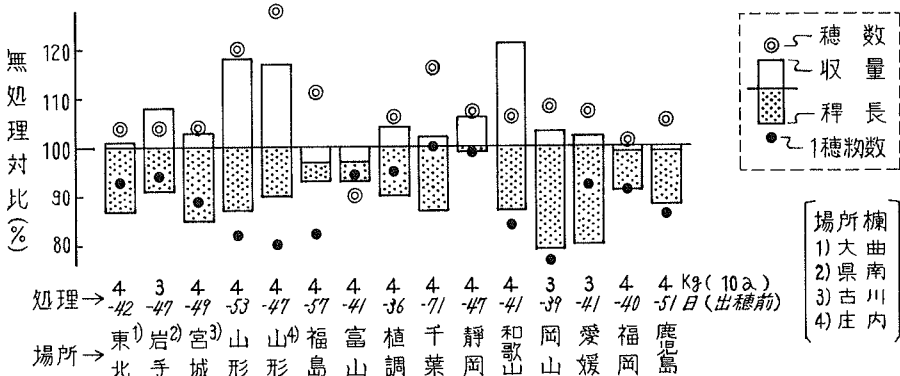


図4. CGR-811剤の処理が諸形質に及ぼす作用性〔1984〕

注) 日植調: 生育調節剤成績集録から作図(図5も同様)、品種は図3に準じる(ただし岡山は朝日、愛媛は農林22号)。

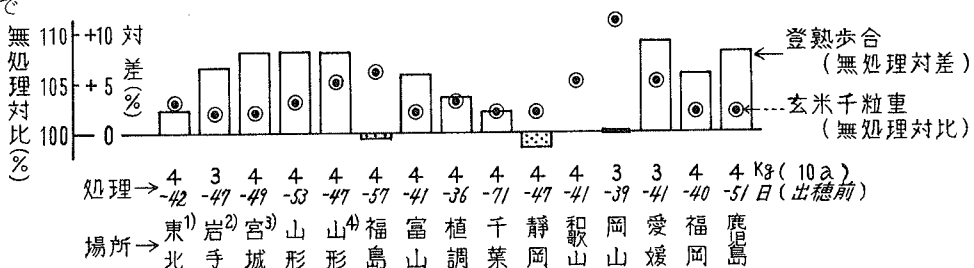


図5. CGR-811剤の処理による登熟向上効果〔1984〕

いは、作期(気象環境)や土壌および肥培管理など、各場所間における栽培条件の相違が大きく関与していると解されるので、この点についての検討が急がれる。

4. 適用場面の多様性

最初に生育制御の面について考えてみよう。水稻では伸長諸器官の生長に規則性のあることが古くから知られているが、この規則性は、倒伏軽減剤の伸長抑制作用を把握する際、きわめ

表 1. トリアゾール系 3 剤における試験結果の概況〔1984～1986〕

項目	無処理区との対比区分	事例数〔試験場所数(%)〕		
		NTN 剤 (23 場所)	P P 剤 (37 場所)	S 剤 (34 場所)
稈長短縮度	5% 以下	5 (22)	2 (5)	8 (24)
	6 ~ 10	12 (52)	11 (30)	12 (35)
	11 ~ 15	5 (22)	16 (43)	10 (29)
	16 ~ 20	1 (4)	6 (16)	4 (12)
	21% 以上	0 (0)	2 (5)	0 (0)
倒伏軽減度	1.0 以下	7 (30)	5 (14)	9 (26)
	1.0 ~ 1.4	7 (30)	7 (19)	12 (35)
	1.5 ~ 1.9	3 (13)	10 (27)	3 (9)
	2.0 ~ 2.4	4 (17)	8 (22)	6 (18)
	2.5 ~ 2.9	1 (4)	4 (11)	1 (3)
	3.0 以上	1 (4)	3 (8)	3 (9)
収量比較	94% 以下	0 (0)	4 (11)	1 (3)
	95 ~ 99	5 (22)	5 (14)	5 (15)
	100 ~ 104	9 (39)	11 (30)	13 (38)
	105 ~ 109	6 (26)	13 (35)	10 (29)
	110 ~ 114	2 (9)	3 (8)	2 (6)
	115% 以上	1 (4)	1 (3)	3 (9)

注 1) 日植調: 生育調節剤成績集録から倒伏程度の分級基準が明記された場所について抜粋作表。

2) 各薬剤とも後期処理(出穂前 8~18 日, a 当たり製品 300 g 処理)を対象に集約。

3) 倒伏軽減度は 0~4 または 0~5 分級による無処理区との数値差で集約。

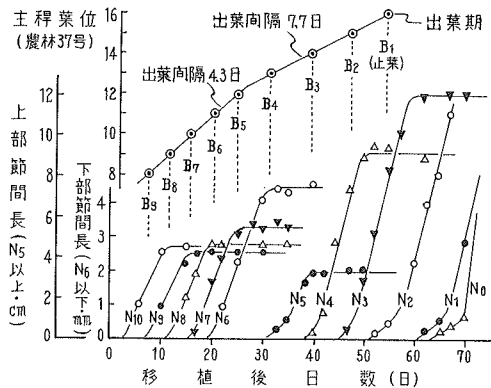
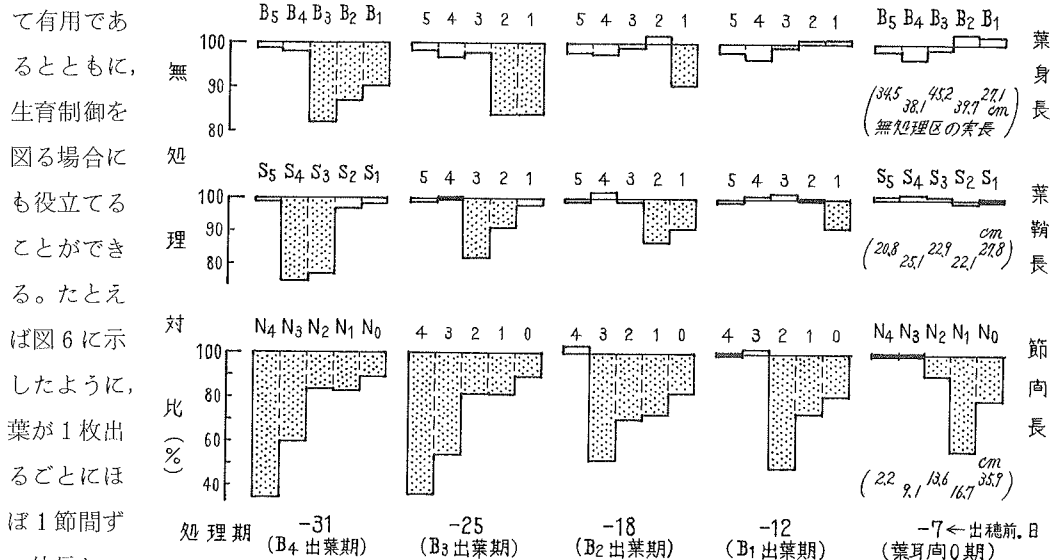


図 6. 水稻における出葉と節間伸長との相互関係〔小松, 日作紀: 28〕

葉期にはどの節間が伸長の初期(または終期)であるか分っているの、処理反応の現れた節間とその程度によって、薬効の遅速や持続性を知ることができる。また、この点が明らかにされると、或る節間(または葉身)を短縮させるにはどの生育段階で処理すればよいかも判断できる。参考例として S 剤での処理反応(他の 3 剤でも同様な結果)を図 7 に示したが、仮りに、葉身には影響がなく節間だけを短縮させたい場合は、止葉出葉期が処理の早限ということになる。

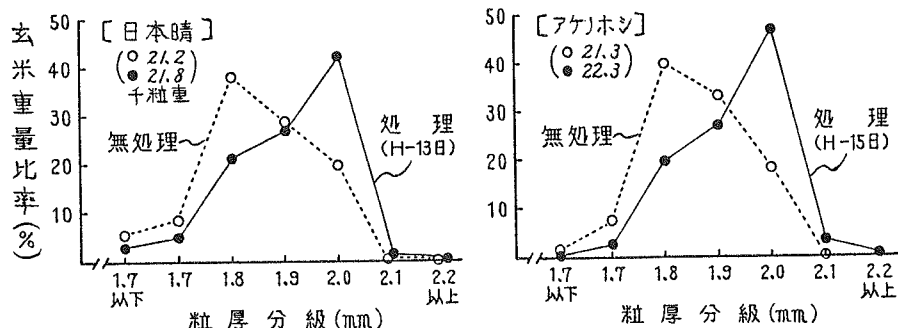


図8. NTN-821剤の処理と玄米粒厚との関係〔四国、1985〕

注) 処理薬量は製品で 300 g/a (時期は図中に示す)。

つぎに、倒伏軽減効果に関しては、収量の安定化や収穫作業の効率化以外にいくつかの利点が考えられる。すなわち、図8に示した事例からみて、米粒の品質向上が指摘でき、これは酒米の場合とくに注目されよう。また、石原ら¹⁾は、気孔開度とガス交換速度・光合成速度との間には正の相関関係があることを認めるとともに、測定時刻が等しければ蒸散速度によって光合成速度の相違が分かると述べているが、この知見を図9に示した測定結果に結びつけてみる

である。

さらに、CGR剤では、その水和剤を移植前に苗箱へ灌注する方法も有効とされ、これは処理の省力性と薬量を節減できる点で注目されつつあるが、この方法は本田の初期段階から抑制作用が現れるので、暖地の稲作でとくに問題視される初期生育の過繁茂対策として活用することができよう。

これに加えて、S剤では肥料との結合製品が試みられ、筆者はこれを田植時に側条施用する

方法で検討中（処理反応はさきに述べたCGR剤の苗箱施用とほぼ同等）であるが、こうした方法も初期生育の制御法として適用できるのではあるまいか。

なお、対象作物としては主題からそれるが、S剤による大豆の倒伏軽減につ

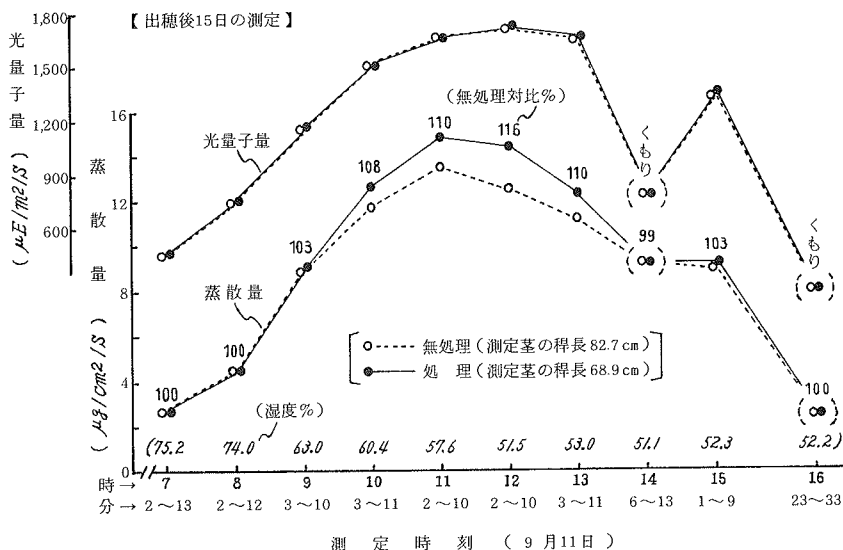


図9. NTN-821剤処理での葉身蒸散量の日変化〔小松ら、日作四国支紀：23〕

注) 出穂16日前に薬量（製品）300 g/a 処理、アケノホシの主稈の止葉を対象にスーパーパーポロメーターで測定。

いても検討中（具体的方法としては、水和剤を用いて成分30ppmの薬液を本葉5～7葉期に茎葉散布する）であり、現在その処理反応が明確に認められることから、徒長や倒伏を招きやすい暖地の大豆作へも適用可能と考えられる。

5. 今後の課題と問題点

残された課題のうち、とくに4薬剤に共通して問題となるのは、火山灰土壌では稈長短縮効果が不十分という点である。図10はCGR剤についての検討結果であるが、Kd値（土壤吸着度を表わす一つの指標）が高いと短稈化効果が劣っており、とくに全炭素含量が多いといわれ

る火山灰土壌の試験場所での傾向が著しい。

三木ら²⁾によると、効力低下要因として微生物、なかでも糸状菌の関与が大きいとみられるが、この点がより明確化されると、効果が発現しにくい土壌にはどう対処するかの手掛かりが得られ、同時にそれは、土壤残留対策の面でも生かすことができよう。

