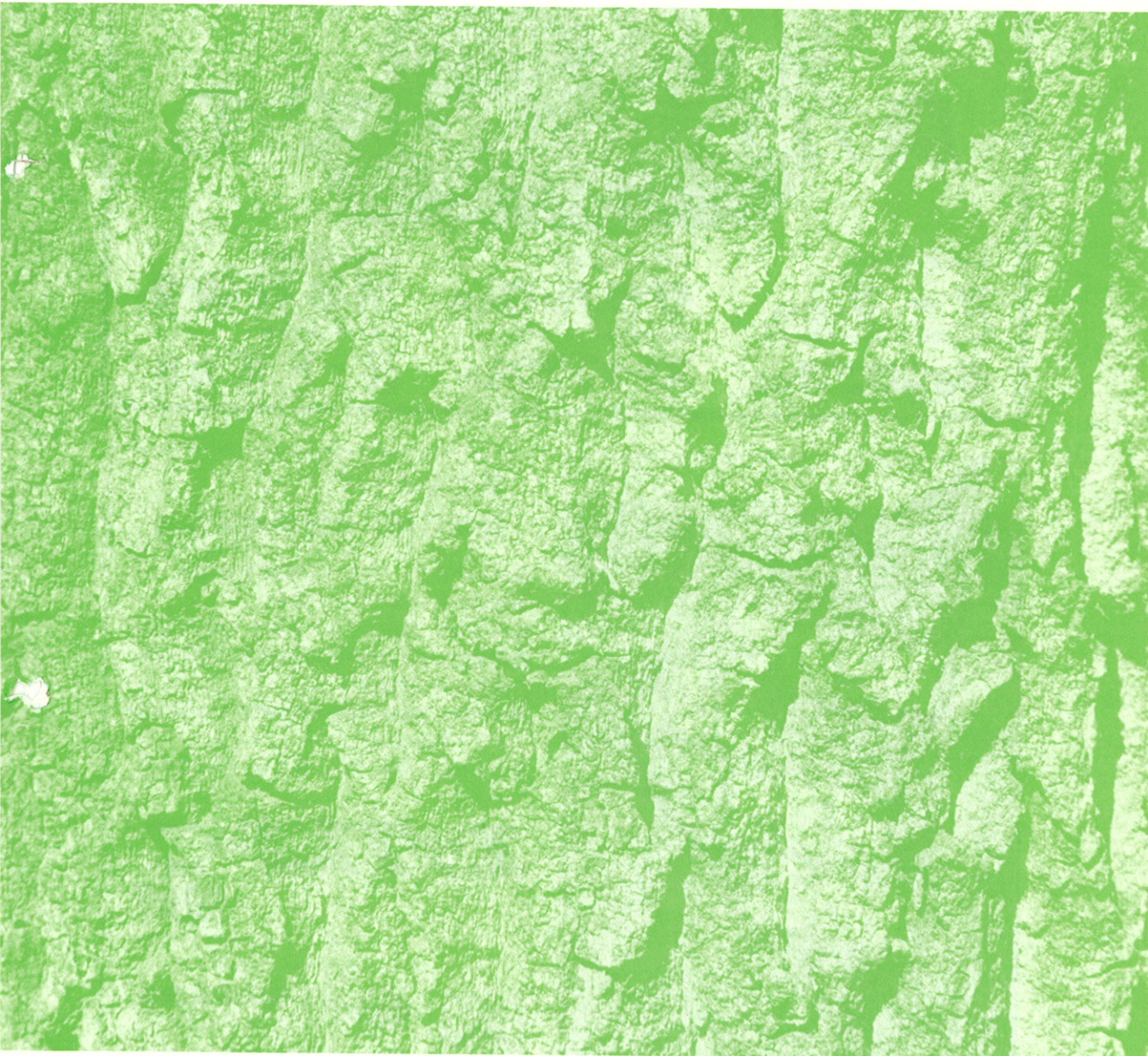


植調

第20卷第8号

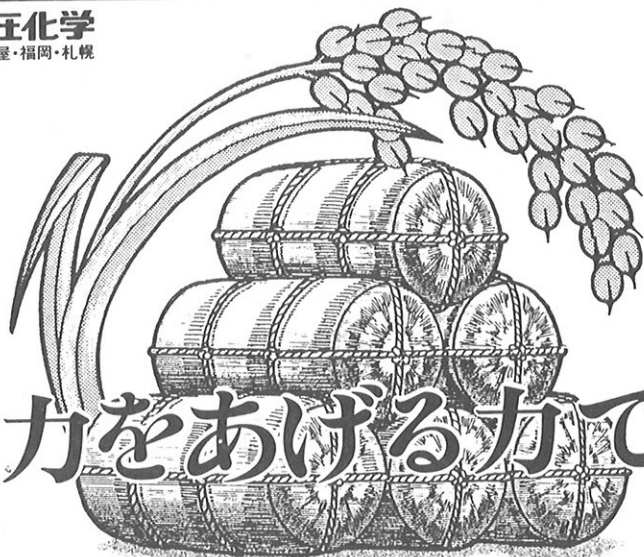


財団法人 日本植物調節剤研究協会編



三井東圧化学

東京・大阪・名古屋・福岡・札幌



農力をあげる力です。

水田初期一発処理剤

オーザ[®] 粒剤

ホタルイ等に卓効を示す初期除草剤

ショウロンM[®] 粒剤

水田全天候型除草剤

グラノック[®] 粒剤

水田問題雑草にシャープなきれあじ

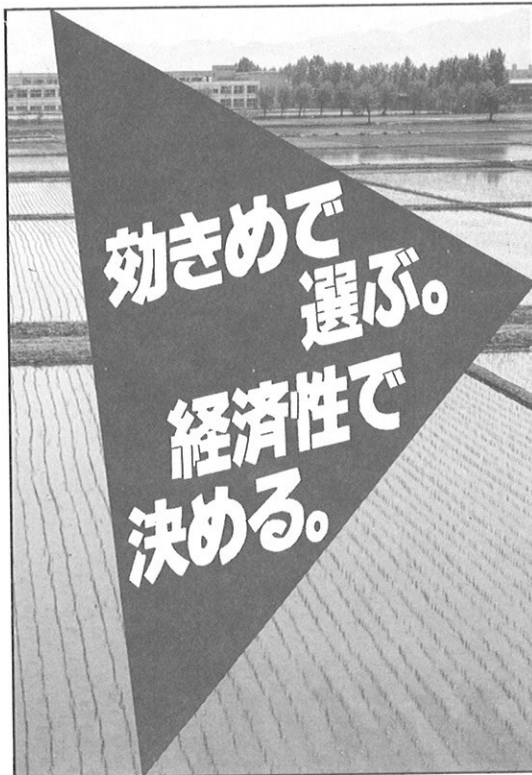
ストップラン[®] 粒剤

経済的な初期除草剤

MO[®] 粒剤-9

水田初期一発処理剤

ヨートル[®] 粒剤



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



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5



石原産業株式会社

〒102 東京都千代田区富士見2-10-®

○本剤のシンボルマークです

豊作に思う

古来、日本人は祭りの好きな民族と言われて
いる。これは米食民族の特色であって、米の豊
作を願い、米の豊作を祝う人々の気持が祭りの
形をとり、そこには生産者も消費者もなく、米
食民族共通の願いと喜びが凝集したものと言え
よう。農林水産省の発表（9月15日付）によれ
ば、今年の水稲作況指数は「102」で「やや良」、
「3年続きの豊作」は確実とのことである。し
かしながら、今年の豊作に関する報道によると、
「3年連続の豊作確実」のタイトルと共に、「米
の在庫増必至の情勢」、「来年の米価引き下げ
も」という文字が躍り、あたかも豊作がマイナ
スのようなイメージで報ぜられているのを見ると、
豊作を供給している者にとって、残念な気が
する。確かに、とどまることを知らない貿易
黒字の増大という現実の中で、わが国農業が、
かの前川レポートが指摘するように、「基幹的
な農産物を除いて輸入の拡大をはかり、市場メ
カニズムの活用、構造政策の推進が求められる」
という圧力が加わってくるものとみられる。基
幹的な農産物である米についても、円高の進行
と共に米価の国際的な価格差が大きな問題に
なっているところである。このように、わが国
農業がトータル生産コストの低減が要求されて
くる中で、農薬とくに除草剤が省力ならびに増
収という生産性向上要素としてだけでなく、他
の生産要素（地代・労賃・肥料・機械など）と
の相関において位置づけしておくことが、一層
大切になってくるものと思われる。いずれにせ
よ、豊作を心より祝える日の来ることが待望さ
れる。

〔財団法人 日本植物調節剤研究協会理事
武田薬品工業株式会社取締役農業事業部長 森本至郎〕

目次 (第20巻第8号)

不良環境下におけるイネの生育障害
とブラシノライド類による予防…………… 2

＜宇都宮大学 竹松哲夫・竹内安智＞

＜韓国嶺南作物試験場 催 忠惇＞

はじめに…………… 2

1. 低温障害…………… 3

2. 塩類障害…………… 5

3. 深水害（発芽時）…………… 6

4. 除草剤による薬害…………… 7

5. 健苗育成剤の障害…………… 9

6. 病 害……………10

おわりに……………10

ホテイアオイの生態と防除法……………12

＜岡山県農業試験場 富久保勇＞

1. はじめに……………12

2. わが国におけるホテイアオイ
の生態……………13

3. ホテイアオイの防除法……………15

4. おわりに……………16

世界の農耕地雑草とその調査研究(14)

——キョウチクトウ科——……………16

＜宇都宮大学 竹松哲夫・一前宣正＞

Apocynum cannabinum L. ……19

昭和60年度非農耕地用除草剤・生育

抑制剤試験成績概要……………20

＜財団法人 日本植物調節剤研究協会＞

1. 作用性試験……………20

2. 適用性試験……………21

不良環境下における イネの生育障害と ブラシノライド類による予防

宇都宮大学農学部 竹松哲夫・竹内安智

韓国農村振興庁嶺南作物試験場 崔忠惇

はじめに

世界の主要作物は、野外の圃場で栽培されるので、自然環境の影響を大きく受ける。科学技術の進歩していない時代には、農作物は台風・大雨・洪水の影響、冷害・干ばつ害などの災害や病虫害の影響を常にかけてきた。そしてようやく近年になって、ダムや灌漑設備の整備、土壌改良、適正な施肥やすぐれた品種の育成と病虫害の防除によって、安定した収穫が得られるようになった。それでも世界的には国、さらに地域によっては年により、現在も自然の災害を受けることが多い。

生物、とりわけ植物の生活環は、外界の因子、例えば光や温度（低温・高温や変温）の影響を受けて全うされる。外界の因子は、植物の開花・結実、休眠などの生理作用にたいして直接的に作用するよりもホルモンレベルを通じて内在因子である遺伝情報（DNA，RNAレベル）に働きかけることによって作用していることが多い。外界の変化が一定の範囲内で起こることが植物の生活環にとって重要であるが、それが適正な範囲を越えた場合には生活環に異常が起きて、生育不良・開花遅延や子実の減収につながる。

安定した農業生産をあげるためには、環境の変化と生理反応の仲立ちをするホルモンレベルのコントロールによって生活環のスムーズな進行をはかることが重要と考えられる。これまで、こうした目的で生理活性物質の農作物への応用研究が行なわれてきたが、必ずしも大きな成果は得られていない。

筆者らは近年、新しい生理活性物質として注目されているブラシノライド類のイネへの応用研究を行ってきたので、その結果をとりまとめた。なお、ブラシノライドは植物界に広く分布し、微量で著しい生理作用を示すことから、

