

第 2 卷 第 5 号

植 調



財団法人 日本植物調節剤研究協会編

広範囲の作物に使用できる除草剤

トリフルラリン除草剤

トリアノサイド[®]乳剤

葉菜(カンラン、ハクサイ)、根菜(ダイコン、ニンジン、タマネギ)、
果菜(トマト、トウガラシ)、花き(チューリップ)、畑作物(カンショ、
ダイズ、ラッカセイ、ナタネ、ムギ)その他 果樹園、林業苗畑、
桑園、菜園、花木、宿根性花きなどにも耐性が認められています。

トリアノサイド[®]粒剤2.5

畑作用の粒剤(2.5%)

3～4 kg / 10アールで乳剤と同等の効果があります。

トリアノサイド[®]粒剤3.0

移植水稲用(3.0%)

ノビエなどに卓効があり、どんな水田でも安心して使えます。

特長

- 多くの作物に安全に使用できます。
- 雑草発生前散布で、イネ科をはじめ主要な一年生雑草に有効です。
- 散布直後に土壌に混和すると(畑地の場合)除草効果がさらに確実で長続きします。
旱天にも長雨にも安定した効果を示します。
混和後は、浅く中耕しても効果は落ちません。
- 砂土でも安全で、どんな土壌にも使用できます。
- 人畜に害がなく、低魚毒性ですから安心して使用できます。

製造発売 シオノギ製薬

植物薬品部 大阪市東区道修町

支 店 東京・福岡・札幌

提携 イーライ リリー社 エランコプロダクト部

アメリカ インディアナポリス

®イーライ リリー社登録商標

樹木にまつわる蔓草

財団法人 日本植物調節剤研究協会会長
河 田 党

戦争中、日本は随分森林を伐り倒し、一時は全土が禿山と化するのではないかと心配された。

しかし、近頃汽車に乗って各地を歩く毎に、その車窓から見える山々には杉や檜が生い茂って、戦後よくこゝまで丹念に植林したものだと感じさせられる。

しかも、植林は現在なお続けられているに違いない。

若木が規則正しく、草の中に顔を出しているのが各地で見られる。

しかし、残念なことに、近年の労力不足の為か、これにまつわるクズの蔓が、木が見えないまでに覆いかぶさっているのが、方々で目につく。

樹木にまつわる蔓草は、たゞ若い木を傷みつけるだけではない。

盛岡の厨川にある東北農業試験場の中には随分立派な松林があり、数十メートルに達する美樹が亭々と立っているが、これにもツタの類が、幹を覆い、更に樹冠に達して居り、こういった木は枯枝が多く、中には全く枯死してしまっているものさえある。

私は本誌2巻2号にヤブガラシのことを書いて、こういった蔓雑草の厄介なものであることを述べたが、その後各地を歩く毎に今更に目につくようになり、それと共にその害の甚しいのに一驚する次第である。

目 次

中国地方における除草剤利用の

現状と今後の方向 2

水田および畑作の概況 2

除草剤利用の現状 2

今後の方向および問題点 4

農林省中国農業試験場

作物第4研究室長 川 崎 勇

水稻栽培生理からみた

生育調節剤の展望 6

ま え が き 6

1. オーキシンの利用 6

2. ジベレリンの利用 7

3. 倒伏防止剤の開発 8

4. 分けつ調節剤の開発 12

5. 根の生長および

機能促進剤の開発 12

6. 登熟促進・老化防止剤の開発 13

7. 耐冷性・耐高温性薬剤の開発 13

8. 発芽調節剤の開発 13

ま と め 13

農林省農業技術研究所

農学博士 太 田 保 夫

登録除草剤一覧

農林省農政局植物防疫課

..... 14

除草剤解説

トリアジン系除草剤(1)

..... 18

中国地方における

除草剤利用の現状と今後の方向

農林省中国農業試験場 作物第4研究室長

川崎

勇

水田および畑作の概況

兵庫県を含む中国地方の水稻作付面積は約38万haあり、山陽平場、山陰平場、中山間および山間地帯に大別される。山陽平場地帯(約13万ha)は早期、晩植栽培も若干はみられるが、大半は6月下旬植、10月下旬収穫の普通期作である。山陰平場地帯(約6万ha)は山陽と同じく大半は普通期作であるが、斐川平野を中心とする5月中・下旬植、9月中・下旬収穫の早期栽培が約2万haある。中山間地帯(約16万ha)は6月上・中旬植、9月下～10月上旬収穫が一般的であり、山間地帯(約4万ha)は5月中旬植、9月中旬収穫が一般的である。

麦作面積は約6万haで、大部分は水田麦であり、畑麦は約25%程度しかない。畑作面積は約8万haであるが、多くは島嶼部、および緩傾斜畑であって、主作物としてはかんしょ、だいず、たばこ、ばれいしょ、あずきなどがあげられる。

水田の主要雑草は、1年生ではノビエ、カヤツリ、コナギ、キカシグサ、アゼナなどであるが、山陽平場地帯ではアゼガヤ、アゼトウガラシ、ミズハコベ、ヒデリコなどが、中山間地帯ではアゼトウガラシ、ミズハコベなどもかなりみられる。多年生雑草では、マツバイ、ウリカ

ワなどが各地でみられ、山陰ではミズハコベ、ヒルムシロが、中山間、山間地帯ではミズガヤツリ、クログワイ、ヒルムシロなどの発生がみられる。

除草剤利用の現状

除草剤を利用した雑草防除の基本型は田植後5～7日目(山間部は5～10日目)の土壌処理と有効分けつ期以降の中期雑草処理(平場では2.4-P A剤、山間部および早期栽培ではM C P剤)の組み合わせ体系に軽度のヒエ抜きを組み合わせたもので、この体系を適正に実施すれば多年生雑草を除けば十分な除草効果が期待でき、水稻管理作業中、最も重労働であつた除草作業の排除が水稻作省力に果たした役割は実に大であつたと考えられる。しかし、現実にはこのような土壌処理と中期雑草処理を組み合わせで実施している農家は、それほど多くはないようである。

昭和42年度の除草剤使用面積について、各県からの報告をまとめて表に示した(この使用面積は主として経済連の取扱量から算出されたもので、実使用面積は若干上廻るものと思われる、ことに畑作除草剤は報告のない県もあり、その差が大きい)。本表から水稻作用除草剤の使用延面積をみると、約45万haで水稻作付面積の約120%に相当する。処理法別にみると、土壌処理は約25万ha、生育中期雑草処理は

県別除草剤使用推定面積（昭和４２年度）

除 草 剤 名		鳥 取	島 根	兵 庫	岡 山	広 島	山 口	計
水 稲 用 （ 一 部 畑 作 用 を 含 む ）	P C P 剤	12,956 ^{ha}	25,825 ^{ha}	44,500 ^{ha}	34,640 ^{ha}	19,850 ^{ha}	21,119 ^{ha}	158,890 ^{ha}
	P C P 混合剤	4,204	9,630	2,200	1,410	1,607	9,098	28,149
	P C P 肥料			550		40	1,002	1,592
	N I P 剤	1,256	5,647	10,200	6,010	2,109	4,866	29,588
	N I P 混合剤					4		4
	N I P 肥料						601	601
	M C P C A 粒	996	418	6,300	3,750	829	21	12,314
	プロメトリン 粒	43	254	120	70	157	44	688
	D B N 剤	85	217		800	7		1,109
	C N P 粒	3,228	1,424	9,500	6,570	86	2,741	23,549
	C N P 混合剤	40			1,820	1	34	1,895
	M C C 水				210			210
	D C P A 剤	255	142		820	27	7	1,251
	DCPA 混合剤				4			4
	M C P B 粒				2,440			2,440
	B P A 水		3			1	102	106
	2,4 P A 剤	700	11,644	46,300	64,500	1,510	8,2217	156,871
	M C P 剤	18	3,930	5,600	1,020	21,905	804	33,277
休 閑 田 用	パラコート 液	3	503		3,247	26		3,779
	A T A 水		340		50			390
	2,4 P A・A T A	3	6			307	400	716
	キサントゲン酸塩		68		210	1		274
	ジクワット 液		337		740	5		1,082
畑 作 用	C A T 剤		4,745		7,670	9		12,424
	D C M U 水		1,390		300	1		1,690
	I P C		813		950	1		1,764
	プロバジン				100			100
	T C A 水					173		173
	塩素酸塩		899		1,170	54		2,123
	その他畑作用		10		99	102		211
総 計		23,787	68,240	125,270	138,600	48,812	72,556	477,265

約19万haであり、水稻作付面積に対して、前者は約66%、後者は約50%であって、使用面積はまだ充分でないように思われる。また、昭和40年度の使用面積に比較しても大差はみられない。

現地でどのような雑草防除法が行なわれているのかは明らかではないが、兵庫県の調査事例をみると、水稻作農家中、除草剤を全く使用していない農家は5%位、除草剤1回使用は41%、2回以上の使用農家は54%位で、大半の農家は除草剤を利用しているようである。また、中耕除草機をかけている農家は約26%あるが、そのうち、約8%は1回の中耕除草で終わっている。手取り除草（ヒエ抜き程度が主と思われる）は75%の農家が実施しており、現行の除草剤の使用法ではかなりの雑草（とくにノビエ類）が残っているものと考えられる。

