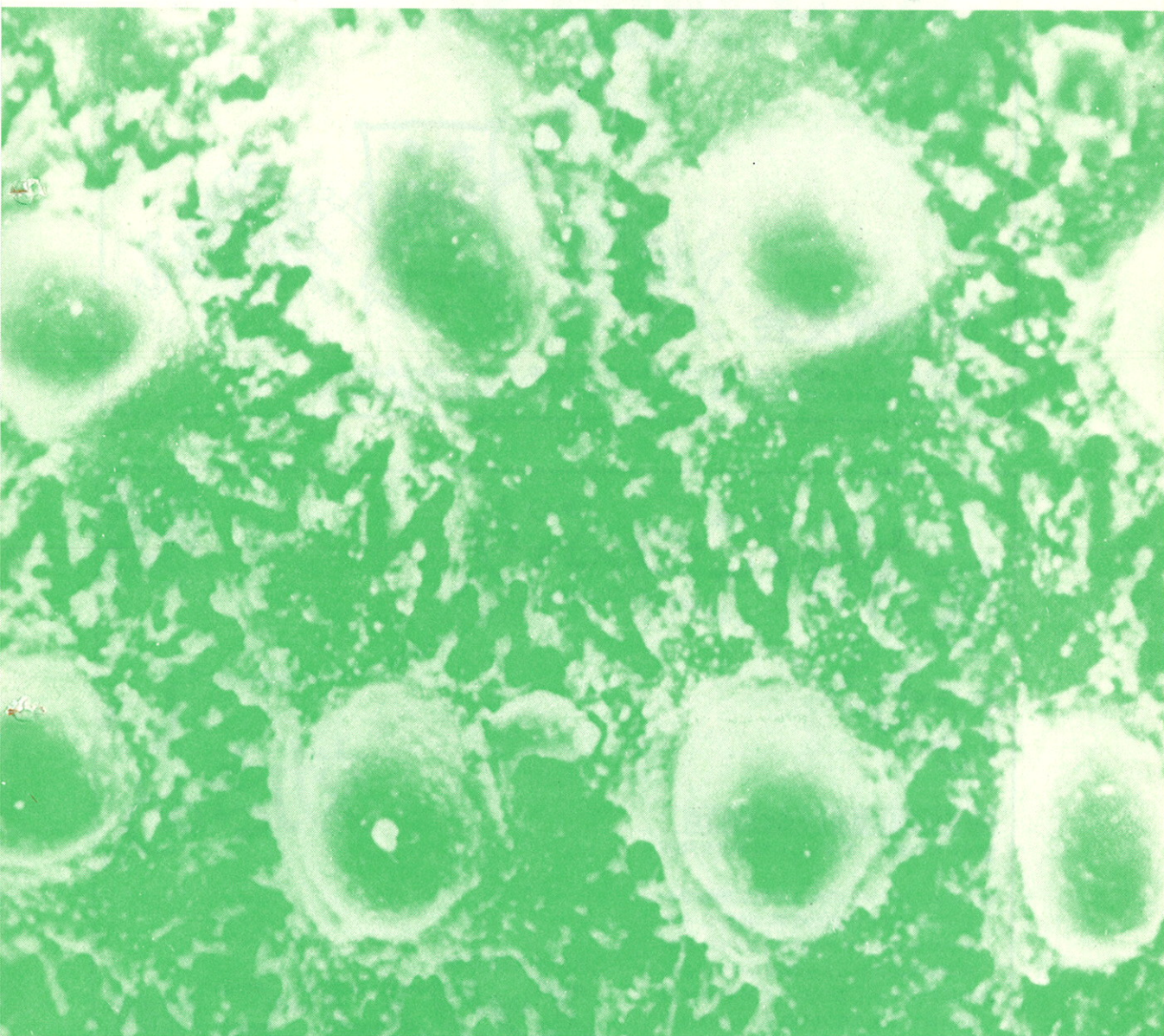


植調

第14巻第2号



ケフシグロ種子表皮細胞

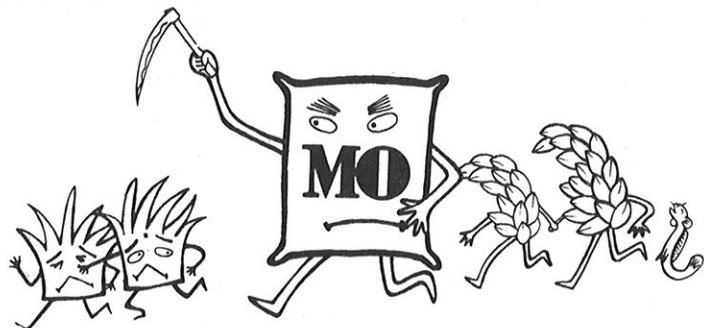
財団法人 日本植物調節剤研究協会編

安全でよく効く!

