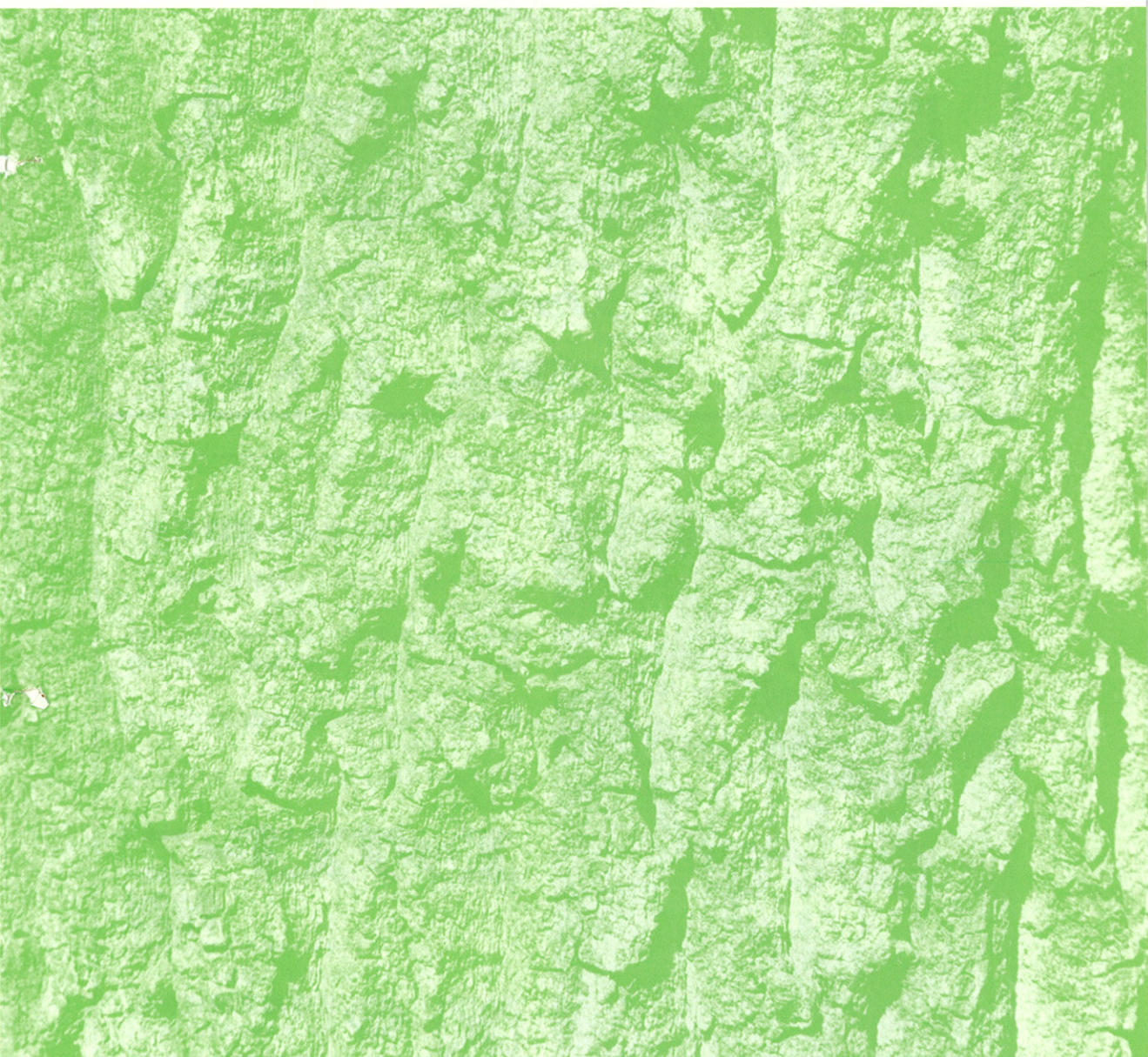


植調

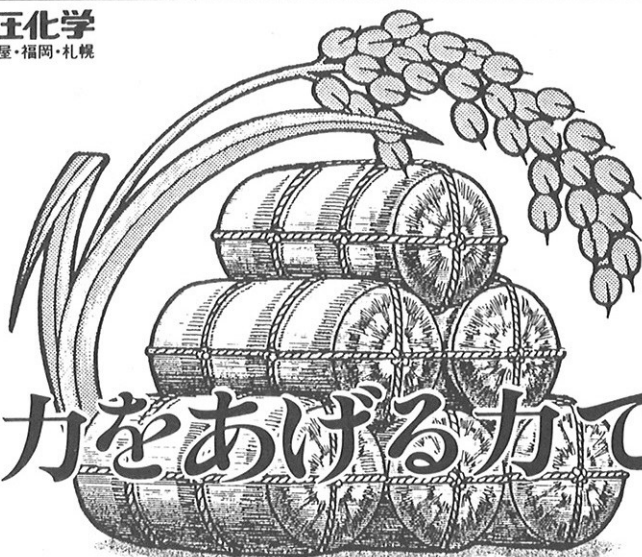
第20卷第9号



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2-10-30

○本剤のシンボルマークです

植調研究所の増築

7月から着工していた植調研究所の増築工事が、10月末にはお蔭様ではほぼ完成の運びとなった。僅かに延べ約160m²の増築（2階建）ではあるが、残留農薬分析実験室（1階部分）と会議室（2階部分）を新設し、図書室・応接室などを付随的に改装整備した。もともと狭い研究所のこととて、完成前から既に結構便利に使用させていただいており、今はご理解いただいた関係各位に感謝の念で一杯である。

しかし、研究所の整備については、兎角、環境がよくなると却って仕事の能率が落ちるとよくいわれる。本当に能率が落ちるとは思えないが、以前の不備な環境での仕事が懐古され、あんな状況下でもあれだけのことができたのに、これではと比較されるためであろう。余程頑張らないと見劣りしてしまうようである。一方ではまた、人から借りてでも読まねばという本でも、それが入手できて自分のものになると何時でも読めるということで、つい積んどく式になってしまうあの安堵感が、施設整備についても、悪いことではないが従来なかったゆとりが緊張感を柔げることも人情としていなめない。しかし、幸か不幸か近年は、国公立の試験研究機関での委託試験の受託条件が次第に厳しくなる情勢にあり、植調研究所の役割はそれに伴って格段と重大さを増してきており、その自覚から現在の研究所の緊張感是十分と感じられる。

今回の施設の増築、整備によって、研究所の業務が一層充実し、能率化されるよう、身をいまして精進し、関係者の期待にそいたいものである。

〔財団法人 日本植物調節剤研究協会常務理事 吉田孝二〕

目次 (第20巻第9号)

野菜栽培における植物生長調節剤利用の現状……………	2
＜野菜試験場栽培部 桂 直樹＞	
1. はじめに……………	2
2. 野菜栽培の特徴……………	2
3. 野菜栽培におけるPGR……………	5
4. 野菜用PGRの動向と将来……………	9
沖縄におけるサトウキビ畑の雑草について……………	12
＜琉球大学農学部 石嶺行男＞	
1. はじめに……………	12
2. サトウキビの栽培と作型……………	13
3. サトウキビ畑の雑草と防除……………	13
4. 主要雑草と雑草害……………	14
ウニコナゾールの作用機作について……………	15
＜住友化学工業 泉和夫・大塩裕陸＞	
1. はじめに……………	15
2. ジベレリンとの関係……………	16
3. <i>Gibberella fujikuroi</i> を用いての検討……………	18
4. セル・フリー系での作用部位の検討……………	19
5. おわりに……………	20
新登録除草剤一覧……………	21
＜農林水産省植物防疫課＞	
新登録生育調節剤一覧……………	30
＜農林水産省植物防疫課＞	

野菜栽培における 生育調節剤利用の現状

農林水産省野菜試験場栽培部 桂 直樹

1. はじめに

本題についてはすでに多くの解説が書かれており、既往の経緯については広く知られている。さらに栽培現場における使用例を含め、最近の使用上の諸問題は、菅原（1984）により詳細に紹介されている。したがって、ここでは現状というよりもむしろ野菜栽培における植物生長調節剤（PGR）利用が普及した背景にある野菜栽培の特徴を抽出し、

PGRの今後の開発のための一助とする目的で整理をしたい。

2. 野菜栽培の特徴

野菜栽培に応用しようとして多数の生理活性物質が試験の対象に取り上げられ、その幾つかが登録され、さらにその一部が普及している。PGRとして栽培技術の中に組み込まれるためには、PGRとしての特性はもちろ

の特性にうまく合致しなければならない。そこで、まずPGRを考える際に忘れてはならない野菜栽培の特徴を列記した。

1) 野菜には種類・品種が多い

野菜として利用されている植物は、150種以上にもなる。このうち、実際に販売を目的として生産されるものはもう少し少なくなり、我が国で1,000ha以上の作付面積を持つ野菜は40種

表1. 野菜作付面積

種 類	作付面積 ×1000ha	昭和50年 度との比 較 (%)	種 類	作付面積 ×1000ha	昭和50年 度との比 較 (%)
(葉基菜類)			サヤエンドウ	10.0	90
ハクサイ	34.8	83	エダマメ	14.5	134
キャベツ	43.2	104	サヤインゲン	11.9	106
ホウレンソウ	25.8	115	実エンドウ	2.1	88
ツケナ類	8.2	94	未成熟ソラマメ	2.9	100
レタス	21.1	160	「トウモロコシ	37.9	138
シュンギク	2.4	89	(果実的野菜)		
コマツナ	2.0	95	イチゴ	11.1	93
カリフラワー	8.5	218	スイカ	26.6	73
ブロッコリー	4.7	392	露地メロン	15.1	131
セルリー	1.0	138	温室メロン	1.3	193
フキ	1.0	100	(根菜類)		
アスパラガス	8.8	147	ダイコン	68.5	93
花ミョウガ	1.7	121	カブ	7.6	101
タマネギ	29.5	97	ニンジン	24.6	106
ネギ	24.1	98	ゴボウ	14.6	97
ニンニク	3.1	94	レンコン	6.4	116
ラッキョウ	2.3	110	サトイモ	28.5	91
(果菜類)			ヤマノイモ	8.1	120
ナス	20.0	88	根ショウガ	3.3	73
トマト	15.3	80	(参 考)		
ピーマン	4.8	112	パレイショ	130.9	94
キュウリ	23.9	91	カンショ	64.6	94
カボチャ	18.5	129			

(昭和59年度)

程度となる(表1)。これら個々の野菜の栽培面積は、需要に伴って変動している。また野菜の場合、植物学的に同じ種に属していても野菜としての利用部位が異なると全く違う野菜として扱われ、栽培法も異なることがある(カブとハクサイ、キャベツとカリフラワー)。利用部位も葉・茎・根・果実・未熟子実・花弁とあらゆる器官が含まれる。またピーマンとトウガラシのように利用目的により区別され、それぞれ品種が分化している場合がある。さらに、メロンは品種が違えば商品としての「格」に大きな差がつき、価格も大幅に(10倍以上100倍程度の場合もある)違うため、栽培に対する考え方が全く異なる。この他に、品質・耐病虫性・生態特性等により多数の品種がそれぞれの野菜について存在し、数千の品種の種子が入手可能である。

2) 野菜の生産可能量は消費を上回っている。

野菜の需要と生産の総量は安定している(図1)。特別の時期を除き、需要に足りる以上の量が生産されている。つまり、市場は供給過剰を基調としている。そして、ある野菜の消費の増大は他の野菜の減少に結びつき、同じ野菜の中ではある産地の進出は必然的に他の産地の後

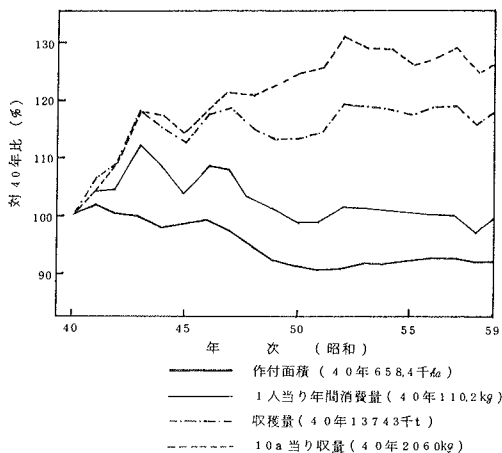


図1. 野菜の需要動向(農林水産省野菜振興課資料)

退を意味する。他方、需要の内容も時代と共に変化している。現在の特徴は、業務用需要の増大による需要の周年化と特定時期の大需要(クリスマスケーキ用のイチゴなど)および家庭用消費の小量化・多様化にあるといわれている。