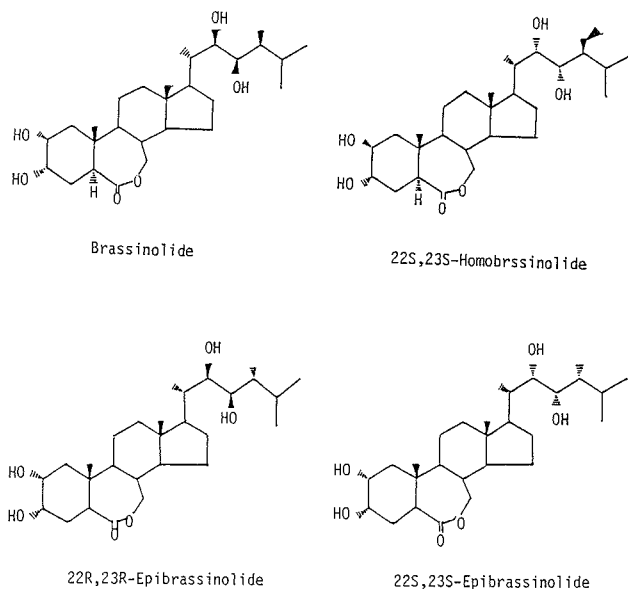


図1. 実験に使用したブラシノライド類の化学構造

第6番目のホルモンとして位置づけている研究者もある。

1. 低温障害

低温下におけるイネの初期の生育不良は、その後の天候回復により、とりもどすことが多い。しかし、低温とそれにとまなう日照不足が長期間続くと、生理機能の低下がおこり、草丈の伸長・分けつの遅れにより、その後の生殖生長にも影響して出穂の遅れ、登熟不良をまねくようになる。しかし、HBR（ホモブラシノライド）溶液に2日間つけたイネ種子を湛水ポットに播き、その後低温下で生育させたところ、低温害は比較的小さかった。

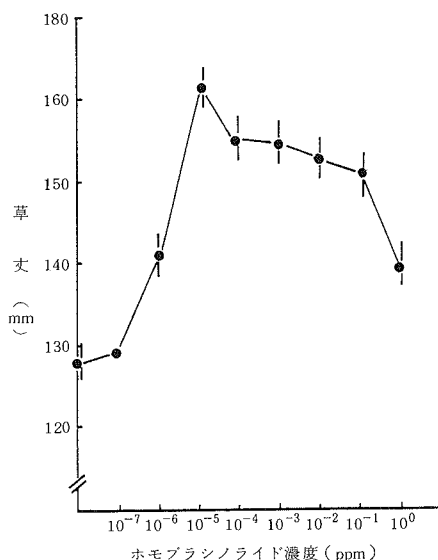


図2. 低温条件下におけるホモブラシノライドのイネ（アキニシキ）の生育促進効果

ホモブラシノライド溶液に2日間つけた種子を水深2cmのポットに播種し、20℃下で17日間育成した。

本年（1986年）も梅雨時の長雨と低温によって、生育はやや遅延する傾向にあった。こうしたなかで、筆者らは5月下旬に水稻稚苗（アキ

ニシキ）をブラシノライド類の溶液に1昼夜浸漬してからワグネルポットに移植して、野外で育成した。観察の結果、初期生育にはほとんど差がみられなかったが、出穂期はブラシノライド類の処理区が1週間以上速く、籾の収量も高かった。その原因は、幼穂形成期の初期10日間位まで低温・日照不足が続いたため、無処理区で1穂当り着粒数が減少したのにならして、処理区では増加したものである。

表1. 田植前のイネ根部浸漬処理が穂重におよぼす影響（アキニシキ）

処 理	1 穂 重 (g)
無 処 理	1.46 ± 0.14 (100%)
RR-epi-BR 0.1 (ppm)	1.53 ± 0.18 (105)
0.01	1.63 ± 0.21 (112)
0.001	1.65 ± 0.19 (113)
SS-epi-BR 0.1	1.54 ± 0.17 (105)
0.01	1.51 ± 0.18 (103)
0.001	1.49 ± 0.18 (102)
HBR 0.1	1.48 ± 0.19 (102)
0.01	1.51 ± 0.19 (103)
0.001	1.49 ± 0.18 (102)

生殖生長期に入ってから、出穂1か月前の幼穂形成期間中の低温と出穂後の登熟期間中の低温も冷害をまねく。特に前者では、出穂前24日頃（穎花原基分化開始期）と15～11日頃（減数分裂期）の2時期は平均気温20℃以下の低温に弱い。減数分裂期には、低温条件では葯の中に花粉ができないか、できてても不健全になり、開花しても受精できない。葯室の花粉母細胞は葯壁のタペート細胞から栄養を供給されているが、低温によりタペート細胞が障害を受けるので栄養の供給が絶たれる。このような低温下では、1穂当りの穎花のうち2次枝梗の穎花が退化するので、1穂当りの着粒数が減少する¹⁾。こうした冷害を克服する有効な資材は、これまで開

発されていない。

ライドを与えてから20℃の人工気象器内に1週

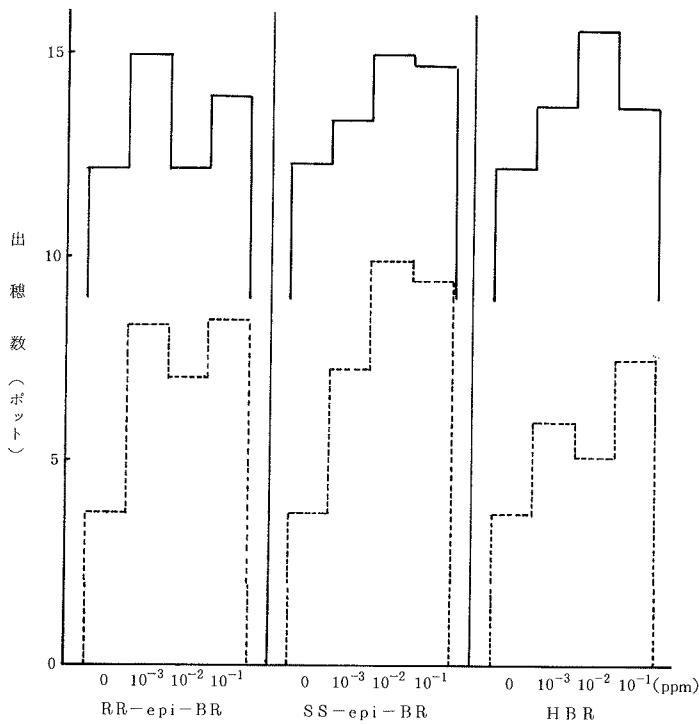


図3. 田植前のイネ根部浸漬処理が出穂期におよぼす影響(アキニシキ)

5月29日移植。破線は8月10日の出穂数を、実線は8月30日の出穂数を示す。

出穂後の低温は、前述のように登熟不良をまねき減収する。しかし、あらかじめブラシノライド類を投与することによって、これを克服できる。筆者らは野外でポットに育成し、開花中のイネ(韓国稲, 洛東)にRR-epi-ブラシノ

表2. RR-epi-ブラシノライドのイネ(洛東)の開花期処理による増収効果

処 理	1 穂 重 (g)
無 処 理 区	1.87 ± 0.12 (100%)
RR-epi-BR (0.01 ppm)	2.08 ± 0.12 (111%)
無 処 理 区 *	1.65 ± 0.23 (88%)
RR-epi-BR*(0.01 ppm)	1.81 ± 0.27 (97%)

* 1週間20℃の人工気象器内におき、その後は野外においた。

間おき、再び野外においた。

その結果、穂重は無処理区で著しく減少したが、処理区では低温の影響が小さかった。

太田²⁾らによれば、出穂後40日間の平均気温の積算が800℃(日平均20℃)以下ではイソキサゾール処理により10%近く登熟歩合を高めるが、無処理区の登熟歩合が80%以上を示すような良好な環境下ではその効果がないとしている。

筆者らは、最低気温が22℃以上の良好な条件下で開花したイネ(洛東)に、RR-epi-ブラシノライドを処理した。その後も気温は高く推移したが、増収傾向を示した(表2)。

幼穂形成期の低温は、小穂

の雌性花をもたらす。低温はメシベには影響はないが、オシベを不稔にする。低温がジベレリン、オーキシンレベルを高め、オーキシンの雌性化強化作用によってオシベの発芽を抑える。オーキシンはタペート肥大を誘発するが³⁾、アンチ・ジベレリンやアンチ・オーキシンは雌性化を抑制する。この時期の高Nレベルは低温による不稔を高めるが、このような場合、磷酸レベルを高めることにより不稔を軽減できる⁴⁾。近年、低温による花粉細胞の微小管への影響が調べられるようになった。微小管の安定には、ジベレリンなどのホルモンが重要な役割をしている⁵⁾。微小管は、低温や微小管形成阻害剤によって大きな影響を受ける。ブラシノライドは、こうしたレベルの正常化をも促していると推察

される。

登熟期には、出穂・開花・受精にともない、穎花では比較的早いうちにジベレリン、オーキシシン、サイトカイニン類が現われ、熟期が進むにつれてエチレンとアブシジン酸（BAB）が現われる。室伏らによれば、出穂後間もなくジベレリンがピークを示すが、アブシジン酸は10～15日後に現われて完熟種子中にも存在する⁶⁾。こうしたことから、アブシジン酸も同化物質の種子への転流や登熟に何らかの重要な役割をはたしているとみられている。ブラシノライド類も、同化物質の転流と登熟に直接、あるいは間接的に関与しているとみられるが、詳細はわからない。また、ブラシノライド類は、根の伸長や機能の向上にも有効であることから、生育末期の退化しつつある根に働きかけることによって、増収に関与している部分もあると考えられる。

2. 塩 類 障 害

世界的に高温で降水量が少ない地域や海水の影響を受けた地域には、NaCl、Na₂SO₄、MgCl₂やCaCl₂などの塩類が集積して農作

物の栽培ができない塩類土壌が92,500万haにも達している⁷⁾。これにたいして、塩類を除去して土壌を改良する研究や耐塩性作物を導入・育種する研究が行なわれているが、さらに既存の作物に生理活性物質を与えて耐性を付与する研究も重要と考えられる。

筆者らは、日本稲（アキバレ）と韓国稲（圓豊、洛東、三剛）にブラシノライド類を投与し、その可能性を調べた。500～3,000ppmのNaCl溶液を入れた深型シャーレにあらかじめブラシノライド浸漬処理（48時間）したイネ種子を置床し、室内散光下で育てた。韓国稲はNaClに感受性で著しく生育阻害を受け、草丈は小さく、

表3. NaClによるイネ（韓国稲：三剛，インド型×日本型）の草丈抑制とホモブラシノライドによる予防効果

NaCl濃度 (ppm)	HBR 濃 度 (ppm)					
	0	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1
500	69 (100)	76 (110)	86 (125)	72 (104)	58 (85)	51 (74)
1,000	64 (100)	72 (105)	78 (115)	71 (104)	69 (99)	58 (85)
2,000	57 (100)	73 (130)	69 (122)	68 (119)	63 (110)	61 (107)
3,000	48 (100)	64 (133)	60 (126)	59 (121)	54 (113)	54 (113)

表中、数字はイネの草丈(cm)を示す。()はパーセントを示す。

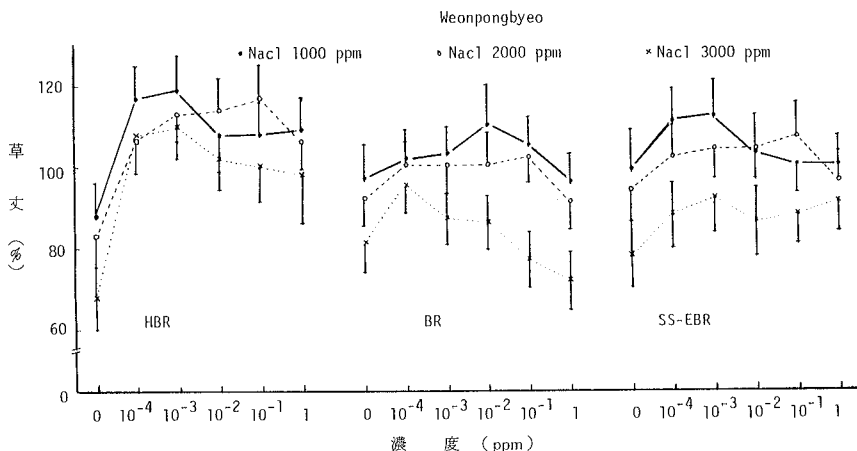


図4. NaClによるイネ（韓国稲：圓豊，インド型×日本型）の草丈抑制とブラシノライド類による予防効果

葉は褪色した。しかし、あらかじめブラシノライドを処理されたイネはほとんど影響が少なく、地上部草丈だけでなく根の伸長も良好で

表 4. NaCl によるイネ（アキバレ，洛東）の草丈抑制とホモブラシノライドによる予防

品 種	NaCl concen. (ppm)	H B R 濃 度 (ppm)					
		0	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹
アキバレ	500	69 (100)	72 (104)	70 (101)	74 (107)	69 (101)	70 (101)
	1,000	65 (100)	66 (101)	60 (92)	66 (100)	68 (103)	66 (101)
	2,000	42 (100)	46 (111)	43 (104)	50 (121)	50 (121)	50 (121)
	3,000	33 (100)	31 (94)	29 (87)	31 (95)	27 (84)	32 (97)
洛 東 (韓国稲)	500	63 (100)	57 (91)	52 (84)	59 (104)	63 (101)	59 (95)
	1,000	42 (100)	58 (140)	57 (137)	55 (131)	55 (133)	53 (126)
	2,000	31 (100)	39 (125)	39 (125)	34 (108)	36 (114)	32 (102)
	3,000	22 (100)	21 (97)	22 (100)	25 (115)	26 (120)	36 (166)