最後に、栽培管理上の留意点に触れおわりとしたい。倒伏軽減剤の使用によって倒伏防止が

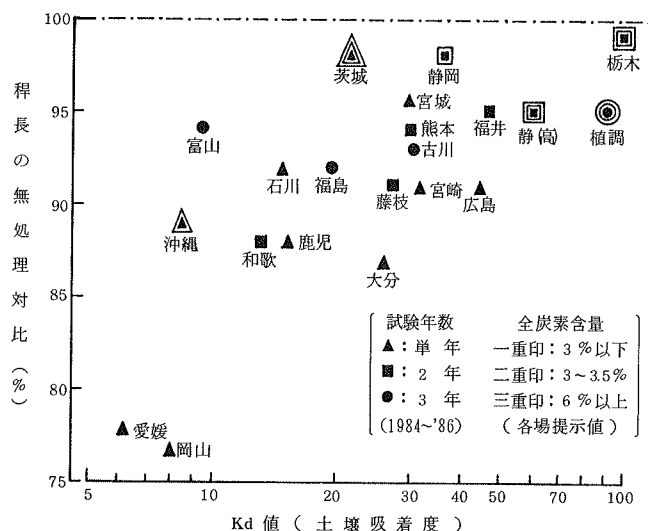


図10. CGR-811剤による稈長短縮度とKd値との関係

注1) 日植調: 生育調節剤成績集録からa当たり薬量(製品)

300～500 g・出穂前約 40～60日処理区の結果を用いて作図
(Kd値は中外研による)。

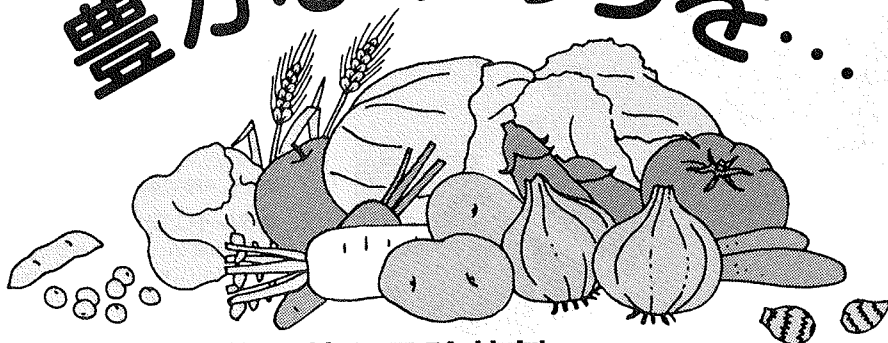
$$2) Kd値 = \frac{CGR-811の土壌吸着量(\mu g/g)}{水溶液中のCGR-811濃度(\mu g/ml)}$$

容易になるのは事実であるが、だからといって、コシヒカリなどで実施している施肥の制約を安易に解消するのは禁物である。つまり、倒伏軽減剤は倒伏防止のための一手段と理解すべきものであり、従来行われている対応策(耐倒伏性品種の選択、栽植密度および施肥法の適正化、間断灌がいや中干しの励行など)が不用になるものではない。したがって、普及に際してはこの点に対する認識が肝要といえる。

引用文献

- 1) 石原 邦・平沢 正・飯田 修・木村昌久. 1981. 日作紀 50: 25～37.
- 2) 三木卓磨・市川 正・原真智子・岩根吉孝. 1986. 日本農薬学会第11回大会講演要旨集—84.
- 3) 岡武三郎. 1986. 農業技術 41: 55～59.
- 4) 太田保夫. 1985. 植物の化学調節 20: 17～24.

豊かなみのりを...



■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

大阪市東区道修町3-12 〒541

61-3B52

ひときわ冴えた効きめが自慢



日本化薬株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内1-2-1

な〜んと、欲張った

◆ 水田の1年生、多年生雑草同時防除剤

バサグランSM[®] 粒剤

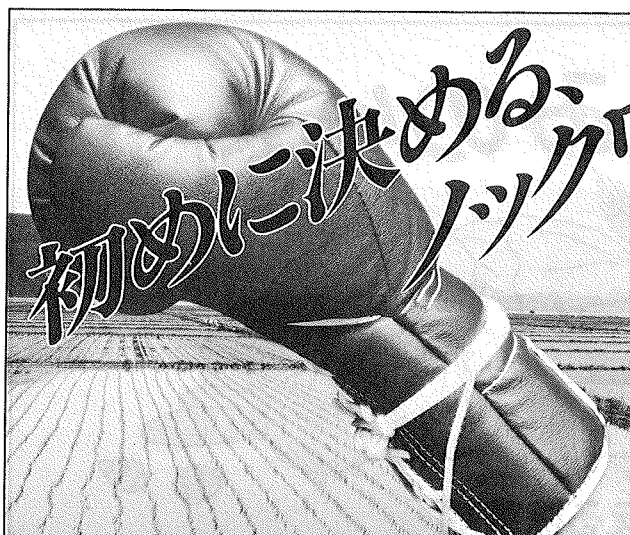
[®]=西ドイツ・BASF社登録商標

- ◎ 初期除草剤との体系使用で1年生雑草およびウリカワ、ホタルイ、ミズガヤツリなどの多年生雑草を同時に防除する。
- ◎ 湛水散布で高い効果。
- ◎ 散布適期幅が広く、長期間雑草をおさえる。
- ◎ イネに対して安全。

◆ 水田用中期除草剤

パウナックスM[®] 粒剤

- ◎ 初期除草剤との体系使用で1年生雑草および多年生雑草の同時防除に高い効果を示す。



初めに決める
ノックワン。



水田初期除草剤

ノックワン® 粒剤

ノックワン協議会

全国農業協同組合連合会 石原産業株式会社 住友化学工業株式会社 日本農薬株式会社

事務局：石原産業株式会社 〒102 東京都千代田区富士見2-10-30

ノックワン粒剤の特長

1. 広範囲の雑草に有効

ノビエ、コナギなどの一年生雑草はもとより、マツノバイ、ホタルイ、ウリカワ、ヘラオモダカ、ミズガヤツリなどの多年生雑草まで、広範囲の雑草に極めて高い効果を発揮します。

2. ホタルイに安定した除草効果

広範囲の雑草に安定した効果を示しますが、特にホタルイに対しては種々の条件においても確実な効果を発揮します。

3. 水稻に対して安全

温度条件や土壌条件によって影響されることがほとんどなく、薬害の発生することが極めて少ない除草剤です。

4. 人畜・魚介類に安全

人畜毒性が低く、魚介類に対しても安全性の高い除草剤です。

ゆたかな実り＝明治の農業

サツと溶ける
顆粒剤です。
(製法特許出願中)

より高い安全性を
追求しました。

新発売



土から生まれたバイオ除草剤

明治ハービエース水溶剤



明治製薬株式会社

104 東京都中央区京橋2-4-16

アレロパシーの雑草防除的利用

四国学院大学 高橋道彦

はじめに

アレロパシーは、植物の生産する物質^{16, 29, 32, 36, 40)}が、他の植物又は自らが何等かの影響を受ける作用と、今日一般に理解されている。歴史的には植物と植物間の化学的相互作用について 285 B.C. 以前に Theoprastus^{16, 38)}によって書かれた「植物の調査^{34, 38)}」の中ですでに述べられている。我国でも17世紀、熊沢蕃山が、赤松の葉を洗う雨や霧は、その松の下に育つ作物に有害であると、述べている。この様に、アレロパシーに関する研究は、自然あるいは農業生態における観察から、早くから示唆に富んだ報告があるにもかかわらず、信頼される科学的証拠は今世紀に至るまで皆無³⁶⁾であったが、アレロパシーの本体である植物本来の生長阻害物質^{20, 22, 33, 36)}に関する詳しい研究が今日急速に蓄積されてきた。アレロパシーという用語は、植物界³⁹⁾に伝統的に位置する微生物を混じえたすべての種類の植物間の生化学的相互作用を指すものとして、Molishによって1937年に造語されて以来、この用語は抑制的かつ刺激的な生化学的相互作用を包括した意味で用いられ、今日にいたった。

植木³⁹⁾は雑草を中心に植物相互作用の中で、アレロパシーの重要性に注目し、田畑における雑草と作物の「せりあい」現象の中にアレロパシーの関与を述べている。更に Rice による

Allelopathyの著書を、世界で行われた今日までの業績をまとめたものと高く評価している。また小清水、福井²⁸⁾は自然植生とアレロパシーおよび耕地におけるアレロパシー成分との関係について詳細に述べ、さらに作物との相互作用に言及している。最近の Rice の報告によると今日のアレロパシーに関する研究の趨勢は生態学的、又農業生態上の重要なアレロパシー効果¹⁷⁾を植生のパターン化^{16, 17)}、植物の遷移、作物対作物、雑草対作物、作物対雑草、アレロケミカルの生産に影響する因子、植物から検出されたアレロケミカルの効果およびそれらの化学構造¹⁶⁾を中心に検討されてきた。しかしながら、これらのアレロパシー成分の植物体への発現現象、あるいは効果は、植物有機体の大きさと重量における変化^{16, 17)}、あるいは2、3の生物検定法²¹⁾で試験されて来たにすぎず、今後の研究に新しい方向を期待する意見が述べられていた。

以上述べた如く、自然生態系におけるアレロパシーの示唆された役割については、多くの報告が蓄積されてきたが、雑草防除への具体的利用についての研究は、ようやくその気運が熟し、研究が軌道に乗りつつある段階であり、今後の研究にその多くを期待する時代にさし至ったのが現状である。その様なことから筆者がアレロパシー原として取り上げて来たヒガンバナを指標植物として、その他若干の実験結果と、2、

3の文献を引用し、アレロパシーの雑草防除の利用の可能性について述べ、各位のご批判を仰ぎ、今後の研究の糧とする目的で意見を述べることにしたい。

1. ヒガンバナのアレロパシーによる畦畔・法面の雑草発生の抑制

西南暖地で農地の基盤整備が未施行の古い畦畔、法面には、必ずと言ってよい程ヒガンバナが自生している。これらヒガンバナ鱗茎密生群帯を中心に、密生群直近は発生雑草の種類数、個体数、草丈、被度も抑制されることが明らかとなった。特に、ヒガンバナ鱗茎密生群帯は、1月～4月の鱗茎繁茂期には、物理的に、鱗葉が地上部を覆うこと、冬季に生育する雑草種が少ないこととあいまって、年間における発生草種

および発生個体数が強く抑制され、同時に春から夏にかけての雑草繁茂期で鱗茎の休眠期においても、自生地では雑草の発生が強く抑制されていることが認められ、表1に示した。

即ち、農業生態上重要な畦畔、あるいは農業および地域の自然環境上、景観的にも雑草発生を制御する必要のある道路等の法面においてヒガンバナは明らかに雑草発生を抑制することが調査の結果明らかとなった。

香川県下で、年間を通じ、ヒガンバナが自生する直近に発生する草種は 18.5 ± 3.20 であり、ヒガンバナ自生地の発生本数は、非自生地100に対して41.8%であり一見して非自生地の発生個体本数が多い。ヒガンバナ自生地とその直近に発生が全く認められない雑草は、セイタカアワダチソウとギシギシであった。

表1. ヒガンバナ自生地と直近の植生調査

調査月	場 所 項 目	ヒ ガ ン バ ナ 距 離 cm				自 生 地 距 離 cm		
		60	40	20	自 生 地 1	20	40	60
1 月	種 類 数	2.453	1.913	1.373		1.509	2.272	3.036
	個 体 数	11.129	9.361	7.594		9.479	11.344	15.638
	草 丈 cm	9.706	7.376	4.246		5.011	7.126	9.242
	被 度	37.475	29.055	20.635		20.065	30.377	40.689
4 月	種 類 数	3.331	2.571	1.810		2.302	3.130	3.958
	個 体 数	39.532	30.571	21.606		27.784	45.377	62.97
	草 丈 cm	32.119	24.133	16.147		16.993	25.953	34.913
	被 度	311.915	242.358	172.802		201.384	321.903	442.422
7 月	種 類 数	3.336	2.593	1.943	1.4	2.411	2.975	3.611
	個 体 数	52.354	43.208	34.063	12.2	37.026	52.292	67.588
	草 丈 cm	40.588	39.131	41.296	34.25	34.699	36.847	38.995
	被 度	386.867	327.158	267.449	146	268.684	334.666	400.648
10月	種 類 数	3.415	2.833	2.252	1	2.152	2.734	3.317
	個 体 数	42.562	34.353	30.159	9	24.286	32.802	41.317
	草 丈 cm	50.542	46.532	44.454	35.75	39.717	44.035	47.154
	被 度	271.758	221.803	192.760	79	147.189	181.169	214.849

注) 5地帯(同一地帯5点調査)の平均。

2. アレロパシーと埋土種子よりの発生雑草の消長

雑草が発生するためには、土壤中に埋土種子が存在することが出発点である。アレロパシー原植物としてヒガンバナを用い、その自生地の発生草種は6種類であり、非自生地4～5種類であり表2に示した。本調査から雑草の発生個