以上のような傾向は、各県とも同じようなものと考えられるが、兵庫県は除草剤の使用割合が高い県であり、各県の状況を総合して、地域全般の雑草防除法を推測してみると、土壌処理・生育期雑草処理の併用型（雑草の多い地帯）は30～40%、土壌処理または生育期雑草処理の1回型は30～40%、中耕除草機、除草剤処理型は10～20%、中耕除草機のみで除草剤を使用しない型が10～20%程度であろうと考えられる。

使用除草剤の種類をみると、土壌処理剤ではPCP剤が多く、混合剤を含めて約18万haを維持しているが、PCP単剤は41年度が最高であり、混合剤が増加しつつある。その他の除草剤としてはCNP剤が約23,000ha、NIP剤約30,000haで急速に増加しつつある。生育期雑草処理剤は2,4-PA剤が大半を占め、MCP剤は約10%にすぎない。

2,4-PA剤、MCP剤とも昭和40年頃に比較するとやや減少傾向がみられている。2,4-PA剤は平場地帯の普通期栽培に、MCP剤は早期栽培および山間地帯が中心に使用されているが、近年は倒伏防止の目的もあってやや早目に使用する傾向がみえてきた。

水稻直播栽培は昭和43年度、約8,000haであるが、乾田直播栽培では播種後NIP剤、生育初期DCPA剤、生育中期雑草処理剤の体系が、湛水直播栽培では播種前NIP剤またはCNP剤、生育初期DCPA剤、生育中期雑草処理剤の体系で実施されている。しかし、その体系では雑草防除に充分な期待がもてず、中耕除草機をかける事例が多く、人力除草にかなりの労力をかけているようである。稚苗移植栽培は、昭和43年度、約5,000haにすぎないが、今後伸びることが期待されている。現状では移植後3～5日目にNIP剤、CNP剤処理が一般であり、雑草の多い水田では植代後および移植後のNIP剤、CNP剤の処理と生育期雑草処理の体系が行なわれている。

全除草剤を通じて他地域と同様に剤型は粒剤の使用が急速に伸びており、省力化に役立っている。

今後の方向および問題点

水稻作の除草剤使用面積は、延120%であり、雑草の完全防除という点では満足すべき状態ではないようである。近年、現地を廻ってみても立毛中にヒエ類やマツバイの多発した水田をよくみかけるし、中耕除草機をかけている農家も、ところによってはかなりみかける。

現在の除草剤の欠点としては、いろいろな点があげられるが、根本的なことは全草種に有効な除草剤が少なく、とくにヒエ類、多年性雑草

に効果おとるものも多く、除草効果を高めようとすれば薬害のおそれがある点であろう。適地に適期、適処理を行なえば効果の高い除草剤であっても、現実には理想的な処理を行なうことのできない場合が多く、除草剤の効果が小さいという声もしばしばきくことがある。このような対策として、近年の除草剤は混合化の方向に進みつつあるが、いまだしの感がある。やはり今後の除草剤としては、適用条件の規制が少ないもの、全草種に有効なもの（不可能な場合には草種別に有効なもの）および残効期間の長いものなどの開発が必要であるとともに、今までのような植付後土壌処理のみにこだわらず、代かき時の処理、生育初期雑草処理剤（とくにヒエ類対象に）などを検討する必要があるように思われる。

今後の水稻作は省力安定多収栽培という方向に進むことは必然的であり、また集団化栽培の発展も期待されているし、田植機による移植栽培は目下急速に増加しつつあり、直播栽培も少しではあるが増加の傾向にある。省力安定化多収栽培に対処して行くため、除草面でも考慮しなければならない問題点もあろう。省力安定

栽培様式においては、さきにも述べた除草効果の面からみた除草剤の開発、処理法の検討以外に、安全性という面をもっと真けんに考える必要がある。現在の除草剤の大半は水稻の初期生育に何らかの悪影響を及ぼしているとみられ、多収栽培においては除草剤を使用していない農家かなり多いことや、CNP剤が最近急に伸びているなど、薬害をおそれている事例が極めて多く、今後はますます安全性の高い除草剤の要望が強くなるものと考えられる。

麦、畑作関係の除草剤の現在の使用状況は僅かであり、比較的によく使用されている麦作でもCAT、C-IPCなどを中心に30%程度の使用状態で、他の畑作の使用量は極く僅かである。このように畑作に除草剤が殆んど使用されていない原因は、畑作経営規模が極めて小さいという点もあるが、やはり土壌型に対する薬害の不安定性、土壌水分、降水による除草効果および薬害の不安定性などの問題点があることによるもので、これら欠点のない除草剤の開発、処理法などの改善が進まないと、現状ではあまり大きい進展は期待されないような気がする。

除草剤生育調節剤一覧表増刷版完成

発売以来、わずか3カ月で品切れとなりました 財団法人 日本植物調節剤研究協会編集の除草剤生育調節剤一覧表も、このたび、ようやく増刷版が完成しました。つきましては、品切れにならないうちに、早めにお申し込み下さい。なお、限定版でありますので、万一品切れになりました節は、何とぞご容赦下さい。

昭和43年10月

東京都豊島区池袋7丁目2,040番地
植調編集印刷事務所
TEL(986)1063

水稲栽培生理からみた 生育調節剤の展望

農林省農業技術研究所 農学博士 太田 保夫

表1 オーキシンを稲の増収に利用しようとした試験
(村上 1966)

方 法	薬品, 濃度 (ppm)	試 験 結 果
種もみ, 発芽もみ, 苗の根部浸漬苗床に注入	IAA (200)	苗の地上部, 地下部の生長やや促進 苗床に注入の場合に, 収穫時の草丈, 穂長, 穂数, 1穂粒数・収量にややよい
苗の根を切り, 6, 12, 24時間浸漬	IAA, NAA (0.01~100)	低濃度の場合は, 発根数の増加, 根の伸長促進 高濃度の場合は, 発根数のみ増加
陸稲種子 24, 48, 72時間浸漬	IAA, NAA (5, 25, 125, 625)	5, 25 ppmで発芽, 発芽直後の生育を多少促進, しかしNAA 125 ppm以上では抑制 処理区は草丈やや大 低濃度処理で多少出穂促進, 収量の増加がみられる
種子の12, 24時間浸漬	IAA (10~50)	発芽率はおとるが根長大
苗の根部3時間浸漬	IAA (50, 100) NAA (10, 50)	地上部の伸長促進, 有効分けつ歩合を高める 1穂重および収量増加
もみの浸漬, 苗代に散布, 苗代に注入	IAA, NAA (1~500)	種子処理により苗の生育は良好 収量への影響は正負変動し, 一定の傾向を示さない
苗の根部を8, 24時間浸漬	NAA (10~100)	不良環境下で良好な稔実をしめす

IAA: インドール酢酸, NAA: ナフタレン酢酸

ま え が き

植物生育調節剤の委託試験が始められてから5年が過ぎ, 園芸・茶業・林業などでは, 生育調節物質が実用化されるようになってきた。

しかし, わが国第一の作物である水稲に関しては, 利用されるべき薬剤が開発されていない。これは, 今まで開発利用されている薬剤が作物の生育を質的に変化させるのに役立っているものが多いが, 稲のように人類の歴史とともに長い年月, 自然にまたは人為的に淘汰され, 人類の英知が結集され, ほとんど完成された作物に対しては, 質的形質を変える薬剤の介入する余地は少ない。また, 量的形質すなわち収量を増大せしめる生育調節剤の開発もなかなか困難な状態である。

そこで, 新しい薬剤の開発を願って, 稲の栽培生理からみた生育調節剤の問題点を述べてみよう。

1. オーキシンの利用

1928年ウエントによるオーキシンの発見が, 作物の生長および发育の化学調節の発端となり, わが国においてもその発根促進作用を利用して, 水稲の増収を意図した試験は, 表-1に示されているように数多い。

これらの結果からみると, 稲苗の根部をオー

キシン100ppm前後の溶液に浸漬すると, 新根の発生がよくなり, 収量が増加した事例もみられている。しかしながら, 実際にオーキシンが水稲の増収剤として利用されている事例はほとんどない。

2. ジベレリンの利用

さらに、1935年藪田・住木らによって、ジベレリンの構造と作用性が明らかにされ、1957年日本ジベレリン研究会が発足し、ジベレリンの入手が容易になってから、水稻の生育・収量に与えるジベレリンの効果について検討がなされた。

これらの結果をまとめてみると表-2のようになる。水稻に対するジベレリンの影響は、草

表2 ジベレリンを稲の増収に利用しようとした試験
(村上1966)