表中、数字はイネの草丈(cm)を示す。()はパーセントを示す。

表 5. NaCl によるイネ（韓国稲：圓豊，インド型×日本型）の生育抑制とホモブラシノライドによる予防効果

	H B R 濃 度 (ppm)						
	0	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹
根長(mm)	40	53	51	49	53	52	57
根の本数	1.0	4.8	5.0	4.4	5.0	4.8	4.4
葉期	1.9	2.4	2.5	2.7	2.7	2.6	2.4

* NaCl 500ppm

あった。このような傾向は、いずれのブラシノライド類にもみられた。また、日本稲はNaClには比較的抵抗性であり、わずかのブラシノライドの添加で回復がみられた。日本稲にたいする耐塩性付与は、浜田らによっても報告されている⁸⁾。

一般的に耐塩性植物体内では、Naなどを細胞間隙にとり入れて局在させたり、細胞内で重要酵素が高濃度の塩に接触させないように液胞内にとり込むような機構が発達している。あるいは、NaやClが根から上方に運ばれる途中で、導管に隣接する木部柔組織細胞への集積機能や篩部を通じて上方より根に送りかえすような機

能も明らかにされている⁷⁾。感受性植物の細胞内では、りんご酸脱水素酵素やグルコース-6-りんご酸脱水素酵素の活性低下による細胞内への糖の吸収低下、糖代謝の異常が起こることが知られている⁹⁾。こうしたレベルにブラシノライドがどのように係わり、耐塩性を発現しているかは不明であるが、高塩条件での葉や導管中のサイトカニン濃度の低下⁷⁾を何らかの形で防いでいることも考えられる。

今後、ブラシノライド類の耐塩性付与に関する実用化研究をさらに進める必要がある。

3. 深水害（発芽時）

湛水直播は最も省力的な栽培方法である。育種的には、深水でも発芽・初期生育の良好な品種を育成する必要があるが、生理活性物質の利用により既存の品種でもこのような栽培環境に適応できるならば実用性が高い。

筆者らは、ワグネルポットに水田土壌を充填して水深が2.5cm, 5cm, 7.5cmになるように湛水し、あらかじめ2日間ホモブラシノライド(HBR)に浸漬したイネ種子(アキニシキ)をその表面に置床し、ガラス室内(17~28℃)にて生育させた。2.5および5cmの水深区では、10⁻³~10ppm処理区はいずれも無処理区より良好な生育を示した7.5cm水深区では、

表 6. ホモブラシノライド(HBR)溶液に浸漬したイネ種子の湛水土壤中での生育 (草丈, mm)

H B R 濃 度 (ppm)	水 深		
	2.5 cm 区	5.0 cm	7.5 cm
0	216.92 ± 13.3	203.69 ± 11.6	254.46 ± 18.1
10 ⁻³	205.83 ± 12.5	193.01 ± 14.0	229.45 ± 12.8
10 ⁻²	221.20 ± 12.9	219.33 ± 13.4	267.07 ± 15.9
10 ⁻¹	215.79 ± 12.9	223.40 ± 12.4	252.64 ± 18.1
1	221.82 ± 12.5	225.06 ± 12.4	233.71 ± 15.9
10	226.53 ± 13.3	220.30 ± 14.6	220.18 ± 18.1

最適濃度 10^{-2} ppmと低い濃度でのみ良好であり、高濃度区ではむしろ、生育が抑制された。このことを確認するために、管瓶に水を深くはり、ブラシノライド高濃度処理種子を播いたところ、やはり同様の傾向が得られた。無処理区では子葉鞘も中茎もほとんど伸長しなかったが、3ppm処理区では子葉鞘だけが伸長し、本葉は展開しなかった。 10^{-2} ppm区では子葉鞘がかなり伸長したが、その後本葉も順調に展開・生育した。このようなイネ子葉鞘の伸長は、菅¹⁰⁾が明らかにしているようにエチレン発生によるものとみられ、子葉鞘を早く空気に出して酸素をとろうとすることによる。ブラシノライド類は、深水条件では水圧ストレスと重なってある濃度以上ではエチレン発生を著しく促進させるものとみられた。しかし、濃度が適正であれば、子葉鞘は無処理区と同じか、やや長い程度であり、本葉の生育も良好になる。さらに、形態的異常もなく、根の生長もきわめて良好になった。

4. 除草剤による薬害

除草剤は、対象の作物に通常の使用法で使用すれば薬害がない。しかし、土質・品質・苗質により、あるいは異常気象によって薬害がみられることがある。また、対象（適用）作物以外のものに使用すれば、当然薬害が問題になる。これにたいして、製剤形態や処理方法によって対処しようとする物理的な方法といわゆる

“解毒剤”によって解決しようとする生理・化学的な方法がある。前者には、粒剤化や微粒剤化などと有用作物を避けて行なう塗布処理などがある。後者に関しては、松中¹¹⁾が以下のように分類している。①結合型－除草剤と植物体内成分との抱合による解毒、②分解型－植物体内における分解促進、③拮抗型－除草剤との拮抗作用による作用軽減、④補償型－除草剤により重要成分が欠損したときこれを補なう、⑤活力賦与型－植物の生理活性を向上させることによる。R-25788〔N, N-diallyl-2,2-dichloroacetamide〕やNA〔1,8-naphthalic anhydride〕は、カーバメイト系やクロロアセトアミド系除草剤に加用することにより、トウモロコシ、あるいはソルゴー体内でグルタチオンとグルタチオン-S-トランスフェラーゼの活性をあげることによって、除

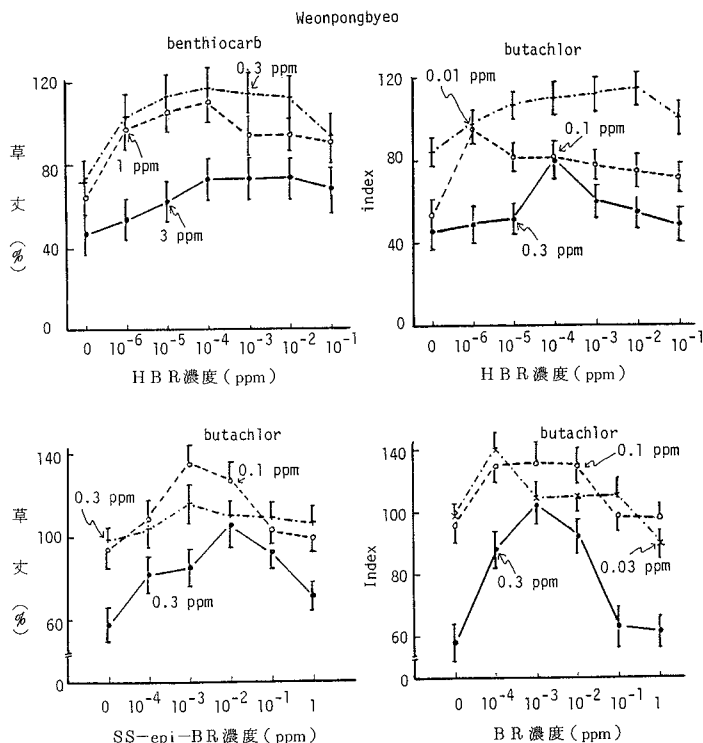


図5. ベンチオカーブとブタクロールのイネ（韓国稲：圓豊，インド型×日本型）の草丈抑制とブラシノライド類による予防効果

草剤の解毒力を高める¹²⁾。K⁺NA と Cyoxm-
etrinil [α-(cyanomethoxyimino)-
phenylaceto-nitrile] は、クロルスルホ
ニルウレア系除草剤の作物体内の分解を促進す
る¹³⁾。

筆者らは、韓国において
使用されている主要除草剤
のブタクロールとベンチオ
カーブにたいする応用を試
みた。韓国では、有機物含
量が平均 3 % 以下と少なく、
品種自身も除草剤の影響を
受け易い。深型シャーレに
被検除草剤の希釈液を入れ、
そこにあらかじめブラシノ
ライド類に 2 日間浸漬した

種子を置床し、室内散光下で育てた。図 5, 6,
7 に示したように韓国稲は日本稲にくらべてこ
れらの除草剤にたいする感受性が高かった。し
かし、あらかじめブラシノライド類で処理した
場合、それ自身顕著な生理作用をあらわさない
低濃度でブタクロールやベンチオカーブの生育
抑制を回復した。ブラシノライド類は、植物体
内での分解や抱合を促進したのか、活力を付与

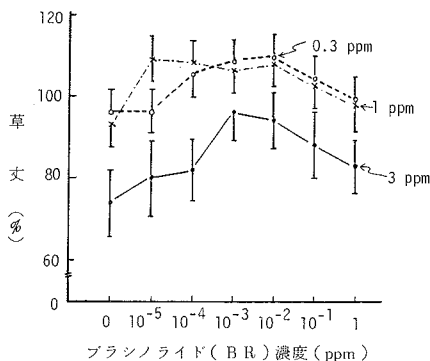


図 6. ベンチオカーブによるイネ（日本稲：アキ
ニシキ）の草丈抑制とブラシノライドによ
る予防効果

したことによるのが不明であるが、顕著な解毒
効果を示した。ブラシノライドによる除草剤に
たいする耐性付与に関しては、浜田らがブタク
ロール、プレチラクロールおよびシメトリンに
たいして耐性が付与されることを報告している¹⁴⁾。

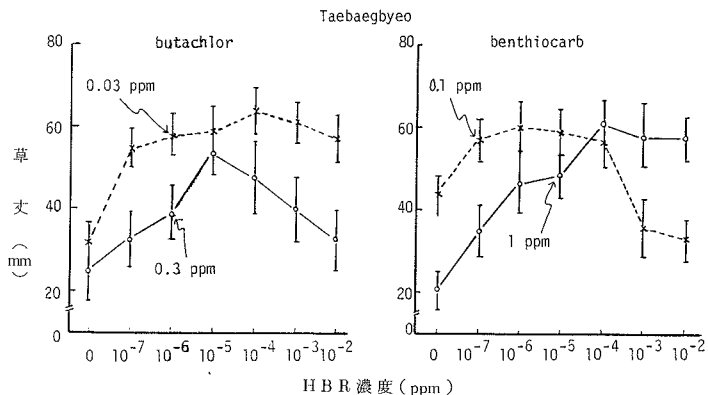


図 7. ブタクロールとベンチオカーブによるイネ（韓国稲：太白，イン
ド型×日本型）の草丈抑制とホモブラシノライドによる予防効果

表 7. ベンチオカーブとブタクロールによるイネ
（IR-24，インド型）の草丈抑制とホ
モブラシノライドによる予防効果

除草剤濃度 (ppm)	H B R 濃 度 (ppm)					
	0	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³
ベンチオカーブ 0.1	30	42	51	56	66	29
0.3	18	27	28	40	51	24
1	10	10	33	46	49	30
ブタクロール 0.03	40	37	70	63	74	50
0.1	22	47	73	64	65	42
0.3	7	40	33	38	57	30

表中、数字はイネの草丈 (mm) を示す。

表 8. ベンチオカーブによるイネ（韓国稲：密陽
23号，インド型×日本型）の草丈抑制とホ
モブラシノライドによる予防効果

ベンチ オカー ブ濃度 (ppm)	H B R 濃 度 (ppm)						
	0	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻¹
10	0	0	50	53	61	83	54
1	60	67	78	78	80	84	84
0.1	68	70	73	74	71	85	96