3) 野菜には新鮮さが求められる。

近年、冷凍野菜・乾燥野菜・加工野菜も普及されつつあるが、大部分の野菜では新鮮さが求められる。しかし、野菜は一般に貯蔵性・輸送性が劣る商品である。したがって、周年需要に応じるためには周年生産が必要となる。消費には「出来るだけ多くの種類を」と「旬のものを」という指向が同居しているという(表2)。「旬」という希望には「新鮮さ」・「うまさ」・「安

表2. 野菜消費についての考え方

(複数回答, 単位: %)

回答事項	計	年代別			
		20代	30代	40代	50歳以上
1. できるだけ多種類の野菜をとりたい。	88.4	87.5	88.6	89.7	86.4
2. 主要な野菜があれば、それ程種類は多くなくてよい。	9.2	7.8	7.0	8.4	13.2
3. 季節にかかわらずいつでも好きなものをとりたい。	7.1	3.1	4.1	7.1	11.6
4. できるだけ旬(出盛り期)のものを活用したい。	93.9	95.3	94.6	93.8	93.0
5. 緑黄色野菜を多くとるように心がけたい。	90.9	89.1	87.0	93.2	93.0
6. 値段が安く新鮮であれば、姿形が悪くてもよい。	89.9	78.1	90.5	90.5	91.1
7. 多少値段が高くても姿形がよい方がよい。	2.1	1.6	1.6	2.2	2.7
8. 有機農法と称して売られている野菜を、値段が高くても買いたい。	35.9	26.6	35.9	36.1	38.0
9. 安くて品のよい野菜を入手するためには、化学肥料の使用もやむを得ない。	12.2	9.4	11.4	13.0	12.8
平均希望項目	4.3	3.9	4.2	4.3	4.4

(昭和60年農水省食料品消費モニター第1回定期調査より)

さ」が含まれている。多種類と新鮮さへの希望には、野菜がもつ健康食品としてのイメージがダブっている。これがまた「安全な野菜」=「うまい野菜」という指向を生みだしていることも重視しなければならない。

4) 野菜は価格変動・価格較差が大きい。

露地栽培における野菜の生産には適期がある。需要が周年化すると適期からはずれた時期には価格が高騰する。生産がいかに少なくとも需要が小さければそれほど高騰するものではない。このため、収穫時期が生産者にとっては極めて重要となる。また野菜は必需品であると同時にし好品でもある。このため、品質の差が商品価値つまり価格に著しい影響を与える。とりわけ供給過剰気味の現在では、品質の向上に産地の存亡を賭けることになってきている。ただし、ここでいう品質とは栄養学的品質あるいは「うまさ」等特定の品質ではなく、あくまで市場と消費者の判断による外観を含めた品質である点に注意しなければならない。

5) 野菜栽培の目的は経済的収益の追求である

野菜は新鮮さが重要な要素であるため、価格は短期の需要バランスにより決定される。このため、収量の増大努力が必ずしも収益の増加と一致しない場合がありうる。すなわち、全収益

は生産量と品質および出荷時の価格により左右されるのである。この場合、生産量の偏差よりも品質による価格偏差や出荷時期による価格偏差の方が大である場合には、全生産量よりも高品質の商品、高値の時の出荷の方がより高収益に結びつく。また、大豊作は一般に暴落につながる。

6) 野菜は価格の高い商品でありうる

野菜は家庭・外食産業における必需品であり、必要ならば高くとも需要は続く。このため、多額の生産費の投入が可能である。小面積でも多収が得られることから施設栽培が可能であり、養液栽培、さらに人工光による工場的生産すら一部で始まっている。これらは、周年需要に基づく生産側の対応であると同時に、新しい商品開発でもあった。環境条件とりわけ低温の制約（特殊な場合は高温側でも成立つが）から解放された野菜栽培は、確かに周年生産を可能とした。しかし、今の電力・石油等の価格を前提とすると、制御可能な環境は

ア) 温度（暖房・外気温までの冷却）

イ) 湿度（加湿・除湿・降雨からの避難）

ウ) 日長（日長延長・小面積の場合の短縮）

エ) 光強度（遮光・小面積の場合の補光）

オ) 根圏環境（液耕・人工培地等）

である。これらの制御により、かなりの野菜の生育は正常に進行し、生産は露地よりむしろ安定するため、施設栽培面積は非常に増加した（表3）。しかし、光強度の低下、暖房不足による低温、施設内の高温、無風条件等生育にとって悪影響も与えることから多くの技術的課題が生じている。

表 3. 野菜栽培の施設化率

（昭和59年度）

種 類	作付面積	露 地	トンネル	ハ ウ ス	ハウス%	収穫率%
ナ ス	20,000	16,600	1,670	1,730	8.7	22.5
ト マ ト	15,300	8,990	910	5,400	35.3	48.9
キュ ウ リ	23,900	14,940	1,400	7,560	31.6	50.4
カ ボ チ ャ	18,500	14,210	4,103	187	1.0	2.3
ビ ー マ ン	4,790	2,990	310	1,490	31.1	60.5
イ チ ゴ	11,100	2,380	870	7,850	70.7	85.9
ス イ カ	26,600	9,000	14,330	3,270	12.3	15.1
温室メロン	1,280	0	0	1,280	100	100
レ タ ス	21,100	13,860	6,761	479	2.3	2.2

（ハウスはプラスチックハウス、ガラス温室を含む）

7) 野菜栽培には労力がかかる

大部分の野菜は、生産に非常な労力を要する。作業姿勢・作業環境も多くの改善の余地を残している。中でも収穫・調製労働が極めて大きな比重を占め、合理化で

きる余地も少ない。このため、全作業の制限要因となり、一農家の一作型の最大耕作可能面積を規定している場合も多い。したがって、最大収益を挙げ得る作型があるにせよ、収穫時の労働力がネックとなり、次善の作型を混ぜ、労働を分散せざるを得なくなるのである。この意味で、省力化は単に苛酷な継続的労働からの解放以外に、収益の増加をももたらさうのである。

3. 野菜栽培におけるPGR

オーキシン、ジベレリン、サイトカイニン、アブジジン酸、エチレンのような植物のホルモン類、さらにジベレリン生合成阻害剤のような阻害剤、拮抗阻害剤、ホルモンの移動阻害剤など多くの生理活性物質が、広範な生理

作用を示すことが次々と知られてきた。それらは、他の作物と同様に野菜の生育制御にも応用されてきた。今までに実用化されてきたPGRを表4に示した。我が国において現在野菜用に

表 4. 野菜の生育調節剤実用化例

	オーキシン	ジベレリン		サイトカイニン	エチレン	その他
		+	-			
萌芽促進		パレイショルノパーブ				
抑成						パレイショビート ニンジン (MH) タマネギ
発芽促進		セルリー				
生長促進		ミツバ、セルリー、イチゴ、フキ、ウド、パセリ		パレイショ ^{a)} トマト		
伸長促進		ウオータークレス				
抑制			メキャベツ トマト		タマネギ ^{b)} (採)	ブロッコリー ^{d)} (脂肪酸)
分配率			ニンジン ^{c)}			
開花促進		イチゴ				
抽だい促進		レタス ^{e)}				
雌雄性		キュウリ ^{e)}			キュウリ ^{e)}	
果実形成着果促進	トマト ナス			スイカ、メロン、ユウガオ、カボチャ		
着果数増		イチゴ	ナス			
肥大促進	トマト ナス メロン ^{e)}	キュウリ トマト (空洞防止)	トマト			
成熟促進		イチゴ			トウガラシ キュウリ トマト	
単為結果						キュウリ (モルファクチン)

a) 海藻抽出液 (主成分がサイトカイニンと考えられている)。

b) 花茎伸長抑制 (採種栽培時)。 c) 根部肥大促進均一化。

d) 脂肪酸 (C₆~C₁₂) による側芽生長促進効果。 e) ネット形成促進を兼ねる。
 {ヨーロッパ、アメリカはThomas (1982)より引用、日本は野菜用として登録されている生育調節剤のリストを引用した (1986年まで)}。

登録されているPGRは、表5に示されている。野菜関係では、この他にサツマイモに対する塩化コリン、ジャガイモの萌芽抑制に対するマレイン酸ヒドラジドコリン塩が最近登録された。広範な生理作用と野菜の多様性を考えると、その数は非常に少ない。毒性、または登録に要する費用等の問題で、薬剤メーカーが登録を行わないことによりその生理活性物質が研究段階に留まっているものが多い。このうち、毒性のある物質については問題外であるが、無毒な物質については登録が望まれる。しかし、生理作用は明確でも実際の栽培場面において有効性を発揮できない場合もあるし、また有効性を発見できない場合もありうる。ここでは、野菜のPGRの中で最も用いられている果菜類の着果・肥大促進剤を例として、野菜用のPGRとして具備しなければならない条件を

表 5. 登録PGRの使用基準

(昭和61年9月30日現在)

種 類 名 剤型・含有率	商 品 名	使用目的	使用時期	使 用 量 (濃 度・ 希釈倍数)	処 理 方 法 そ の 他
トマト					
4－C P A 液剤 0.15 %	トマトトーン	着果増進， 果実の肥大 促進，熟期 促進	開花前3日 ～開花後3 日（1花房 で3～5花 位開花した 時期）	50 倍 （20℃以下） 100倍 （20℃以上）	花房散布（他 の部分にかけ ないこと） 1 回／1 花房
クロキシ ホナック 液剤 9.8 %	トマトラン	着果増進， 果実の肥大 促進	1 花房のう ち3～4 花 が開花した 時期	300～500 倍 （冬） 500～600 倍 （春・秋） 1000倍（夏） 1ml／花房	花房散布（他 の部分にかけ ないこと） （旧トライロ ントマト）
ジベレリン 錠剤 3.58 % 2.78 % 粒剤 3.1 % 液剤 0.5 %	ジベレリン	空胴果防止	開花時	10 ppm	花房散布 落果防止剤と 併用
エテホン 液剤 10 %	エスレル10	熟期促進 （生食用）	各果房毎の 白熟期	300～500 倍 （100ℓ／10a）	各果房毎に果 房中心に散布 （散布後30℃ 以上にしない こと）
		熟期促進 （加工用）	収穫打切り 予定日の2 ～3週間前	300 倍 （100ℓ／10 a）	全面散布
ナ ス					
4－C P A 液剤 0.15 %	トマトトーン	着果増進， 果実の肥大 促進，熟期 促進	開花当日	50 倍	花房散布（他 の部分にかけ ないこと） 1 回／1 花房
クロキシ ホナック 液剤 9.8 %	トマトラン	着果増進， 果実の肥大 促進	1～4，5 番花に対 して各花の開 花当日	100～200 倍 （冬） 200～400 倍 （春・秋） 0.5ml／1花蕾	花蕾散布（他 の部分にはか けないこと）
ジベレリン 錠剤 3.58 % 2.78 % 粒剤 3.1 % 液剤 0.5 %	ジベレリン	着果数の増 加	開花時	10～50 ppm	葉面散布
ワックス	グリーンナー	しおれ，植 いたみ防止	定植前日	15 倍 300ml／m ²	苗床の苗に対 し地上部全面 に噴霧
キュウリ					
ジベレリン 錠剤 3.58 % 2.78 % 粒剤 3.1 % 液剤 0.5 %	ジベレリン	果実肥大	開花時	50 ppm	花に散布又は 浸漬
ワックス	グリーンナー	しおれ，植 いたみ防止	定植前日	30 倍 300 ml／m ²	苗床の苗に対 し地上部全面 に噴霧
スイカ，メロン，カボチャ，ユウガオ（カンピョウ）					
ベンジルアデニ ン液剤 1.0 %	ビーエー ベアニン	着花促進	（スイカ） 開花当日 （要受精） （メロン） 開花当日～ 翌日	1 %原液 1ml／100果	果梗部塗布

検討しようと思う。

1) ト マ ト

トマトでは、4-C PA (トマトーン)、クロキシホナック (トマトラン) の使用がほとんど不可欠となっている。当初は、低温期における第1果房の不着果がその後の栄養生長の制御を困難にするという問題の解決策としてむしろ補助的手段として用いられていたが、オーキシシンが単為結果作用を持つことがトマトで知られ、応用に移された。ジベレリンにも同じ作用があるが、肥大は途中で止まるために用いられなかった。トマトの果実は通常受精により肥大を開始するが、低温・高温といった悪条件のもとでは花粉の稔性不良、葯の裂開不良により落花してしまうかまたは自然単為結実により、1cm以下の小さい果実に留まってしまう。オーキシシン処理は、単為結果を誘導するので受粉がなくとも肥大は進む。このため、真冬に