方 法	濃 度 (ppm)	結 果	試験場所
圃場試験 8月17日～8月 30日,葉面散布	25～50	稔実の不良化 10～45%減収	農北農試
圃場試験	50～100	不稔もみの増加登熟 歩合の低下,収量の減 少,1穂えい花数は 10～30%増加	農技研 鴻巣
圃場試験 出穂40日前, 葉面散布	20	多肥の場合は処理に より増収,少肥の場合 は減収,ジベレリンの プラスの作用は,主穂, 低節位の1次分けつに 生成する穂の重量を増 大させること,マイナ スの作用は高節位,高 次の分けつに生成すべ き弱少な穂を消滅させ ること	北大・農
ポット試験 幼穂形成期7日 前,幼穂形成期, 穂孕期に葉面散 布	100	1穂えい花数に対し てはプラスの効果,そ の他の収量構成要素に 対してはマイナス,15 ～50%の減収	北海道農 試
圃場試験 分けつ最盛期, 幼穂分化期,減 数分裂開始期に 葉面散布	100	幼穂分化期処理で, 第1次枝梗数,着粒数 は増加するが登熟不良 により減収	四国農試
圃場試験 第2次枝梗分化 初期に葉面散布	10～100	第2次枝梗数,1穂 えい花数を増す,1株 穂重は変化せず	東海近畿 農試

丈の伸長促進,出穂10～30日前処理で2,3日の出穂促進,幼穂形成期頃10～100ppmのジベレリン散布による穎花数の10～30%増加などがみられるが,増収に結びつく技術とはならなかった。

さらに、1963年より農林省において「稲麦等の生育促進および抑制に関する生理的研究」を特別研究として本格的に推進することになり、農業技術研究所において、ジベレリン+チアミン処理による稲種子の発芽促進および出穂後ジベレリン散布による増収試験も行なわれているが、なお適用条件などについて検討する余地を残している。すなわち、ジベレリンは多数の植物の発芽を促進する作用をもつことが知られており、稲種子の発芽にもその作用がみられ、種子を20℃で48時間吸水させて、いわゆる鳩胸程度に催芽させてのち、ただちに5～10℃の低温下に10～20日間放置したのち風乾したものは、催芽させただけで風乾したものよりも発芽が促進される。この際、これらの処理を1～10ppmのジベレリン溶液中で行なうと、水中でこれらの処理を行なったものよりも、発芽・発根ともに著しく促進される。また、ジベレリンのみでなくチアミン(ビタミンB₁)を同様に与えると、やはり発芽促進効果がみられる。さらに、ジベレリン+チアミンの混合液で処理した方が効果が大きい。

しかしながら、各地で行なわれた本作用の実用化試験では、現在までのところ発芽促進が収量増にまで及んでいない。低温・土壤還元など発芽に対して不良環境下における利用を今後検討すべきであろう。

出穂期以後のジベレリン莖葉散布は、ジベレリンの葉の黄化を遅らせる作用を利用して、登熟期の葉色の減退を抑えようとするものである。穂揃期に5ppm前後のジベレリン溶液を散布すると、葉色の減退が抑えられて緑色を長く保つ。一般に登熟期には、葉は急激にその生理機能が低下し、水分含量も減少する。これに対して、ジベレリン処理葉では、光合成能力の減退

も少なく、葉身の水分含量も高く、あたかも老化が抑制されているような現象を呈し（表-3）1～5 ppm 処理では、僅かながら乾物重・収量が増加を示した（図-1）。

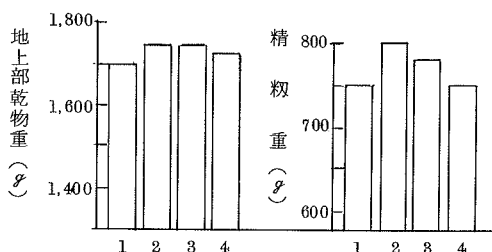
表3 登熟期のジベレリン散布が水稻葉に及ぼす影響
(農研・生理5研 1966)

散布濃度 ppm	葉色(-log T)(1)		葉面当り光 合成能力(2)	葉身水分 含量 %
	止 葉	第 2 葉		
0	0.161	0.121	7.00	68.4
10	0.258	0.223	7.61	69.4
50	0.264	0.236	7.10	71.5

品種：まなりよう 出穂：8月13日
処理：8月20日，28日の2回，9月4日測定
(1) 稲田式葉緑素計で測定
(2) CO₂ mg/100cm² LA, hr

図-1 登熟期のジベレリン散布と乾物収量

(農研・生理5研 1966)



品種：農林29号 出穂：9月1日
処理：9月7日，19日の2回 収穫：10月15日
測定値は1m²コンクリートポット当りg
1.無処理，2,3,4.はそれぞれ1.5, 10ppm散布区

この事実は注目すべき現象であるが、各地で行なわれた実用化試験では、必ずしも一致した増収傾向を示さなかった。今後さらに、ジベレリンの濃度・品種の反応性の差異・土壌条件・登熟期の温度などと効果の関係について検討を進める必要がある。

3. 倒伏防止剤の開発

稲作は全国的に多肥栽培の傾向にあり、年々倒伏による被害が増加している。一般に多肥栽培は、稲の生育を不健全にし、病虫害の被害と倒伏をまねきやすい。しかし、病虫害はすぐれた農薬の普及により防除が可能であるが、多収栽培の倒伏については完全な防止対策がない実情である。

倒伏は収穫作業を困難にするばかりでなく収量および品質の低下をまねく。したがって水稻の倒伏防止は、収量向上および刈取機あるいはコンバインなど収穫機を導入する上においても早急に解決しなければならない切実な問題である。

さて、稲の倒伏の様相は、(a)莖の下部が挫折して倒れるもの（挫折倒伏）、(b)莖が折れることなく彎曲して倒れるもの（彎曲倒伏）、(c)根が浅く株全体が倒れるもの、(d)分けつ莖が甚しく開いて倒れるものの4つの型に分類されているが、このような倒伏現象は、莖を中心とした地上部の形態的特性と密接な関係をもっている。

この水稻の諸形質と倒伏との関係については数多くの研究があり、形態的性質・化学的組成・稈の物理的性質に関するものに大別され、これらをまとめてみると表-4のごとくなる。

表4 諸形質と倒伏との関係 (山岸 1967)

形 質		倒 伏 現 象 と の 関 係
形 態 的 性 質	稈 長	短かいと倒伏しがたい
	節 間 長	とくに下位節間が長いと倒伏しやすい
	節 間 の 数	多いものは倒伏しがたい
	稈 径	稈の直径が大きいと倒伏しがたい 稈径の大小と倒伏との関係は一定でない

形 質	倒 伏 現 象 と の 関 係
形 態 的 性 質	稈 壁 の 厚 さ
	稈壁がうすいと倒伏しやすい
	稈 基 重
	大きいほど倒伏しがたい
	葉 の 大 き さ 度
	上位葉が短かく、直立したものは倒伏しがたい
	葉鞘の被覆率
	高いと倒伏しがたい
	葉 鞘 の 鮮 度
	鮮度が高いと倒伏しがたい
質	葉鞘横断面積の 大 小
	面積が大きいと倒伏しがたい
質	維 管 束 数
	倒伏の難易との関係は明瞭でない
質	維 管 束 の 位 置
	稈壁の外側に位置したものが倒伏に強い 明らかな差がみられない
化 学 的 組 成	皮層繊維面積の 厚 さ
	厚いと倒伏しがたい
	厚 膜 組 織
	発達が悪いと倒伏しやすい
	破生通気組織
	多く、また大きいと倒伏しやすい
	K 含 量
	Kを欠くと倒伏しやすい
化 学 的 組 成	SiO ₂ 含 量
	SiO ₂ 含量少ないと倒伏しやすい
	ホロセルローズ
化 学 的 組 成	ホロセルローズ密度が高いと倒伏しにくい
	稈内の澱粉含量
化 学 的 組 成	登熟過程の前半の稈内澱粉含量が高いと倒伏しにくい
化 学 的 組 成	モ ー メ ン ト
	小さいと倒伏しにくい
化 学 的 組 成	ヤ ン グ 率
	ヤング率が小さいと挫折倒伏しがたい

さて、水稻の倒伏は、第一次的には倒伏に関係深い諸形質が、品種・栽培条件および環境条件によって影響され、たとえば窒素過多・深水灌漑・密植などの栽培条件および日照不足・肥沃な土壌などの環境条件により、莖稈が弱化することにより、第二次的には、風雨などの外力が加わることにより、倒伏がおこる。これらの関係を模式的に示すと図-2のとおりである。

このように、水稻の倒伏発生機構は複雑であり、耐倒伏性を与えることは容易ではないが、その方法としては、まず第一には植物体のモーメントを減少させること、すなわち、穂重を軽くするか稈長を短かくすることと、第二には莖の強度を増すこと、すなわち、莖の断面積を増し、稈壁の厚さを増すことが考えられる。

したがって、倒伏防止には、品種の選択や栽培法の改善が極めて重要であり、いろいろと研究が進められているが、さらに薬剤による倒伏防止対策も試験されてきた。

水稻の倒伏防止の目的で利用され、あるいは現状試験中の薬剤についてまとめてみると、表-5のとおりである。

図-2 倒 伏 の 発 生 機 構

(山岸 1967)