表中、数字はイネの草丈 (mm) を示す。

近年、除草剤の細胞壁微小管にたいする阻害作用の報告がみられる⁵⁾。ブタミホスは、タマネギ葉鞘細胞の微小管を消失させる¹⁵⁾。エチルフェニルカーバメイトやCIPCは、アズキの細胞微小管を破壊する¹⁶⁾。アミプロホスメチル¹⁷⁾、トリフルラリン¹⁸⁾やTIBA¹⁹⁾も微小管に作用がある。このような細胞分裂・伸長を阻害する除草剤は何らかの形で微小管に影響しているものとみられる。微小管は、ジベレリンなどのホルモンによって安定化されているが、ブタミホスの微小管阻害はジベレリンにより回復され²⁰⁾、サイトカイニンによる微小管にたいする作用はジクロベニルにより消去される²¹⁾など、除草剤とホルモンの関連が大きいことがうかがわれる。ブラシノライド類は、こうしたホルモンレベルを正常化することによって微小管の安定に係わっているものとみられる。なお、ブタクロールとベンチオカーブは、ジベレリンの合成を阻害することからこのことはある程度うなづけよう。

5. 健苗育成剤の障害

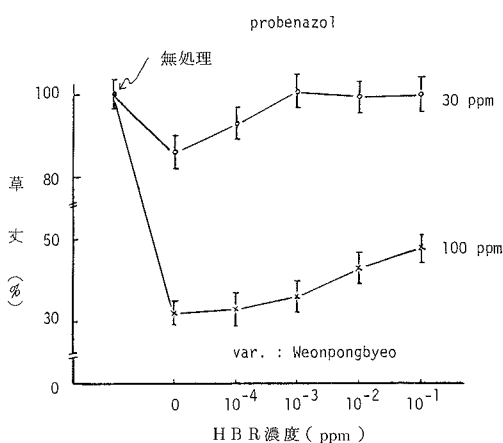


図8. プロベナゾール（オリゼメート）の高濃度処理によるイネ（圓豊）の草丈抑制とホモブラシノライド（HBR）による予防

健苗育成剤は育苗箱の幼苗に広く使用されており、通常的使用方法ではイネ苗の生育を促進し、薬害を与えることはない²²⁾。しかし、まれに、誤って過量投与により、イネの生育を阻害することがある。この問題を解決するために、筆者らはブラシノライド類の応用を試みた。

あらかじめブラシノライド類溶液に2日間浸漬したイネ種子（圓豊）を被検薬剤の希釈液を含む発芽試験袋（Northrup King社）に播種し、27℃、12時間日長下で10日間育成した。いずれの健苗育成剤も、幅広い濃度にわたって

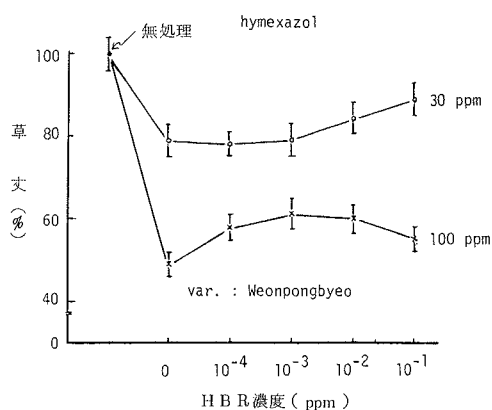


図9. ヒメキサゾールの高濃度処理によるイネ（圓豊）の草丈抑制とホモブラシノライド（HBR）による予防

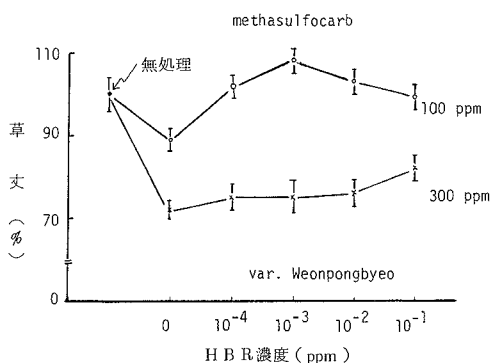


図10. メタスルホカーブ（カヤベスト）の高濃度処理によるイネ（圓豊）の草丈抑制とホモブラシノライド（HBR）による回復

イネの生育、特に根の伸長を促したが、高濃度区では生育を阻害した。これにたいして、ほとんど生理作用をあらわさない低濃度のブラシノライド類で処理しておいたものは生育阻害を回復し、しかもそれらの薬剤の促進活性を相加～相乗的に助長した。すなわち、これらの薬剤と併用することにより健苗育成剤の効果を高め、適用濃度幅を広げる可能性が示唆された。

6. 病 害

筆者らはさし木にたいするブラシノライド類の作用をみるため、5月末にイボタノキ新梢をホモブラシノライド溶液に1日浸漬した後、鹿沼土に基部をさし、1か月間育成したところ、無処理区では50%の個体は腐敗・枯死したが、処理区では20%が枯死したにすぎなかった。そして処理区の個体はいずれも良好な生育を示した。

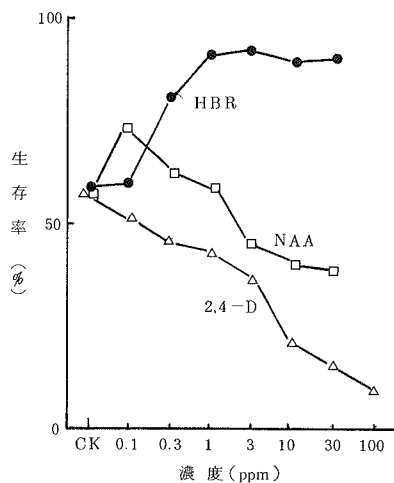


図11. イボタノキ発根試験における自然枯死に対する予防効果

その後、中沢²⁴⁾らによってブラシノライドは直接抗菌力は示さないが、あらかじめ処理することにより、イモチ病・紋枯病やその他の病原菌にたいする発病を防ぎ、また市販殺菌剤の効

力を増強することが明らかになった。

こうした耐病性の発現にはエチレンの関与もあるとみられるが、各ホルモンレベルの健全化を通じて植物体全体の活力を高めていることが考えられる。

お わ り に

以上のように、ブラシノライド類は、イネの生育過程のさまざまな不良環境にたいして耐性を付与できることが明らかになった。あらかじめブラシノライド類を処理することによって、ホルモンレベルをはじめ生理的な活力が向上するために、その後のストレスを克服できるものとみられる。

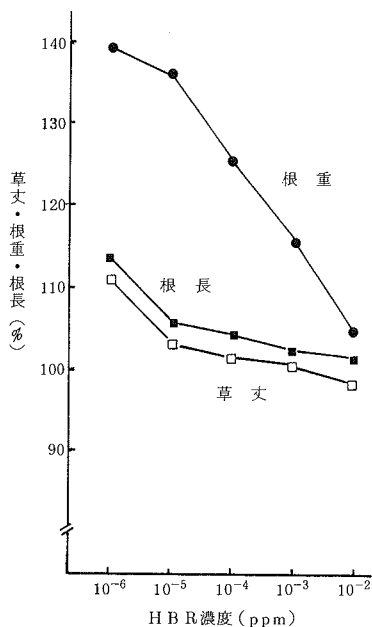


図12. 人工気象室（25～30℃）におけるイネ（アキニシキ）の生育におよぼすホモブラシノライドの影響

ホモブラシノライド溶液に2日間イネ籾を浸漬してから湛水ポット中に播種した。

しかし、ブラシノライド類は異常な低温、不良環境下だけで促進効果をあらわすのではない。

例えば、生育条件のよい25~30℃の人工気象室のなかでも、根の生育がよく、生育は若干促進される。このように、ブラシノライドはイネの生育に悪い低温から適温まで、幅広い温度で生育促進作用を示す。そして植物体全体に作用し、奇形形成をもたらすことがない。

ブラシノライドの環境ストレス耐性に関して明確な説明はできないが、筆者らは次のように考えている。作物はそこのおかれた環境下でたえず大なり小なりストレスを生じてホルモンレベルが変動するが、これをブラシノライドが是正して適正な濃度、バランスを保つように作用しているのではないだろうか。例えば、オーキシンレベルが異常に上昇したときはこれを下げ、

異常に低下したときはこれをひき上げる。これを各ホルモンとのバランスにおいてコントロールしているのではないだろうか。しかも各器管のそれぞれの生理的齢にあわせている。このように、ブラシノライドは自然環境と各ホルモンをつなぐ最も重要な位置にあるのではないだろうか。

これからの作物栽培技術は、環境の整備だけでなく、作物自身へ働きかける生理活性物質の活用も重要である。よりすぐれた品種の育成は今後も重要であるが、育成された作物の能力を十分発揮させるためにはブラシノライドのようになすぐれた生理活性物質の助けが必要である。

参 考 文 献

- 1) 佐竹徹夫：植物の化学調節，**12**，1，29~39（1977）。
- 2) 太田保夫：植物の化学調節，**17**，2，145~149（1982）。
- 3) 清水正治・久野勝治：日作紀，**36**，489~502（1967）。
- 4) 佐々木一男・和田 定：日作紀，**44**，250~254（1975）。
- 5) 柴岡弘郎：植物の化学調節，**19**，1，2~9（1984）。
- 6) 室伏 旭：植物の化学調節，**15**，1，11~19（1980）。
- 7) 但野利秋：化学と生物，**21**，7，439~445（1983）。
- 8) 浜田虔二：雑草とその防除，**22**，18~23（1985）。
- 9) T. J. Flowers：J. Exp. Bot.，**23**，310（1972）。
- 10) 菅 洋：作物の発育生理，p.63，養賢堂（1982）。
- 11) 松中昭一：雑草研究，**2**，5~11（1963）。
- 12) Castelfranco, P. & D. B. Deutsh：Weed **10**，224~229（1962）。
- 13) P. B. Sweeter：1985 British Crop Protection Conference—Weeds. p.1147~1154（1985）。
- 14) 藤田文雄：化学と生物，**23**，11，717~725（1985）。
- 15) S. Sumida & M. Ueda：Plant & Cell Physiol.，**17**，1351（1976）。
- 16) H. Shibaoka & T. Hogetsu：Bot. Mag. Tokyo，**90**，317（1977）。
- 17) P. S. Collis & D. P. Weeks：Science，**202**，440（1978）。
- 18) P. G. Bartels & J. L. Hilton：Pest. Biochem. Physiol.，**3**，462（1973）。

- 19) G. B. Bouck & A. W. Galston : Ann. N. Y. Acad. Sci., 144, 34 (1967).
- 20) T. Mita & H. Shibaoka : Protoplasma 119, 100 (1984).
- 21) T. Hogetsce, H. Shibaoka & M. Shimokoriyama : Plant & Cell Physiol., 15, 265 (1974).
- 22) 太田保夫：今日の農薬，特別増大号，107～116（1983）。
- 23) 竹松哲夫・竹内安智・古口正巳：植物の化学調節 18(1). 38～54（1983）。
- 24) 古沢靖彦・天野徹夫・他：日本農薬学会講演要旨集 p.35（1985）。

ホテイアオイの生態と防除法

岡山県立農業試験場作物部 富久保男

1. は じ め に

水生雑草ホテイアオイの生理・生態や防除法，利用法に関しては，すでにわが国においても総合的な報告が何編かみられる。例えば，中山包氏の「ホテイアオイ（遺伝23巻9号，1969年）」，植木邦和氏の「水生雑草の分布と発生実態（植調12巻6号，1978年）」と「水生雑草ホテイアオイの諸特性（植物と自然15巻9号，1981年）」，沖陽子氏の「水生雑草ホテイアオイをめぐる諸問題（農業技術35巻11号，1980年）」，芝山秀次郎氏の「Aquatic Weeds in Creeks and Their Control in JAPAN (FFTC BOOK Series No.20, 1981年)」，筆者の「水生雑草ホテイアオイについて（中国雑草防除研究3号，1978年）」，「水生雑草ホテイアオイの防除と利用（農業および園芸58巻8号，1983年）」などである。したがって，ホテイアオイに関する原著論文については，これらの報告を参考にさせていただくことにして，ここではわが国におけるホテイアオイの全体像をながめながら，防除に対する考え方を述べてみたい。