種 類 名 剤型・含有率	商 品 名	使用目的	使用時期	使 用 量 (濃 度 ・ 希 釈 倍 数)	処 理 方 法 そ の 他
スイカ、メロン、カボチャ、ユウガオ（カンピョウ）（つづき）					
ベンジルアデニン液剤(つづき)			(カボチャ) 開花前日～ 当日（要受精） (ユウガオ) 開花前日～ 当日		
メロン（温室メロン・アールス系）					
エチクロゼート 乳剤 1％	エルゴール 乳剤	ネット形成 促進および 果実肥大促進	交配後20日 および25日	1000～3000 倍 50ml／株 見当	着果部位より 上部茎葉にまんべんなく散布する
イチゴ					
ジベレリン 錠剤 3.58％ 2.78％ 粒剤 3.1％ 液剤 0.5％	ジベレリン	着果数増加 熟期促進	(ダナー半促成) ビニル被覆 当日又は翌日 (宝交早生半促成) ビニル被覆 7～14日後 (はるのか準促成) 花芽分化約 1カ月後	10 ppm 5ml／株	茎葉全面散布
			(ダナー、 宝交早生促成) 休眠期に入る直前(10月下旬通)とその7～10日後の2回		(新葉を中心に)
		開花促進 生育促進	(福羽) 花芽分化前 (8月下旬～9月上旬)	100 ppm	茎葉散布
ミツバ、セルリー、フキ、ウド					
ジベレリン 錠剤 3.58％ 2.78％ 粒剤 3.1％ 液剤 0.5％	ジベレリン	生育促進	(ミツバ) 露地：本葉 2～3葉時 とその2週間後(2回)	10 ppm	葉面散布
			軟化：根株 伏込時	20～50 ppm	根株上面散布
			(セルリー) 収穫予定15～20日前	50～100 ppm	葉面散布 (肥大)
			(フキ) 葉数3～4枚時(草丈 10～30cm頃)	25 ppm	全面散布
			(ウド) 伏込時	50 ppm	根株散布 (春ウドの休眠打破)
キャベツ（苗床）					
ワックス	グリンナー	しおれ、植いたみ防止	定植前日又は当日	15 倍 300ml／m ²	苗床の苗に対して地上部全面に噴霧

開花期を迎える作型ではオーキシン処理が不可欠な基本技術になった。ところが、花が未発達な場合（蕾処理）、

種 類 名 剤型・含有率	商 品 名	使用目的	使用時期	使 用 量 (濃 度・希釈倍数)	処 理 方 法 そ の 他
タマネギ					
マレイン酸ヒド ラジッドコリン 塩 39%	エルノー	萌芽抑制	収穫1～2 週間前	80～120 倍 80 l/10 a	茎葉散布

2度以上処理された場合等には果実内部のジェリーの発達が少なく、いわゆる空胴果になってしまい、実用化の初期にはハウストマトの評価を著しく低下させた。このことから、開花した花（開花後1週間程度まで有効）、さらに振動処理等により受粉させた花に対する処理が勧められるようになった。後者の場合には、主にオーキシンの肥大促進作用が利用されている。この効果があるため、今では高温期でも施設トマトではオーキシン処理が普通になっている。このため、低温期には4-CPAのように単為結果力の強いものが、温暖期には空胴化を起こしにくい弱いオーキシン剤が好まれる。

2) ナ ス

ナスも低温期には着花・肥大が不良となるため、オーキシン処理が不可欠である。しかし、開花盛期には花数が多く、単花処理は実用的には困難となる。強いオーキシンの場合、株全体に散布すると生長点に薬害がでる。このため、全面散布しても薬害の出難い薬剤が望まれている。さらに軽度の薬害による茎葉の生育抑制が果実の発達を促進する面もあり、農家はこのような処理剤の出現を希望している。さらにナスの場合、花卉の脱離が悪いと灰色カビ病の原因となる。オーキシンは脱離を阻害するため、この意味でも弱いオーキシン剤の出現が必要である。

3) メ ロ ン

一般には、人工受粉または訪花昆虫の利用による受粉により着果が確保される。低温期等、

着果不安定な場合には、サイトカイニンの受粉果に対する果梗塗布処理による着果促進が計られる。またオーキシンは、メロンにおいても高濃度処理により単為結果を促進する。しかし、メロンは単価が高く、品質が重視される作目であり、奇形果等の恐れがある品種では用いることはできないなど利用範囲が限られ、オーキシン剤は登録されていない。現在登録されているオーキシン剤のエチクロゼートは、ネットメロンのネット形成、肥大促進を主目的とする薬剤である。メロンのように、生理活性物質に対する反応の品種間差の大きい作目でのPGR開発の難しさを示している。現在開発中のKT-30（N-(2-chloro-4-pyridyl)-N-phenylurea）も、サイトカイニン作用をもつ果梗塗布剤である。

4) ス イ カ

サイトカイニン剤が着果促進用に登録されている。試験的には未受粉花に対する4-CPA, α -naphthalene-acetic acid (NAA), gibberellic acid (GA₃)の併用処理により人工交配区に近い正常な果実が得られるという（福岡園試50年度概要）。しかし、品質の安定性などの点からは、種なし果よりもむしろ早春の曇天時などの受粉後着果安定剤の開発が待たれている。

以上のように、着果促進といっても作目・品種さらに作型により求められる機能は異なる。また、オーキシンなど植物ホルモンは作用も広範であり、目的とする作用以外の作用が時には

薬害となり、時には副作用として有利に働く場合もある。このため、総合的な評価は1で述べた野菜作の性質全体に対する影響全体の中から

一つのデメリットもなく、メリットのみが存在する場合にのみ技術として成立する。このようなPGRの使用上の制約が、現状をもたらしているものと考えられる。今一つ、薬剤生産者・販売者側の登録意欲も重要な要因であるが、ここでは触れない。

4. 野菜用PGRの動向と将来

第6のホルモンとして登場してきたブラシノステロイド、増収効果をもくろむトリアコンタノールのような新しい生理活性物質、トリアゾール系矮化剤のようなジベレリン生合成阻害物質、塩化コリン、ビタミンK₃のようなビタミン類、強いサイトカイニン活性を示すフェニルウレア（K T-30）など、生理作用の比較強い化合物の開発により、新たにPGRに対する期待が

高まっている。他方、海藻抽出物、光合成細菌等複合物、生菌等の効果についても試験が続けられている。

表 6. PGRによる野菜の生育制御対象

反 応	目 的	効 果	主たる対象
休 眠	萌 芽 促 進	作期の前進・品種拡大 (C)	ジャガイモ、フキ、ウドなど
	萌 芽 抑 制	貯蔵期間延長・品質向上 (P)	ジャガイモ、タマネギ、ニンニク、ヤマノイモ
発 芽	発 芽 促 進	機械播種精度の向上 (C)	直播露地野菜
		発芽促進による種子量節約 (C)	台木用ナス科植物 その他レタス、メロン、キャベツ
	採種直後の新種子の利子	(C)	レタスなど
生 長	葉 面 積 拡 大	光合成増加による増収 (C)	野菜一般（構造による）
	光 合 成 促 進	栽培期間短縮 (C)	葉菜類
		光合成増加(乾物生産増加)による増収 (C)	野菜一般
伸 長	伸 長 抑 制	根の機能向上 (C)	野菜一般
		倒伏防止（整枝・支柱立省力化）(C)	マメ類など
	伸 長 促 進	地上部伸長抑制による地下部収量増(C) 過繁茂防止による増収・品質向上、管理の省力化 (C) 苗質向上 (C) 収穫期調整 (C) 収穫率向上 (C)	根菜類 果菜類、マメ類など 野菜一般 葉菜類 葉菜類の一部
花 成	花 成 誘 起	花芽分化困難な野菜の育種・採種・病源除去 (C, B)	サトイモなど
	花 成 促 進	花成時期の調節による増収・作期拡大 (C, S)	イチゴなど果菜類
	抽 だ い 抑 制	採種栽培の作期拡大による効率化 (S) F ₁ 採種の組合せ品種の拡大 (B, S) 育種の効率化 (B) 野菜の収穫期の拡大 (C) 適応品種数の増加・品質向上 (C)	野菜一般 " " ダイコン、キャベツ、ハクサイ、ニンジン、ホウレンソウなど
雌 雄 性	雌 性 化 雄 性 化 雌 雄 性 制 御	雌花数増加による結実数増加 (C) 雄花確保による受精・着果増 (S) 育種の効率化 (B)	ウリ類など ウリ類など 雌雄異株野菜
生 殖	雄 性 機 能 制 御 親 和 性 制 御	F ₁ 採種の効率化（除雄の省力化）(S) F ₁ 種子利用範囲の拡大 (B, S) 不和合性打破による交配範囲の拡大 (B)	野菜一般 " "
果実形成	着 果 率 向 上 単 為 結 果 誘 導 成 熟 制 御	着果促進による増収・作期拡大 (C) 品質の向上（均一化など）(C) 種なし果の作出 (C) 成熟の促進又は抑制による収穫期短縮又は延長 (C)	果菜類 キュウリなど スイカなど 果菜類
老 化	種子の老化抑制 苗の老化抑制	長期簡易貯蔵 (C, B) 移植苗の活着力向上、苗貯蔵期間延長 (C)	野菜一般 "
	葉の老化抑制 収穫物の老化抑制	光合成の増加による増収 (C) 鮮度保持、貯蔵期間延長 (P)	" "
環境耐性	耐凍性・耐霜性 耐 暑 性 耐 病 虫 害 性	環境災害・病害の軽減 (C) 不良環境下での生育促進 (C)	野菜一般 "
分 化 (培養系)	生 長 点 増 殖 根・茎 葉 分 化 不 定 胚 形 成 特 定 の 分 化 細胞 分 裂 速 度 制 御	体細胞育種、クローン増殖 (B) 組換えDNA技術の適用 (B) 細胞培養による物質生産 (O)	野菜一般 " "

C: 栽培 S: 採種 P: ポストハーベスト B: 育種 O: その他

表6に示したように、野菜作の分野で現在考えられる使用目的、また利用可能と考えられる生理反応は非常に多様である。これらの基礎的作用性の検定法はそれぞれ確定されているが、応用場面では2の所で述べたように基礎作用をそのまま利用できることはむしろ稀である。このため、野菜のもつ特性、野菜栽培の特性を良く理解しておかねばならない。現在行なわれている試験を念頭において、幾つかの問題点をあげると次のようになる。

1) 大きくなることは良いことか

生理活性物質の作用で最もよく見る写真は、対照区と処理区と比較して処理区が大きく育っている図である。しかし、野菜栽培にとって「大きくなること」そのものが必ずしもメリットを与えるものではない。野菜の育苗期においては、軟弱徒長気味の苗は好まれない。通常最大生長を与える施肥・灌水ではなく、健苗育成が目的とされ、最適値を下まわる施肥・灌水水準におかれている。また移植を伴う作物においては、移植後の活着・再生長の活性が重要な苗質であるし、育苗中に花芽の分化が始まっているトマト・ナスなどの果菜類では、花芽の充実が苗素質における最も重要な要素である。生長増加、草丈など外観的大きさは、これらの特性とむしろ負の相関を示す場合が多い。また実際に圃場における栽培においても、バイオマスの発想による最大生長（最大乾物生産）は必ずしも最大収量に結びつくものではない。これは、バイオマスのうち一部のみが収穫対象となるため、収穫率が重要な要因となるからである。また、トマト・ナス・キュウリなどのように果実の発育と茎葉部の発育が同時に進行する場合には、両者がバランスをとって進行しなければ収量は向上しない。一方的な栄養生長の促進は、果実の

肥大阻害をもたらすことになるので、施肥法等による地上部の生育制御が必要となっている。また、地上部の生長過多は一時的に地下部の生長不良をもたらすことが多い。このため、地上部に見合った根量と根の活力の確保が重要であり、この意味でも地上部の大きさが総てではない。

以上の諸点から、長期的な収量増加には根の生育の確保とともに栄養生長と果実（シンク）のバランスある生長を継続させねばならない。結局、地上部の大きさはそのみでは評価基準にはならない場合が多いことに注意を要する。

2) 大きくなることは良いことだ

とは云え、同じ条件でより大きくなることはより早く収穫できることであるから、決して悪いことではない。より早く大きくできることは種々の利用場面が考えられる。一般に植物が遺伝的・環境的に良好な条件にあると、生長のためのPGR等の効果は出にくいものである。また実際に生育を促進する必要が生じるのは、低温・高温など不良環境時である。したがって、不良環境時を想定した試験の方が意味を持つことが多い。

3) 花成制御のメリット

花成制御が自由にできれば、すばらしいことだと誰もが思う。しかし、野菜作にとってどれほどすばらしいことなのか、具体的に評価された例は極めて少ない。適用場面はかなり限定されるだろうと考えられる。