表2. ヒガンバナ自生地、非自生地埋土種子発生雑草とその草種

草 種	場 所 試 験 区		非 自 生 地	
	A	B	A	B
メ ヒ シ バ	166	197	36	32
エ ノ コ ロ グ サ	6	8	—	—
ハ コ ベ	5	5	19	14
エ ノ キ ク サ	3	3	—	1
カ タ バ ミ	4	1	4	1
オオイヌノフグリ	2	4	2	3
総 本 数	186	218	61	51
平 均 本 数	202		56	

体数は、相対比で非自生地は自生地の27.7であり、非自生地の雑草個体数は、自生地の約3分の1にとどまることが明らかとなった。これらの結果は、前述の報告と異なる結果である。

しかしながら、ヒガンバナ自生地土壌からヒガンバナ鱗茎起因の抑制成分が分離され、生物検定によって鱗茎同様の抑制作用が確認されていることから考察し、ヒガンバナ自生地では埋土雑草種子の発芽が抑制され、対照区（ヒガンバナ非自生地）に比べて常に

発芽抑制による未発芽の雑草種子が埋土温存されていることに起因し、ヒガンバナ非自生地より多くの発芽力を持つ埋土種子を保有する結果であると考察された。この事実は将来、アレロパシーによる雑草防除に多くの有益な示唆を示し、ヒガンバナ以外の指標植物を供した調査、エノコログサ、ヨモギ、クズの自生地の埋土種子発生実験においても同様の傾向が認められている。

3. ヒガンバナ自生条件を再現した鉢条件下での雑草の動態

アレロパシー原となる指標植物を鉢栽培し、アレロパシーを受ける植物を植付けて、発生する雑草の動態を検討し、併せて、生態条件下ですでに観察されている事実を実験により再現し、アレロパシーによって雑草発生を抑制する方向を検討した実験結果について紹介したい。アレロパシー原となる植物にヒガンバナを供試した。

ヒガンバナ鱗茎密度50%の鉢に催芽した雑草種子を植え付け通常の育苗管理下で、対照区鉢の発生率を100とした相対比で発生率を観察し

表3. ヒガンバナ栽培鉢に対する雑草催芽種子の発生率

草 種	供試区数	発 生 数	発 生 率 (%)	対照区数	発 生 数	発 生 率 (%)
ク ズ	10	1	10	10	6	60
セイヨウタンポポ	10	0	0	10	10	100
ス ス キ	30	15	50	30	22	73
メ ヒ シ バ	20	4	20	20	20	100
ツ ュ ク サ	10	4	40	10	10	100
キ ラ ソ ウ	5	2	40	5	3	60
イ タ ド リ	20	0	0	20	20	100
カ ゼ ク サ	10	0	0	10	10	100
ヨ メ ナ	10	0	0	5	3	60
テリハノイバラ	10	0	0	10	5	50
セイトカアワダチソウ	100	0	0	100	65	65
キンノエノコログサ	100	40	40	100	80	80

注) 鱗茎密度50%鉢。

た結果、14草種中、セイヨウタンポポ、イタドリ、カゼクサ、ヨナメ、テリハノイバラ、セイタカアワダチソウの6草種は発生率が0%であり、その他8草種が発生率2.4%~68.4%であり表3に示した。これらの結果は、明らかにヒガンバナ自生地における雑草の発生が、ヒガンバナの抑制成分の土壤中への拡散による強い影響を示すものであると考察された。更にヒガンバナ鱗茎密度を異にする鉢に発生する雑草種の変化についての実験結果から鱗茎密度0%で8草種、鱗茎10%で7草種、鱗茎密度50%で4草

種、鱗茎密度100%で3草種と発生雑草の減少が実験により認められ併せて、発生雑草の草丈の抑制も観察され、図1, 2, 3, 4に示した。更に強害草であるエノコログサに対するヒガンバナアレロパシー作用による発生率と生育との関係について、強い抑制が認められ表4に示した。これらの実験結果は植生調査の結果と一致する傾向が考察され、ヒガンバナ抑制成分による発生草種および生長抑制作用が実験により、再確認された結果であると考えられた。これら

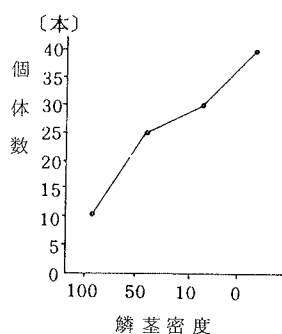


図1. 鱗茎密度別雑草発生個体数

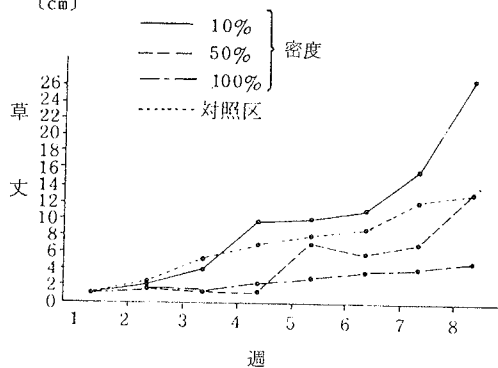


図3. 鱗茎密度別メヒシバの草丈

表4. エノコログサの発生率と生育

経時 (日)	調査項目 区	発生率 (%)	草丈 (mm)	葉数 (枚)	本葉の長さ (mm)	茎の太さ (mm)	根長 (mm)
30日	供試区	38	54.04 ± 12.16	2.0	33.50 ± 10.32	0.60 ± 0.09	21.75 ± 0.75
	対照区	90	92.00 ± 25.28	2.55 ± 0.49	47.10 ± 25.72	0.97 ± 0.17	80.00 ± 1.00

注) 植付け30日目。

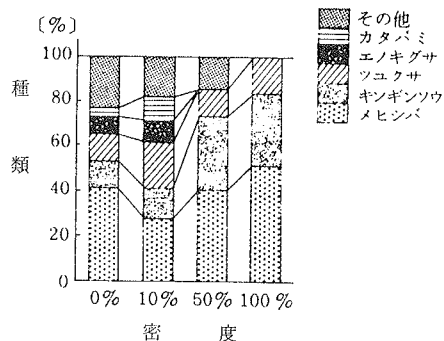


図2. 鱗茎の密度と発生雑草の種類

注) その他: ジシバリ, オオジシバリ等。

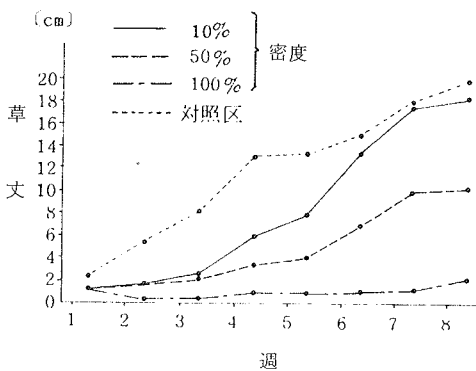


図4. 鱗茎密度別ツユクサの草丈

の実験の過程で催芽種子の発生後、セイタカアワダチソウとギンギンに根系の萎縮状態が発生した。土壤水分は充分であるにもかかわらず、水不足の症状を示し枯死することが観察された。発生生育した他の草種においても根系の萎縮と水不足症状の特徴がしばしば観察された。

4. アレロパシー成分の雑草発芽幼根に対する作用

アレロパシー効果が端的に発現される場所は、発芽幼根各組織の外側に近い細胞の肥大現象として共通に認められた。アレロパシーが強力に作用した根冠細胞は、しばしば細胞が崩壊し、観察を正確に行うことが困難である。根冠組織の中心となる分裂帯組織の先端は、根冠の最後部に位置している。この様なことから根冠組織細胞と、分裂帯組織細胞を厳密に境界を決めることは困難であるが、根冠直下の小さい部位域に集まってくる少数の細胞群が急速に肥大しているか否かは、アレロパシー効果が制圧的に効果を発現しているか否かの組織における観察の要点であり、ヒガンバナのアレロパシー成分によってこの現象が発現される草種に、セイタカアワダチソウとギンギンがあった。一方、アレロパシー効果が発現されているが、これに抗して生育する草種にあっては、分裂帯組織の先端に位置し、根冠組織の最下部に集まる数層の細胞群は、概して小さく根冠の縦断切片で観察すると、縦方向に配列し、成熟細胞に向かう求頂傾向が、茎頂細胞とは逆の方向で成熟細胞にならなくてはならないが、ヒガンバナのアレロパシー効果のため、急激に生長細胞が肥大し⁴⁾、褐色に着色し、木質化の傾向を顕著に出現することが観察された。これらについて、組織学的あるいは細胞学的に厳密な追跡観察を多くのア

レロパシー原について検討の必要性を認めた。しかしながら、アレロパシー効果の発現の機構は、根系細胞の外壁を囲む数層の細胞群が分裂組織細胞の頂端部から順次成熟細胞に向かう過程で急激に細胞の肥大を生ずることによって、アレロパシー効果の発現を来たことがヒガンバナのアレロパシーで考察された。根冠分裂組織を外科的手法で切断し、その場における根の体制を細胞から検討した、Clowes F.A.L.^{5,6,7,8,9,10,11,12,13)}のソラマメ、トウモロコシ、コムギ (New phytol, 52, 48, 1953), および、Clowes F. A. I (New phytol, 53, 108, 1954) の実験結果、および、Brumfield³⁾, Popham³¹⁾, Von Guhenberg³⁹⁾の初期の根系形成に関する報告においても、この点について分裂組織の先端細胞の重要性について共通の結果を認めている。更に、GoodwinとAvers¹⁹⁾ (1956) は根系細胞の通常の伸長は、細胞分裂の頻度がその細胞内で低くなるか、又はゼロになるに伴って始まることを報告している。EricksonとSax¹⁸⁾ (1956, a, b) は分化しつつある細胞では、細胞分裂と細胞の伸長が同時に進行することを表皮細胞での実験結果で報告している。JensenとKavaljian²⁶⁾ (1958) は、タマネギの根について分裂頻度は将来皮層となる基本組織で最大に達し、ついで維管束付近となり、分裂頻度について組織間に差があり、細胞分裂頻度の差は根における組織分化の重要な傾向となろうと報告している。

この様な幼根組織細胞の発生に関する研究とは別にアレロパシー効果を組織と細胞で取りあげ、Cornman I¹⁵⁾, Jenson T. E. and Wellbourne F²⁷⁾, Muller W. H.³⁰⁾, Bukolova⁴⁾ T. P., Jankay P. and Muller W. H.²⁵⁾ は細胞分裂とそれに伴う植物の変化に

よって、アレロパシー効果を認めることが可能であり、有糸分裂を抑制したり、妨げたり、あるいは細胞の伸長を低下させたりする現象を報告している。Bogdan G. P.¹⁾, Bogdan G. P. and A. M. Grodzinskyは多くのアレロパシー化合物は、多数草種の幼根先端が木質化し、それに褐変を引き起こし、Van Affen, N. K. and N. C. Trunenは、はアレロケミカル作用をもつ糖蛋白質成分が実生発生の茎の水分吸収を79%減じ、Colton C. D.¹⁴⁾ はアレロケミカル作用成分がダイズの葉含有水分率を減ずることを報告している。これらの報告に見られる現象はヒガンバナのアレロパシー成分を用いての雑草の発芽幼根供試実験の中で、時として観察されて来たことであった。しかしながら、アレロパシー効果を明確に幼根の組織とそれを構成する細胞とに限定し、数量化のもとに考察した文献の入手がなかった。そこで、ヒガンバナのアレロパシー成分による結果を基にこれらについて意見を述べることにする。

ヒガンバナのアレロパシー成分によるヒガンバナ抑制成分の作用効果が第一次的に発現するのは、発芽幼根の伸長を抑制するにとどまらず、発芽幼根各組織の形態を対照区の各組織形態と異なる形態を発現させることが明らかとなった。すなわち発芽幼根の根冠、分裂帯、伸長帯の各組織の形態の長さ、巾が対照区と比較して伸長あるいは抑制される現象が見い出された。更にこれら発芽幼根各組織形態の変化は、単に外部形態の変形と、更に組織形態の伸長あるいは抑制にとどまらず、これら組織を構成する細胞の縦、横の長さを対照区と比較して徒長あるいは抑制、細胞面積の増加をもたらす、その結果、一定面積内における細胞数の増加あるいは減少が生ずることが明らかとなった。