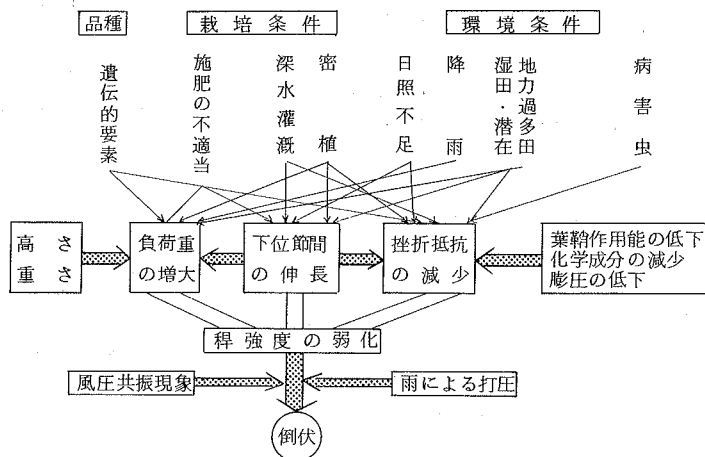
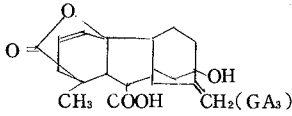


表5 倒伏防止剤の種類

(山岸 1967)

薬 剤 名	成 分	化 学 構 造
2, 4 - D	2,4-dichlorophenoxyacetic acid	$\text{Cl} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \diagdown \diagup \end{array} \text{O} \cdot \text{CH}_2\text{COOH}$ Cl
M C P	2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid	$\text{Cl} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \diagdown \diagup \end{array} \text{O} \cdot \text{CH}_2\text{COOH}$ CH ₃
P A M	PCP + Allgl-MCP	
B P A (MCP+TCB)	TCB: 2,3,6-trichlorobenzoic acid	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \diagup \diagdown \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \diagdown \diagup \end{array} \text{COOH}$ Cl Cl (TCB)
α - N A A	α -naphthaleneacetic acid	$\begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ \text{C}_{10}\text{H}_7 \\ \diagdown \diagup \end{array} \text{CH}_2\text{COOH}$
Gibberellic acid	2,4a, 7-trihydroxy-1-methyl-8-methylenegibb-3-ene-1,10 β -dicarboxylic acid 1 $\rightarrow$ 4a-lactone	
B - 9 9 5 (B-Nine)	N-dimethylaminosuccinamic acid	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{NH} - \text{N} \begin{array}{l} \diagup \text{CH}_3 \\ \diagdown \text{CH}_3 \end{array} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$
C C C (Cycocel)	(2-chloroethyl) trimethyl-ammonium chloride	$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}^+ \begin{array}{l} \diagup \text{CH}_3 \\ \diagdown \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{Cl}^-$
B C B	(2-bromoethyl) trimethyl-ammonium bromide	$\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}^+ \begin{array}{l} \diagup \text{CH}_3 \\ \diagdown \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{Br}^-$
Phosfon-D	tributyl-2,4-dichlorobenzyl phosphonium chloride	$\text{Cl} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\ \diagdown \diagup \end{array} \text{CH}_2-\text{P}^+ \begin{array}{l} \diagup \text{C}_4\text{H}_9 \\ \diagdown \text{C}_4\text{H}_9 \\ \text{C}_4\text{H}_9 \end{array} \text{Cl}^-$
P C P	pentachlorophenol	$\begin{array}{c} \text{Cl} \text{ Cl} \\ \diagup \diagdown \\ \text{C}_6\text{H} \\ \diagdown \diagup \\ \text{Cl} \text{ Cl} \end{array} \text{OH}$
Hadacidin	N-formylhydroxyaminoacetic acid	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COONa} \\ \\ \text{N} - \text{OH} \\ \\ \text{N} - \text{C} = \text{O} \end{array}$

これらの薬剤は、大別してホルモン型の薬剤、 (1) ホルモン型の薬剤
非ホルモン型除草剤および矮化剤に分類される。 (i) 2, 4 - D, MCP, BPA, PAM,

これらは、ホルモン型除草剤で、1953年川廷によって2,4-Dが水稻の倒伏防止に効果があることが報告されてから、つぎつぎに試験が進められ、その機構が明らかにされた。まず、処理時期としては、有効分けつ終止期から幼穂形成期までの処理が効果が高く、それ以後の処理ではおくれるにつれてかえって倒伏しやすくなる。これは幼穂形成期以前の処理では、処理当時伸長している下位節間は伸長させるが、それにつづく上位の節間伸長を抑制し、その結果稈長が短くなるのに対し、幼穂形成期以後の処理では、その時期がおそいほど上位節が伸長するため倒伏しやすくなるからである。

このほかに、稈の強度に関係あるリグニン形成が促進され挫折抵抗が高まること、稈壁が厚くなり小維管束数が多くなることなども明らかにされている。

しかし、処理によって穂数・穎花数の減少、稈実歩合・千粒重の低下がみられ、対照無散布区が倒伏しない場合は処理により、5～10%程度減収するという問題がある。

MCP, BPA (MCP + TCB), PAM (PCP + MCP) も2,4-Dと同様倒伏防止の効果があることが知られている。なおG-449 (日産化学) も効果があり、葉害が2,4-Dよりも軽い特徴がある。

(c) α -NAA (シリガン)

室賀ら (1961) は、 α -NAA を主成分とする落果防止剤シリガンを水稻に散布して、倒伏防止効果があることを認めた。この薬剤は、散布当時乃至そのあとに伸長する節間に対し抑制的に働いており、稈の

太さ・強度の増加がみられ、維管束間の厚膜組織の発達上部まで良好である。さらに穂体の珪酸含量が高まる。

しかし、穂長の短縮・二次枝梗数の減少がみられ、また処理時期が早い場合穂数減となり収量の低下をまねく欠点がある。

(d) ジベレリン

ジベレリンの倒伏防止効果に関する試験事例は少ないが、出穂期以後の散布によって、葉鞘や稈の老化防止または膨圧を高める作用と、傾斜した場合再び立ち上ってくる現象がみられている。

(2) 非ホルモン型除草剤 PCP

1964年千葉農試において、除草剤として利用されているPCPを、有効分けつ終止期に土壌処理すると、倒伏防止に効果があることが明らかにされた。

PCPによる倒伏防止機構は、生育途上における窒素吸収を一時的に抑制し、生育を抑え、葉身重など負荷重の減少および稈の短縮によるモーメントの低下をもたらす。有効分けつ終止期処理の場合、穂長の短縮、一穂穎花数の減少はみられず、標肥条件では無処理区と大差がないが、多肥条件では無処理区が倒伏したため7～12%増収を示した。

(3) 矮化剤 B-995, CCC, BCB, Phosphon, Hadacidin

矮化剤は、オーキシン類の場合高濃度で処理すると生長を抑制するが、同時に葉や花器まで畸形が出現するのに対し、莖の組織の細胞分裂や伸長生長を減速して、生理的に草丈を短かくし、植物体の全体が萎縮したり、完全に成長が阻止されたりすることがなく、发育速度や植物の活力は影響をうけない特徴がある。

B-995を5,000~10,000 ppmの濃度で、幼穂分化期前に莖葉散布すると草丈の抑制、稈長の短縮の効果が認められる。したがって、地上部の負荷重モーメントは著しく低下する。一方稈の挫折抵抗は低下を示す。これは維管束周辺部のリグニン化が処理により促進される結果脆くなるためと考えられている。

水稻の収量に対しては、穂長が短くなり、二次枝梗数が減少するので一穂穎花数が減少し、僅かに減収する。出穂は3.4日遅延する。

CCCは、散布直後に伸長する器管が生長が促進されるが、その後に伸長する器管には抑制的に作用する。全体にCCCによる草丈短縮は非常に少ない。BCBも同様に効果は少ない。

Phosphonは分けつ終期に 10^{-3} モル以上の濃度を土壌注入すれば草丈の抑制がみられるが、実用化試験は行なわれていない。

Hadacidinは、500 ppm前後で草丈をやや抑制するが、倒伏防止効果は少ない。

以上のように倒伏防止剤としては、各種の薬剤が試験されているが、実用的には問題が残されている。すなわち、全般に倒伏防止効果を示す場合に同時に収量が低下することであり、倒伏の予察が可能でない限り、薬剤散布をすすめることは出来ない。ただ、非ホルモン系の除草剤PCPの場合は、一時期だけ窒素の吸収を抑えて稲体の生育を抑制するので、さらに適用条件を明らかにし、このような薬剤の開発が望まれる。

4. 分けつ調節剤の開発

水稻の安全多収を得るには、まず穂数を確保することである。穂数は、田植後約1カ月間の

分けつ力の多少によってきまってしまう。したがって、この期間に分けつ促進をすることが重要であるが、現在実用的に利用される薬剤は開発されていない。

分けつを調節する薬剤としては、TIBAおよびNAAがある。TIBAは、オーキシン作用を打消す作用があり、分けつ期に500~1,000 ppmの溶液を莖葉に散布すると、分けつの生成が顕著に増加する。草丈にはあまり影響がなく、1,000 ppmまで薬害を生じない。しかし、有効莖歩合が小さく穂数増に至らない。

一方、NAAの500~1,000 ppm溶液の莖葉散布は、草丈の短縮と分けつの生成の減少がおこる。したがって、有効分けつ終止期に与えるは無効分けつの発生を抑える。