生理活性という意味で花成を見た場合、花成の促進には4つの種類がある。

- ① 非誘導条件における花成誘起
- ② 限界条件における花成分化の促進
- ③ 誘導条件における花成分化の促進
- ④ 誘導条件における花芽発達の促進

栽培植物は、大部分量的日長反応植物または中性植物である。この意味で⑥は適用範囲が狭い。多くのサトイモの品種のように、我国ではほとんど花成反応を示さない植物がジベレリンで開花誘導される場合が相当するが、その利用はあくまで研究および育種目的に限られる。現在のイチゴ品種に対して、日本の真夏は大部分非誘導条件である。しかし、8月下旬には日長的には限界日長に近い。促成栽培イチゴの収穫は、12月に収穫してこそ意味がある（収益が最大となる）ので、そのためには9月上旬に花芽分化すればよい。現在の作型に関する限り、7～8月に花芽分化をさせてもそれほどの意味をもたない（現在でも低温・短日処理により技術的に可能となっている）。したがって、もし盛夏期以前の花芽分化が可能になったとしても、まったく新しい作型が作られなければ実用的効果は少ないのである。これに対し、限界日長付近での花成の足進は大きな意味を持つ。促成栽培においては、山上げなどの冷涼な温度の利用、ポット育苗等窒素制限による限界日長時の花成促進がはかられている。この場合、10～15日程度の花芽分化の促進が図られる。この労力を不要とし、しかも分化の安定化がなされるならば、効果は非常に大である。⑦⑧については、果菜類・トマト・キュウリの育苗時の徒長的生長に伴う花芽分化の遅れ、メロンなどの高温期における花芽分化の遅れ等があるが、現在は、過度の栄養生長の抑制により目的が達せられている。したがって、間接的に花芽分化の促進が計られていることになる。しかし、あまりにも若い苗に花芽を着けることは全植物体に影響を与え、収量という点からは必ずしもメリットはない。これらのことから、現在の品種作型に限れば花成促進技術の利用場面は意外に限られる。とは

いえ、新しいタイプの品種、新しい作型の導入には非常に重要なポイントであることは間違いない。

これに対し、花芽分化の抑制には多くの利用対象がある。特に根菜類・葉菜類における抽だい防止は、作期拡大・品種適用幅拡大というメリットを与える。この場合、完全な抑制の必要はない。早春取りのダイコンの場合では、根の肥大が早いため、播種後1週間程度の低温感応効果を消去できれば実用価値が高い。またもう一つの方法としては、花芽は分化してもその発達を阻害し、抽だいを抑制すればよい。マレイン酸ヒドラジッドのような阻害物質の適用場面である。ただしこのような場合には、効果が完全でなければならず、薬害もあってはならない点に困難さがある。いづれにせよ、花芽形成の阻害・抑制は、現行の作型では10日前後の促進または抑制でも充分実用価値があると考えられる。

以上、野菜のPGRの可能性を見てきたが、野菜の場合、環境制御が比較的容易である場合が多く、経費・労力の点から環境制御技術の生育制御効果と比較される場合も多い。環境制御をより容易にし、そして経費を削減しようようなPGRの出現、さらに環境では制御しきれない生理反応を誘き起こすPGRの開発が今後急速に進むと考えられる。

なお保鮮剤については触れなかったが、長くもたせることよりも通常の流通貯蔵過程における鮮度低下、即ち品質低下を防止するという意味での保鮮剤を選んで行くことにより、品質向上剤として発展するものと考えられる。また、除雄剤について組織的研究は行なわれていないが、新しい薬剤も登場しつつあり、再度試験を行なう時期に来ているものと考えられる。

沖縄における サトウキビ畑の雑草について

琉球大学農学部 石嶺行男

1. はじめに

沖縄県の地理的位置、分布および条件については周知の部分も多いが、本稿の性格上省略は好ましくないので、一部重複を顧みず概括しておくことにする。沖縄県は九州南端から飛石的に配列した南西諸島中、ほぼ北緯 27° 以南の沖縄・宮古・八重山の 3 島からなり、全体として 60 余の島が約 1,300 キロの孤状をえがいて散在する（図 1）。気候区分では亜熱帯に属し¹⁾、

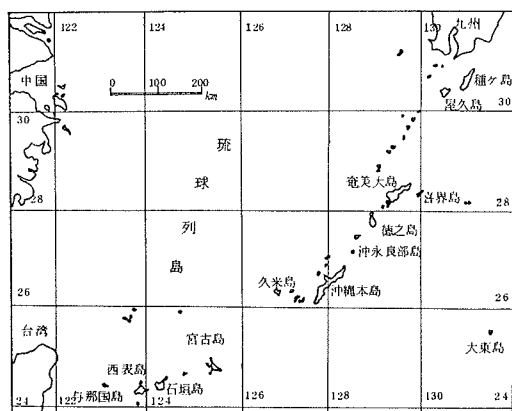


図 1. 琉球列島の地理的位置

表 1. 沖縄本島の気候年表

月別 種別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
気 温 (°C)													
平 均	16.0	16.4	18.1	20.8	23.8	26.0	28.2	27.8	27.1	24.1	21.4	18.1	22.3
最高平均	18.8	19.2	21.1	23.8	26.6	28.7	31.1	30.6	30.1	27.1	24.3	20.8	25.2
最低平均	13.5	13.9	15.6	18.3	21.5	23.9	25.9	25.5	24.8	21.9	19.1	15.8	20.0
月降水量(mm)	122	116	154	142	244	320	174	253	152	149	151	140	2,118
湿度平均 (%)	70	73	76	79	84	86	82	83	79	74	73	72	78

(1941~1970平均)

気候は高温多湿の海洋性気候で 3 島間の較差が少ない。気温は年間を通じて変化が少なく年平均 22.3°C、降水量は多く年平均 2,118 mm である（表 1）。土壌は有機物の少ない鉾物質土壌で、ジャーガルと呼ばれるアルカリ性のもの、島尻マーヅと呼ばれる弱アルカリ性から弱酸性のもの、国頭マーヅと呼ばれる酸性のものに代表される。このうち最も肥沃なものはジャーガルであるが、総面積に占める率は国頭マーヅが最も高く約 55%、耕地利用面積では島尻マーヅが約 41% を占めて最も多い。主たる栽培作物はサトウキビ・稲・麦類・かんしょ・ばれいしょ・雑穀・豆類・果樹・パイナップル・野菜・桑のほか工芸農作物・飼肥料作物がある²⁾。昭和 58 年現在の作付総面積は花卉も含めて 47,700 ヘクタール、耕地利用率は 105.8 % となっている。作物のうち作付面積の比較的多いものを列举すると、サトウキビ 31,300 ha (63.90 %)、野菜 4,900 ha (10 %)、飼料作物 4,770 ha (7.30

％), 果樹 3,380 ha (6.90％), パインアップル 2,460 ha (5.02％), 稲 786 ha (1.60％) の順となり, サトウキビの占める割合が最も大きい(表2)。

表2. 主要作物の栽培面積

(単位: ha)

種 類	面 積 (％)
稲	786 (1.60)
麦 類	2 (0.05)
甘 藷	496 (1.01)
花 卉	480 (0.97)
雑 穀	19 (0.03)
豆 類	72 (0.14)
果 樹	3,380 (6.90)
パインアップル	2,460 (5.02)
野 菜	4,900 (10.00)
サトウキビ	31,300 (63.90)
桑	318 (0.64)
飼料作物	4,770 (0.73)

前述したように, 沖縄県は高温多湿の気候条件下にある関係で多種多様の雑草が耕作地, 非耕作地のいずれでも野生状態でみられ, その範囲は県一円に及んでいる。これらの雑草はすべて亜熱帯特有の生活形・生活環をもち, 種組成による構造, 景観的構造ともに複雑である。本稿においては, 全耕地面積に最も大きい比重を占めるサトウキビ畑の雑草に焦点をしぼり, 概要を述べることにする。

2. サトウキビの栽培と作型

サトウキビ畑の雑草に書き及ぶ前に, サトウキビ栽培の現況と作型を参考までに略述しておきたい。昭和59年末現在の調査によると, 沖縄県の総農家数の約85％(37,262戸)がサトウキビの栽培に従事しており, 農業粗生産額の30％前後(約323億円)がサトウキビの生産によって占められている³⁾。ちなみに, 沖縄県においてはサトウキビを原料とする糖業が産業構造に大きなウエイトを占めており, サトウキビの生

産は県経済の安定維持の上で常に重視されている。サトウキビには春植え, 夏植え, 株出栽培の三つの作型がある。春植えは毎年3月から4月にかけて行なわれ, 収穫は翌年の2月から4月にかけて行なわれる。収量は他の作型に劣るが, これは在圃期間が10か月ないし12か月で短いことによる。夏植えは8月から9月にかけて行なわれ, 収穫は翌々年の3月に行なわれる。在圃期間が長く, 収量は最も多い。株出は春植えと夏植えの収穫後に残った株から萌芽させて栽培する方法で, 在圃期間は12か月であるが, 他の作型の場合に比べて発芽・伸長が早く, 収量も多い方である。

3. サトウキビ畑の雑草と防除

沖縄県のサトウキビ畑に出現する雑草は一年生草本と多年生草本からなり, 発生量は前者が多い。これを植物社会学的方法を適用して解析すると, 群集は全域を通じてハマクワガタールリハコベ群集の1群集にまとめられ, 59科, 181属, 233種, 2亜種, 28変種, 2品種に分類される(表3)⁴⁾。科別ではイネ科とキク科が主になっており, 全体の43％を占める(表4)。出現回数が総体的に多いのは, ハルノノゲシ・ムラサキカタバミ・ヒメシバ・イヌホウズキ・ハナイバナ・オニタビ

表3. サトウキビ畑の雑草の分類一覧表

項 目	科	属	種	亜種	変種	品 種
シダ植物	2	3	2		1	
裸子植物	1	1	1			
被子植物						
双子葉植物						
古生花被区	31	73	102	1	12	
後生花被区	16	64	68	1	9	2
单子葉植物	9	40	60		6	
計	59	181	233	2	28	2

表 4. 雑草の科別比較

科	沖縄本島			宮古島	石垣島	久米島	南大東島
	南部	中部	北部				
イネ科	24	19	31	16	20	25	18
キク科	17	17	25	21	31	28	16
カヤツリグサ科	5	4	8	5	7	5	4
トウダイグサ科	5	4	8	6	8	6	4
マメ科	4	4	5	5	4	7	5
セリ科	3	3	5	4	5	5	4
タデ科	3	4	5	3	4	2	3
アブラナ科	4	3	5	2			
アオイ科				2		3	2
ゴマノハグサ科	4	4	4	2	3	2	
ナデシコ科	3	4	4		3	2	
キンボウゲ科	3	3	4	3	3	4	2
クマツヅラ科	2	2	4	2	4		
ヒユ科	2	4	2	5	4	5	2
アカネ科	3	3	3	3	3	3	
サクラソウ科	2	2	3	2	3		
シソ科					3		
ナス科		2	3	2	2	2	2
ユリ科	2		2	3	3	3	
イラクサ科					2	2	
クワ科	2		2				
バラ科		2	2		3	3	
ブドウ科			2				
サトイモ科					3		
カタバミ科	2	2	2	2	2	2	2
アカザ科				2			
シナノキ科					2		
スマレ科						2	
ワラビ科	2		2				
ヒルガオ科			2	2	2		

注) 一科一種のものを除く。

ラコ・オオアシチノギク・ヤエムグラの10種で、ハマスゲ・オニタビラコ・ムラサキカタバミの3種以外はすべて一年生草本である⁴⁾。雑草の駆除は耕耘機による中耕と手取りのほか除草剤を使用して行なわれているが、中耕は畦間の除草には一応の効果を収めても株間の除草は困難であり問題が残る。また、手取りは多くの時間と労力を消費する割には非能率的で、効果ははかばかしくない。除草剤はDCMUのみが使用されており、春植え(3~4月)と夏植え(8~9月)の場合はいずれも植付直後に散布が行なわれ、株出では収穫後一か月以内が散布時期とされている。現在の普及率は沖縄本島1%, 伊江島10%, 南大東島80%, 宮古島3%, 石垣島60%である。このように普及率が各島間で大き

く相違するのは、圃場面積の差や労力の不足に加えて新植畑の多いところでは消費量が多く、株出畑の多いところでは逆に消費量は少ないという事情が主な理由に挙げられる。

4. 主要雑草と雑草害

前述したように、沖縄県のサトウキビ畑には総数233種の雑草が発生するが、このうち特に強害草として注目されているのがイネ科の多年生草本タチスズメノヒエとキク科の多年生草本タチアワユキセンダングサの2種である。いずれも大型の外来雑草で、原産地は前者が南アメリカ、後者が北アメリカである(写真1, 2)。