ヒガンバナのアレロパシー成分の作用による発芽幼根各組織の形態的特徴は、伸長方向(縦)より横方向(巾)が対照区と比較して大となる「ずんぐり型」の形態が多く観察され、セイタカアワダチソウ、チガヤ、メヒシバは、発芽幼根各組織の形態観察と細胞の縦および横方向との伸びの間に同じ傾向の現象を見い出した。しかしながら、ギシギシでは、分裂帯組織の形態観察と同組織の細胞の縦および横の伸長は同じ傾向を考察したが、根冠組織および伸長帯組織の形態と細胞の縦、横の間にはその傾向が認められないが、細胞の大きさが対照区に比べ大となることは共通に認められた。チガヤはヒガンバナ自生地にも発生が認められる草種であるが、メヒシバ程混在して発生する草種ではない。これら両草種に特徴的に見い出される発芽幼根組織形態に対する作用は、分裂帯長がチガヤで相対比 200²³⁾であるのに対し、メヒシバは、分裂帯長が 130²³⁾であり、この差異がメヒシバの分裂帯の活動に余力を残し、結果として細胞構成をメヒシバでは根冠細胞と分裂帯細胞の各々の構成比で対照区に近づけることで根毛の発生等の面で、チガヤより有利な状態におく起因を成していると考察された。ヒガンバナが制圧的に効果を発現する場合は、発芽幼根の根冠、分裂帯、伸長帯の各組織形態が対照区に比較して長さ、巾の抑制、または促進がある場合、分裂帯細胞は大となり、1個当たりの細胞面積も大となり、各組織を構成する細胞個数比が対照区に比べて、50%台となる場合と考察された。抑制はされるが、混在し生育する草種は根冠の長さ、巾が対照区に近似し、かつ分裂帯長が 130~140²⁴⁾、分裂帯巾が 120²⁴⁾の状態では、伸長帯巾は抑制されているが、伸長帯巾が対照的に接近する状態であるものは、分裂帯細胞数が40に抑制さ

れても、根冠細胞数と伸長帯細胞数が対照区に近似を示し抑制を受容して尚発生育する活力を内に保有する状態であると考察された。これに対し、チガヤは分裂帯長が対照区に対し、相対比 200 を示し、同じく分裂帯巾が 160 であり、そのために伸長帯長が極端に抑制され、たとえ伸長帯巾が対照区に近似を示しても、根冠細胞数が抑制され、かつ伸長帯細胞数が相対比 130 と多数であることによって、細胞内器官の形成の不利を細胞数で補完しつつ条件がチガヤに有利な場合には、ヒガンバナの抑制作用に対して、混在生育すると考察された。

5. アレロパシーと発芽幼根組織形成の関係

ヒガンバナが完全制圧となるセイタカアワダチソウと、制圧的に作用するギンギシを例として、アレロパシー作用と発芽幼根の組織形成との関係を検討することは、将来の天然除草剤の研究およびアレロパシーによる雑草防除を考える上で、基礎的知見を提供するものである。アレロパシー作用は、新根冠細胞の形成を抑制する現象が

出現した。更に始原細胞の形態はアレロパシーによって肥大し、この形態変異は、正常な細胞生理活動の抑制を通じ、

中心柱、皮層を形成する細胞列の減少として発現した。これらの結果、前形成層組織の分化抑制作用となり、導管などの器官の形成が抑制され、養水分輸送と組織分化抑制にまでおよんでいると考えられた。更に、分裂帯細胞の中心柱が、対照区に比較し、大となり、細胞の生理活動に異常をきたしている経緯が明らかとなり、図 5、6 に示した。本稿においては、ヒガンバナを指標植物として、根端にアレロパシーが出現するセイタカアワダチソウとギンギシを例にして述べたが、アレロパシー原としてクズ、エ

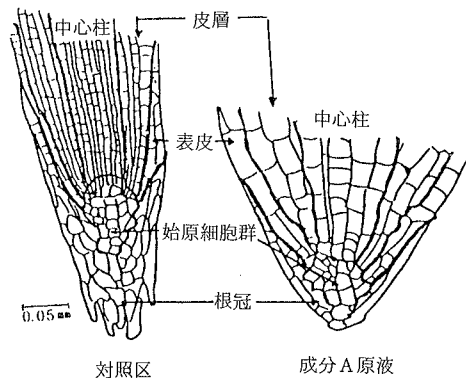


図 5. ヒガンバナ抑制成分 A がセイタカアワダチソウ発芽幼根に及ぼす作用 48 時間後

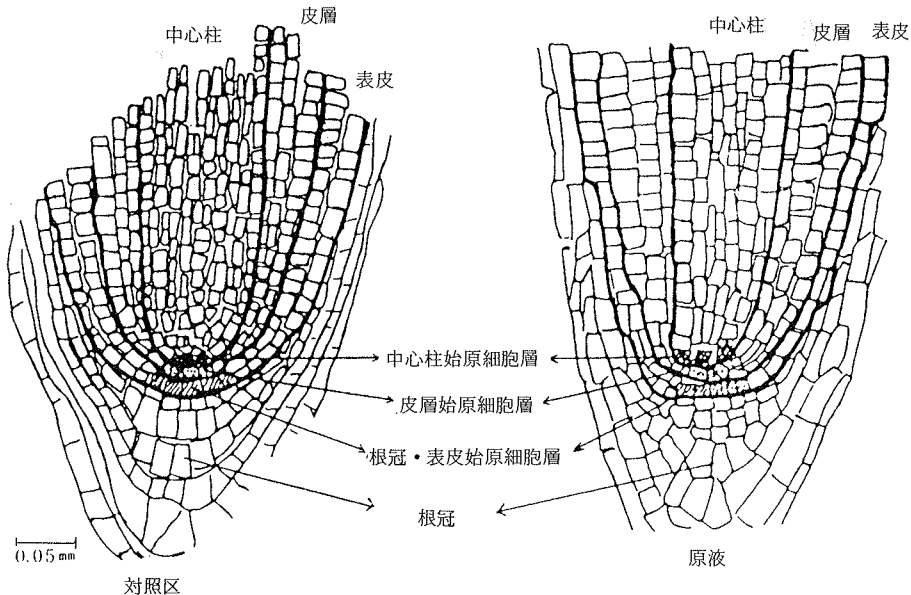


図 6. ヒガンバナ抑制成分 A がギンギシ発芽幼根に及ぼす作用 48 時間後

ノコログサを用いたレタスに対する作用も同様の傾向を認めた。

6. アレロパシー作用の発現機構

アレロパシーによる雑草防除を考える上で、アレロパシー作用の発現機構についての知見は今後重要な示唆を示すものとなる。すなわち、アレロパシー作用は、大きく生態上に発現し、植生調査、あるいは生理生態的にこれを知ることができる。一方、これらの発現の起因が最初に出現する場面は、幼根である。具体的には根冠、分裂帯、伸長帯に出現することが明らかとなった。

これらの発現機構について、ヒガンバナのアレロパシー作用を中心に述べて以下の通りで

ある。

ヒガンバナのアレロパシー効果の発現機構は、ヒガンバナ自生地ではセイタカアワダチソウの実生発生が完全制圧され、ギシギシの発生に対しても制圧的である。その他の雑草に対しても、埋土種子の発芽抑制、催芽種子の発生抑制により、ヒガンバナ自生地での雑草発生が抑制され、発生草種の減少、生育抑制と種子生産量³⁷⁾の低

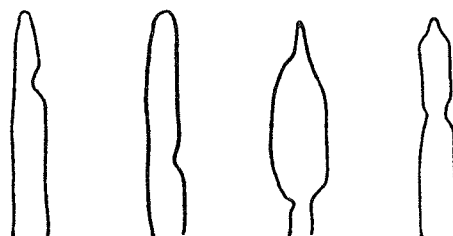


図7. 根冠に発生する「くびれ」の模式図

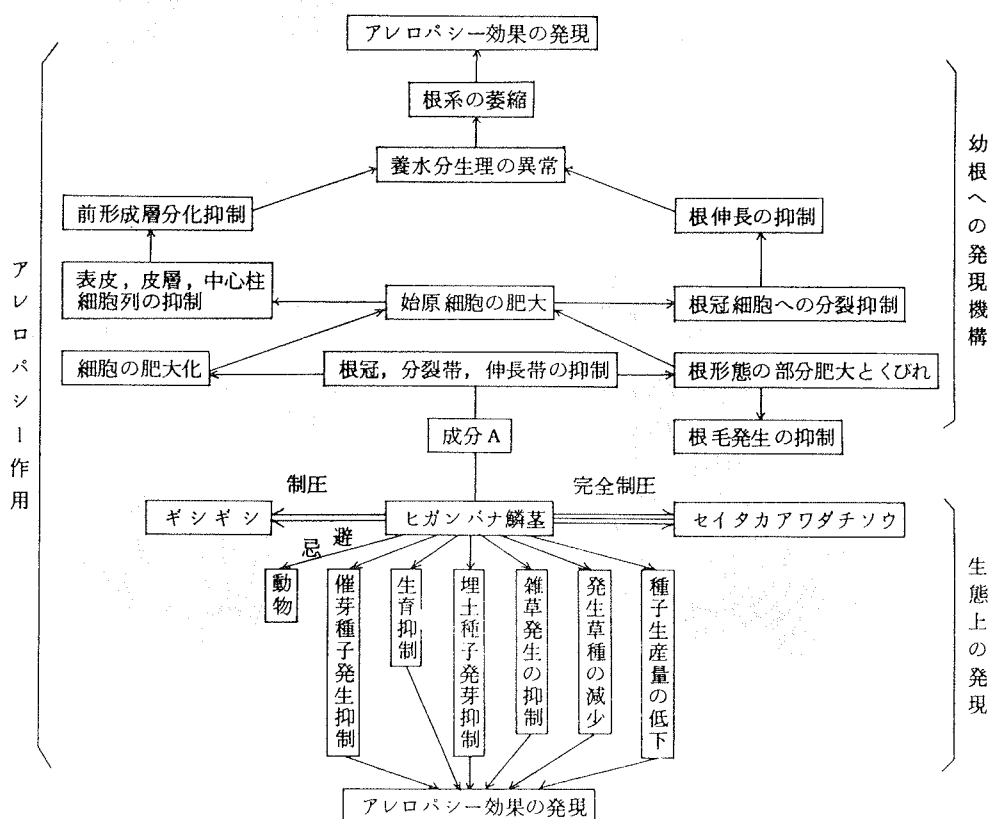


図8. ヒガンバナのアレロパシー作用に関する発現機構

下として発現した。更に、ヒガンバナ鱗茎はネズミ、モグラに対し忌避効果が認められた。

これらアレロパシー効果の発現する原因はヒガンバナのアレロパシーにより発芽幼根の根冠、分裂帯、伸長帯の抑制が、細胞の肥大化を起し、その結果根形態の部分肥大と「くびれ」の発生として発現し、幼根形態の異常を起した。更に、これらの起因は始原細胞の肥大によって、表皮、皮層、中心柱、細胞列の抑制と根冠細胞への分裂抑制によって根伸長の抑制および前形成層分化抑制を惹起していることが明らかとなり図8に示した。その結果、養水分生理の異常を来し、根系の萎縮により、アレロパシー効果が発現することが明らかとなった。以下のアレロパシー発現機構は今後における天然除草剤の開発および作物に対するアレロパシー性の導入、アレロパシーによる雑草防除を考える上で具体的な検討方向の可能性を示唆しうると考察された。

7. アレロパシーによる植生およびその遷移の制御と雑草防除

宅地造成や道路の法面等人工による裸地化地帯には、ブタクサ、セイタカアワダチソウ、ヒメジョオンなどの雑草発生が認められるが、これらに対してはヒガンバナを植付けておくことで、実生による大発生の抑制は可能である。実生によらない場合でも、ヒガンバナ自生地にセイタカアワダチソウの地下茎を移植したとき、表5に示す如く、新規の発生が抑制され、その

後の生育が抑制されることが認められた。更に表6、7に示す如く、花序の抑制をはじめ最終的には、種子生産量も対照区の70%にとどまることが認められている。ギシギシについてもセイタカアワダチソウと同様の傾向が認められ表8に示した。その他畦畔帯や畑の法面、道路法面にヒガンバナが自生するときは、ススキ、チガヤの発生が抑制されることが認められている。多くのキク科植物は生態上優占種として君臨するが多いが、これもヒガンバナの自生地においては優占種とまでには至らない。このこと

表5. セイタカアワダチソウ地下茎のヒガンバナ自生地での生育 (対照区100相対比)

新根の発生	茎長	茎幅	一茎の発生葉数	葉面積	葉厚
54.0	71.5	73.0	77.0	68.0	93.0

表6. ヒガンバナのアレロパシーがセイタカアワダチソウの花芽、花柄、花序長に対する作用

	ヒガンバナ鉢内	対 照 区	対照区100の相対比
一茎序に発生した花芽総数	103 ± 2.5 個	151 ± 7 個	68
一花序に発生した花柄総数	17 ± 0 本	25 ± 0 本	68
一茎の花序長	54.5 ± 20.3 mm	65.4 ± 32.2 mm	83