——水田除草剤——

MO粒剤-9

(CNP除草剤)



MO普及会

取扱い会社 クミアイ化学、三共、北興化学、八洲化学、日本農薬、サンケイ化学、三井東圧農薬
事務局 東京都千代田区霞が関3-2-5 (霞が関ビル) 三井東圧化学株式会社内

余裕たっぷり なが

まだ効いてる、まだ...そんな形容がピッタリ。一時おさえでなく、じっくりおさえつけて中期除草にバトンタッチ!

い 効きめ。

機械移植栽培に最適な水田初期除草剤

- 効きめが長く、すばらしい殺草力を発揮します。
- ノビエ、カヤツリグサ、1年生広葉雑草からマツバイまで広範な雑草に有効で、ウリカワやホタルイやクログワイなどにも初期抑草効果の高いことが認められています。
- 抑草期間を長く要求される機械移植栽培において大きな力となり、しかもイネに対して安全です。
- 人畜毒性、魚毒性ともきわめて低く、安心して使えます。

代かき後7日以内にご使用ください!



水田初期除草剤

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です

エックスゴーニ協議会



石原産業株式会社
〒102 東京都千代田区富士見2-10-30



日本農薬株式会社
〒103 東京都中央区日本橋1-2-5

欠 食 児 童

社会的な意味をもった難しい言葉を、ビッグワードというらしいが、私にとって、最初のビッグワードは、小学校1年の時に覚えた、「ケッショクジドウ」という言葉であった。

欠食児童と書くこの日本語は、もはや死語である。昭和初期の頃、冷害による不作のため、東北地方の学童の多くが、弁当なしで登校したことと説明されているが、暗い社会的背景を抜きにしては、この言葉は理解できない。

色々の物語りはあるが、その頃も、現在と同じような古米処理の考案工夫が盛んに行なわれていたことを挙げておく。単純に、飢饉だと思ってもらっては困るのである。

ワルソーゲッターにおけるユダヤ人の子供たち、ピアフラにおけるアフリカの子供たちの写真は、私どもの胸を打ったが、同時にその背景にある社会的意味を理解する必要がある。

昨年のも連における穀物不作を契機として、食糧を武器とする思想が公然と語られているが、世界のどこかに、また欠食児童を作ることのないように願いたいものである。

ともあれ、昭和も55年になって考えてみると、10a当たりの米の収穫が、300 kgから500 kgにふえたのも、その後に行った戦争も、戦後の社会的変動も、各界における技術的進歩も、そして世界第2のGNPを誇る工業国となり、それが行き過ぎて、子供を過保護にして困っているのも、原点は欠食児童に対する苦い反省と、これを死語にするための努力ではなかったか、と思う次第である。

〔財団法人 日本植物調節剤研究協会理事 石本信夫〕
〔保土谷化学工業株式会社 農業部長〕

目 次

(第14巻第2号)

除草剤の世界市場と研究開発の現況…… 2

＜全農農業技術センター 永江祐治＞

1. 世界の除草剤市場…………… 2
2. 雑草による作物被害と除草剤
の経済効果…………… 6
3. 除草剤の研究開発…………… 8

雑草研究の新しい視点…………… 11

＜東北大学農学研究所 菅 洋＞

1. アレロパシイの視点から…………… 11
2. 化学的生態学の視点から…………… 13
3. 種生態学の視点から…………… 15

水田利用再編対策の実施状況と昭和

55年度実施方針…………… 17

＜農林水産省農蚕企画室 門谷廣茂＞

1. 54年度の推進経過…………… 17
2. 54年度の転作等の実施状況…………… 18
3. 55年度対策の方向…………… 22

外国文献抄録…………… 25

「化学農業研究における未開拓の
領域」

新登録除草剤一覧…………… 27

新登録生育調節剤一覧…………… 28

表紙の写真は、ケフシグロの種子表皮細胞を走査電子顕微鏡で撮影したもの、星状突起型、550倍。

〔写真提供者：笠原安夫氏〕

除草剤の世界市場と研究開発の現況

全農・農業技術センター技術主管 永江祐治

世界の除草剤というテーマを与えられたものの、これを解説することはとうてい筆者のよくするところではないので、除草剤のマーケットや研究開発についての文献紹介といった意味でとりまとめて、その責を果たすこととしたい。

1. 世界の除草剤市場

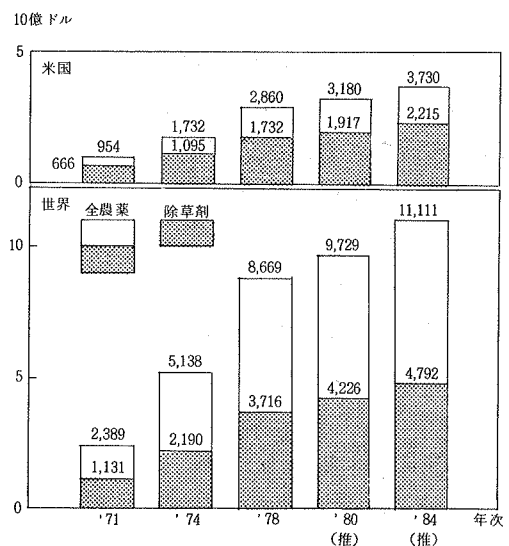
世界の農薬市場については多くの調査報告があり、筆者もその概要を紹介したことがある¹⁾。ここではこれに最近の資料を補足し、除草剤を中心にとりまとめてみた。