両種とも他の草種に比べて被度が高く、草丈は十分に生長するとサトウキビの草高とはほぼ同じ高さにまで伸長し、往々にしてサトウキビの草冠を上



写真1. タチスズメノヒエの繁茂状態

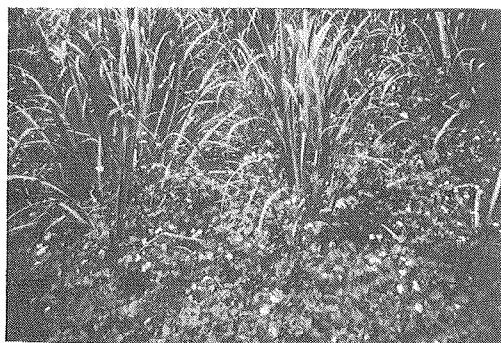


写真2. タチアワユキセンダングサの繁茂状態

回ることもある。このように草丈が高く、しかも密生するためサトウキビの受光を妨げるだけでなく、さらに好窒素性の植物でもあるので当然のことながら窒素を肥料とするサトウキビとの間に養分の奪い合いを起し、サトウキビの生育、特に初期生育に著しい害を及ぼす。なお、タチスズメノヒエは1, 2, 3月を除いて常時発生し、一方タチアワユキセンダングサは四季の別を問わず発生する。雑草としての害は、これまでの調査結果から後者で著しいことがわかっている。両種の駆除が前述の機械力、労力もしくは除草剤の使用によって行なわれていることは言うまでもないが、土地・空間の占拠率が高い上に種子の生産量が多く、かつ伝搬力も極めて強いので、従来の慣行的防除方法による完全駆除は望めない実状にある。すなわち、土中の残存種子や根茎の処理もしくは種子の散布侵入

防止は、作業上の制約または障害が多く極めて困難である。いずれにせよ、従来の駆除手段は一時的な便法にはなりえても、恒久的対策を講じることにはならない。したがって、タチスズメノヒエとタチアワユキセンダングサの場合は、これらの駆除方法の足りないところを補ない、かつこれと併用できる効果的合理的な防除体系を組み立てる必要がある。すなわち、生態生理学的視点から両種の弱点を明らかにし、これを利用して両種の発芽または生育を抑制することにより、サトウキビの生育に及ぼす両種の影響を最小限度に少なくし収量の確保を図る方法が考えられるが、これに適応する栽培技術、管理技術の確立には少なからぬ課題が残されており、今後の調査研究にまっところが大きい。

引用文献

- 1) 吉良龍夫：東亜南方圏の新気候区分。京都帝国大学農学部園芸学研究室，京都，p.16 (1945)。
- 2) 沖縄県関係統計資料（総括統計表）。沖縄県農林水産部，那覇，p.1～114 (1984)。
- 3) 沖縄の農林水産業：沖縄県農林水産部，那覇，p.1～49 (1984)。
- 4) 石嶺行男：琉球列島におけるサトウキビ畑の雑草植生の実態と強害草の生態・生理学的研究。九州大学学位論文，p.1～268 (1986)。

ウニコナゾールの作用機作について

住友化学工業株式会社宝塚総合研究所 泉 和夫・大塩裕陸

1. はじめに

ウニコナゾール……(E)-1-(4-クロ
ロフェニル)-4,4-ジメチル-2-(1,2,4

ートリアゾール-1-イル)-1-ペンテン-
3-オール……(図1)は、住友化学工業が開
発を進めているトリアゾール系の矮化剤であり、

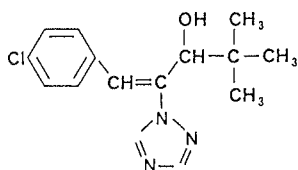


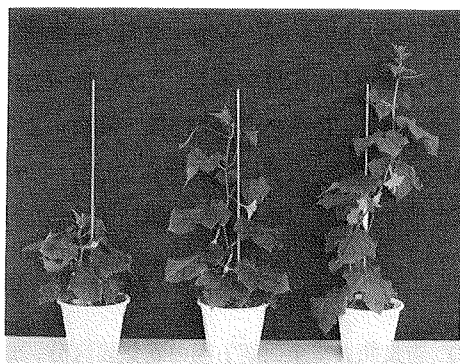
図1. ウニコナゾールの構造式

スミセブンの商品名のもとで、昭和60年より観賞植物用として実用化されている¹⁾。

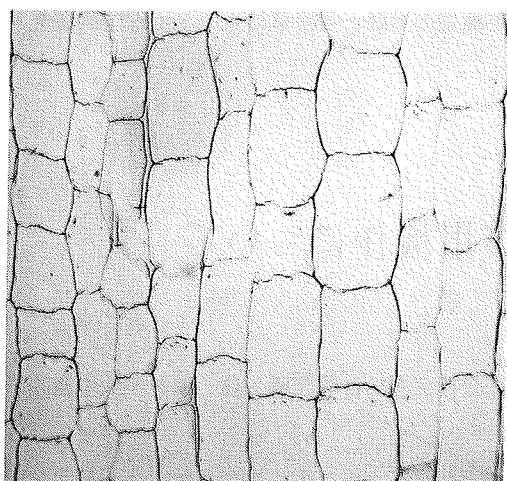
一般に、植物調節剤は植物の生育を人間の有利な方向に制御する剤であるため、作用機作・作用特性を明らかにすることは、その剤の適正な使用場面、使用方法を確立するために必須と考えられる。矮化剤の作用機作は、矮化剤がしばしばアンチジベレリンと呼ばれることから、植物ホルモンであるジベレリンと関連があることは容易に推測される。また、ジベレリンの研究は、その発見以来、日本での研究レベルは高い。このような中であって、著者らは東京大学農学部高橋研究室と共同で、ウニコナゾールの作用機構がジベレリンの生合成阻害であることを明らかにしてきた。その経緯を以下に述べてみたい。

2. ジベレリンとの関係

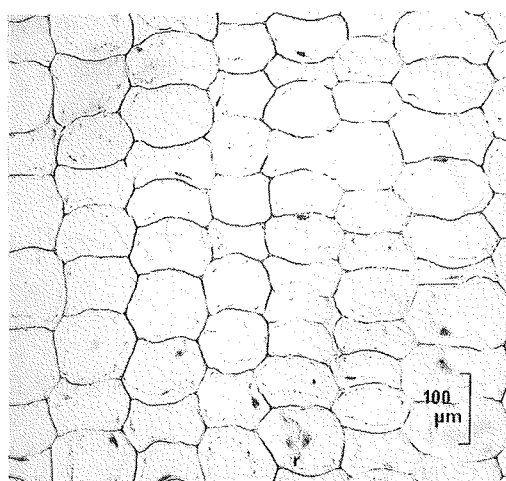
ウニコナゾールの作用は植物の伸長を抑制し、節間を短くすることであり、この性質はジベレリンとまったく逆の作用である(図2)。そこで、ウニコナゾールの作用機作を調べるにあたって、著者らはジベレリンとの相互作用から研究に着手した。まず、ウニコナゾール処理で矮化したイネにジベレリンを処理する実験を行なったところ、ジベレリンによる伸長回復は劇的であり、イネの伸長は、水門でせき止められていた川の水が開門と同時にいっきに流れ出した



ウニコナゾール 50ppm処理 ウニコナゾール 10ppm処理 無処理



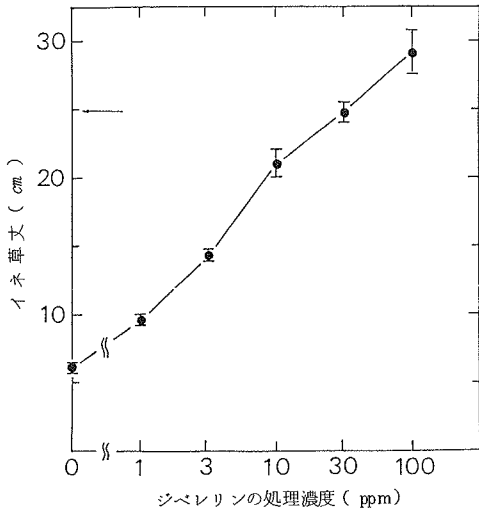
コントロール



ウニコナゾール 50 ppm処理

図2. ウニコナゾール処理で矮化したキュウリと第5節間細胞

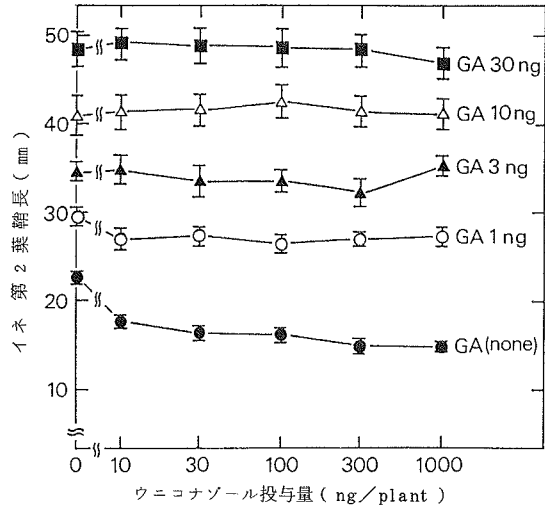
ごとく、急速に開始し、30ppm 処理で無処理イネと同程度の草丈まで回復した(図3)。次に、ウニコナゾールとジベレリンとを同時に植物に与え、ジベレリンによる伸長促進作用にウニコナゾールがどのような影響を与えるかイネの幼



注) ウニコナゾールを10g/aの濃度で土壌混層処理し、矮化したイネにジベレリンを茎葉散布処理した。矢印は、無処理イネの草丈を示す。

図3. ウニコナゾール処理で矮化したイネのジベレリンに対する反応

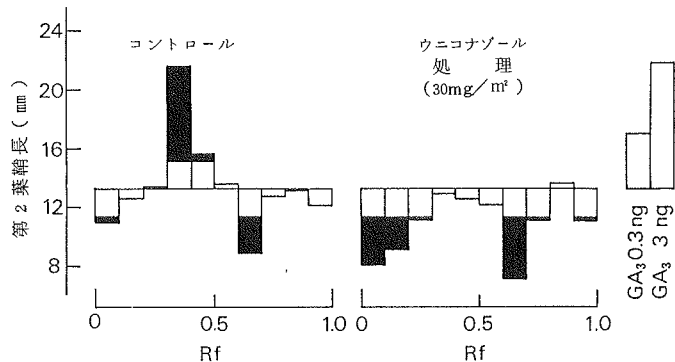
苗を使って調べてみた(図4)。第2葉鞘の伸長は、ウニコナゾールの有無にかかわらず、ジベレリンの量が一定ならば一定の伸長促進がみられた。ウニコナゾールがジベレリンによる伸長促進作用に影響を及ぼさないという事実は、ウニコナゾールによる植物の矮化作用は、ウニコナゾールがジベレリンのアンタゴニストとして働いたり、ジベレリンの活性発現機構に作用したりすることでは起こっていないことを示している。



注) ウニコナゾールとジベレリンの混合液1μlを発芽直後のイネに投与し、3日後に第2葉鞘長を測定した。

図4. ウニコナゾールとジベレリン同時処理によるイネ第2葉鞘の伸長

それでは、植物のジベレリン含量はどうであろうか。ウニコナゾール処理で矮化した、3葉期のイネ幼苗から常法にしたがってジベレリンを抽出し、薄層クロマトグラフィーを行なった後、短銀坊主を用いて生物検定を行なった(図5)。

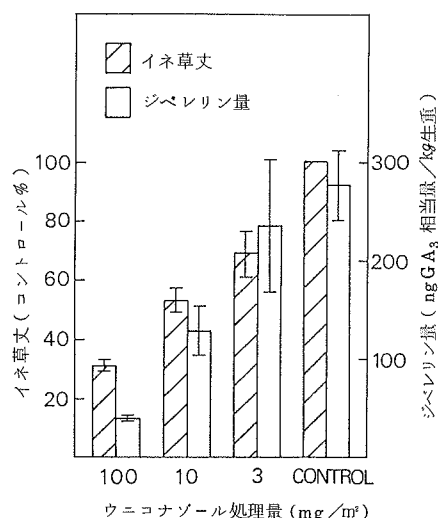


注) イネを苗床に播種したのち、ウニコナゾールを30mg/m²処理した。3葉期まで栽培し、地上部よりジベレリンを抽出した。抽出物は薄層クロマトグラムで展開し、10区画にわけ、各区画のジベレリン活性を短銀坊主による生物検定で調べた。図は生重10g抽出分の活性を示す。

図5. ジベレリン様活性のヒストグラム

無処理イネからはRf値が0.3～0.5にかけてジベレリン様活性がみとめられたが、ウニコナゾール 30 mg/m² の濃度で処理したイネからはこの活性はほとんどみられなかった。

次に、ウニコナゾールの処理量を変え、草丈の抑制とジベレリン様活性物質の含量との関係を同様の方法で調べたところ、ジベレリン様活性物質の含量はウニコナゾールの処理量が増加し、草丈が抑えられるほど減少した(図6)。