さて，農業にたずさわっておられる方々でも，ホテイアオイをご存知ない方が多いのではないかと思われる。そういう筆者も，1972年に研究を開始するまでは，ホテイアオイがどのような植物かを知らなかった。わが国におけるホテイアオイの研究は，非常に新しいものである。岡山県では1960年代以降，児島湖流域約1万haの範囲に存在する水系を中心にして，ホテイアオイが集団的に異常繁殖したため，防除が必要となった。発生の多い年には，乾物重にして300 t 以上も除去したことがあり，防除に除草剤が使用されたこともある。防除法については，わが国では研究事例が少ないが，熱帯や亜熱帯地域を含む先進国ではかなり以前から研究が行なわれている。ところが一方では，ホテイアオイの生長が速いために，本草を適正に管理して水質を浄化したり，植物体を肥料や家畜の飼料に利用する研究も行なわれている。しかし，そのどちらを取扱うにしても，ホテイアオイの繁殖や生長について知っておく必要がある。特にわが国におけるホテイアオイの生態の解明につい

ては、1970年代になって本格的にメスが入れられた状態で、その情報は十分とはいえない。防除法についても同じことがいえる。わが国は、ホテイアオイが繁殖できる北限に位置しているため、本草の生態を解明することにより、さらに効率的な防除法が見出されるものと思う。以下に、わが国におけるホテイアオイの繁殖や生長の実態、防除法、防除に対する考え方等について述べることにする。

2. わが国におけるホテイアオイの生態

(1) 栄養生長および栄養繁殖

ホテイアオイは、イチゴと同じように、ランナーを伸長して栄養繁殖を行なう。また、種子繁殖も行なう。普通は水面に浮いて生育するが、水の引いた土壌面でも根を地中におろして生育することもできる。地中に根をおろして生育している場合は、除去作業が大変である。栄養繁殖による成体株は、草高・根長とも数cmから1m以上までの環境変異があり、葉柄部が膨らむ場合と細長い場合とがある。種子繁殖による幼植物に至っては、水田雑草のコナギと非常によく似ている。m²当たりの生体重は、夏期には40



注) 8月に除去した後再度増殖した状況である。

写真1. 水稻収穫前の用排水路におけるホテイアオイの生育状況 (1978年10月)

～50kgに達する場合もある。このような密生状態では、除草剤による防除も困難であり、また機械的防除にしても多大の労力を必要として、経済的な防除は無理である。

① 発生しやすい水系

ホテイアオイは、温暖地であればどの水系にも発生するというものではなく、むしろ発生する水系は数少ない。この理由は図1にも示したように、繁殖水系が拡大するためには、栄養個体か種子が新しい水系に流出するか人為的に持ち込まなければならない。そして、そこで繁殖が可能でなければ新しい発生水系とはならないからである。

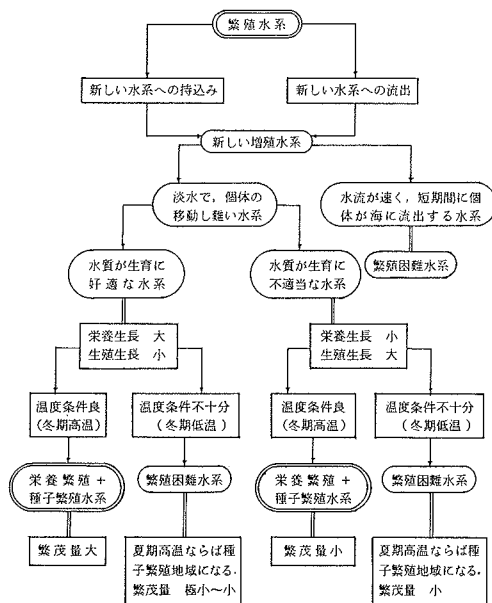


図1. ホテイアオイの繁殖地域拡大状況の模式図

さて、ホテイアオイの発生しやすい水系は、水流がゆるやかであり、樋門や堰が多い河川や用排水路・遊水池・クリーク・ため池等である。ホテイアオイは、風や水流により水面を移動する浮漂植物であるが、ウキクサ・トチカガミ・ヒシ等と混生していることも多く、また増殖面積が十分あってもランナーが切れ難いために群

落を形成することが多い。一般の海水面に流出すれば、わずか数日で枯死する。直接海に流出する河川であっても、個体の移動がゆるやかであれば発生が認められる。このように、ホテイアオイが発生するためには、淡水面で長期間生育できる条件が整っておればよい。さらに繁茂量の多くなる要因としては、後述する温度や日射量はさておき、水がホテイアオイの生育に必要な栄養元素を多量に含んでいることがあげられる。

② 温 度

植物体は、 0°C 以下になると寒害を受けて生育できず、そのうち枯死する。20～30日間の平均気温 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ が生育限界で、それ以上になると、わが国では高温期ほど生長が旺盛になる。これは増殖子株数が多く、草丈や根長が長くなるためである。岡山県の児島湖流域では、4～10月がホテイアオイの生育期間で、密度効果が発現しない場合は、1か月間の生体重の増加量は、4月2倍、5月6倍、6月17倍、7～8月各40倍、9月19倍、10月4倍となる。したがって、越冬個体が4月初めに生育を開始すると5月末には12倍、8月末には33万倍にも増殖・生長すると計算される。しかし、栄養生長の温度反応は水質条件によっても大きく変動し、生育に好適な水質であるほど高温での栄養生長量がより大きくなる。

さて、わが国のような温帯地域では、沖縄県等最低気温が 0°C 以下にならない地域を除き、冬期の寒さがホテイアオイの生長に致命的な影響を及ぼす。葉の寒害程度は 0°C 以下の積算気温との相関関係が大きく、図2にみられるように、 0°C 以下の積算気温が $-500^{\circ}\text{C}\cdot\text{時間}$ になると葉柄はすべて枯死し、越冬する個体は無い。 0°C 以下の積算気温 $-500^{\circ}\text{C}\cdot\text{時間}$ は 0°C 以下

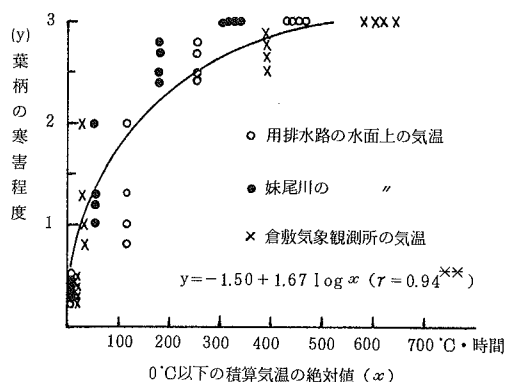


図2. 岡山県南部の児島湖流域における 0°C 以下の積算気温とホテイアオイの寒害程度との関係 (1980)

の日最低気温の積算値が -75°C 、あるいは 0°C 以下の日数の合計値が約45日に相当する。これ以上に温度の低下する地域では、栄養繁殖は行なわれ難い。しかし近年、工場や家庭からの温排水により、一般の水系より著しく水温の高い場所がある。このような場所では、水面上の気温も高く、一般には栄養繁殖地域となり得ない地域でも栄養繁殖水系が発現することになる。

③ 日長、日射量

わが国では長日ほど栄養生長が促進されるが、その程度については明確でない。一方、日射量が減少すると栄養生長は著しく抑制される。85%遮光ではほとんど生長せず、高日射であるほど生育は促進される。

④ 水 質

水または土のpHは7付近が最適で、5以下や8～9以上では生育が極めて劣る。ホテイアオイが生育すると水中の溶存酸素量は減少するが、本草の生育のみによっては3ppm程度以下にはならないと推測される。しかし、農業用水の基準である5ppm以下になる恐れは十分あるわけで、ホテイアオイが密生することは好ましくなく、この点でも防除が必要である。ホテイアオイの生育と栄養元素濃度との関係については、

それ程明確にされているとはいえないが、窒素の影響が最も大きい。またN、P、Kのバランスも大事である。現地調査の結果では、無機態Nは2～3 ppm以上、Pは0.5 ppm以上あれば花成を生ぜず、旺盛な生育をする。

⑤ 生育密度

m²当たりの生体重が1～2 kgでも、すでに密度の影響が現われる。富栄養化した水系でも、m²当たりの生体重が40～50 kg以上にはならない。いま20日おきに防除を行なうとすると、防除後にm²当たり4～8 kgの生存株が残っている場合に最も生産量が多くなると計算されるので、防除は徹底的に行なうのがよい。

(2) 生殖生長および種子繁殖

① 花 成

ホテイアオイは、花をつけるとは決まっておらず、花成・開花を行なわないことも多い。水中の栄養元素が十分で、栄養生長が旺盛な場合は、生育密度に関係なく生殖生長は生じない。水質が栄養成長に不適当な場合は、平均気温が10～15℃以上になると開花がみられる。10～15℃以下では、どのような条件下でも花成は生じない。夏期によく開花するのは、高温で栄養生長が促進される結果、植物体のN含有率が低下するためであると考えられ、概略、植物体のN含有率が4%以上、あるいは水中の無機態N濃度が2 ppm以上では高温期でも花成は生じない。

② 開 花 ・ 結 実

ホテイアオイは開花してもあまり結実しない。これは受粉し難いためである。結実し難いといっても、7～9月に開花した場合はかなりの種子が生産される。

③ 種子の休眠と発芽

ホテイアオイの種子は、成熟後水面下や土中に存在すれば、浅い休眠状態で少なくとも数年以上は生存しており、栄養生長が可能な時期に

数万ルクス程度の太陽光が当たると発芽する。

また、温度の日較差が20℃程度になると暗黒条件下でも発芽する。

④ 実生個体の生育

種子の発芽後の生育に及ぼす環境条件の影響は、栄養繁殖個体の場合と大差ない。10葉期生長するには、平均気温が30℃では10日、15℃では106日必要であるので、開花・結実の認められる30葉期まで生長するには、5～10月の180日間の平均気温が20℃以上必要である。

3. ホテイアオイの防除法

(1) 化学的(除草剤)防除

使用量は個体の大きさや生育密度によって大きく異なるが、2,4-Dアミン塩、パラコート、ジクワット、エンドタール、グリフォセートなどの葉面散布が有望である。

(2) 生物的防除

ホテイアオイを食用とするソウギョ・コイ・アヒルを放飼して効果をあげている例もあるが、安定性に欠ける。また昆虫や病原菌を用いた防除法も研究されている。

(3) 機械的防除

わが国でもホテイアオイ専用の回収船が使用された例はあるが、岡山県では写真2のように、

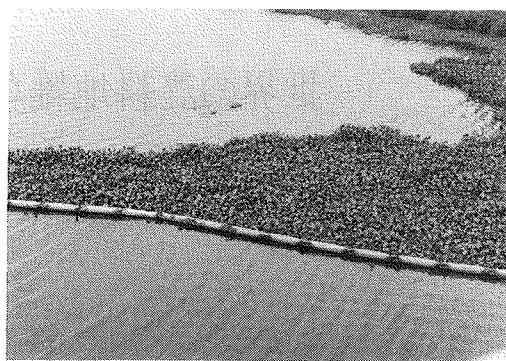


写真2. オイルフェンスによるホテイアオイの移動防止(1977年、岡山県)

オイルフェンスを張ってホテイアオイの下流への流出や拡散を防ぎ、船とクレーンを用いた人力と機械力による陸への引きあげを行なった。このような機械防除を行なう場合は、除去した植物体の捨て場所に困ることが多く、堆肥化等への利用が必要となる。また、引きあげた植物体の他の場所への運搬が必要なこともあり、乾物1t当たり10万円以上の防除費用を要するのではなからうか。

(4) 生態的防除

栄養繁殖および種子繁殖の両面からみて、わが国におけるホテイアオイの発生可能地域は、関東・北陸地域以南の平地であると推測される。沖縄県等を除けば、わが国では冬期にかなりの個体が寒さで枯死する。ホテイアオイの生育期間は、4～10月である。生育期間内に何十万倍、何百万倍と増殖する可能性があるので、生育初期に防除することが何より大切である。そこで、越冬個体の生育が始まる春先に、機械的または化学的に防除するのが最も経済的である。そのためには、越冬しやすい場所を見つけ、個体の移動経路を知ることが大事である。岡山県では、このような防除法により、著しい防除効果を得ることができた。その地域におけるホテイアオイの生態を知ることが、効率的な防除を行なう