これらのことは、水稻の分けつ調節の一つの可能性を示すものでACP66-329(2,4-D協議会)などは、穂数増加の効果に期待がかけられる。

5. 根の生長および機能促進剤の開発

水稻の根群形成を促進し、その機能を維持せしめることは、養分吸収および地上部の光合成能力を高く保つために重要である。しかし、根の生長は土壌条件によって大きく影響されるので灌排水施設の改善や水管理が大切であることは勿論であるが、薬剤によって根の生長を促進せしめることもできる。たとえば、N-7-5(日本農薬)、CDB(日本カーバイド)のように、根の伸長を明らかに促進して収量を高める場合がある。

水稻の栽培生理上からは、とくに生育後期の根の活力を維持せしめる薬剤の開発が望まれるが、根の生長は土壌条件によって複雑な影響を受けるので、その作用性や適用条件については、

さらに検討する必要がある。

6. 登熟促進・老化防止剤の開発

稲は開花・受精が終ると胚乳に澱粉の蓄積を始めるが、これは受精した胚が莖葉に対して澱粉を呼び入れる指令を出すのだろうと考えられている。この澱粉の集積機構が明らかにされ、それを促進する薬剤が開発されるならば、東北・北海道の障害型冷害は解消されるであろう。また、切断葉の葉緑素分解阻止にカイネチン（1～20 ppm）や類縁化合物 ペンシルアミノプリン・ベンツイミダゾール・ベンツイミダゾールチオールやアデニン・グアニンその他プリン類縁化合物チアミンも効果がみられるように、葉の老化防止に効果を示すならば、収量に大きな影響をもつ登熟期の光合成を高めるのに効果があるであろう。

7. 耐冷性・耐高温性薬剤の開発

植物が低温あるいは高温条件で生長が抑えられるのは、ある種の必須代謝生産物が不足してくるからで、たとえば、低温下で生育が減退したコスモスにチアミン（ビタミンB₁）を与える低温による生育量の減退を約半分に軽減することができる。また、高温障害がピオチン・カイネチン・ハイドロキノン・アスコルビン酸で軽減される。

水稻苗にアスコルビン酸 10 ppm を散布するか、種子を低温下でアスコルビン酸溶液に浸漬処理したものは、高温障害に対して明らかな効果が認められた（表－6）。

低温下での発芽および初期伸長性を促進せしめる薬剤の開発や障害型の冷害に対する抵抗性を与える物質の開発が望まれている。

表 6 種子のアスコルビン酸浸漬処理による高温障害の軽減

（太田ら 1965）

	高 温 処 理	アスコルビン酸濃度 (ppm)					
		0	1	10	100	500	1,000
枯死 数	無処理	0	0	0	0	0	0
	処 理	10	3	1	2	7	10
生体 重 mg/pl	無処理	260	255	290	275	271	253
	処 理	78	141	154	122	85	82

枯死数は 10 個体中の枯死数、生体重は枯死個体も含む

8. 発芽調節剤の開発

外国稲の種子には、休眠現象がみられるが、種子の休眠性は、低温発芽性（休眠性と反対の性質）や穂発芽性として重要である。すなわち早期栽培稲は収穫期によく颱風の被害により、稲が倒伏して水浸しとなり、穂発芽し減収および品質低下をまねくことが多い。この場合、種子が休眠していればその難をのがれられる。しかし、日本稲の中には休眠性の深い品種がない。

したがって、早期栽培用の品種に休眠性を導入する品種改良が育種の目標となっているが、一方、発芽抑制物質が開発されれば、収穫期前に散布して、この災害を回避することも夢ではあるまい。

他方、稲を低温下で発芽・生長させる物質が開発されるならば、寒地の稲作安定上大きな貢献をするものと考えられる。

さらに、現在のように穀物の長期貯蔵が重要になってくれば、休眠性に関連させて、穀物の長期貯蔵性をまず薬剤の開発も望まれる。

ま と め

以上水稻の栽培生理上から生育調節剤の利用および開発上の問題点を述べてみたが、新薬の

開発には薬をつくるものと利用するものとがよくことが重要であると考えます。

く連絡しあって、その問題点を明らかにしてゆ

登 録 除 草 剤 一 覧

農 林 省 農 政 局 植 物 防 疫 課
(昭和42年9月21日～昭和43年7月31日現在)

分 類	除草剤名	商 品 名	有効成分の種類および含有量	剤型	使用対象	関係メーカー
ホルモン型 除草剤	2, 4 P A	2, 4-D「日産」 アミン塩	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸ジメチルアミン 49.5%	液 剤	水 稲	東京日産化学 関西日産化学
	2, 4, 5-T	日産ウイードン2, 4,5-T 乳剤	2,4-トリクロロフェノキシ酢酸ブトキシ エチル 58%	乳 剤	造 林 地	東京日産化学
	M C P	日産MCPソー ダ塩	2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸ナトリ ウム22.2% (2-メチル-4-クロロフェノ キシ酢酸 20%)	液 剤	水 稲	関西日産化学 北海道日産化学 東京日産化学
		マシパ水和剤	2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸ヒドラ ジド 50%	水和剤	水 稲	大日本インキ 化 学 工 業
非ホルモン 型除草剤	S A P	ロンパー 乳剤	0,0-ジイソプロピル-2-(ベンゼンホルン アミド)エチルジチオホスファート 50%	乳 剤	芝 生	室 町 化 成 日 本 農 薬
	E P T C	エブタム 乳剤	エチルジノマルプロピルチオカーバメート 75%	乳 剤	てんさい	北 海 三 共
	P A C	ホクコーPAC 水和剤	1-フェニル-4-アミノ-5-クロロピリダゾ ン-6 60%	水和剤	てんさい	北興化学工業
	C M P T	セレクト水和剤	5-クロル-4-メチル-2-プロピオンアミド チアゾール 50%	水和剤	小 麦 (春播)	東洋高压工業
	A C N	モゲトン 粒剤	2-アミノ-3-クロル-1,4-ナフトキノ ン 9%	粒 剤	れんこん	兼商化学工業
	リニユロン	サンケイアフロ ン水和剤	3-(3,4-ジクロロフェニル)-1-メトキシ -1-メチル 尿素 50%	水和剤	水 稲 (乾田) 畑 作	サンケイ化学
	P C P	畑作用日曹 PCP粒剤25	PCPナトリウム水化物 25%	粒 剤	畑 作	日 本 曹 達
	A T A	ATA(ウイード ン)	3-アミノ-1,2,4-トリアゾール 90%	水溶剤	畑地, 果 樹園, 桑 園, 牧野更新 開きん地	関西日産化学
	N P A	日産アラナツブ 液剤	N-1-ナフチルフタラミン酸ナトリウム 20%	液 剤	う り 類	東京日産化学
	M C C	日産スエツブ 粒剤20	メチル-N-(3,4-ジクロロフェニル) カーバメート 20%	粒 剤	陸 稲	関西日産化学 東京日産化学 日産化学工業
	C N P	エムオー M O 粒剤-9	2,4,6-トリクロロフェニル-4'-ニトロフェ ニルエーテル 9%	粒 剤	水 稲	三井化学工業
	D B M	カンロン粒剤 4.5	2,6-ジクロロベンゾニトリル 4.5%	粒 剤	い 草	兼 商
	塩素酸塩	サンソーナ粒剤	塩素酸ナトリウム 50% (重炭酸ナトリウム 30%)	粒 剤	林地, (開 墾地)	サンソーケミカル

分 類	除草剤名	商 品 名	有効成分の種類および含有量	剤型	使用対象	関 係 メーカー
非ホルモン 型除草剤	塩 素 酸 塩	サンソナー S	塩素酸ナトリウム 50% (重炭酸ナトリウム 20%)	粒 剤	造林地, 開墾予定 地	サンソー ケミカル
		ダイソレート50 粉剤	塩素酸ナトリウム 50%	粉 剤	林地, 開墾地	大 阪 曹 達
		ダイソレート50 粒剤	塩素酸ナトリウム 50%	粒 剤	林地, 開墾地	大 阪 曹 達
		クロレート80	塩素酸ナトリウム 80%	粒 剤	造林地, 開墾予定 地	昭 和 電 工
		ボロクロール粒剤	塩素酸ナトリウム 50% (重炭酸ナトリウム 35%)	粒 剤	林地, 開墾地	北 海 道 曹 達
		ダイソレート70 粒剤	塩素酸ナトリウム 70% (重炭酸ナトリウム, 炭酸ナトリウム 等 20%)	粒 剤	林地, 開墾地	大 阪 曹 達
		ダイソレート70 粉剤	塩素酸ナトリウム 70% (重炭酸ナトリウム, 炭酸ナトリウム 等 20%)	粉 剤	林地, 開墾地	大 阪 曹 達
		デゾレート A	塩素酸ナトリウム 60% (セスキ炭酸ナトリウム 30%)	水溶剤	開 墾 地	日本カーリット
	スルファミン 酸塩	ブラツシユバン	スルファミン 酸硫酸 アンモニウム(複塩) 80% 2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸(複塩) 2%	粉 剤	林 地 (下刈り)	東洋高圧工業
		スルファメート	スルファミン酸アンモニウム 70%	粉 剤	林地(地 ごしらえ 灌木)	東洋高圧工業
除草剤・ 除草剤の 混合剤	DCPA・ CHCH	日産スエツブ M粒剤 15	メチル-N-(3,4-ジクロロフェニル)カーバ メート 15% 2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸エチル 0.7%	粒 剤	水 稲	日産化学工業 関西日産化学 東京日産化学 北海道日産化学
		日農スエツブ M粒剤 15	"	"	"	日 本 農 薬
		ミカサ グラサイド	3,4-ジクロロプロピオンアニリド 34% 2-(1-シクロヘキセニル)シクロヘキサノン 17%	乳 剤	水稻, 畑	三笠化学工業
		ホクコー グラサイド	"	"	"	北興化学工業
		ヤシマ グラサイド	"	"	"	八州化学工業
		東亜グラサイド	"	"	"	東 亜 農 薬
		サンケイ グラサイド	"	"	"	サンケイ化学
	有機錫・ リニユロン	日産アフアロンA 水和剤	酢酸トリフェニル錫 12% 3-(3,4-ジクロロフェニル)-1- メチル-1-メトキシ尿素 25%	水和剤	は つ か	日産化学工業