注) 図5と同様の方法で、イネにウニコナゾールを処理し栽培したのち、ジベレリンを抽出した。抽出物を薄層クロマトグラムで展開し、Rf値0.2～0.5の区画を生物検定した。

図6. ウニコナゾールによる伸長抑制とジベレリン含量

ジベレリン様活性物質の減少は明らかとなったが、ジベレリンそのものはどうか。イネの茎葉部にはGA₁₉とGA₁とが主なジベレリンとして含まれていることが明らかとなっている^{2, 3)}。また、微量なジベレリンの定量はGC-SIM分析法による組織的な分析・定量方法が確立している⁴⁾。この方法を用いてウニコナゾール処理で矮化したイネに含まれるGA₁₉とGA₁とを定量したところ、ジベレリンそのものの量も矮

化するにしたがい減少していることが明らかとなった(表1)。これらの事実、つまり、①ウニコナゾール処理で生体内のジベレリン含量が減少する。②ジベレリンの減少と草丈の抑制との間に比例関係がある。……これらのことは、ウニコナゾールの作用機作が植物体内のジベレリン量を低下させること、すなわちジベレリンの生合成阻害、に基づいていることを強く示唆する⁵⁾。

表1. ウニコナゾールによる伸長抑制とイネのGA₁およびGA₁₉含量

ウニコナゾール処理量 (mg/m ²)	イネ草丈 コントロール%	GA ₁ ・GA ₁₉ 量 hg/kg生重	
		GA ₁	GA ₁₉
100	29	N D	N D
10	49	81	N D
3	61	92	51
無処理	100 (18.9 cm)	124	506

N D: 検出限界以上

3. *Gibberella fujikuroi*を用いての検討

以上述べたように、ウニコナゾールの作用機作がジベレリンの生合成阻害であることが推定されたが、上記の実験だけでは推測の域を脱し得ず、また生合成経路のどの部位を阻害しているのか、合成阻害部位も明らかでない。無傷の植物を使用してこの点を直接解明したいところであるが、茎葉部でのジベレリン生合成量は非常に少ないために困難である。それゆえ、未熟種子や馬鹿苗病菌である*G. fujikuroi*などの、ジベレリンを多量に生産する系を用いた方法で確かめざるをえない。そこでまず、*G. fujikuroi*を用いて作用機構について検討した。

*G. fujikuroi*は非常に多量のジベレリンを生合成し、生合成経路も詳しくわかっている

ので、阻害部位の検討にはもってこいの材料と思われた。また、*G. fujikuroi* での生合成経路は、GA₁₂ アルデヒドまでは高等植物と同じであるので、*G. fujikuroi* で得られた結果は高等植物にもあてはまると思われた。実験方法は、*G. fujikuroi* を液体培養し、その培地にウニコナゾールを加え、培養後ジベレリンを抽出し、ガスクロマトグラフィーで定量する方法で行なった。ところで、ウニコナゾールには植物の伸長抑制活性と同時に、比較的強い殺菌活性がある。また、ウニコナゾールの構造上、光学異性体が存在し(図7)、光学異性体間

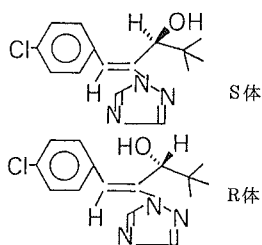


図7. ウニコナゾールの光学異性体

で殺菌および伸長抑制活性が異なっている⁶⁾。殺菌活性はR体がS体の約100倍ほど強いのに対し、伸長抑制活性は逆にS体がR体の約100倍ほど強い。*G. fujikuroi* のジベレリン生合成に対しては、殺菌活性の高いR体は0.1ppm以下の濃度で50%生合成阻害を示したのに対し、矮化効果の高いS体は10ppm近くの濃度が必要であった。イネに対するS体の50%伸長抑制濃度は、浸漬方法では0.1ppm以下なのである。*G. fujikuroi* のジベレリン生合成に対するウニコナゾールの阻害作用は、ウニコナゾールの殺菌活性から発現されているようであり、致死濃度以下の濃度においても菌体内の代謝系がみだされ、それに伴ってジベレリンの生合成量も減少するように思われた。高等植物に対す

る矮化作用と一致していないようであり、CH₂Oらが第四級アンモニウム塩の実験で得た、矮化効果と*G. fujikuroi* でのジベレリン生合成阻害活性とは必ずしも一致しないという実験結果と良く似ている⁷⁾。

4. セル・フリー系での作用部位の検討

Graebeらによって開発された、西洋カボチャの未熟種子から得たセル・フリー系(無細胞系)を用いて、近年高等植物でのジベレリン生合成経路の研究は大いに進んでいる^{8,9)}。ウニコナゾールの作用部位を、今度はこのセル・フリー系を用いて確かめてみた。ゼリー状の西洋カボチャ胚乳部を摩砕し、遠心分離などの操作を経て、ジベレリンの生合成に関与する酵素の含まれる粗酵素液を作る。この粗酵素液に補酵素を加え、ラベルしたジベレリンの前駆体を基質として反応させ、薄層クロマトグラフィーにより分離すると、この系の最終産物であるGA₁₂とともに、さまざまなジベレリンの前駆体が生合成される。このセル・フリー系にウニコナゾールを添加し、生合成反応が停止するか、またどの部位で停止するのかを調べることにより、ウニコナゾールの作用部位を明らかにできる。¹⁴C-メバロン酸を基質に用いた実験結果を図8に示す。コントロールにおいては、GA₁₂・GA₁₂ アルデヒドなどの最終生成物およびカウレンなどの中間生成物が薄層上で分離されるのに対し、ウニコナゾールを10⁻⁶Mの濃度で反応液に加えたものではGA₁₂は生合成されず、カウレンが蓄積した。生合成反応はメバロン酸からカウレンまで進むが、カウレン以降の反応が進まなかったことにより、カウレンが蓄積したのである。また、生合成反応の阻害範囲を明らかにするため、生合成系のカウレン以降の各中

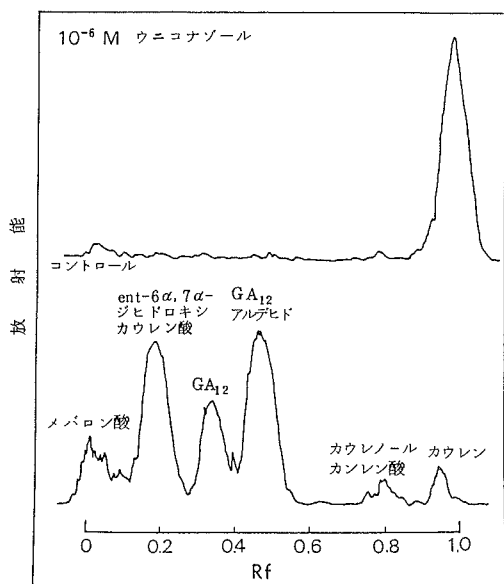
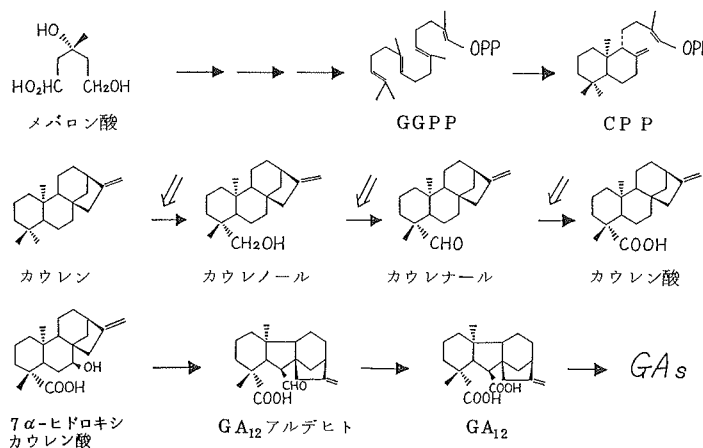


図8. ウニコナゾールのセル・フリー系におけるジベレリン生成阻害

間体を基質として調べたところ、ウニコナゾールは、カウレン・カウレノール・カウレナールの各酸化反応を等しく阻害し、カウレン酸以降の反応には影響しないことがわかった(図9参照)。セル・フリー系を用いたこれらの実験結果より、ウニコナゾールの作用機作はジベレリンの生成阻害であり、その阻害部位はジベレ



注) // は、ウニコナゾールの阻害部位を示す。

図9. ジベレリンの生合成経路¹⁰⁾

リン生合成経路の、カウレンがカウレン酸までに酸化される3段階の酸化反応であることがわかった¹¹⁾。

5. お わ り に

ウニコナゾールの阻害するカウレンからカウレン酸までの酸化反応は、活性の中心にチトクローム P₄₅₀ を含んでいる、ミクロゾームに結合した酵素であることが知られている。片木らのコンピュータによるウニコナゾールの構造解析によると、低エネルギーにおけるウニコナゾールの立体構造とカウレンとの構造の類似性から、ウニコナゾールのトリアゾール基のうち、4位に位置する窒素原子が、チトクローム P₄₅₀ のポルフィリン環に含まれる鉄原子と結合し、それによりカウレンの酸化反応が阻害されると考えられている。

以上、ウニコナゾールの伸長抑制効果について、主としてジベレリンとの関連で述べたが、ウニコナゾールにはほかに、花芽形成の促進作用¹²⁾や雌花の誘導作用など¹³⁾、いくつかの生理作用を植物に及ぼすことが知られている。植物の生長は植物ホルモンのバランスの上で成り立っていることを考えると、これらの現象はウニコナゾールにより植物ホルモンのバランスが変化することで起こると思われるが、その作用機構はどのようなのか。今後の研究課題の一つであると考えている。

参 考 文 献

- 1) 植調第19巻第3号, 35 (1985).
- 2) S. kuroguchi, N. Murofushi, Y. Ota and N. Takahashi : *Planta*, 146, 185 (1979).
- 3) 室伏 旭 : 植調第17巻第9号, 13 (1983).
- 4) 山口五十磨 : 植物の化学調節, 17, 71 (1982).
- 5) K. Izumi, I. Yamaguchi, A. Wada, H. Oshio and N. Takahashi : *Plant Cell Physiol.*, 25, 611 (1984).
- 6) 田中鎮也 : 化学と生物, 24, 180 (1986).
- 7) K.Y.Cho, A. Sakurai, N. Takahashi and S. Tamura : *Plant Cell Physiol.*, 20, 75 (1979).
- 8) J.E.Graebe, P. Hedden, P. Gaskin and J. Mac Millan : *Phytochemistry*, 13, 1433 (1974).
- 9) 神谷勇治 : 植物の化学調節, 19, 66 (1984).
- 10) 高橋信孝・広瀬和栄・佐藤幹夫・斎藤 隆・上本俊平 : 植物調整物質の園芸的利用, 誠文堂新光社(1980).
- 11) K. Izumi, Y. Kamiya, A. Sakurai, H. Oshio and N. Takahashi : *Plant Cell Physiol.*, 26, 821 (1985).
- 12) 国重正昭 : 植調第18巻第9号, 2 (1984).
- 13) 和田明美・泉 和夫・榎 正治・大塩裕陸 : 園芸学会昭和58年度秋季大会講演要旨, 174 (1984).