上で最も大切であると考えられる。種子繁殖個体の発生についても調査することはもちろんであるが、種子繁殖では大発生に結びつかない。

4. おわりに

以上、わが国におけるホテイアオイの生態と防除法について概要を述べたが、何もホテイアオイのみが防除困難な水生雑草ではなく、多くの場合他の水生雑草と共に防除する必要にせまられるのが一般的であると思われる。機械的防除に限れば、ホテイアオイは水面に浮いた大型植物であるので、比較的防除しやすい水生雑草であるといえる。岡山県では、魚船の航行が妨げられたり、海に流出して枯れた個体が漁業に被害を与えたり、また用排水路の水流が阻止されたこと等のために防除が必要になった。このようなことを考慮すると、大量のホテイアオイの発生することが問題になるので、異常増殖を阻止する手立ても必要になってきているのではなからうか。ホテイアオイに限っていえば、異常増殖した大量の個体を防除する場合は、防除しただけでは完全な防除とはいえず、枯らしたり陸に引きあげた個体の利用法まで考えておかなければ、本当の防除にはなり難い社会情勢になっている。

世界の農耕地雑草とその調査研究(14)

——キョウチクトウ科——

宇都宮大学雑草防除研究施設 竹松哲夫・一前宣正

キョウチクトウ科概説

キョウチクトウ科 (*Apocynaceae*) は双子葉植物綱、合弁花亜綱、リンドウ目に分類され

る。多くは常緑の木本、ときに蔓性、まれに草本である。葉は対生または輪生、ときに互生し、全縁で托葉はない。花は集散花序または総状花序を形成し、両性、放射相様である。がくは4～5裂し覆瓦状に並ぶ。花冠は筒部をもち、先が4～5裂して覆瓦状に並び、らせん状にねじれる。雄しべは4～5本で花筒につく。子房は上位、2個の離生心皮あるいは2個の側膜胎座がある。果は袋果、核果、液果となる。種子には胚乳がある。この科の植物は白い乳液を持ち、強心配糖体やアルカロイドを含み、有毒なものが多い。主に熱帯～亜熱帯に分布し、世界に約300属2,000種がある。ラテン名はapo（離れた）とcyno（犬）の意味で、有毒な乳液を出して犬が死ぬことからつけられたギリシャ名から。和名は漢名の夾竹桃に由来し、花がモモの花に似て葉は竹の葉のように狭いことから。英名はDogbane Family。中国名は夾竹桃科。

人類との関係では薬用および観賞用とする。代表的な有用または有毒植物は次の通りである。

薬用 *Adenium obesum* Roem. et Schult. はアフリカで矢毒に使った。アリアケカズラ属 (*Allamanda* L.) のアラマンダ (*A. cathartica* L.) はアリアケカズラともいい、南アメリカ原産の蔓性低木で熱帯全域に分布し、有毒物質を含む。チョウジソウ属 (*Amsonia* Walt.) のチョウジソウ (*A. elliptica* Roem. et Schult.) は東アジアに分布する多年草で β -yohimbine を含み、有毒である。バシクルモン属 (*Apocynum* L.) の *A. cannabinum* L. は南北アメリカに分布する多年草で、根と根茎を apocinum, canadian hemp といい、配糖体 cymarins $C_{30}H_{40}O_9$ を含み、強心・利尿薬とする。 *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht. は南アメ

リカに分布する高木で、樹皮を quebracho bark, white quebracho といい、yohimbine, aspidospermine, quebrachamine などのアルカロイドやタンニンなどを含み、解熱・利尿・百日咳・喘息に用いる。カリッサ属 (*Carissa* L.) のカリッサ (*C. carandus* L.) はアジアに分布する低木で、果を食用、幼果を収斂剤とする。ニチニチソウ属のニチニチソウ (*Catharanthus roseus* G. Don.) はインド原産の熱帯に広く蔓性の1年草～多年草で、vinblastine, vincristine, vindoline, leurosine などを含み、強い抗腫瘍性を持つ。この植物は、古くはツルニチニチソウ属に分類されていた。 *Holarrhena antidysenterica* Wall. は熱帯アジアに分布する低木で、種子を holarrhenae semen といい、アルカロイド conessin などを含んで駆虫薬とし、樹皮および根皮をアメーバ赤痢の民間薬とする。同属の *H. africana* DC. も種子に conessin を含み、後述するストロファンツスの偽品とすることがある。キョウチクトウ属 (*Nerium* L.) のキョウチクトウ (*N. indicum* Mill.) はインド原産の低木で、樹皮や根に odoroside, oleandrin, neriantin, adynerin などの配糖体を含み、強心薬とする。日本には1724～1801年（徳川時代）に渡来し、観賞用に広く栽培する。同属のセイヨウキョウチクトウ (*N. oleander* L.) は地中海沿岸原産の低木で日本に明治初期に入り、同様に用いる。インドソケイ属 (*Plumeria* L.) のインドソケイ (*P. rubra* L.) は熱帯アメリカ原産の低木で plumeride を含む。インドジャボク属 (*Rauwolfia* Plum.) はホウライアオキ属ともいい、この属のインドジャボク (*R. serpentina* Benth.) は熱帯アジア原産の低

木で根をインド蛇木 (*rauwolfiae radix*)
といい、古くからインドで蛇の咬傷・解熱・赤
痢の治療・老化防止などの民間薬としていたが、
1952年に血圧降下作用のある *reserpine*,
rescinnamine, *deserpidine* などのアル
カロイドを含むことが知られ、血圧降下薬原料
として栽培されるようになった。同属の *R.*
canescens L., *R. heterophylla* Wild.
et Roed., *R. hirsuta* Jacq., *R. tet-*
raphylla L., *R. verticillata* Baillon
(ホウライアオキ) および *R. vomitoria*
Afzel など同様に用いる。キンリュウカ属
(*Strophanthus* DC.) には各種の強心配糖
体を含み、強心剤とするものが多い。これらは
属名よりストロファンツスと呼ばれており、次
に示すような種からなる。キンリュウカ (*S.*
dichotomus DC.) は熱帯アジア原産の低木
で、種子に強心性の成分を含む。*S. gratus*
Franch. は西アフリカ原産の蔓性低木で、種
子を平滑ストロファンツス子、グラツス子、
strophanthi semen glaber といい、*g-*
strophanthin (*ouabain*) を含み、*stro-*
phanthinum-G の製造原料となる。*S. ko-*
mbe Oliver は東アフリカ原産の蔓性低木で、
種子をストロファンツス、コンベ子といい、*k-*
strophanthoside, *k-strophanthin-*
 β , *k-strophanthoside*, *cymar*
in などを含み、チンキ剤 (ストロファンチン) の製造
原料とする。*S. hispidus* DC. は西アフリ
カ原産で種子をストロファンツス、ヒスビズ
子、*brown strophanthus* といい、*cyma-*
rin, *sarmentocymarin* を含む。さらに、
S. sarmentosus DC. は配糖体 *sarmen-*
tocymarin を含み、*cortison* の製造原料に
する。なお *Acocanthera ouabaio* Cath.

はアフリカ原産で材その他に強心配糖体 *oua-*
bain (*g-strophanthin*) を含み、*S.*
gratus Franch. の種子とともに *stropa-*
nthinum-G の製造原料とする。*Tabernan-*
the iboga Baill. はアフリカ原産の低木で
根に *ibogaine* $C_{20}H_{26}N_2O$ を含み、疲労回復
に効がある。キバナキョウチクトウ属 (*Thev-*
etia Adans.) のキバナキョウチクトウ (*T.*
peruvianum Schum.) は南アメリカ原産の
低木で樹皮に *thevetin* を含み解熱剤とする。
テイカカズラ属 (*Trachelospermum* Lem.)
のテイカカズラ (*T. asiaticum* Sieb. et
Zucc.) は東アジア原産の蔓性低木で *trache-*
loside (*2-hydroxy arctiin*) を含んで
瀉下作用があり、効果はヒマシ油の10倍もある。
ツルニチニチソウ属 (*Vinca* L.) のツルニチ
ニチソウ (*V. major* L.) は地中海沿岸原産
の蔓性多年草でアルカロイド *perivincine* や
タンニンを含み、子宮出血・腸出血・咯血など
の止血に用いる。

観賞用 *Adenium obesum* Roem. et
Schant. は熱帯で庭木にする。アラマンダ
(*Allamanda cathartica* L.) は熱帯で栽
培され、日本には明治の末に渡来した。同属の
A. neriifolia Hook. はブラジル産の低木
で生け垣にする。チョウジソウは春に薄紫の花
をつける。ニチニチソウは多年草であるが、日
本には江戸時代に入り、春播き1年草として栽
培される。この植物は以前にツルニチニチソウ
属の *Vinca rosea* L. といわれたことから、
園芸的にはビンカと呼ぶことがある。ディプラ
デニア属の *Dipladenia boliviensis* Ho-
ok. はボリビア原産の蔓性草本で、交雑種の
D. amoena Hort. とともに鉢植えとし、ディ
プラデニアと呼ぶ。キョウチクトウおよびセ

イヨウキョウチクトウは温帯～熱帯で世界的に栽培されている。ヤロード属 (*Ochrosia* Juss.) のヤロード (*O. nakaiana* Koidz.) は東南アジアに分布する低木で観賞用とする。パキポディウム属 (*Pachypodium* Lindl.) はヒカリドウ属ともいい、*P. namaquanum* Welw. (ヒカリドウ) は南西アフリカに、*P. rutenbergianum* Vatke. はマダガスカル島に分布する多肉植物である。インドソケイ属の植物は属名よりプルメリアと呼ばれ、ハワイ名物のレイをつくる花として有名である。それらは、メキシコ・ベネズエラ・西インド諸

島原産のインドソケイ (*Plumeria rubra* L.), メキシコ原産の *P. obtusa* Bert. et A. DC., 西インド諸島原産の *P. alba* L. および多数の交雑種よりなる。キンリュウカは温室栽培する。キバナキョウチクトウは熱帯～亜熱帯で観賞用に植える。テ

イカズラは日本で江戸時代から園芸植物とする。ツルニチニチソウ属で地中海沿岸原産のツルニチニチソウとヨーロッパ原産のヒメツルニチニチソウ (*Vinca minor* L.) は、ともに蔓性多年草で鉢植えにする。キョウチクトウ科は有毒のものが多いため注意が肝要である。

キョウチクトウ科の農耕地雑草は、すべて畑地に生える。ここではバシクルモン属から1種を選び解説を加えた。

Apocynum cannabinum L.