分 類	除 草 剤 名	商 品 名	有 効 成 分 の 種 類 お よ び 含 有 量	剤 型	使 用 対 象	関 係 メ ー カ ー
除草剤・ 除草剤の 混合剤	塩素酸塩・ 2, 4, 5 - T	デゾレート G	塩素酸ナトリウム 5 0 % 2, 4, 5 - トリクロルフエノキシ酢酸ナトリウム 2 %	粉 剤	開墾地, 造林地 (地ごしらえ)	日本カーリット
	2, 4, 5 - T ・スルファミン 酸塩・ T C B A	ホドガヤイクリン A	2, 4, 5 - トリクロルフエノキシ酢酸ナトリウム 2. 1 % スルファミン酸アンモニウム 7 0 % 2, 3, 6 - トリクロル安息香酸ナトリウム 0. 7 %	粉 剤	林地 (下刈り, 地ごしらえ)	保土谷化学工業
		セイテツイクリン A	〃	〃	〃	製鉄化学工業
	スルファミン 酸塩・2, 4, 5 - T	東庄スルファメート T	スルファミン酸アンモニウム 6 0 % 2, 4, 5 - トリクロルフエノキシ酢酸 2 %	粉 剤	林地 (下刈り, 地ごしらえ切株)	東洋高圧工業
	P C P ・ M C P E	パーロツク K 粒剤	P C P - N a - 水化物 2 0 % 2 - メチル - 4 - クロルフエノキシエタノール 0. 6 %	粒 剤	水 稲	呉羽化学工業
		パーロツク D 粒剤	P C P - N a - 水化物 1 7 % 2 - メチル - 4 - クロルフエノキシエタノール 0. 8 %	粒 剤	水 稲	〃
	P C P ・ D C M U	クワロン 粒剤	P C P - N a - 水化物 2 0 % 3 - (3, 4 - ジクロルフエニル) - 1, 1 - ジメチル尿素 1. 5 %	粒 剤	桑 園	三笠産業
	2, 4 P A ・ A T A	日産カリートル 水溶剤	2, 4 - ジクロルフエノキシ酢酸ナトリウム - 水化物 6 0 % 3 - アミノ - 1, 2, 4 - トリアゾール 2 8 %	水溶剤	水 稲	関西日産化学
		日産カイコン 水溶剤	2, 4 - ジクロルフエノキシ酢酸ナトリウム - 水化物 4 4 % 3 - アミノ - 1, 2, 4 - トリアゾール 4 3 %	水溶剤	造 林 地 地ごしらえ	関西日産化学
	A T A ・ アトラジン	ドマゾール	3 - アミノ - 1, 2, 4 - トリアゾール 1 9 % 2 - クロル - 4 - エチルアミノ - 6 - イソプロピルアミノ - S - トリアジン 3 8 %	水和剤	果 樹 園	関西日産化学
	A T A ・ D C M U	ボミカル水和剤	3 - アミノ - 1, 2, 4 - トリアゾール 3 7. 5 % 3 - (3, 4 - ジクロルフエニル) - 1, 1 - ジメチル尿素 3 7. 5 %	水和剤	果 樹 園	石原産業
		アブレツクス	3 - アミノ - 1, 2, 4 - トリアゾール 3 7. 5 % 3 - (3, 4 - ジクロルフエニル) - 1, 1 - ジメチル尿素	〃	〃	三笠産業
農業肥料	M C C ・ M C P	日産スエツブ M粒剤 2 0	メチル - N - (3, 4 - ジクロルフエニル) カーバメート 2 0 % 2 - メチル - 4 - クロルフエノキシ酢酸エチル 0. 7 %	粒 剤	水 稲	日産化学工業 関西日産化学 東京日産化学 北海道日産化学
		日農スエツブ M粒剤 2 0	〃	〃	〃	日 本 農 薬
農業肥料	P C P 複合肥料	高圧3PCP尿素 化成高度 6 6 6 号	P C P - N a - 水化物 3. 2 % (P C P 2. 8 %) (N 1 6 % , P 1 6 % , K 1 6 %)	〃	〃	東洋高圧工業

分 類	除草剤名	商 品 名	有効成分の種類および含有量	剤型	使用対象	関係メーカー
農薬肥料	PCP 複合肥料	日産2PCP 複合燐加安 14号	PCP-Na-水化物 2.1% (PCP 1.9%)(N 1.4%, P 1.0% , K 1.3%)	粒 剤	水 稻	日産化学工業
		PCP複合 コンビ2号	PCP-Na-水化物 2.7% (PCP 2.4%)(N 1.4%, P 1.4% , K 1.2%)	"	"	"
		日産4PCP 複合燐加安 402号	PCP-Na-水化物 4.3% (PCP 3.7%)(N 1.4%, P 1.0% , K 1.2%)	"	"	"
		ニチガスPCP 尿素化成高度 45号	PCP-Na-水化物 2.7% (PCP 2.4%)(N 1.5%, P 1.5% , K 1.5%)	"	"	日本瓦斯化学 工 業
		ニチガス2.5P CP尿素化成 高度40号	PCP-Na-水化物 2.7% (PCP 2.4%)(N 1.5%, P 1.0% , K 1.5%)	"	"	"
		ニチガス4PC P尿素化成高度 45号	PCP-Na-水化物 4.3% (PCP 3.7%)(N 1.5%, P 1.5% , K 1.5%)	"	"	"
		東庄2PCP尿 素硫加燐安F 886号	PCP-Na-水化物 2.1% (PCP 1.9%)(N 1.8%, P 1.8% , K 1.6%)	"	"	東洋高圧工業
		東庄3PCP 尿素燐安加里F 886号	PCP-Na-水化物 3.2% (PCP 2.8%)(N 1.8%, P 1.8% , K 1.6%)	"	"	"
		東庄3PCP 尿素燐安加里 2号	PCP-Na-水化物 3.2% (PCP 2.8%)(N 2.0%, P 2.0% , K 1.2%)	"	"	"
		東庄4PCP 尿素燐安加里F 886号	PCP-Na-水化物 4.3% (PCP 3.7%)(N 1.8%, P 1.8% , K 1.6%)	"	"	"
		PCP 複合コンビ	PCP-Na-水化物 4.3% (PCP 3.7%)(N 1.4%, P 1.4% , K 1.0%)	"	"	日産化学工業
	石灰窒素	防散加里入り 石灰窒素50	カルシウムシアナミド 50%	粉 末	水稻, 畑	電気化学工業

除 草 剤 解 説

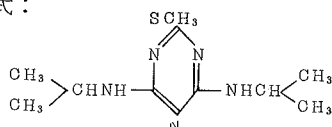
トリアジン系除草剤(1)

トリアジン系除草剤には、CAT、アトラジン、プロバジン、トリエタジン、デスメトリン、プロメトリン、シメトリンなど各種の除草剤があるが、今回は水田で使用するメチルチオトリアジン系除草剤のプロメトリンとシメトリンの粒剤について解説する。

プロメトリン

化 学 名：2-メチルチオ-4,6-ビス-イソプロピル
アミノ-s-トリアジン

構 造 式：



人畜毒性：マウスLD50 3,750mg/Kg (経口投与)
ラットLD50 2,500mg/Kg

製剤には1.5%粒剤と2.5%粒剤があり、前者は、低毒性水田除草剤として昭和39年度から、後者は寒地用として昭和41年度から、それぞれ市販されている。

プロメトリン粒剤の特長

1. ノビエをはじめ、水田一年生雑草に効果が高く、残効性も長い。
2. 防除困難な宿根性多年生雑草ヒルムシロに卓効を示す。
3. 処理適期幅がやゝ広い。

4. 人畜魚貝類に対して毒性が低い。

プロメトリン粒剤の短所

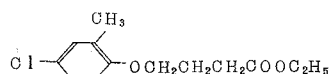
1. 温度によって選択殺草性の程度が変動する。高温条件(30℃以上)で時により薬害が発生し、西南暖地では使用が制約される。