新 登 録 除 草 剤 一 覧

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課
昭和61年6月1日～11月30日

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
ジクワット・バラコート液剤	ブリグロックスL	1,1'-エチレン-2,2'-ビピリジリウムジブロミド ……7% 1,1'-ジメチ	液剤	水 稲	一年生雑草			秋期稲刈取後または春期水田耕起1か月前から直前ま	800～1,000ml 〔希釈水量100～150l以下〕	雑草茎葉散布 〔本剤のみを使用する場合1回,ジクワットを含む農薬の	アイ・シー・アイ・ジャパン(株), 日本農薬(株), 武田薬品

種類別	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
ジクワット・パラコート液剤（つづき）	マイゼット	ルー4,4'-ビピリジリウムジクロリド ……5%						で	べて同量	総使用回数1回、パラコートを含む農薬の総使用回数2回以内	工業㈱ 大塚化学㈱
			水 稲（休耕田）					雑草生育期		雑草茎葉散布	
			水 稲（畦畔）						600～1,000m ^l		
			ばれいしょ					萌芽直前 〔但し、収穫90日前まで〕	400～600m ^l	雑草茎葉散布 〔本剤のみを使用する場合1回、ジクワットを含む農薬の総使用回数1回、パラコートを含む農薬の総使用回数1回〕	
			ぶどう・おうとう・うめ・りんご・なし・かき・もも・かんきつ					雑草生育期 〔但し、収穫30日前まで〕	800～1,000m ^l	雑草茎葉散布 〔本剤のみを使用する場合5回以内、ジクワットを含む農薬の総使用回数5回以内、パラコートを含む農薬の総使用回数5回以内〕	
			キャベツ・はくさい・レタス・アスパラガス・ねぎ・だいこん・かんしょ・やまのいも					播種前または植付前および収穫後、畦間処理では収穫30日前までの雑草生育期	600～1,000m ^l	雑草茎葉散布 〔本剤のみを使用する場合3回以内、ジクワットを含む農薬の総使用回数3回以内、パラコートを含む農薬の総使用回数3回以内〕	
			トマト・きゅうなす					播種前または植付前および収穫後、畦間処理では収穫14日前までの雑草生育期			
			こんにゃく					植付後から萌芽直前および			

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
ジクワット・パラコート液剤 (つづき)								畦間処理では収穫30日前までの雑草生育期	800 ～ 1,000 ml/	雑草茎葉散布 〔本剤のみを使用する場合3回以内、ジクワットを含む農薬の総使用回数3回以内、パラコートを含む農薬の総使用回数3回以内〕	
				茶				摘採7日前まで			
				桑				春期萌芽前または伐採後			
				公園・庭園・堤とう・駐車場・宅地・のり面等				雑草生育期			
ノルフルazon・プロメトリン粉粒剤	ゾリアルP細粒剤F	4-クロロ-5-メチルアミノ-2-[3-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-(2H)-ピリダジノン……2% 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……2%	粉粒剤	桑	一年生雑草			春～夏期(雑草発生前)	5 kg	全面土壌散布	日本曹達(株)
				公園・庭園・堤とう・運動場・駐車場・道路・宅地等				雑草発生前			
ベンタゾン粒剤	バサグランセブン粒剤(ナトリウム)	3-イソプロピル-2,1,3-ベンゾチアジアジノン-	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草(イネ科を	全域の普通期および早期栽	砂壤土～埴土(減水深1.5	移植後15～35日〔移植前後の初	3～4 kg	落水散布またはごく浅く灌水して散布(茎葉兼土壌	住友化学工業(株)、クミアイ化学工業

種類別	商品名	有効成分の種類および含有率	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
ペンタゾン粒剤 (つづき)	塩)	(4)-2,2-ジオキシド＝ナトリウム塩……7.7%			除く)・マツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ミズガヤツリ・ヘラオモダカ	培地帯	cm/日以下)	期除草剤による土壌処理との体系で使用)		処理)1回	(株), サンケイ化学(株), 北興化学工業(株), 八洲化学工業(株), 日本農薬(株)
ピラゾレート・モリネート粒剤	エスドラム粒剤	4-(2,4-ジクロロベンゾイル)-1,3-ジメチル-5-ピラゾリル-p-トルエンスルホネート…6% S-エチルヘキサヒドロ-IH-アゼピン-1-カーボチオエート……8%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草およびマツバイ・ホタルイ・ウリカワ・ミズガヤツリ・ヒルムシロ	北海道・東北・北陸・関東以西の普通期栽培地帯	砂壤土～埴土(減水深2cm/日以下)	移植後5～15日 (ノビエ)2.5葉期まで)	3kg 3～4kg	灌水散布1回	三共(株), 八洲化学工業(株), ストウファージャパン(株)
DCMU・2,4PA・TCA水和剤	ゲルバーKX水和剤	3-(3,4-ジクロルフェニル)-1,1-ジメチル尿素……30% 2,4-ジクロルフェノキシ酢酸ナトリウム-水化物……5% トリクロル酢酸カルシウム……45%	水和剤	水田畦畔	一年生および多年生雑草			雑草生育初期または刈取後草丈5～10cm	1.5～3kg (希釈水量150/ジョウロ400～500/)	雑草茎葉散布または全面土壌散布	日本カーリット(株)
				公園・堤とう・駐車場・道路・運動場・宅地・鉄道敷等				雑草発生前～生育初期	3～5kg (希釈水量150/ジョウロ400～500/)		
DCMU・2,4PA・TCA粒剤	ゲルバーKX粒剤	3-(3,4-ジクロルフェニル)-1,1-ジメチル尿素……4% 2,4-ジクロルフェノキシ酢酸ナトリウ	粒剤	公園・堤とう・駐車場・道路・運動場・工場内空地・鉄道敷	一年生および多年生雑草 ススキ			雑草発生前～生育初期 11月～3月 (積雪時)	15～30kg (15～30g/m ²) 30kg (30g/m ²)	全面均一散布	日本カーリット(株)

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
DCMU・2,4PA・TCA粒剤(つづき)		ムー水化物 ……5% トリクロル酢酸カルシウム ……20%		等				および 「土壌凍結時を除く」			
ベンディメタリン粉粒剤	ゴーゴースン細粒剤F	N-(1-エチルプロピル)-3,4-ジメチル-2,6-ジニトロアニリン……2%	粉粒剤	麦類	畑地一年生雑草	北海道を除く全域	砂壤土～埴土	播種直後(雑草発生前)	5～6kg	全面土壌散布 「本剤およびベンディメタリンを含む農薬の総使用回数1回」	日本サイアミッド(株)、日本農薬(株)、クミアイ化学工業(株)
				桑		全 域	全土壌	春期発芽前または夏切り後(雑草発生前)		全面土壌散布	
プロメトリン・DCMU水和剤	タウパック水和剤	2-メチルチオ-4,6-(イソプロピルアミノ)-S-トリアジン……35% 3-(3,4-ジクロルフェニル)-1,1-ジメチル尿素……10%	水和剤	大豆・枝豆	畑地一年生雑草	北海道を除く全域		播種後覆土後～発芽前	250～300g 「希釈水量70～100l」	全面土壌散布 「本剤、プロメトリンおよびDCMUを含む農薬の総使用回数1回」	トモノ農薬(株)
DBN・DCMU粉粒剤	ホクパック細粒剤F	2,6-ジクロルベンゾニトリル……1% 3-(3,4-ジクロルフェニル)-1,1-ジメチル尿素……0.5%	粉粒剤	小麦	畑地一年生雑草	関東以西(九州を除く)	壤土～埴土	麦2～3葉期 「スズメノテッポウ1.5葉期まで」	4～5kg	全面土壌散布 「本剤のみを使用する場合1回、DBNを含む農薬の総使用回数1回、DCMUを含む農薬の総使用回数1回」	北興化学工業(株)
フルアジホップ乳剤	ワンサイド乳剤	ブチル=(RS)-2-[4-(5-トリフルオロメチル-2-ピリジ	乳剤	大豆	畑地一年生イネ科雑草(スズメノ			雑草生育期 「イネ科雑草2～5葉	75～100ml 「希釈水量100～150l」	雑草茎葉散布1回	石原産業(株)

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
フルアジホップ乳剤 (つづき)		ルオキシ)フェノキシ)プロピオナート ……35%		らっかせい	カタビラを除く)およびシバムギ・レッドトップ			期 但し、 播種後 1か月 まで			
				かんしよ				雑草生育期 〔イネ科 雑草2 ～5葉 期 但し、 植付後 1か月 まで〕			
				てんさい(移植)				雑草生育期 〔イネ科 雑草2 ～5葉 期 但し、 植付後 1か月 まで〕			
				トマト				雑草生育期 〔イネ科 雑草2 ～5葉 期 但し、 収穫21 日前ま で〕			
				桑				雑草生育期 〔イネ科 雑草2 ～5葉 期〕	100～200 m/	全面散布 1回	
				杉・ひのき (床替床)				雑草発生始期	〔希釈水量 100 ～150l〕		
				水田畦畔	一年生 イネ科 雑草および キシュウ スズメ ノヒエ・ ギョウ ギンマ・ チガヤ			雑草生育期 〔草丈30 cm以 下〕	200～400 m/	雑草茎葉散布 1回	

種類名	商品名	有効成分の種類および含有率	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a 当り使用量	使用方法	登録会社
フルアジホップ乳剤（つづき）				公園・庭園・堤とう・駐車場・道路・運動場・宅地・のり面等	一年生イネ科雑草（スズメノカタビラは除く）				100～300 m ^l 〔希釈水量 100 ～200 ^l 〕		
					多年生イネ科雑草				300～600 m ^l 〔希釈水量 100 ～200 ^l 〕		
メフェナセツト粒剤	ヒノクロア粒剤	2-ベンゾチアゾール-2-イルオキシ-N-メチルアセトアニリド……4%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草およびマツバイ	東北・北陸の普通期栽培地帯	壤土～埴土（減水深2cm／日以下）	移植後3～10日 〔ノビエ2葉期まで〕	3 kg	湛水散布 〔本剤およびメフェナセツトを含む農薬の総使用回数2回以内〕	日本特殊農業製造(株)
						関東・東山・東海の普通期栽培および早期栽培地帯		移植後3～14日 〔ノビエ3葉期まで、但し、南四国・九州は3.5葉期まで〕	3～4kg		
						近畿以西の普通期栽培地帯	壤土～埴土（減水深1cm／日以下）				
ピラゾレート・メフェナセツト粒剤	クロアバード粒剤	4-(2,4-ジクロロベンゾイル)-1,3-ジメチル-5-ピラゾリル-p-トリエンシルホネート…6% 2-ベンゾチアゾール-2-イルオキシ-N-メチルアセトアニリド……3.5%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草およびマツバイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・ヒルムシロ・ホタルイ・ミズガヤツリ	北海道	壤土～埴土（減水深2cm／日以下）	移植後3～15日 〔ノビエ2葉期まで〕	3 kg	湛水散布 〔本剤のみを使用する場合1回、ピラゾレートを含む農薬の総使用回数1回、メフェナセツトを含む農薬の総使用回数2回以内〕	日本特殊農業製造(株)、三共(株)、北海(株)、九州三共(株)、北興化学工業(株)
						東北・北陸・関東・東山・東海の普通期および早期栽培地帯	砂壤土（減水深1.5cm／日以下）	移植後3～15日 〔ノビエ2.5葉期まで〕			

種類名	商品名	有効成分の種類および含有率	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a 当り使用量	使用方法	登録会社
ピラゾレート・メフェナセット粒剤（つづき）						近畿以西の普通期および早期栽培地帯		移植後 3～12 日 〔ノビエ 3 葉期まで〕			
ピラゾレート・ベタンゾン・メフェナセット粒剤	クリアランド粒剤	4-（2,4-ジクロロベンゾイル）-1,3-ジメチル-5-ピラゾリル-p-トールエンスルホネート…4% 3-イソプロピル-2,1,3-ベンゾチアジアジノン-（4）-2,2-ジオキシド=ナトリウム塩……5.5% 2-ベンゾチアゾール-2-イルオキシ-N-メチルアセトアニリド……3.5%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草およびマツバイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・ヒルムシロ・ホタルイ・ミズガヤツリ・エゾノサヤヌカグサ（北海道）	北海道 東北・北陸・関東・東山・東海の普通期および早期栽培地帯	壤土～埴土（減水深2cm／日以下）	移植後 5～15 日 〔ノビエ 2 葉期まで〕 移植後 5～15 日 〔ノビエ 2.5 葉期まで〕	3 kg	湛水散布 〔本剤のみを使用する場合 1 回、ピラゾレートを含む農薬の総使用回数 1 回、ベタンゾンを含む農薬の総使用回数 1 回、メフェナセットを含む農薬の総使用回数 2 回以内〕	日本特殊農薬製造（株）、三共（株）、北海三共（株）、九州三共（株）、北興化学工業（株）
ナプロアニリド・メフェナセット粒剤	クロアベスタ粒剤	α-（2-ナフトキシ）プロピオンアニリド……7% 2-ベンゾチアゾール-2-イルオキシ-N-メチルアセトアニリド……5%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草およびマツバイ・ウリカワ・ヘラオモダカ 水田一年生雑草およびウリカワ・	東北・北陸 関東以西の普通期栽培地帯	壤土～埴土（減水深2cm／日以下）	移植後 5～12 日 〔ノビエ 2.5 葉期まで〕	3 kg	湛水散布 〔本剤のみを使用する場合 1 回、ナプロアニリドを含む農薬の総使用回数 1 回、メフェナセットを含む農薬の総使用回数 2 回以内〕	日本特殊農薬製造（株）、三井東圧化学（株）、三笠化学（株）、大日本除虫菊（株）