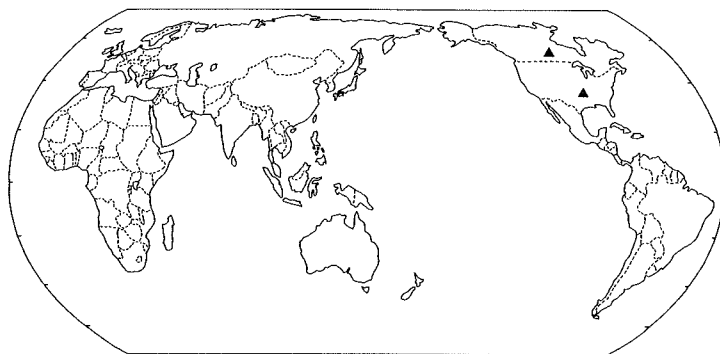
外国名 フランス：apocyn chauvrin, chanvre indien, ドイツ：Hanf-Hunds-

gift, スペイン：canamo de la india, アメリカ：hemp dogbane, indian hemp

語源 属名は科の概説で述べたことからつけられた。種小名はアサ (*Cannabis sativa* L.) に似たという意味である。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*, 合弁花亜綱 *Sympetalae*, リンドウ目 *Gentianales*, キョウチクトウ科 *Apocynaceae*, バシクルモン属 *Apocynum*

分布 北アメリカ原産。温帯に分布する。地域的には南北アメリカに分布し、日本にはみられない。



▲発生のみられる地域

図1. *Apocynum cannabinum* の分布

年生 多年生。

形態 根は地中を横に這う根茎につき地中深く伸びる。茎は直立して分枝が多く高さ30～100 cm, 基部は木質化し、切口より乳液を出す。葉は対生、卵形～披針形で長さ5～12 cm, 全縁、表面は淡緑色、裏面にはわずかに毛が生える。葉柄は長さ2～7 mm。花は枝先に集散花序を形成する。苞は線形で薄い膜質、早落する。がくは5深裂し、裂片は楕円形で先が尖り、長さ1～2 mm。花冠は淡緑色で5中裂し、長さ2～4 mm。果は2個の細長い袋果で長さ12～20 cm, 暗赤褐色を呈し、多数の種子を含む。種子は褐色、線形で長さ4～6 mm, 先に多数

の絹毛からなる種髪がつく。

繁殖法 種子と根茎により繁殖する。春に発生し夏に開花する。種子の発芽温度は15～25℃が良好で光、刺傷処理などにより発芽率が高まる。土壌中からの発生深度は1 cm 以内がよい。埋土種子の寿命は10年以上に及ぶ。種子の伝播は、風・雨・動物・人間などによる。この雑草種子は *Asclepias syriaca* よりも湿度ストレスに弱い。また生育特性をみると *Asclepias syriaca* と同様に、*Abutilon theophrasti* よりも地上部の生長はおそいが地下部重量では差がなかった。

生育地 畑地・牧草地・荒地・林縁などに生育する。肥沃で壤土～埴土に多い。

農業上の重要性 アメリカとカナダで局地的にみられる畑地雑草であり、トウモロコシ・モ

ロコシ・ダイズ・コムギ・オオムギ・エンバク・アルファルファなどの栽培地で問題になる。雑草害による減収率は、トウモロコシが0～10%、ダイズが28～41%、モロコシが37～45%にのぼる。耕耘回数の多いところでは生育が劣るが、不耕起栽培が増えると増殖しやすい。人間および家畜に有毒である。

その他 バシクルモン属 (*Apocynum* L.) は世界に数種がある。ここにとりあげた以外の雑草にはつぎのものがある。

(1) *A. androsaemifolium* L. (米) spreading dogbane, 北アメリカに分布する多年草。

(2) *A. sibiricum* Jacq. (米) prairie dogbane, 北アメリカ・ヨーロッパ・アジアに分布する多年草。

昭和60年度非農耕地関係

除草剤・生育抑制剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会 技術部

昭和60年度非農耕地関係除草剤・生育抑制剤試験成績検討会は、昭和61年8月7日、植調会館において、試験場関係者および委託関係者74名参集のもとに開催された。

この検討会では、作用性試験として除草剤3薬剤(4点)、適用性試験として除草剤14薬剤

(61点)、生育抑制剤1薬剤(5点)について、試験担当者より報告があり、活発な討議の後に慎重な審議が行なわれた。

試験成績に対する判定結果は、次表のとおりである。

昭和60年度 非農耕地用除草剤・生育抑制剤試験供試薬剤および判定結果一覧表

1. 作用性試験

A. 除草剤

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(数)	〔対象雑草〕 処理時期; 使用量/a < 水量>; 処理方法等	新継 の別 前回 判定	今回 判定	判定内容、理由、その他
(1) AC-925粒	2-(4-イソ	植調研・(1)	〔多年生雑草全般〕	新規		・適用性試験の実施。

薬剤名・剤型 (商品名) (委託者名)	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(数)	〔対象雑草〕処理時期； 使用量／a<水量>; 処理方法等	新継 の別 前回 判定	今回 判定	判定内容、理由、その他
(1) AC-925粒 (アーセナル) (つづき) 〔サイアナミッド〕	プロピル-4- メチル-5-オ キソ-2-イミ ダゾリン-2- イル)ニコチン 酸イソプロピル アミン塩…2.5		生育初期，枯草期；500， 1,000，2,000g；全面土 壤処理。			
(2) SC-224 液 〔ストウファー〕	スルホセイト ……40.8	植調研， (1)	〔ススキ・チガヤ・ヨモギ・ セイタカアワダチソウ・ギ ンギン・イタドリ〕 生育初期～中期，生育終期； 12.5，25，50ml<10～ 20l>; 全面茎葉処理。	継続 (継)		・適用性試験の実施。
(3) CT-541 粒 (ボロシル4) 〔中外貿易， 東光化工〕	プロマシル…4 硼酸ナトリウム ……94	植調研，三 重。 (2)	〔ススキ・ヨシ・チガヤ・サ サ類・イタドリ・ヨモギ・ セイタカアワダチソウ・ス ギナ等多年生雑草〕 生育初期～中期；2,000， 3,000g；全面土壌処理。	継続 実・ 継		・適用性試験の実施。

2. 適用性試験

A. 除 草 剤

薬剤名・剤型 (商品名) (委託者名)	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(数)	〔対象雑草〕処理時期； 使用量／a<水量>; 処理方法等	新継 の別 前回 判定	今回 判定	判定内容、理由、その他
(1) AC-925 液 (アーセナル) 〔サイアナミッド〕	〔前掲〕…2.5	果試口之津， 山形園，茨 城蚕。 (3)	〔ススキ・チガヤ・セイタカ アワダチソウ・ヨモギ等多 年生雑草〕 生育初期(草丈15cm以下 時)およびその40日後の2 回；10，20ml<6l>; 茎葉兼土壌処理。	継続 実・ 継	実・ 継	実：〔ススキ・チガヤ・ヨモ ギ・ワラビ〕 生育初期(草丈20～30cm まで)とその40日後の2回， 20ml<6l>; 全面茎葉処 理。 継：草種拡大と処理方法(2 回目の処理時期について)。
(2) 同 上	同 上	四国，九州， 北海道滝川。 (3)	〔クズ・ササ等多年生雑草〕 生育初期(草丈15cm以下 時)およびその40日後の2 回；20，30ml<6l>; 茎葉兼土壌処理。	継続 実・ 継	実・ 継	実：〔クズ〕 生育初期とその40日後の2 回，20，30ml<6l>; 全面茎葉処理。 継：ササに対する効果および 処理時期について。
(3) atrazine・ chlorthia- mid・diu- ron 粒 (デスコン) (保土谷化学)	アトラジン…3 DCBN……3 DCMU……6	北海道滝川， 山形園，新 潟離島，三 重，福岡豊 前。 (5)	〔一年生雑草およびスギナ等 多年生雑草〕 生育初期～中期(草丈30cm 以下時)；1,000，1,500， 2,500g；全面茎葉処理。	継続 実・ 継	実・ 継	実：〔一年生雑草全般〕 生育初期，750～1,000g， 全面土壌処理。 継：草種拡大，薬量について。

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施場所(数)	〔対象雑草〕処理時期； 使用量/a<水量>; 処理方法等	新継 の別 前回 判定	今回 判定	判定内容、理由、その他
(4) atrazin・ dalapon・ diuron 水和 (アトロン) 〔保土谷化学〕	アトラジン…17 DCMU…17 DPA…37	北海道滝川、 山形園、茨 城園、三重、 福岡豊前。 (5)	〔一年生雑草およびススキ・ チガヤ等多年生イネ科雑草〕 生育初期～中期(草丈20～ 50cm時); 300, 400, 500g<20～30l>; 全面 茎葉兼土壌処理。	継続 実・ 継	実・ 継	実: 〔一年生雑草全般および チガヤ・ギンギシ・ヨモギ 等多年生雑草〕 発生始期～生育初期(草丈 30cmまで), 300～500g <10～20l>, 全面茎葉処 理。 (注) DPAの注意事項に準 ずる。 継: ヨシ・ギボシ・ススキ等 多年生雑草に対する効果、 処理時期、薬量、土壌条件 について。
(5) CS-1 水和 〔エス・ディー・ エス〕	カルブチレート ……………56 2,4 P A…………27	果試興津、 茨城園、三 重、福岡豊 前。 (4)	〔一年生雑草全般〕 生育初期, 生育中期; 75g <10l>; 全面茎葉兼土壌 処理。	継続 実・ 継	実・ 継	実: 〔一年生雑草全般および シバムギ・コウボウ・ササ・ ヨモギ・セイタカアワダチ ソウ等多年生雑草〕 一年生雑草生育初期 75～ 100g, 生育中期 100～150 g, 多年生雑草生育初期～ 中期 100～150g<10～15 l>, 茎葉処理。 継: 処理時期と効果の確認。
(6) CS-2 水和 〔チバガイギー, エス・ディー・ エス〕	カルブチレート ……………80	果試興津、 茨城園、三 重、福岡豊 前。 (4)	〔一年生雑草全般〕 生育初期, 生育中期; 50g <10l>; 全面茎葉兼土壌 処理。	継続 実・ 継	実・ 継	実: 〔一年生雑草全般および ススキ・チガヤ・ササ・ヨ モギ・セイタカアワダチソ ウ等多年生雑草〕 一年生雑草生育初期 50～ 100g, 生育中期 100～150 g, 多年生雑草生育初期～ 中期 100～150g<10～15 l>, 茎葉処理。 継: 処理時期と効果の確認。
(7) diuron・ sodium- cyanate 水和 (ソクガレ) 〔保土谷化学〕	シアン酸ナトリ ウム……………60 DCMU…………20	北海道滝川、 山形園、茨 城園、香川 府中、福岡 豊前。 (5)	〔一年生雑草全般およびスス キ・チガヤ等多年生イネ科 雑草〕 生育期(草丈30cm前後時); 400, 500, 600g<20～30 l>; 全面茎葉兼土壌処理。	継続 実・ 継	実・ 継	実: 〔一年生雑草全般〕 生育期(草丈30cm程度の 時期), 400～500g<20 ～30l>, 茎葉処理。 継: 多年生草種の処理時期と 薬量について。
(8) Dowco- 453乳 〔ダウケミカル〕	ハロキシホップ ……………20	果試口之津、 植調研。 (2)	〔ススキ・ヨシ〕 生育期(ススキ草丈70cm 以下時, ヨシ草丈100cm以 下時); 25, 50, 75, 100 ml(10%製剤)<15l>; 全面茎葉処理。	新規	継	・試験点数不足, 効果の確認。

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(数)	〔対象雑草〕 処理時期； 使用量/a<水量>; 処理方法等	継続 の別 前回 判定	今回 判定	判定内容, 理由, その他
(9) HW-45H 粒 (ブシュロン) 〔保土谷化学〕	アトラジン…10 テトラピオン ……………3 DCMU…………10 DPA……………20	北海道, 四 国, 九州, 茨城蚕, 大 分畜. (5)	〔一年生雑草(イネ科主体) および落葉雑草かん木(低木)〕 発生始期～生育盛期; 800, 1, 200, 1, 500 g; 全面土壌 処理.	継続 実 継	実 継	実: 〔一年生雑草全般および ハルガヤ・カモガヤ・ネザ サ・チガヤ・クズ等多年生 雑草(ススキは除く)〕 発生始期～生育初期(草丈 30cmまで), 一年生雑草 800g, 多年生雑草1, 200 ～1, 500g, 土壌処理. 註) DPAの注意事項に準 ずる. 継: 処理時期と薬量について.
(10) HW-60 微粒 〔保土谷化学〕	アトラジン…2 DCMU…………3 MDBA…………1	野菜試, 植 調研, 北海 道滝川, 山 形園, 香川 府中, 大分 畜. (6)	〔一年生雑草および多年生広 葉雑草〕 発生始期～生育初期(草丈 10～15cm時); 1, 500, 2, 000, 2, 500 g; 全面茎葉 兼土壌処理.	新規	継	・試験年次不足, 処理時期と 草種について再確認.
(11) MDBA 液 (バンペル-D) 〔ベルシコール〕	MDBA…………50	果試口之津, 植調研, 山 形園. (3)	〔一年生および多年生広葉雑 草〕 生育期(草丈20cm以下時); 20, 30, 40ml<10l>; 全面茎葉処理.	新規	実 継	実: 〔一年生広葉雑草〕 生育初期(草丈30cmまで), 20～40ml<10l>, 茎葉 処理. 継: 草種と薬量について.
(12) MW-DC 水和 〔明治製菓〕	ピアラホス…12 DCMU…………18	北海道滝川, 茨城園, 新 潟離島, 三 重. (4)	〔一年生雑草全般〕 生育期(草丈30cm以下時); 50, 75, 100g<10～15l>; 全面茎葉処理.	継続 実 継	実	〔一年生雑草全般〕 生育初期(草丈30cmまで), 50～100g<10～15l>, 茎 葉処理.
(13) SC-224 液 〔ストウファー〕	スルホセイト ……………40.8	野菜試, 北 海道滝川, 茨城蚕, 三 重, 大分畜. (5)	〔一年生雑草および多年生雑 草〕 生育盛期; 一年生雑草 25, 40, 50ml, 多年生雑草50, 75, 100ml<10l>; 全 面茎葉処理.	継続 継	実 継	実: 〔一年生雑草全般および ススキ・チガヤ・ヨモギ・ 等多年生雑草〕 生育盛期～草丈50cmまで, 一年生雑草25～50ml, 多 年生雑草75～100ml<10 l>, 茎葉処理. 継: 処理時期, 薬量, 草種等 の検討.
(14) SKP-3 乳 〔三洋貿易〕	未公開……………12	果試口之津, 植調研, 新 潟離島. (3)	〔一年生雑草全般〕 生育初期, 中期; 30, 50 ml<15～20l>, 全面茎 葉処理.	新規	継	・成分未公開, 処理時期と草 種について再検討.
(15) SR-9P 粒 (タンデックス)	カルブチレート ……………4	北海道, 茨 城蚕, 三重, 大分畜.	〔一年生雑草全般およびササ・ ヨモギ・イタドリ・セイタ カアワダチソウ等多年生雑	継続 実 継	実 継	実: 〔一年生雑草全般および シバムギ・ササ・ヨモギ・ セイタカアワダチソウ・ク