表7. ヒガンバナのアレロパシーとセイタカアワダチソウの種子重量との関係

	$\bar{x} \pm \delta$	対照区100の相対比
ヒガンバナ鉢内	4.9 ± 0.41	71.01
対 照 区	6.9 ± 0.41	100

表8. ヒガンバナのギシギシの生育に対するアレロパシー効果 (相対比)

項 目	葉 数	数 木	茎の太さ	本 葉				主根長	側根数	生 重	乾 重
				葉 柄	縦	横	面 積				
相 対 比	54.54	1.0	60.91	46.15	54.8	58.61	29.27	65.89	68.27	22.99	26.29

は、ヒガンバナが単にアレロパシーによって単一雑草に作用するにとどまらず、遷移を抑制し、それによって新たに進入して来る雑草を防除する効果を有しているからである。

アレロパシーによる雑草防除には、制圧植物と共栄植物を選択して雑草防除に供する試みが検討され、それらについての報告²⁴⁾も多い。この様な生態系を利用する雑草防除の研究は今後期待されるところが大である。

更に、生物由来の成分を大量に生産し、これによる雑草防除の研究も諸外国、特にアメリカで急速に研究が進みつつある。我国においても、明治製菓の Bialaphos が除草剤として、1984年12月環太平洋国際化学会、アレロパシーシンポジウムの席でアメリカの研究者によって注目され、関係の発表と討論があった。残念ながらその席に日本の研究者は私1人が出席していたのみで、米国の研究者との応答が容易に出来なかった点を残念に思っている。

今後において、雑草防除という面からアレロパシーを考えると、まずアレロパシー作用を持つ植物を選択しなくてはならない。伊藤²³⁾は今日迄の研究でアレロパシー作用が確認されている、主な草種をまとめて報告している。それを通覧すると、主として草原の構成種が中心であり、非農耕地に発生する種類が多い。このことは、伊藤²⁴⁾もすでに報告しているが、アレロパシー原となる雑草を用いての雑草防除を考える場面、あるいは、栽培植物と雑草の相互の関わりを研究する上で、アレロパシーが雑草防除に関与するであろう範囲を戦略的に考える上で参考となり広い意味でその方向を示唆しているものとする。

8. 将来のアレロパシー研究の方向

オクラホマ大学教授 E. L. Rice 著

高橋道彦 訳

アレロパシーに関する今日の我々の知識の大半は、ここ30年間のものである。つまり、それは極めて新しい科学の一分野であり、過去に調査されたアレロパシーの全域にわたってこの研究は続けられるべきである。だが、おそらく我々は、ある分野には特に重点を置く必要があることを知るに至っている。たとえば、様々な種類の化学化合物がアレロパシーに関係しているように、とりわけ重要な化合物が多く見落とされたままであろう。現在の技術は、過去に比べて一段と早く正確にアレロケミカルを固定できるようになっているし、アレロパシー研究に従事する研究者も増えている。従って、私はこの分野には、特に重点を置くべきだと感じている。アレロケミカルが同定されなかった多くの植物種のアレロパシーの作用の事例は、数多くあった。よって、アレロパシー潜在性の証拠が十分あるほとんどの種は、新しい専門的な技術や知識をもって再調査されるべきであろう。アレロパシー植物の基質（土や水）において、アレロパシー化合物を同定したり、その化合物はその植物から出たものか、または、そういった化合物の部分的な分解の結果なのか、あるいは、微生物がその植物の炭素源を利用して合成したのかということを決定することは重要である。また、バクテリアや菌類や藻類によって作られたアレロパシー化合物は、植物によって直接作られたアレロパシー化合物と同様、アレロパシー科学の一部であるということを心に留めておくことも重要である。

アレロパシー植物のアレロパシー化合物の作用と隣接植物によるそれらの化合物の取込みと移動に関しては、間接的証拠には富むが、直接

的証拠は相対的にほんのわずかしかない。これは疑いなくアレロパシー現象に関する我々の知識の鎖の最も弱い環の部分である。よって、この分野には、至急に念入りな研究が必要である。予想されるアレロパシー植物において、潜在性アレロパシー化合物は（放射性同位元素によって）、名付けられる必要があり、その化合物の進路は、給与植物から影響を受けた受容植物へと追跡されるべきである。そしてそのような調査は、根や茎の移植片や菌根植物や寄生植物の吸根着着を通じて、給与体から受容体へのアレロパシー化合物の考えられうる作用の研究を含むべきである。

基質において、アレロケミカルを同定した後には、濃度を計算し、基質に存在する個々の化合物とその組み合わせを利用して試験植物に対する作用のしきみ濃度を決める必要があるだろう。何故なら、明らかに、活性のしきみ濃度を決める際に単一のアレロケミカルしか利用しなかったため、数多くの重要なアレロパシー効果が見落とされたままだからである。

植物中のフェノールの濃度に影響を及ぼす因子については、多からぬ情報が入手不可能な程度で、アルカロイドとテルペノイドの濃度に影響を及ぼす因子については、わずかしかな研究されていない。また、他のタイプのアレロパシー化合物の濃度に影響を与える因子に至っては、ほとんど報告がない。従って、至急にこの分野は研究する必要がある。

アレロケミカルが給与植物から移動した後、その不活性化と効果に影響する因子に関しては、今まで以上に大いに研究を要する。土中でこれらの化学物質の結合や、それらの作用に対する結合の影響については、まったくと言っていいほど知られていない。また、生理学的に活発

な濃度に対するアレロケミカルの蓄積における組織の役割に関しては、実質上、知られていることは皆無である。温度という圧力は、モロコシとダイズの成長に対するフェルラ酸のアレロパシー影響を著しく強める。与えられたアレロケミカルやその組み合わせに対する植物や微生物の反応に影響を及ぼすであろう圧力因子は、明らかに数多くあり、その相互作用は調査されねばならないだろう。

様々な種のアレロパシー化合物が、作用を及ぼすようになるその機構についての概観をこれまで簡単に述べてきた。もちろん、一次的原因から二次的結果を分けるのは困難である。しかしながら、アレロパシーのこの分野で、より充実した研究が成されることは、極めて重要である。

この点で、私は、アレロパシーの基礎的な全分野における充実した研究の必要性を特に強調した。こういった研究は、アレロパシー分野の応用研究に新しい視界を切り開きうるだろう。事実、このような研究の結果が、全分野の基盤を形成するのである。だが、この基礎研究を重要視するあまり、アレロパシーのいろいろな応用分野における新たな研究や必要性が減ずるようなことがあっては決してならない。自然の生態系や、人工、または、人が変化させた生態系におけるアレロパシーの役割に関しては、現実には比較的わずかな研究しか成されていない。では次に、研究が希求されるその他2、3の分野について触れてみよう。

まず、我々の扱うたいの重要な雑草による生物生産の防害に関する量的影響と、各種草種の全防害に対するアレロパシーと競争の相対的な寄与については、十分に研究する必要がある。また、作物対作物関係も、どの作物が他の

作物に最小の抑制影響と最大の刺激影響をもって続きうるかを決定するために、徹底的に調べられなければならない。特に、アレロパシーの刺激影響の調査は、過去ほとんど無視されていたので重点を置かれるべきである。起こりうる自家中毒についても、輪作せずに同じ作物を連続して栽培することは、不得策なのかどうかを調べるために調査する必要がある。なお、本節で使った作物という用語は、農業、林業、園芸、草花栽培に含まれる植物を指すものとした。

生物学的な雑草抑制におけるアレロパシーの利用の研究は、精力的に追求されなければならない。これには、アレロパシー植物の根おおいの使用、主要雑草に対しアレロパシー性を示す一種類以上の作物を含んだ作物輪作、アレロパシー間作の使用、果樹園やブドウ園等でのアレロパシー相作作物の植え付け、アレロパシー活動によって一定範囲内で主要雑草を抑制できる栽培種植物の（品種改良や遺伝工学による）開発が含まれよう。更に、除草剤あるいは、除草剤開発のための構造モデルとしてのあるアレロケミカルの考えられうる利用を研究する必要もある。

研究者たちは、微生物と植物間のかなり広域に渡るアレロパシー相互作用を見落としてきた。自然の生態系において、硝酸バクテリアや自由生活の、または、共生の窒素固定細菌に関する特定の草種の影響については、今までにある程度の報告があるが、他の生態系では、実質上、それらの関係については全く手つかずのままである。土壌植物病原体に関する植物の相反する影響や、病原体による感染へと至る植物の素因におけるアレロケミカルの影響についても、研究の余地は大いにある。また、植物の成長を冒

す土壌中や水中のアレロケミカルな微生物による生物生産量についても研究が急がれる。加えて、付加作用や共同作用を通じてアレロパシー効果を増すより活発な化合物、もしくは単に、より多くの化合物を生産する植物からのアレロケミカルの部分的分解についても同様なことが言える。

将来のアレロパシー研究のため以上の提案は、明らかに、提示できる数あるうちのわずかにすぎない。しかしながら、願わくば、これらがアレロパシーのいくつかの重要な領域における研究になんらかの刺激を与えることを望みたい。

結 論

紀元前 300 年頃、テオフラストスは、明らかに有毒物質の生産によって、いくつかの作物種が雑草を枯らせたり、他の作物種の成長を抑制すると説いた。今世紀までこの説を支持する科学的証拠は存在せず、1937年になって初めてアレロパシーという用語が生まれた。アレロパシー研究の興味は、この10年間に急激に高まり、かなり世界的なものとなっている。

植生、林業、農業の規則化や群落遷移におけるアレロパシーの役割に関する研究は、特に活発である。増大しつつある我々のアレロパシーの知識は、様々な生態的現象を理解する上で大いに役立っている。ある作物の残留物がそのすぐ後の作物にアレロパシー効果を引き起こすといった状態を十分理解している我々は、有害な影響を警戒し、刺激的効果を利用するために輪作をこなさなければならない。今日の資料によると、品種改良や生物工学を通じて、アレロパシー作用によって主要雑草の成長を一定範囲内で抑制する栽培変種植物の開発がやがて成功し、その結果、合成除草剤の必要性が低下するであ

ろう。我々は既に、いくつかの作物や、果樹において、アレロパシー相作物とか、雑草の成長を抑制するアレロパシー作物や雑草の残留物を用いることができる。様々な植物種間のアレロパシー相互作用に対する我々の知識は、再植林のために有益に用いられてきたし、将来の開発も奨励されている。

また、資料は、硝化抑制が少なくとも多様な植生型において、極相群落に対する遷移進行として増大していることを裏打ちしている。これは、窒素損失における減少につながる。耕地に硝化抑制物質を加えると、窒素損失の防止と作物生産の向上に有効であることが、証明されている。

アレロパシーに関する化学物質の種類については、かなり研究されているし、植物中のアレロケミカル濃度に影響する因子や、その植物から除去した後のアレロケミカルの効力を決定する因子についてもある程度の報告がある。また、アレロパシー化合物の作用の機構に関しても、研究は進められてきた。しかしながら、これらのアレロパシーの分野は、近い将来におそらく最も重要な研究となる領域である。そして、もう1つ近い将来に重視される分野が植物と微生物間のアレロパシー相互作用に関することである。従って、実際には、このような研究は、本節で触れた以外の多くの論題と関連して行われ

なければならない。

将来のアレロパシー研究の限界には際限はなく、獲得した知識の適用も驚異的なものとなるであろう。

(註) この原稿は、1984年ハワイで開催されたアレロパシーシンポジウムの時、訳者が、当時オクラホマ州立大学教授であったE. L. Rice教授に、Alleopathy 1974, Pest Control with Nature's Chemicals 1983, Alleopathy 第2版1984, 発行のE. L. Rice 教授の著書を縮約して教授のアレロパシーに対する考えを示してくれるように依頼した。

これに対し、「Alleopathy—An Overview」と題して43p, 引用文献175の貴重な原稿を筆者が受理している。機会があればその全訳を公表したいと考えているが、最後の一節をここに公表し、しめくくりとした。その理由は、筆者が1980年オクラホマ州立大学のE. L. Rice教授のもとに留学中、同教授がくりかえし、学生と研究者に、アレロパシー研究の方向について力説されていたことが要約してあることによる。

尚この最後一節は1983年4月日本雑草学会、アレロパシーシンポジウムの際、講演要旨に掲載したものを再録³⁵⁾したものである。

引用文献

1. Bogdan, G.P.: Ukrajins'k. Bot. Zurn., Vol. 28, p703, 1971.
2. Bogdan, G.P. and A.M. Grodzinsky: Ukrajins'k. Bot. Zurn., Vol. 30, p771, 1974 (in Ukrainian).
3. Brumfield, R.T.: Cell-lineage studies in root meristems by means of chromosome rearrangements induced by X-rays. Am. J. Botany, Vol. 30, p101~110, 1943.