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
ナプロ アニリ ド・メ フェナ セット 粒剤 (つづ き)					ミズガ ヤツリ・ マツバ イ						
ナプロ アニリ ド・ブ ロモブ チド・ メフェ ナセッ ト粒剤	シンザン 粒剤	α-(2-ナ フトキシ)ブ ロピオンアニ リド……7% (RS)-2 -ブロモ-N -(α, α- ジメチルベン ジル)-3,3 -ジメチルブ チルアミド ……4% 2-ベンゾチ アゾール-2 -イルオキシ -N-メチル アセトアニリ ド……3.5%	粒 剤	移植水 稲	水田一 年生雑 草およ びマツ バイ・ ホタル イ・ウ リカワ・ ヘラオ モダカ・ ミズガ ヤツリ・ ヒルム シロ	東海・ 北陸以 北の普 通期裁 培地帯	壤土～ 埴土 (減水 深2cm /日以 下)	移植後7 ～15日 〔ノビエ 2.5葉 期まで、 但し、 北海道 はノビ エ2葉 期まで〕	3 kg	湛水散布 〔茎葉兼土壌 処理〕 〔本剤のみを 使用する場 合1回、ナ プロアニリ ドを含む農 薬の総使用 回数1回、 プロモブチ ドを含む農 薬の総使用 回数1回、 メフェナセ ットを含む 農薬の総使 用回数2回 以内〕	三井東圧 化学㈱、 日本特殊 農業製造 ㈱、住友 化学工業 ㈱、八洲 化学工業 ㈱、塩野 義製薬㈱、 山本農薬 ㈱
					水田一 年生雑 草およ びマツ バイ・ ホタル イ・ヒ ルムシ ロ・ウ リカワ	近畿以 西の普 通期お よび早 期栽培 地帯 (九州 の早期 栽培地 帯を除 く)		移植後5 ～12日 〔ノビエ 2.5葉 期まで〕			
ピラゾ レート・ プロモ ブチド・ メフェ ナセッ ト粒剤	リードゾ ン粒剤	4-(2,4- ジクロロベン ゾイル)-1, 3-ジメチル -5-ピラゾ リル-p-ト ルエンスルホ ネート…4% (RS)-2 -ブロモ-N -(α, α- ジメチルベン ジル)-3,3 -ジメチルブ チルアミド	粒 剤	移植水 稲	水田一 年生雑 草およ びマツ バイ・ ホタル イ・ウ リカワ・ ヘラオ モダカ (北海 道)・ ミズガ ヤツリ・ ヒルム	北海道・ 東北・ 北陸 関東以 西(九 州・南 四国な どの暖 地を除 く)の 普通期 および	壤土～ 埴土 (減水 深2cm /日以 下)	移植後5 ～15日 〔ノビエ 2葉期 まで〕 移植後5 ～15日 〔ノビエ 2.5葉 期まで〕	3 kg	湛水散布 〔本剤のみを 使用する場 合1回、ピ ラゾレート を含む農薬 の総使用回 数1回、ブ ロモブチド を含む農薬 の総使用回 数1回、メ フェナセッ トを含む農 薬の総使用	三共㈱、 山本農薬 ㈱、北興 化学工業 ㈱、住友 化学工業 ㈱、日本 特殊農薬 製造㈱、 北海三共 ㈱、九州 三共㈱

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用地帯	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
ピラゾレート・プロモブチド・メフェナセツト粒剤（つづき）		……4% 2-ベンゾチアゾール-2-イルオキシ-N-メチルアセトアニリド……3.5%			シロ	早期栽培地帯	九州・南四国などの暖地の普通期および早期栽培地帯	移植後5～15日 〔ノビエ〕 3葉期まで		回数2回以内	

新登録生育調節剤一覧

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課

昭和61年6月1日～11月30日

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物	使用目的	使用時期	使用量・回数・10a当り散布葉量	希釈倍数	使用方法	登録会社
コリン液剤	サンキャッチ液剤	塩化コリン……2%	液剤	かんしょ	発根促進およびいもの早期肥大	苗の植付時		1,000倍	苗の植付前に切り口を希釈液に1昼夜浸漬する	三菱瓦斯化学㈱
イナベンフィド水和剤	セリタード水和剤	4'-クロロ-2'-(α -ヒドロキシベンジル)イソニコチンアニリド……50%	水和剤	稲（箱育苗）	徒長防止、葉令促進	播種時	育苗箱（30×60×3cm 使用土壌約5l）1箱当たり0.125～0.25g		育苗箱1箱当たり500mlの水に希釈して覆土前の床土に均一に灌水する	中外製薬㈱
イナベンフィド粒剤	セリタード粒剤	4'-クロロ-2'-(α -ヒドロキシベンジル)イソニコチンアニリド……6%	粒剤	水稲	下位節間短縮による倒伏軽減	出穂40～60日前	3～4kg, 1回		湛水条件下で均一に散布する	中外製薬㈱

新日本原色雑草図鑑

沼田 真・吉沢長人/編集・B5判・定価9,800円

身近な雑草木600余種について1,020点のカラー写真と630点の図版を併用して示し、詳しい解説を付した他に類のない本格的植物生態図鑑。

全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6（植調会館）☎03(833)1821●内容見本呈

低温時でも
安心して使える
水田中期除草剤



ウキクサ・モ類にもバッチリ効いて経済的

アピロサン[®]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

- 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。

アピロサン・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

編集後記

師走の風が骨身にしみる。じわじわと忍び寄る円高不況、日本製品は高くなるのに反し、安い外国製品がどっと押し寄せてくる。豊作の喜びも束の間に終わり、やがて冷たい北風に晒されることになる。終戦直後の食糧難の時代を支え、今日の経済大国の礎となってきた日本農業は、忘れ去られようとしている。しかし、農業の姿は、激変する製造業界に比べ、ゆるやかにその姿を変えているに過ぎない。農業構造改善事業もあまりパツとしない今日、農業の進むべき途は迷路へ入ってゆくようである。農業が駄目なら、余剰農業人口を吸収するような工業政策に全力を傾中してもらいたいものだ。10年先、いや20年先を見透した上での農業政策、工業政策が樹立されなければ、迷路に迷いこんだ農業は永久に浮かばれないことになろう。本誌を創刊した昭和42年当時、農業・工業ともに最盛

期の時代であったので、今日の農業の姿を予想することはできなかった。しかし、故東畑精一先生は、昭和30年当時、今日の農業の姿を的確に捉えられ、日本の農業の将来を憂いておられたが、まさかそれが現実になろうとは全く予想し得なかった。何れにせよ、今後の農業の進むべき道を教えてもらいたいものだ。

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12月発行

植調第20巻第9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)



三共株式会社 北海道三共株式会社
九州三共株式会社



一剤一剤に心がある。三共農薬

- ムレ苗・苗立枯病を防いで健苗をつくる

タチガレエース 粉剤

- 安定した健苗育成に
冷害年の減収防止(登熟向上)にも

タチガレン 粉剤
液剤

- 天然物誘導型総合殺虫剤

カルホス 乳剤 粉剤
微粒剤F

- 稲に安全
多年生雑草にも効く水田初期除草剤

サンバード 粒剤

- 水田初期一発処理剤

クサカリ 粒剤25

クサホープ 粒剤

ひときわ冴えた効きめが自慢



日本化薬株式会社

〒102 東京都千代田区富士見1-11-2
東京富士見ビル

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

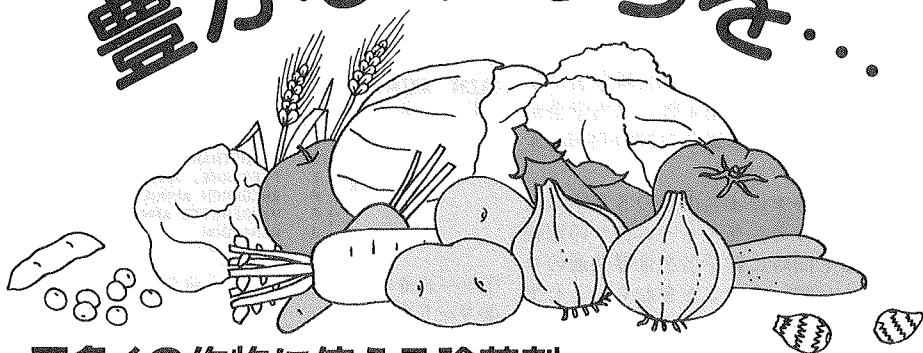
- ◎初期除草剤との体系使用で1年生雑草およびウリカワ、ホタルイ、ミズガヤツリなどの多年生雑草を同時に防除する。
- ◎湛水散布で高い効果。
- ◎散布適期幅が広く、長期間雑草をおさえる。
- ◎イネに対して安全。

- ◇ 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。

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



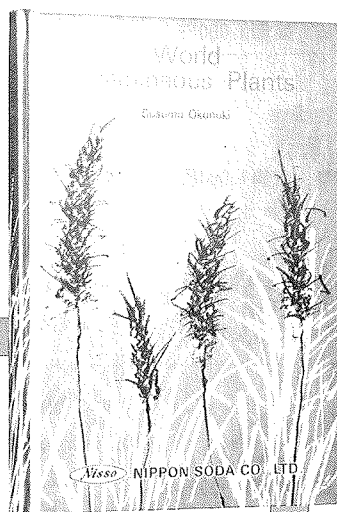
シオノギ製薬

大阪市東区通修町3-12 〒541

World Gramineous Plants

—世界のイネ科植物—

- A 5 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種に焦点をしばり、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

Important Weeds of the World

— 4th edition —

(雑草名コード集)

A5判 913頁、定価4,000円(送料500円)

世界の雑草4,700種をあつめた雑草名コンピュータコード集。第4版では当学会から提供した日本の主要雑草742種が登録されました。

本書は雑草各々に学名由来の5文字のコードネームを与え、フルネーム書きの複雑さを避けると同時に雑草名を世界共通のコードネームに統一することをねらいとしています。欧米各国やアメリカなども雑草登録をすませ、学術誌にこのコードネームを使いはじめています。

残部が残り少なくなっています。お早めにお申し込みください。

01792 ERIAN CO
① ② ③

④ ERIGERON ANNUUS (L.) PERS.
⑤ STENACTIS ANNUA (L.) LESS. *S
⑥ H: A/P N-AM, AS, EUR ⑦
D BERUFKRAUT, FEINSTRALH-
D FEINSTRALH, ZWEIJAEHRIGER
E FLEABANE, ANNUAL
F ERIGERON ANNUAL
J VERGERETTE ANNUELLE
HIMEJOON

①コード番号

②コードネーム

ERI: Erigeron

AN: annuus

③科名略号 (Compositae)

④学名

⑤学名別名

⑥雑草特性/H: 草本

A/P: 一年生、

または多年生

⑦分布/N-AM: 北アメ

リカ、AS: アジア、

EUR: ヨーロッパ

⑧各国での一般名

雑草学用語集

B5判、200頁

定価3,000円(送料別)

雑草や雑草防除の研究に必要な用語集。

技術用語、雑草、除草剤の項目について解説。

日本雑草学会

販売 全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6

〒110 ☎電話03-833-1821

☆ 1986年版が出来ました……………

Short Review of Herbicides 1986

5th edition

B5判 278頁

定価5,000円

最新情報に基づいた世界の除草剤545種の英文による基礎的なデータ集。剤型、製造元、構造型、性質、毒性、適用等を記載。

★日本図書館協会選定図書

原色 作物の薬害

行本峰子・浜田虔二／著 A5判 272頁上製本 定価4,000円

本書は、今までタブー視されていた作物に対する薬害問題と真正面から取り組み、その症状、要因、対策等を解説。症状カラー写真250点使用。

原色図鑑

雑かん木の見分けかた

— 造林地編145種 —

B6判 126頁 定価1,500円

平地林から高原林までに生育するごく一般的な樹木、つる性植物、さき類など145種をとりあげ、カラー写真と図で示したポケット図鑑。

★日本図書館協会選定図書

原色図鑑 土壌害虫

氣賀澤和男／編集

B6判 271頁

定価3,900円

ネキリムシ類やコガネムシ類、センチュウ類など農業上重要な土壌害虫60種について豊富なカラー生態写真で解説。専門研究者46人の分担執筆。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館) ☎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

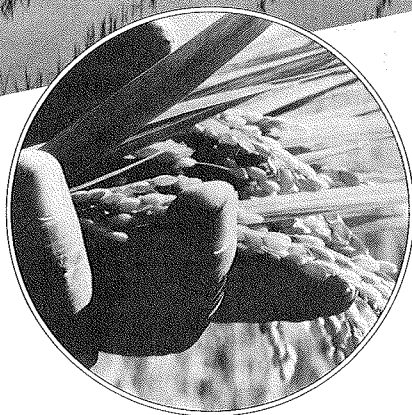
石原産業株式会社
八洲化学工業株式会社

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

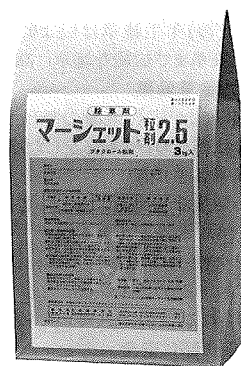
初期の除草を的確にする マーシェット粒剤2.5



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. 移植水稻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) 日本農薬(株) 北興化学工業(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



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用



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。



⑩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

資料請求券
R-7000

Pesticides



クミカの農薬

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

または

クミリードSM粒剤

サターンS粒剤

中期



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