薬剤名・剤型 (商品名) (委託者名)	有効成分および含有率 (%)	試験実施 場所 (畝)	〔対象雑草〕 処理時期； 使用量/a <水量>; 処理方法等	新継 の別 前回 判定	今回 判定	判定内容, 理由, その他
05 RS-9P 粒 (つづき) 〔エス・ディー・ エス〕			草(ただしススキ・チガヤ を除く)) 生育初期; 一年生雑草1,000 g, 多年生雑草1,000, 1,500 g; 全面土壌処理.			ズ・スギナ等多年生雑草) 生育初期, 一年生雑草1,000 g, 多年生雑草2,000~3,000 g, 土壌処理. 継: 多年生雑草に対する効果 と薬量について.

B. 生育抑制剤

薬剤名・剤型 (商品名) (委託者名)	有効成分および含有率 (%)	試験実施 場所 (畝)	〔対象雑草〕 処理時期； 使用量/a <水量>; 処理方法等	新継 の別 前回 判定	今回 判定	判定内容, 理由, その他
(1) PP-333 フロアブル 〔アイ・シー・ アイ〕	バクロブトラゾ ール……………25	野菜試, 九 州, 植調研, 北海道滝川, 山形園. (5)	〔雑草全般〕 生育初期, 生育期刈込直後; 100, 200, 300m/ <10l>; 全面茎葉兼土壌処理.	継続 継	実 継	実: 〔一年生雑草(シロザ・ アオビユを除く)およびヨ モギ・クズ・クサネム・メ ドハギ・ギシギシ・ヒメジ ョオン・ススキ等多年生雑 草〕 雑草生育初期(草丈 10cm まで), または雑草刈込直 後, 200~300m/ <10l>, 茎葉処理. 継: 抑草期間, 薬量, 草種等 の検討.

植 調 協 会 だ よ り

◎ 会議開催日程のお知らせ

- ・昭和61年度春夏作芝生関係除草剤・生育調節
剤試験成績検討会

日時: 昭和61年12月2日(木), 10:00~17:00

場所: 植調会館 3 階会議室

- ・昭和61年度桑園関係除草剤・生育調節剤試験
成績検討会

日時: 昭和61年12月5日(金), 10:00~17:00

場所: 植調会館 3 階会議室

- ・昭和61年度水稻・畑作関係生育調節剤試験成
績検討会

日時: 昭和61年12月8~9日, 9:30~17:00

場所: 薬業健保会館 3 階会議室

- ・昭和61年度畑作関係除草剤試験成績中央検討
会

日時: 昭和61年12月10日(水), 10:00~17:00

場所: 植調会館 3 階会議室

- ・昭和61年度水稻モデル圃場試験成績中央検討
会

日時: 昭和61年12月10日(水), 10:00~17:00

場所: 薬業健保会館 4 階会議室

- ・昭和61年度水稻作関係除草剤試験成績中央検
討会

日時: 昭和61年12月11~12日, 10:00~17:00

場所: 国鉄労働会館会議室

- ・昭和61年度春夏作野菜花き関係除草剤・生育
調節剤試験成績検討会

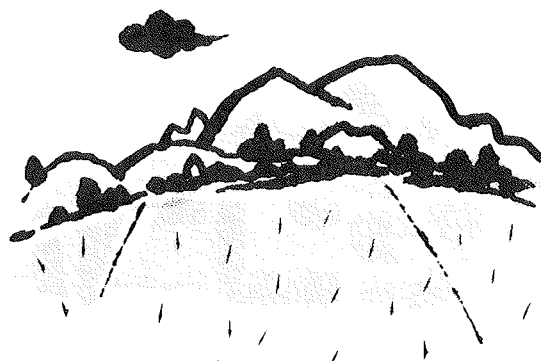
日時: 昭和61年12月16~17日, 10:00~17:00

場所: 薬業健保会館 3 階会議室

農薬は正しく使いましょう。



一発いちはん！



●水田除草剤

ヨートル® 粒剤

◆一発処理でも高い防除効果を示す水田初期除草剤

- 広範囲の雑草に効果があります。
- 処理適期幅が広く、使いやすい除草剤です。
- 雑草がダラダラ発生する場合でも安定した効果があります。

ヨートル普及会

編 集 後 記

メキシコ西方海上に発生しているエルニーニョが、益々大きくなっているといわれており、この影響を受けて黒潮の流れが変わり、東日本に異常気象をもたらしそうな気配である。昭和55～56年にかけての異常気象は、このエルニーニョに原因があった。この後遺症も去ってようやく気候が安定し、海の幸、山の幸に恵まれかけたのに、暗いニュースばかりである。貿易の最多取引国であるアメリカでは、このたびの中間選挙でレーガン率いる共和党が敗退し、民主党が大きく伸びたことによって、日本の貿易保護政策は大きくねじ曲げられることになる。米の自由化も、近い将来に訪れることを予想した上での農業政策がまたれることになる。わが国の基幹産業であった鉄・石炭産業も見放され、国鉄も民営化に向かっている現在、とり残された農業は一体どうなるのであろうか。経営

耕地の狭小なわが国に、大規模な農業経営を導入することには無理がある。日本民族は、勤勉な優秀な民族である。今後の農業経営に意欲のある者は、海外の新天地を求めてゆかねばなるまい。海外には、未だ広大な耕地が眠っている。この広大な耕地で、大規模な理想的な農業を営む夢を見るのも悪くはあるまい。

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61年11月発行

植調第20巻第8号

定価 400 円 (送料 170 円)

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

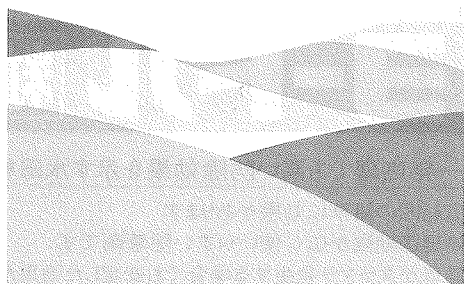
電話 東京 (03) 833-1821番(代)



「確かさ」で選ぶ…バイエルの農薬
効きめ鮮やか、畑いきいき。

センコル® 水和剤

ばれいしょ、アスパラガスの除草剤



特 長

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

®は登録商標

日本特殊農薬製造株式会社

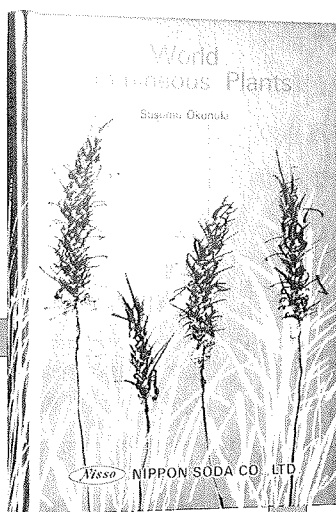
東京都中央区日本橋本町2-4 ☎ 103

※ご愛用者リストを製作中です。説明資料を進呈いたしますのでご一報下さい。

World Gramineous Plants

—世界のイネ科植物—

- A5判 150頁
- 上製本
- 定価4,000円



農業上の雑草を世界的な目でとらえた場合、イネ科雑草は大きな存在となってくる。それではそのイネ科雑草は、どのような草種がどこに分布しているのか、そして現地ではどのような名称を与えられているのか。本書は世界的に問題となっているイネ科雑草66種に焦点を絞り、豊富なカラー写真で紹介したものである。また、それぞれの形態的特徴や生態の解説に加え、世界における分布図を掲載。同時に世界30か国の現地名を収録した。

なお、本書は英文であるが、別冊として和文対照表と和文索引を添付した。

*お求めは———

全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6

(植調会館)

〒110 ☎ 03(833)1821

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

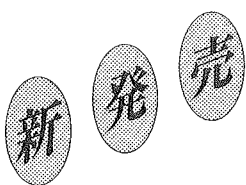
雑草の発生を長期間にわたって抑えます。そのため中期剤を省略することができます。

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

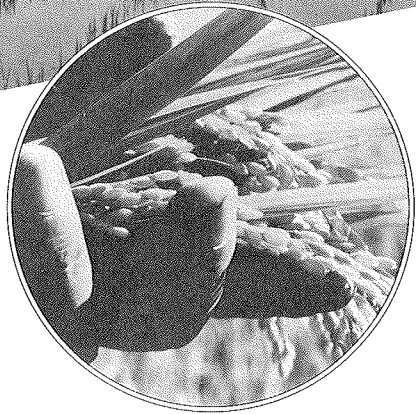
全国農業協同組合連合会
日本チバガイギー株式会社

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

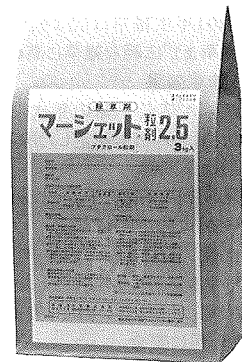
初期の除草を的確にする マーシェット[®]粒剤2.5



マーシェット粒剤2.5は、ノビエなどの一年生イネ科雑草、及び広葉雑草や、マツバイの発生をしっかりと抑えます。マーシェット粒剤2.5と雑草の種類に合わせたきめ細かい体系防除で、ホタルイなどの問題雑草を含めた水田雑草を的確に、また経済的に防除してください。

マーシェット粒剤2.5の3大特徴

1. ノビエは、もちろん一年生一般雑草や、マツバイなどに極めてすぐれた効果を発揮します。
2. 多年生雑草のホタルイ、ヘラオモダカなどの問題雑草にも、体系防除で的確に防除できます。
3. 移植水稲への安全性は極めて高く、幅広い温度及び土壌条件で、移植前ならびに移植直後から使用できます。



●詳しい資料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。

マーシェット普及会
三共(株) 日本農業(株) 北興化学工業(株)
事務局 日本モンサント株式会社 農業事業部
〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1 国際ビル Tel. (03) 287-1251



マーシェット[®] 粒剤2.5

Ⓔ米国モンサント社登録商標

資料請求券
M2-5種編



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

資料請求先
R-0000

Pesticides



フミカの農薬

先手が萬事
効率防除!!

●水田一発処理除草に

クサホープ® 粒剤

●体系除草に

初期
ソルネット® 粒剤

中期
クミリード® SM 粒剤
または
サターン® S 粒剤



農協・経済連・全農

自然に学び 自然を守る



クミアイ化学工業株式会社

本社／〒110-91 東京都台東区池之端1-4-26
TEL 03-823-1701



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

もお使いください。

モリネート普及会