4. Bukolova, T.P. : Physiological—Biochemical Basis of Plant, Interactions in Phytocenoses, Vol. 2, p66, 1971 (In Russian).
5. Clowes, F.A.L. : The cytogenenerative centre in roots with broad columellas, New Phytol, Vol. 52, p48~57, 1953.
6. —————, : The promeristem and the minimal constructional centre in grass root apices. New Phytol, Vol. 53, p108~116, 1954.
7. —————, : Nucleic acids in root apical meristems of Zea, New Phytol, Vol. 55, p29~34, 1956a.
8. —————, : Localization of nucleic acid synthesis in root meristems, J. Exptl. Botany, Vol. 7, p307~312, 1956b.
9. —————, : Development of quiescent centres in root meristem, New phytol., Vol. 57, p85~88, 1958a.
10. —————, : Protein synthesis in root meristems, J. Exptl. Botany Vol. 9, p229~238, 1958b.
11. —————, : Reorganization of root apices after irradiation, Ann. Botany London [N. S.] Vol. 23, p205~210, 1959.
12. —————, : Duration of the mitotic cycle in a meristem. J. Exptl. Botany, Vol. 12, p283~293, 1961a.
13. —————, : Rates of mitosis in a partially synchronous meristem. New Phytol., Vol. 61, p111~118, 1962.
14. Colton, C.E. and F.A. Einhellig : Amer. J. Bot., Vol. 67, p1407, 1980.
15. Cornman, I. : Amer. J. Bot., 33. 217, 1946.
16. E.L. Rice : Allelopathy—An overview, p1~24, OKL Pres., 1985.
17. —————, : THE BOTANICAL REVIEW, Allelopathy—An update, Vol. 45, No. 1, p21~53, 1979.
18. Erickson, R.O. and K.B. sax, Elemental growth rate of the primary root of Zea mays. Proc, Am, Phil, Soc, Vol. 100, p499~514, 1956a.
19. Goodwin, R.H. and C. J. Avers, Studies on roots, III An analysis of root growth in Phleum pratense using photomicrographic records, Am. J. Botany, Vol. 43, p479~487, 1956.
20. 堀田 満 : 植物の生活誌, p78~97, 平凡社, 1980.
21. 池川信夫他編 (大東 肇, 小清水弘一分担) : 生理活性物質のバイオアッセイ, p175~179, 講談社, 1984.
22. 伊藤操子 : 作物, 雑草内におけるアレロパシー現象とその研究課題, 第7回日本雑草学会シンポジウム要旨, p7, 1985.

23. ———, : 作物, 雑草間におけるアレロパシー現象とその研究課題, 第7回日本雑草学会シンポジウム講演要旨, p19~27, 日本雑草学会, 1985.
24. 安田 環: 農業におけるアレロパシーの意義とその生理的側面, 第7回日本雑草学会シンポジウム講演要旨, p 5~6, 日本雑草学会, 1985.
25. Jankay, P. and W.H. Muller: The relationships among umbelliferone, growth and peroxidase levels in cucumber roots, *Amer. J. Bot.*, Vol. 63, p126~132, 1976.
26. Jensen, W. A. and L. G. Kavaljian, An analysis of cell morphology and the periodicity of division in the root tip of *Allium cepa*. *Am. J. Botany*, Vol. 45, p365~372. 1958.
27. Jensen, T. E. and F. Wellbourne: *Proc., S. D. Acad. Sci.*, Vol. 41, p131, 1962.
28. 小清水弘一・福井宏至: 植物間相互作用物質, 生物の制御機構, 化学増刊, 75, p18~26, 化学同人, 1978.
29. 松中昭一: 植物毒理学入門, p109, 東大出版, 1976.
30. Muller, W. H.: Volatile Materials Produced by *SALVIA LEUCOPHYLLIA*: Effects on Seedling Growth and Soil Bacteria, *Bot. Gaz.* Vol. 126, p195~200. 1965.
31. Popham, R. A., Zonation of primary and lateral root apices of *Pisum sativum*. *Am. J. Botany*, Vol. 42, p267~273, 1955.
32. 菅 洋: 作物の発育生理, p163, 養賢堂, 1979.
33. 高橋道彦: ヒガンバナと人間生活に関する文献的調査, 日本育種学会四国談話会会報, No. 13, p20~21, 1979.
34. ———, : ヒガンバナの生態とその利用, 遺伝 Vol. 34, No. 1, p79~81, 1980.
35. ———, : 最近のアレロパシーに関する研究動向, 第7回日本雑草学会シンポジウム講演要旨, p63~66, 日本雑草学会, 1985.
36. ———, : モグラ, ネズミがよけて通るヒガンバナのふしぎな効果, 現代農業, 6月号, p 268~271, 1983.
37. ———, : ヒガンバナアレロパシー効果のセイタカアワダチソウへの発現, 雑草研究 Vol. 31, 別号, p193~194, 1986.
38. Theophrastus: *Enquiry into plants and Minor works on odours and weather Signs*, Vol. 2, English Transl.
39. 植木邦和: 田畑におけるせりあい現象, 生物の制御機構, 化学増刊 75, p55, 化学同人, 1978.
40. ———, : 人類の生存と植物の生産, p273, 東大出版会, 1984.

豊かな収穫が見えてくる。



(三) (共) (の) (農) (薬)



●水田初期除草剤

サンバード[®] 粒剤

●水田初期一発処理剤

クサカリン[®] 粒剤25

●水田初期一発処理剤

クサホープ[®]D 粒剤

●水田用除草剤

サリオ[®] 粒剤

●水田初中期一発処理剤

リードゾン[®] 粒剤



三共株式会社

北海三共株式会社
九州三共株式会社

中期除草に、話題をよぶセスロン発見。



▲ノビエ



▲ウリカワ



▲ホタルイ

- パワーある殺草力。
- 一年生から多年生まで適用草種が広い。

新発売

水田中期除草剤

セスロン[®] 粒剤
(ジメビレート・シメトリン・フェノチオール系)

雑草にきびしく、稲にやさしい。

セスロン普及会

北興化学工業(株) 三菱油化(株)

静岡県植物調節研究会の歩み

静岡県植物調節研究会会長 太田 孝

はじめに

土地利用型農業はもちろんのこと、最近さかんである施設型農業でも、その環境制御において地域性が関連し、こと農業技術を論ずるに地域性ぬきでは出来ない。バイオテクノロジーにおいても、最終的に実用化となる段階ではやはり地域性が関与するであろう。除草剤や生育調節剤についても、その剤の作用性はもちろん、耕種の条件との適切な関連性を含め、深く地域性を持つことは読者の十分認識されるところであろう。

かつて、地方の時代という言葉がはやり、地方の時代とは、地域の特性を活かした地方での新しい試みを行うことであると言われた。そして現在試みの成果が着々と多く積重ねられてきている。

この意味で、地域において同質の目標を持ち、立場の異なる人達の討論の場の重要性は大きく、遅ればせながら発足した静岡県植物調節研究会の活動を紹介し、地域における研究活動の活発化を期待申し上げる次第です。

研究会のあらまし

本会は主として静岡県に在住する雑草防除並びに作物生育調節の研究および技術に係る者で構成し、その研究及び技術の推進と、会員相互の親和、協力を図ることを目的としている。

昭和59年4月21日、静岡市農業会館において設立総会を開き発足した。当時の県農試作物部長大橋義弘氏、同作物試験地長杉山薫氏、経済連の諸井均氏、クミアイ化学生物科学研究所の木村一郎氏をはじめとし、各機関の代表者の多くの協力によるものであった。

当初は、40～50人の小じんまりした研究会でと考え、進めていたのであるが、当日の入会会員は162人、賛助会員は17社に及ぶ大世帯となった。（昭和62年6月現在では会員201名、賛助会員20社）。役員として会長に不肖筆者が、副会長に白井農試場長、事務局長に日本植物調節剤研究協会の宮田東海支部長が選ばれた。（現在はこれに加えて、農水省果試の広瀬興津支場長を副会長として2人制で）。

幸いにして、多様化した静岡県農業に対応して、多くの試験研究機関が地域内に存在しているので、異なった立場の人が数多く会員になられた背景もある。以下会員の所属する機関名は次の通りである。

静岡大学農学部、県農林短大、国立果試興津支場、国立茶試、県農試・県茶試・県柑試の本場及び各分場、各県農林事務所（含農業改良普及所）、県農協経済連、温室農協連、造園組合連、各単一農協、植調東海支部、石原産業、ケイアイ研、クミアイ化学、加村薬局、三共、シェル化学、シオノギ、静岡兼商、ダウケミカ

ル日本、武田、中外、トモノ、トモグリーン、豊田肥料、日産化学、日星石油、日本曹達、日本特農、日本農薬、北興化学、松田屋、八州化学、理研グリーン、東海物産。

研究会の事業としては、年に2回の研究会の開催と、年2回の会報の発行が主体で、一般的な研究会とかわりはない。事務局としては、本会を永つづきさせることが最も大切と心得、発足2年目から1回は講演会を主体に、他の一回は現地視察を中心とする研究会とし、毎回懇親会を開き情報交換の場を設けた。また出席できなかった会員のために、会合の内容をまとめ会報として配布をしている。また会場は持ち廻りとし、開催機関の絶大な協力を得て実施している。

今のところ7回開催の実績を持っているが、出席者は70名を下らず、毎回盛大であるが、静岡のような田舎では、懇親会の会場探しに苦労している。経費は、入会金1,000円とし、他に開催ごとに出席者から実費主義で必要経費を徴収し、一部賛助会費で補充している。

研究会の内容

話題の項目については、除草剤と生育調節剤、総論と各論との組み合わせに、最近の国際会議報告を加えて構成するのを原則としている。しかし臨機応変の企画が必要で、今までは比較的順調であったが、今後は中～小課題への選択が必要と感じている。以下今までの実績について、課題名と話題提供者名のみをあげる。

第1回（昭59.4. 於農業会館）

- 1) 日本における雑草・植物生育調節の現状と問題点：日本植物調節剤研究協会 小沢啓男氏
- 2) 静岡県における雑草・植物生育調節の現

状と問題点：日本植物調節剤研究協会東海支部 宮田喜次郎氏

- 3) 果樹における生育調節剤利用の現状と問題点：農林水産省果樹試験場興津支場 河瀬憲次氏

第2回（昭59.11. 於県柑試）

- 1) 柑橘における生育調節剤の現状と問題点：静岡県柑橘試験場 岡田正道氏
- 2) 果樹園における雑草の生態と管理：農林水産省果樹試験場興津支場 鈴木邦彦氏
- 3) 第9回アジア・太平洋雑草学会に出席して：クミアイ化学工業㈱生物科学研究所 宮沢武重氏

第3回（昭60. 7. 於県農試）

- 1) 切花保存剤の利用と効果：静岡県農業試験場 船越桂市氏
- 2) 最近における新除草剤の開発動向について：日本植物調節剤研究協会研究所 則武晃二氏
- 3) 欧州農業の現状と農薬開発の動向について：クミアイ化学工業㈱生物科学研究所 直原一男氏

第4回（昭61. 1. 於県水試。現地研究会）

- 1) 水産試験場の研究、施設の概要：県水産試験場 奈良正人氏
- 2) 水試における魚貝類へい死事故対応について：水産試験場 大上皓久氏

第5回（昭61. 5. 於国立茶試）

- 1) 茶園における生育調節剤の利用場面：農林水産省茶業試験場 青野英也氏
- 2) チャにおける生育調節剤検定法：農林水産省茶業試験場 酒井慎介氏
- 3) 水稻湛水土中直播栽培の現状と問題点：静岡県農業試験場 森下光宏氏
- 4) 第10回アジア太平洋雑草学会に出席して：

日本曹達榊原農場 世儀一清氏

第6回 (昭61.12. 於遺伝研。現地研究会)

1) 国立遺伝学研究所の研究概要について:

国立遺伝学研究所遺伝実験生物保存研究センター 井山審也氏

2) イネにおけるモチ遺伝子発現調節とその育種的意義: 同上 佐野芳雄氏

第7回 (昭62.6. 於果樹試興津支場)

1) 柑橘における組織培養研究の現状と問題点: 農水省果樹試興津支場 日高哲志氏

2) 果樹の枝梢管理と生育抑制剤の利用: 農水省果樹試興津支場 河瀬憲次氏

3) 水稻倒伏軽減剤の現状と問題点: 日植調研究所 横山昌雄氏

それぞれの話題提供に基づき、質疑応答がなされ、最近の動向なり問題点を把握し、また一つのことを体系的に理解を深め、会員の資質向上に役立っていると思われる。それに加えて、同じ地域で同じ植物調節の研究や技術に関与している者同志が顔見知りとなり、人間関係が良くなる懇親会の功用も大きいものと感じている。

おわりに

ありふれた研究会の紹介であったが、ごく気さくな研究会であることが特徴であろう。今後はその中で、話題内容の充実を図っていきたいと思っている。そのため、時には基礎的研究について、中央なり他のブロックから話題提供者のおいでを願うことを取りあえず考えています。