プロメトリンMCPB

化学組成：プロメトリン(前掲)..... 1.5%
MCPBエチルエステル..... 1.0%

構 造 式：プロメトリン(前掲)

MCPBエチルエステル



人畜毒性：プロメトリン(前掲)

MCPB マウスLD50 700mg/Kg
(経口投与, Na塩)

魚 毒 性：プロメトリン(前掲)

MCPB TLm(コイ) > 10 ppm

本剤は昭和40年度から試験を実施し、移植水稻用除草剤として実用化可能と判定されており、明年度より市販が予定されている。

尚本剤には上掲の他に暖地用の1.0+1.0%の製剤があるが市販は未定である。

プロメトリンMCPB粒剤の特長

1. プロメトリンにPhenoxy系除草剤MCPBを混合したもので、除草効果の安定、マツバイにも有効とするなど適用雑草が拡大された。
2. 処理適期幅がやゝ広い。中耕後使用でも高い除草効果が期待できる。

3. 人畜魚貝類に対して毒性が低い。

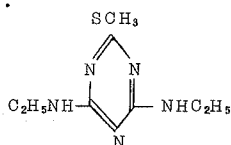
プロメトリンMCPB粒剤の短所

1. Phenoxy 系との混合剤のため、気象条件、土壌条件等の影響により使用上の制限を受ける。

シメトリン

化学名：2-メチルチオ-4,6-ビス-エチル
アミノ-s-トリアジン

構造式：



人畜毒性：マウス LD50 585 mg/Kg
ラット LD50 750 mg/Kg
(経口投与)

魚毒性：TLm(コイ) 26 ppm

製剤には2.5%粒剤と1.5%粒剤(暖地初期除草用)があり、共に水稻用除草剤として実用化可能と判定されており、近く市販される見込である。

シメトリン粒剤の特長

1. 稲と雑草の間に選択殺草性がある。

その程度は「発芽時地下部処理>湛水下莖葉処理」である。また温度による選択殺草性の変動は小さい。

2. 土壌および雑草処理の両処理効力があり、雑草発生前から2~3葉期迄有効で、田植後5~15日に使用でき処理適期が広い方である。

3. 根部吸収選択性があり、土壌中の移動性も小さいので、砂土或は極端な漏水田を除き薬害は小さい。

4. 水田1年生の主要雑草に効力が高く、ウキクサ、藻類は勿論、ヒルムシロにも卓越した効力を示す。

5. 人畜魚貝類に対して毒性が低い。

シメトリン粒剤の短所

1. マツバイにも効果はあるが多発田では、やゝ不十分である。

備考：今回は水田用に限ったため畑作用の水和剤については触れなかった。

編集後記

黄金の穂波もいつしか消え、やがて越冬作物の種まきをする季節を迎えました。

本号には、冬作用除草剤の試験成績を収録する予定で編集を進めてきましたが、資料の作成が間に合わず、次号に掲載することになりました。

登録除草剤一覧は、すでに第1巻第6号に収録しましたが、今回は、その後において登録されたものだけを収録しました。

なお、当誌の編集について、ご意見がありましたら、当編集係までお寄せ下さい。

財団法人 日本植物調節剤研究協会

東京都港区芝西久保桜川町26番地

電話 東京(03)502-4188~9番

昭和48年10月発行

植調第2巻第5号 ¥70(送料35)

編集人 日本植物調節剤研究協会会長 河田 党

発行人 植調編集印刷事務所 田口 宏

東京都豊島区池袋7丁目2040番地

発行所 植調編集印刷事務所

電話 (986) 1063番

植 調 協 会 だ よ り

◎第13回 役 員 会

昭和43年8月31日に下記の問題を審議の
ために役員会が開催された。

(1) 人事について

ア) 理事交代

農薬工業会関係

新任 西 圭 一 氏

辞任 北 原 敏 氏

日産化学工業㈱

新任 北 原 敏 氏

辞任 唐 沢 敏 朗 氏

イ) 顧問就任

武 田 誠 三 氏

(前農林事務次官)

(2) 除草剤開発研究20年記念及び当協会5

周年記念行事について

期日 昭和43年12月13日

行事内容

ア) 除草剤利用開発研究20年記念出版
物の発刊

イ) 記念講演会(講師2名)

ウ) 除草剤利用開発, 普及功労者表彰状
及び記念品贈呈

エ) 日本植物調節剤研究協会設立貢献者
感謝状及び記念品贈呈

オ) 記念パーティー

(3) 除草剤, 生育調節剤残留量分析について

これからの農薬登録には残留量分析試
験成績が必要とされるが, 除草剤, 生育
調節剤も当然適用されるので, 当協会内

に残留量分析委員会を次のメンバーで構
成し, 試験受託を行なうことが決定した。

(順不同)

区分	氏 名	勤 務 先	備考
委員	青木 弘	東京歯科大学衛生学教室	
"	石倉 俊治	東京理科大学薬学部	
"	佐藤 六郎	東京農工大学農学部	
"	武藤 聡男	東京教育大学農学部	
"	叶多 謙三	厚生省国立衛生試験所	
"	川城 敏	"	
"	田辺 弘也	" " 食品部	
"	福永 一夫	農業技術研究所農薬科	
"	金沢 純	" 農薬残留研究室	
"	鈴木 照磨	農薬検査所	
"	柏 司	" 化学課	
"	後藤 直康	" 農薬残留検査室	

(4) 普及部会の設置について

当協会内に普及部会を設け, 研究と普及
の両面にわたって進めることになった。

業務内容

1. 試験展示圃供試用除草剤, 生育調節
剤の受託, 委託の受付
2. 試験成績検討会の開催(地域)
3. 新規除草剤の紹介
4. 講習会, 講演会のあっせんその他

(5) 薬害調査委員会の設置について

最近の状況から除草剤, 生育調節剤の
使用に伴って発生した薬害を調査する
機関として薬害調査委員会を当協会内に
設け, 調査の依頼に応じて問題の公正な
解決をはかる。

(順不同)

区分	氏 名	勤 務 先	備考
委員	戸 莉 義次	東京大学 農学部	
"	竹松 哲夫	宇都宮大学 "	
"	宗 像 桂	名古屋大学 "	
"	清水 正治	" "	
"	植木 邦和	京都大学 "	
"	笠原 安夫	岡山大学農業生物研究所	
"	伊藤 健次	九州大学 農学部	
"	山田 芳雄	" "	

(6) 昭和44年度評議員会費について

今回より評議員会社各位の会計年度の関係から割当額算出基礎は1年前の実績により算定することが決定し、これにより請求書の発送を行うこととなった。

(7) その他

受託・委託研究費・研究組織の改正・農薬登録業務の代行等について検討された。

昭和43年度部門別専門調査員名簿

区 分	氏 名	職 名
委 員 長	戸 莉 義 次	東京大学農学部教授
全 般	宗 像 桂	名古屋大学農学部教授
"	植 木 邦 和	京都大学 " 助教授
"	竹 松 哲 夫	宇都宮大学 " 教授
"	笠 原 安 夫	岡山大学農業生物研究所 助教授
"	木 下 常 夫	農林省農政局植物防疫課 課長補佐
"	福 永 一 夫	農業技術研究所 農薬科長
"	吉 田 孝 二	農薬検査所 生物課長
"	柏 司	" 化学課長
"	吉 沢 長 人	日本植物調節剤研究協会研究所
"	小 沢 啓 男	" "
水稻関係(中央)	仮 谷 桂	農林省農林水産技術会議事務局研究調査官
" (")	松 中 昭 一	農業技術研究所生理遺伝部 生理第6研究室長
" (")	片 岡 孝 義	農事試験場作物部 雑草防除第1研究室長
" (")	中 川 恭二郎	" 作物部 雑草防除第2研究室長
" (")	西 川 広 栄	東北農業試験場農業技術部機械化栽培第2研究室長
" (")	野 田 健 児	九州農業試験場 作物第1部作物第5研究室長
" (地域)	千 坂 英 雄	農 事 試 験 場 作物部雑草防除第1研究室
" (")	柿 本 彰	北海道農業試験場 作物第1部 稲第2研究室長