先輩格の関東や九州のブロックの雑草研究会をまねするつもりはなく、またとかく作目別になり易い研究会や検討会でなく、多くの作目関

係者を植物調節という横ひもで、地域問題のからみで、こじんまりと行うことを骨子とし、そこに意義を求めている。地域性としては自然立地条件に加えて、社会経済的条件をも配慮する必要が今後より強くなるであろう。

かつて若い研究者のはげみの場の一つであった地域農試主催のブロック会議もなくなり、植調研のブロック検討会は委託剤が多くて時間的な余裕もなく、学会では学問的としては引け目を感じ、第一線での研究者の討論の場が求められているのではないかと感じている。案外に新しい若い研究の芽が育たない一つの理由ではないだろうか。もちろん本研究会はそんな役割を果たすに至っていないが、今後その一つの補助的効果を期待している次第です。

あえて本誌に投稿したのは、他の県でもこれに近い研究会があれば名乗りをあげて戴き、会誌の交換等情報連絡をし、若い研究者のために少しでも役立てたいと思ったからである。

最近感じている一つとして、除草剤や生育調節剤担当の研究者に、ベテランがへり、新しい若い人が増えて来たことである。これは喜ばしいことであるが、一方これらの研究者の資質の向上について、官民を問わず、各研究機関、研究協会、学会、夫々の立場において意を注ぐ必要がある。本研究会もほんの一端をにっているつもりである。

最後になりましたが、本研究会には話題提供者の派遣等、植物調節剤研究協会に御協力を戴いていることを記してお礼申し上げます。今後とも各界の御協力をお願い申し上げます。

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す。省力化の時代に応じて、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。

新発売

水田初中期一発処理除草剤

シンザン 粒剤

（株）住友化学工業・（株）日本特殊農薬製造・三井東圧化学株式の共有登録商標

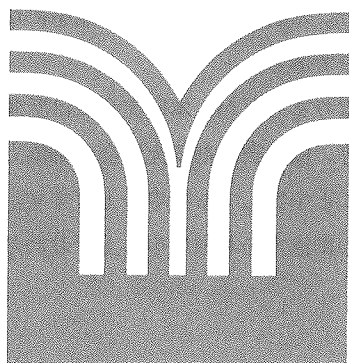
〈シンザン普及会〉

塩野義製薬／八洲化学工業／山本農薬／
日本特殊農薬製造／住友化学工業
（事務局）

三井東圧化学株式会社
東京都千代田区麹が関3-2-5

パワー・アップで
好評の！

畑作イネ科雑草の
除草に



増収を約束する **日曹の農薬**

＝生育期処理除草剤＝

ナブ 乳剤

（セトキシジム20%乳剤）

特 長

- イネ科植物にのみ殺草作用があります。
- 広葉作物に薬害がなく、作物生育期に全面散布ができます。
- 茎や葉からの吸収が早いので、散布液が乾けばその後の降雨の影響はありません。
- 土壌中では極めて短時間で分解されるため、後作物への影響はありません。



日本曹達株式会社

本 社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1
支 店 〒541 大阪市東区北浜2-90
営業所 札幌・仙台・信越・東京・名古屋・福岡・四国・高岡

北米稲作見聞記

日本植物調節剤研究協会研究所長 小沢啓男

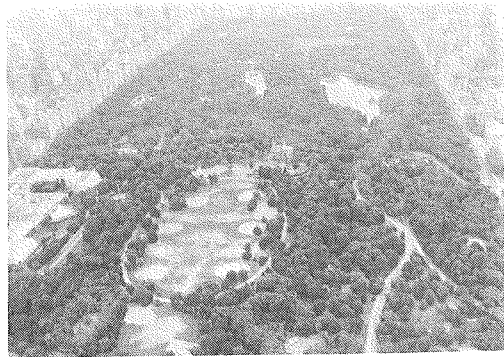
一 所 変 れ ば 一

今般、D社の好意で、8月6日から15日までの10日間訪米の機会が与えられた。感謝し乍ら見聞の一部を紹介させていただく。

上空から北米大陸を眺め、私としては二回目のケネディ国際空港に降り立って、日本の25倍の国土をもつアメリカ、やはり大きいという感じがまず先に立つ。同時に多種の人種が雑然と行き交いモータリゼーションの裏付けされた国、入国検査も極めて事務的で、早速その大きなアメリカ車で目的のホテルに向って、Free-wayを突っ走る。車の奔流の中で、かなり高令のドライバーも、荒っぽい運転も見られたが、広い道路がすべてを容易にしているようである。道路の端は必ずしも清潔ではない。

ところで、こちらの人は日本の自動車は狭い道をすごいスピードでとばすのでこわいと云う。確かに、私達も一方通行路ではあまり感じないが、両側通行の道路では左右逆の通行にとまどい、左折などは大まわりとなり一寸こわい感じがする。そう云えば、ニューヨーク市内のタクシーにすごいのが居た。日本のタクシーなど問題じゃない。クラクションを鳴らし続けて前の車を追いあげ、一寸のスキあらば割り込み追い抜く。「日本人よ俺ら達の方が一昔前からハンドル握ってるんだ。云うなれば運転にかけちゃ大先輩様よ、よく見ておきたまえ！」てな感じで。物

事はこのように慣れとか、見方によって感じが全く違ってくる。日米摩擦もその辺、お互じっくり考えたらと思うのだが、まあ、そんなに簡単ではないか。



上空よりみたセントラルパーク

一寸危険だなんていわれているニューヨークのセントラルパーク、朝ジョギングする人がすごく多い。マラソン大会が行われていると勘違いする位多くのランナーが走っている。42,195mの長丁場、終盤のラストスパートよろしく必死の様相で走っている人すらいるから尚さら間違えてしまう。足の弱くなるのを防ぐためか、アメリカ人は走るのが好きだ。今度ニューヨークに行く人はジョギングシューズを持参しよう。朝のセントラルパークを走って、ニューヨークーぼくしてみたなら如何でしょうか。

見物の話ばかりで恐縮ですが、日曜日遊覧の1コマをついでにあと1つ2つ。

アメリカ人は最初とか、最大とか、最長とか

の表現が好きだ。ニューヨーカー自慢のもう一つに世界貿易センタービルがある。これは並んで建っている双子のビルだが、410mを超す110階のノッポビル、これで、エンパイア・ステートビルは負けてしまったと思いきや、塔の先端でこちらの方がまだ高いとのこと。

ついで、バッテリー公園、昔ここに砲台があったことからこの名がついたとか。公園わきで各種の自動車バッテリーを満載して店開きしていたトラックがあったけど、関係ないのかな。ここからみるニューヨーク湾はリバティ島に立つ自由の女神像は、かなたにかすんで小さい。



リバティ島の自由の女神像

案内書によると45mの台座に46mの高さということになっているが、大きなアメリカ合衆国のシンボルにしてはちょっと小さいんじゃないかな。なお、独立100年を記念して、フランスから贈られたこの女神像、フランスにも同じものがあると報じられているが、パリはセーヌ河畔にある像は高さ11mとのことなので、大きなものの好きな国の名誉のために付記しておく。

週末の話はこの位にしておいて、仕事の話です。

ーサクラメントの稲作調査ー

アメリカ東部での仕事はD社の本部・研究所など訪問し、プレゼンテーションとディスカッ

ションを、かなり濃密に行ったが、このことについては別の項でまとめたい。

数日後、同じ航空会社の飛行機がデトロイトで上昇失敗するなどは知る由もなく、同じメトロポリタン空港を經由してサンフランシスコに入り、いよいよサクラメントでの稲作調査である。

この水稻直播栽培については、昨年調査に行かれた吉沢専務と竹下課長によって詳しく述べられている（植調第21巻第2号）ので、これに重複しないようにすすめてみたい。

朝、ヒルトンホテルを出発し、ベイブリッジ（サンフランシスコとオークランドを結ぶ西部で最長の橋と紹介されている）を渡り、各地に分校をもつカルフォルニア大学の本部キャンパスを右手に見ながら州間道路ルート80をサクラメントに向う。

カルフォルニアは地中海型気候で、一年中温暖、降雨は冬に多く、夏はほとんど降らない。夏は云うなれば太陽がいっぱいの地であり、水さえあれば農作物は思いのままという極めて恵まれた土地柄である。しかし、左右黄褐色一色の放牧地を見ながら走るオークランド郊外は、美しい一面の緑に慣れた日本人の目には奇異の観が強い。

途中、運転と案内を兼ねたW氏によると、かつて、サクラメント周辺は豪雨のあとよく洪水に見舞われたが、サクラメント川にバイパス（Deep Water Channel）を作ってから全く問題のない土地になったとのこと。このような季節的に集中して降雨のある地域での完全治水には感心した。

ところで、このサクラメント近郊の農業地帯はソルガム、トマト、シュガービート、コーン、水稻、サフラワーなど輪作し、水稻はカルフォルニア州の90%を占めている。さらに、最近は

水稻より数倍高値で需要のある wild rice の栽培も一部で行われている。また、カルフォルニア州は農薬登録にはかなりきびしい州で、河川への流出問題については十分なモニタリング態勢をとり、細心の注意がなされているようである。いま、水稻用除草剤としては、ベンチオカーブ、MCP、モリネート、ベンタゾンと果樹への飛散防止のため使用地域が限定されたプロパニルの5剤が認められている。

農作物としてはこのほか、各種果樹が栽培されているが、デービスでバトンタッチして案内してくれたC氏によると、この辺の一農家の経営面積は約150haとのこと。予想したより規模が小さい。このような話を聞き乍ら、目指すナイツ・ランディングの農家に到着した。このナイツ・ランディングは地図を開いてみると、サクラメント市から北西に直線で22～3マイル離れた農業地帯で、人口530と記されている。人家の見えない広い農地を見渡すと納得する。

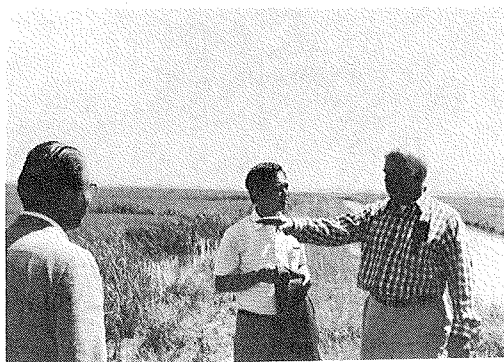
一稲作農家を訪ねて一

さて、訪問した農家の経営規模は、水稻（すべて湛水直播栽培）が500ha、小麦200ha、大豆35ha、胡桃3.0ha、（休閑地が約280ha）を6～7人で耕作している。従って、一個の農家と云うよりは、多分栽培協同組合といった方が

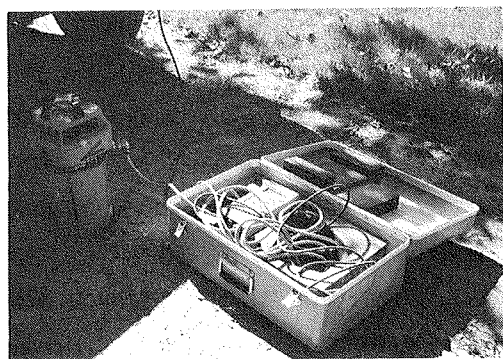
が正しいと思われる。その組合長が案内してくれた。この組合長 J. A. Driver 氏は二人の息子と三人の娘をもった57才の好漢で、余談になるが、昼食は彼の自宅に招待され、奥さん手作りの食事、カンントリー料理を味わいさせていだいた。アメリカ農家の家造りを目の当たりにしたが、奥さんは初め二人でこの家を作った時はこの一部分だけで、月日をかけて拡張してきたのですよと、その苦勞の過程を思い出し乍ら家の中を案内して下さった。一人の娘さんは今、日本で生活しており、夫妻も昨年日本訪問の際のアルバムなど見せてくれ、接してみると、日本の農家の人懐こさと全く変わらない素朴さを見た感じでした。実は、彼自身の所有土地は24ha程度とのことなので、上記の耕地面積の大半は借用して耕作していることになる。

さて、今回の目的であった水稻湛水直播栽培について、Driver 氏の圃場と話しを中心に整理してみよう。

当地の整地はレーザービームを利用し、水管理を容易にする計算された傾斜をもった均平整地が行われている。従って、かつてみられた等高線に沿って湾曲した畦畔はほとんど見当らず、直線的な畦畔で区画され、なみなみと水をたたえた灌溉用水路がどこまでも長くつながっている。このレーザープレーンの値段は本体が8,000



現場で説明する Driver 氏



レーザープレーン

ドル、使用のための付属装置を含めて合計15,000ドルとのことでした。本年度作付けされた水稲は、既に出穂の状態、具体的な作業は見るができなかったが、これらの手順については先の吉沢・竹下（植調第21巻第2号）に詳しい。

水田の整地即ち、ねらい通りの均平化が行われると、入水し、直ちに飛行機で播種する。播種量は150～170 kg/haとのことであり、日本に比べ数倍量である。種苗会社から種子の購入も仲々大変であり、殺菌剤をコーティングして、播種量を減らす試みもとられているとのことであった。ここで栽培している代表的な品種は小粒種がS-201, S-208, 中粒重はM-201, M-202でM-202は耐寒性が高いという。長粒はL-202, いずれも草丈80 cm前後の短稈種のため、このような深水灌漑でも倒伏はあまり問題にならない。苗立歩合は良くないが、分げつについて聞くと、密生の場合は8～10本、疎生の場合は20本位で、平均的には12本との返事が返ってきた。有効分げつ3～4本を予測していたので、一寸首をかしげたくなるが、つい2～3日前調査した結果だと念を押され、品種・出芽歩合・本年度の気象など勘案してここでの結果としておこう。

ところで、この地域は水の便が極めて良いのと同時に、45 cm位の下層に自然に形成された固い層があり、水の下方への移動をほとんど防いでいる恵まれた地形であり、蒸発・蒸散による消失量を補給すればよい条件にある。播種の際には、15～20 cm間隔で5～6 cm位の小溝が掘られ、この溝に種籾が定着生育する。この溝のねらいの1つに、風によって種籾の吹き寄せられるのを防ぐことにある。しかし、Driver氏はこの小溝に対し、春先の風は必ずしも一定

方向でないこと（溝は風に対して直角に作る）。入水により2 cmほど土が崩れるがこの土に深くカバーされると出芽しないことなどを挙げ、やや疑問視している見解を語ってくれた。

一水田の雑草管理一

水管理については、播種時は7～10 cmで、やや浅水管理で発芽の安定、向上を心がけているようであるが、同時にこの頃の気象は不安定で、日中25～6℃あるのに夜間10℃を割ることも起り、この低温をカバーするための水位調節も必要のようである。以後、収穫の30日前頃までは15～20 cmの深水で管理するのが慣行的である。

このような、10 cmを越す深水灌漑は雑草の発生を抑えるのに大きく貢献しているのだが、深水状態でやや発芽率の悪い短稈品種が栽培されるようになったため、発芽促進の浅水管理がタマガヤツリなどの発生も促した結果になってきているという。事実、稲の上に抽出したタマガヤツリの穂が著しい水田も目撃した。勿論、タイヌビエ（有芒のイヌビエもかなり見受けられた）の発生も増える傾向になった。



タイヌビエの繁茂した水田

Barnyard grass（タイヌビエ）、Bearded sprangletop（アゼガヤの一種）のほか、この地の水田に発生する広葉雑草、カヤツ

リグサ科雑草などを挙げると次のようである。

California Arrowhead (*Sagittaria montevidensis*)

Duck salad (*Heteranthera limosa*)
コナギに類似、やや大型

Eisen Waterhyssop (*Bacopa eisenii*)

Roundleaf waterhyssop (*Bacopa rotundifolia*) ウキアゼナ

Water Plantain (*Alisma triviale*)
ヘラオモダカの類

Redstem (*Ammannia auriculata*) ヒメミソハギの類

Purple Ammannia (*Ammannia coccinea*) ホソバヒメミソハギ

Southern Naiad (*Najas* spp.) イバラモ、トゲモ、ホッスモなどの類

Waterwort (*Elatine* spp.) ミゾハコベの類

Smallflower umbrella plant (*Cyperus Difformis*) タマガヤツリ

Roughseed Bulrush (*Scirpus mucronatus*) ヒメカンガレイ

カルフォルニアは雑草にとっても環境が良いのか写真のように雑草の繁茂はすさまじい。吉沢・竹下の報告でも雑草害のすごさが示されている。今度は、車窓で見た程度 (Driver 氏の水田は上手に雑草管理がされていた) なので定量的な点は弱い、水稻の穂の上にタマガヤツリが一部抽出した状態で、800 ポンド程度の減収になるよ、との返事であった。

直播栽培の場合は雑草と水稻の生育差がない。当地のように雨のない処で、入水と同時に水稻を播種しても、ノビエとの生育差はほとんどないという。ノビエの2葉期は普通10日以上要す

るが、今年は7日で達したとのこと、むしろ、ノビエの生育が先行することすら考えられる。日本の水田に比べれば、問題雑草は多少少ないかも知れない。しかし、栽培法、気象条件など考えた場合、雑草防除は確実な効果を得ておかないと大変だとの感も深い。

一米 価 問 題一

さて、最後によく取沙汰されている米価に関係する問題を書く。

収量は8,000 ポンド/エーカー。これを kg に換算すると9,000 kg/ha、粳にしても、かなり高い数字である。カルフォルニアの稲作に対しカルフォルニア大学の試算では6,000 ポンド/エーカーが採算ベースと云われているから、その点からも高い。いずれにしても、Driver 氏の水稲生産技術は優れていると云ってよいのではないか。

米の値段、これが一番難しい、彼は休耕に協力しているから奨励金らしきものも得ていると思われるが、100 ポンドが6.75 ドルだとのこと、kg と円に換算すると0.149 ドル/kg すなわち22.35 円/kg (1 ドル = 150 円として) ということになる。何となく、信じがたい気がして、再度、テレックスで確認したがその通りとのことであった。

尚、参考のために、新聞ニュースから引用すると、国府田農場以外の国宝ローズはサンフランシスコのスーパーで、10 ポンド約4 ドルとある。

9 月上旬には、日本より関係者が多数見学に来る予定とのこと、彼らはこの明るく広いスクラメントの水田を眺め、質問し、このような数字の返事を貰い、どのように感じ、日本水稻栽培については日本農業の現状と将来をいか様に判

断するのだろうか。

経営規模も違い、物価も異なる両国間の米価だけを直接比較するのはどだい無謀な話しだと思ふ。アメリカの農家Driver氏の話しとしておきたいが、十数倍の違いがあるというのは何とも気掛かりではある。

植 調 協 会 だ よ り

◎ 第23回評議員会開催す

昭和62年9月22日(火)、植調会館3階会議室において、評議員110名中80名(委任状を含む)出席のもとに開催し、谷口譲氏(八洲化学)が議長に選任され、①昭和63年度評議員会費について、前年通りの算定基準を用いることとして審議の結果、原案通り可決された。②報告事項として、昭和61年度事業及び収支決算、剰余金処分、昭和62年度事業計画及び収支予算、試験圃場購入並びに研究室整備について報告され、終了した。

◎ 会議開催日程のお知らせ

昭和62年度 水稲・畑作関係除草剤
および普及適用性(展示圃)試験成
績地域別検討会 開催日程表

部 門	日 時	場 所
北海道	水 稲 11. 5(木) 9:30~17:00	〒060 札幌市中央区北2条西7丁目 北海道中小企業会館会議室(支部の裏) ☎011-231-7141(代)
	11. 6(金) 9:00~17:00	
	畑 作 11. 5(木) 9:30~17:00	
	11. 6(金) 9:00~17:00	

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)832-4188(代)

昭和62年10月発行

植調第21巻第7号

定価400円(送料170円)

何とも、まとまらない話しを書き綴ってみたが、今回の旅行は当協会吉沢専務理事に附いていったような状態で、非常に気楽な毎日であり、夏期休暇を戴いたようで、関係者並びにお世話になった人々に誌上をもって感謝する次第です。

部 門	日 時	場 所
東 北	水 稲 11.10(木) 9:30~17:00	〒020 盛岡市内丸16番1号 岩手県水産会館会議室 ☎0196-23-8141
	11.11(金) 9:00~17:00	
	畑 作 11.10(木) 9:30~17:00	
	普及適用性 11.11(金) 10:00~17:00	
北 陸	水稲及び普及適用性 11.13(金) 9:30~17:00	〒940 長岡市坂乃上2丁目 長岡商工会館会議室(大和デパート裏) (旧)長岡文化会館 (11月1日より名称変更) ☎0258-32-4467
関 東・東 山・東 海	水 稲 11.16(月) 9:30~17:00	〒100 千代田区丸の内1-11-4 国鉄労働会館会議室 ☎03-214-9415
	11.17(火) 9:00~17:00	
	普及適用性 11.17(火) 10:00~17:00	
	畑 作 11.16(月) 9:30~17:00	
近 畿・中 国	水 稲 11.19(木) 9:30~17:00	〒541 大阪市東区1丁目31番地 大阪証券会館会議室 ☎06-203-3471
	11.20(金) 9:00~17:00	
	畑 作 11.20(金) 9:30~12:00	
	普及適用性 11.20(金) 10:30~17:00	
四 国	水稲及び普及適用性 11.24(火) 9:30~17:00	〒761-17 香川郡香川町1878番地 マツノイパレス会議室 ☎0878-79-3411
九 州	水 稲 11.26(木) 9:30~17:00	〒812 福岡市博多区綱場町2-2 福岡第1ビル 7階 三鷹ホール ☎092-291-8366
	11.27(金) 9:00~17:00	
	畑 作 11.26(木) 9:30~17:00	
	普及適用性 11.27(金) 9:30~17:00	

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

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

農薬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・モ類にもハ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)
日本チバガイギー・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。



「確かさ」で選ぶ…
バイエルの農薬

新しいヒエ剤登場

®ヒノクロア粒剤

〈NTN 801〉メフェナセット4.0%

特長

- ①ヒエに安定した高い効果。
- ②処理適期幅が広く使い易い。
- ③土壤吸着力に優れ、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。

®は登録商標

日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋本町2-7-1 電話 103

■ヒノクロアの混合粒剤で適剤適所■

●初・中期一発処理除草剤

特農®**シンザン**®粒剤

●初・中期一発処理除草剤

特農®**リードゾン**®粒剤

●初・中期一発処理除草剤

特農®**クリアランド**®粒剤

●初・中期一発処理除草剤

特農®**ザーク**®粒剤17.25

●新型除草剤

特農®**クロアベスト**®粒剤

流れは一発、ワンオール



ワンオール粒剤の特長

広範な雑草を防除

ノビエなどの1年生雑草はもとより、ウリカワ、ホタルイなどの多年生雑草まで広範な雑草に高い除草効果を示します。

安定した除草効果

処理適期幅が広く、気象の年次変動や雑草のダラダラ発生の状態においても安定した除草効果を発揮します。

抑草効果は長期間

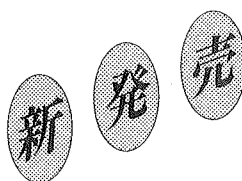
雑草の発生を長期間にわたって抑えます。そのため中期剤を省略することができます。

高い安全性

水稻に対する安全性が高いうえ、温度や土壌条件によって影響されることも少ないので、安心して使えます。

人畜、魚介類に安全

人畜に対する毒性は低く、魚介類に対しても影響の少ない除草剤です。



水田初期一発処理除草剤

ワンオール®
粒剤



農 協
経 済 連
全 農

ワンオール協議会

全国農業協同組合連合会
日本チバガイギー株式会社

石原産業株式会社
八洲化学工業株式会社

事務局 石原産業株式会社
東京都千代田区富士見2-10-30

資料請求券
ワンオール



効きめの長さを、あらゆる雑草で 証明するラウンドアップ。

「枯らしてもすぐ生える」というイライラに終止符。

ラウンドアップは、雑草の葉から入って根まで枯らします。根まで枯らしてしまえば、どんな雑草でも、長い間抑えることができます。

有用植物の根から吸収されません。

ラウンドアップは、いったん地面に落ちると、ただちに土の粒子に吸着され薬効を失います。ですから有用植物の根からは吸収されませんので作物には安全です。

取扱いが容易で、安心してご使用できます。

ラウンドアップは、動・植物の体を構成しているアミノ酸という自然な物質が主成分ですから、きわめて安全性が高く、取扱いも容易で安心してお使いいただけます。



®米国モンサント社登録商標

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

ラウンドアップ普及会 **クミアイ化学工業(株)・三共(株)**

事務局 **日本モンサント株式会社農薬事業部**

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

資料請求
お電話

チカラのウルコ

頑固な雑草に必殺一発パンチ!

63年本格販売

62年の試販結果は、
大好評!!

話題の低コスト除草
一発処理除草剤



農協・経済連・全農



水田除草 新時代

クミアイ化学工業株式会社



確かな効き目で、農作業にゆとりを作る!

マメット®SM粒剤

(水田中期除草剤)

- ノビエの3.5葉でも効果バッチリ!
- 多年生雑草にも効果抜群!
- 確実な雑草防除で、経済的!
- 残効が長く、省力的!
- 稲に安全、他剤の近接散布もOK!

■雑草の発生に合わせて姉妹品の

マメット® 粒剤、**オードラム®M** 粒剤

イスドラム® 粒剤 **ナクサー®** 粒剤 もお使いください。



農協・経済連・全農

八洲化学工業(株)・三笠化学工業(株)