区 分	氏 名	職 名
水稻関係(地域)	西 川 広 栄	東北農業試験場農業技術部機械化栽培第2研究室長
〃 (〃)	中 山 治 彦	北陸農業試験場 作物部 作物第2研究室長
〃 (〃)	佐 本 啓 智	東海近畿 〃 水田作物部 作物第3研究室長
〃 (〃)	川 崎 勇	中国 〃 作物部 作物第4研究室長
〃 (〃)	曾 我 義 雄	四国 〃 栽培部 作物第3研究室長
〃 (〃)	野 田 健 児	九州 〃 作物第1部作物第5研究室長
畑作関係(中央)	松 実 成 忠	農林省農林水産技術会議事務局 研究調査官
〃 (〃)	中 沢 秋 雄	農 事 試 験 場 畑作物作業体系第1研究室長
〃 (〃)	岩 田 岩 保	九州農業試験場 作物第2部作物第3研究室長
〃 (地域)	中 山 兼 徳	農事試験場畑作物作業体系第1研究室主任研究官
〃 (〃)	広 川 文 彦	北海道農業試験場 畑作物作付体系第2研究室長
〃 (〃)	西 川 広 栄	東北農業試験場農業技術部機械化栽培第2研究室長
〃 (〃)	安 藤 隆 夫	東海近畿農業試験場 畑作物部 作物第3研究室長
〃 (〃)	荒 井 正 雄	中国農業試験場 作物部長
〃 (〃)	古 谷 義 人	四国 〃 土地利用部長
〃 (〃)	岩 田 岩 保	九州 〃 作物第2部作物第3研究室長
生育調節剤(中央)	仮 谷 桂	農林省農林水産技術会議事務局 研究調査官
〃 (〃)	村 上 浩	農業技術研究所生理遺伝部生理第1科 生理第4研究室長
〃 (〃)	長 田 明 夫	農業技術研究所生理遺伝部生理第1科 生理第5研究室長
〃 (〃)	太 田 保 夫	〃 〃 〃 研究室
〃 (地域)	森 谷 睦 夫	農事試験場 作物部 作物第6研究室長
〃 (〃)	柿 本 彰	北海道農業試験場 作物第1部 稲第2研究室長
〃 (〃)	西 川 広 栄	東北 〃 農業技術部機械化栽培第2研究室長
〃 (〃)	中 山 治 彦	北陸 〃 作物部 作物第2研究室長
〃 (〃)	佐 本 啓 智	東海近畿 〃 水田作物部 作物第3研究室長
〃 (〃)	川 崎 勇	中国 〃 作物部 作物第4研究室長
〃 (〃)	曾 我 義 雄	四国 〃 栽培部 作物第3研究室長
〃 (〃)	中 村 公 則	九州 〃 作物第1部作物第4研究室長
そ き い 関 係	阿 部 定 夫	園芸試験場 そ菜部長
〃	佐々木 正三郎	〃 企画連絡室長
〃	西 貞 夫	〃 そ菜部 そ菜育種第1研究室長
〃	阿 部 勇	〃 盛岡支場 そ菜第2研究室長

区 分	氏 名	職 名
そ さ い 関 係 "	栗 山 尚 志 菅 原 祐 幸	園芸試験場 興津支場 そ菜第 1 研究室長 " 久留米支場そ菜第 1 "
果 樹 関 係 " " " " " "	大 畑 徳 輔 内 田 忠 雄 千 葉 勉 川 村 英五郎 佐 藤 公 一 広 瀬 和 栄 七 条 寅之助	園芸試験場 果樹部長 " 企画連絡室 資料科長 " 環境部 土壌研究室長 " 盛岡支場 果樹第 2 研究室長 " 興津支場長 " 興津支場 果樹第 2 研究室長 " 久留米支場 果樹第 1 研究室長
飼 料 作 物 (牧野草地改良)(中央) " (") " (") " (地域) " (") " (") " (") " (") " (") " (")	仁 木 敬 雄 山 田 豊 一 大 泉 久 一 野 本 達 郎 星 野 達 三 菅 野 考 己 丸 岡 詮	農林省農林水産技術会議事務局研究調査官 畜産試験場 飼料作物部長 " 飼料作物部 飼料作物第 1 研究室長 " 草地部 草地第 5 研究室長 北海道農業試験場 草地開発部長 東北 " 東海近畿 " 中国 " 四国 " 栽培部 作物第 2 研究室長 九州 " 畜産部草地維持管理研究室長
冬 作 関 係 (麦, ナタネ)(中央) (水田刈跡) " (") " (") " (地域) " (") " (") " (") " (") " (") " (") " (")	中 川 恭二郎 西 川 広 栄 野 田 健 児 宮 原 益 次 広 川 文 彦 西 川 広 栄 中 山 治 彦 川 出 武 夫 平 野 寿 助 加 藤 一 郎 野 田 健 児	農 事 試 験 場 作物部雑草防除第 2 研究室長 東北農業試験場農業技術部機械化栽培第 2 研究室長 九州農業試験場作物第 1 部 作物第 5 研究室長 農事試験場 作物部雑草防除第 2 研究室主任研究官 北海道農業試験場 畑作部 作物体系第 2 研究室長 東北 " 農業技術部機械化栽培第 2 研究室長 北陸 " 作物部 作物第 2 研究室長 東海近畿 " 水田作部 作物第 2 研究室長 中国 " 作物部 作物第 5 研究室長 四国 " 栽培部 作物第 1 研究室長 九州 " 作物第 1 部 作物第 5 研究室長
茶 園 関 係	杉 井 四 郎	茶業試験場 企画連絡室長

区 分	氏 名	職 名
茶 園 関 係	青 野 英 也	茶業試験場 栽培部 茶樹第3研究室長
〃	穂 村 豊	〃 枕崎支場茶樹第2研究室長
桑 園 関 係	桜 井 卯之助	農林省蚕糸園芸局蚕糸改良課課長補佐
〃	間 和 夫	蚕糸試験場 栽桑部長
〃	望 月 政 明	〃 企画連絡室 連絡調整第2科長
〃	蒔 祐 彦	〃 栽桑部 桑生態研究室長
〃	栗 林 茂 治	〃 養蚕部 飼育環境研究室
林 業 関 係	加 藤 善 忠	林業試験場 造林部長
〃	竹 原 秀 雄	〃 調査室長
〃	真 部 辰 夫	〃 造林部 除草剤研究室長
芝 関 係	角 田 三 郎	程ヶ谷カントリー倶楽部；支配人代理
〃	大久保 昌	竜ヶ崎 〃
〃	大 泉 久 一	畜産試験場飼料作物部飼料作物第1研究室長
〃	中 島 嗣 郎	東京都農業試験場 栽培部 作物研究室
〃	小 中 伸 夫	千葉県農業試験場 畑作研究室長
〃	遠 井 忠 一	栃木県農業試験場 種芸部
マ ル チ 関 係	戸 莉 義 次	東京大学農学部 教授
〃	児 玉 敏 夫	農林省農林水産技術会議事務局 研究調整官
〃	松 実 成 忠	〃 〃 研究調査官
〃	仮 谷 桂	〃 〃 〃
〃	長谷川 新一	農事試験場 畑作部長
〃	中 沢 秋 雄	農事試験場 畑作部 作業体系第1研究室長
〃	徳 永 美 治	〃 〃 畑土壌肥料研究室長
〃	柿 本 彰	北海道農業試験場 作物第1部 稲第2研究室長
〃	西 川 広 栄	東北 〃 農業技術部機械化栽培第2研究室長
〃	井 口 武 夫	九州 〃 作物第2部 作物第4研究室長

◎ 人事異動

任 植調研究所 主事補 鯨 井 敏 子 (6 月)
 任 〃 技 師 (昇 格) 浅 野 紘 臣 (8 月)
 任 植調事務局 主 事 町 田 由美子 (8 月)

優れた品質で世界に伸びる
UCCの農薬!



殺虫剤^{なら}
NAC剤

デナポン

水和剤・粉剤
粒剤・混合剤

●輸入元

長瀬産業株式会社
＜化学品第二部＞

東京都中央区日本橋本町2の2
大阪市西区立売堀南通1の19

果樹やそ菜・水稻に
総合微量元素 葉面散布剤



サンピ3号は、作物に必要なすべての要素のほか、ブドウ糖、シヨ糖や各種の有機酸を添加した、理想的な葉面散布剤です。



大塚化学薬品株式会社

大阪・東京・福岡・鳴門

サンピ3号は、全国有名肥料店及び農協にて販売しております。

水田の除草体系は

イシのマーク



の農薬で

初期除草に



中・後期除草に



刈りとりあとに



■水田除草剤・畑地除草剤・樹園地除草剤・林地除草剤・非農耕地除草剤
■作物乾燥剤 ■植物成長調整剤



◀ 説明書進呈 ▶



石原産業

本社 大阪市西区江戸堀上通1丁目11番地の1
営業本部 東京都港区西新橋3丁目20番4号(第8森ビル)
名古屋支店 名古屋市中区栄3丁目15番19号
福岡営業所 福岡市天神1丁目12番14号(渡辺ビル)
札幌営業所 札幌市大通西5丁目11番地(大五ビル)

水田用除草剤は ニップとご指名下さい!!



安全でよく効く水田用除草剤

ニップ粒剤

ニップ粒剤は田植前又は後に、湛水のまま簡単に手まきして薬害がなく、ノビエ、カヤツリ、コナギなどにすばらしく効き、長い間発生をおさえます。又、他の除草剤が使いにくい漏水、浅植、砂土、直播、植苗紙、田植機などの条件でも安心して使える水田用除草剤です。

■陸稲、水稻(苗代、移植田、直播田)の除草には
スタム乳剤35

■園芸畑作物と
水稻直播の除草には
ニップ乳剤

スタム・ニップ普及会
東京都千代田区神田錦町2の11(三洋貿易内)
(誌名記入の上お申し下されば説明書進呈)

＜発売元＞日本農薬・日産化学・トモノ農薬
武田薬品・山本農薬・三共
(農協又は特約店でお求め下さい)