図1はFarm Chem.誌の調査による世界の除草剤販売金額の推移を全農薬と対比して示したものである。米国の農薬市場は、全世界の約1/3を占める巨大なものである^{2,3,4)}ので、図1には米国の状況をもあわせて示しておいた。

	1980年推定販売金額			1984年推定販売金額		
	1977年調査 (A)	1979年調査 (B)	B/A (%)	1977年調査 (A)	1979年調査 (B)	B/A (%)
世界						
全農薬	8,053	9,729	120.8	9,961	11,111	111.5
除草剤	3,819	4,350	113.9	4,688	4,939	105.4
米国						
全農薬	2,741	3,180	116.2	3,259	3,730	114.5
除草剤	1,729	1,960	113.4	2,021	2,268	112.2

(Farm chem.より作表)

を行なったことを示している(もっとも調査年次2か年間の貨幣価値の変動要素との関係は明示されていない)。表2.にはその他の調査報告をとりまとめた。これによるとWood Mac-



1980, 1984年は推定

(Farm Chem.より作図)

図1. 除草剤販売金額推移(世界・米国)

表2. 世界の除草剤市場

(100万ドル)

年次	除草剤	全農薬	出 所
1977	3,513	7,682	Shell Int'l Chem. Co.
"	3,600	8,000	GIFAP
	{ 3,100	{ 6,200	(先進国)
	{ 500	{ 1,800	(途上国)
1978	3,475	8,660	Wood MacKenzie
1979	3,925	9,700	"

kenzie の調査による1979年の実績は、すでに Farm Chem.誌の1980年の予測値とほとんど同程度まで達成していることとなる。

図2はUSDA資料⁷⁾による米国の除草剤販売金額の推移を全農薬と対比して示したものである。この調査は合成農薬を対象としているので、Farm Chem. 誌の調査などと直接比較することはできない。

いずれにしろ、1979年には世界の除草剤販売金額はほぼ39億ドルに達し、全農薬販売金額97億ドルの約40%を占めていることとなる。今後ともこの傾向が持続するとすれば、除草剤の販売金額は1980年には約42億ドル、1984年には約48億ドル；全農薬販売金額は1980年に100～105億ドル、1984

年には110～120億ドル程度に達するものと予想され、1979～1984年の年率は4.2～4.3%となる。

表3は作物別・年次別の除草剤販売金額の推移を全農薬と対比して、世界および米国について整

理したものである。トモロコシ（世界除草剤市場の25%、1978年、以下同じ）・大豆（19%）における使用が圧倒的に多く、以下小麦（9%）・稲（8%）・ワタ（8%）がこれに続く。上記5作物で全体の70%を占める。

除草剤市場の量的把握の報告は、比較的すくない。図3は、USDAの報告から米国における合成除草剤生産数量の推移を、合成全農薬と対比して示したものである。また同報告から販

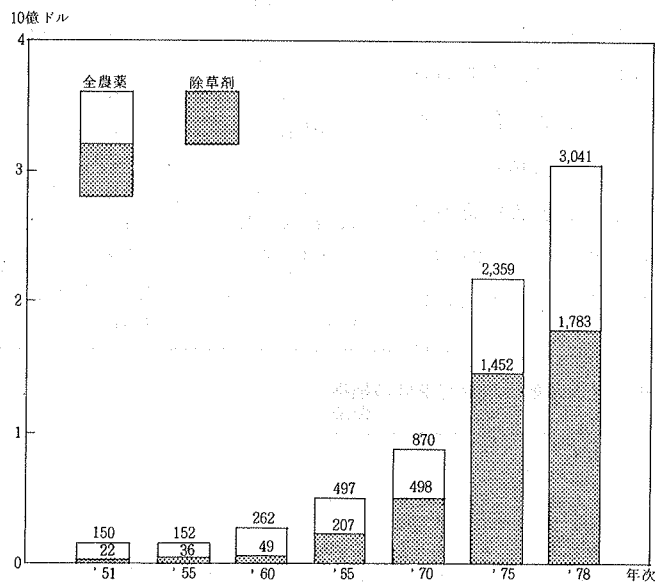
(出所: USDA⁷⁾, Adlerら⁸⁾)

図2. 合成除草剤販売金額推移(米国)

表3. 作物別・年次別除草剤販売金額(世界・米国)

作物	1971年		1974年		1978年	
	世界	米国	世界	米国	世界	米国
トモロコシ	353	242	680	423	939.6	658.0
ワタ	170	110	240	97	297.4	128.4
小麦	100	40	200	47	346.7	68.7
コウリヤン	28	20	55	33	71.1	50.2
稲	106	30	181	23	307.1	36.9
その他穀類	28	10	54	15	184.3	21.2
大豆	144	100	410	286	695.7	549.9
タバコ	—	—	11	6	26.5	12.7

売金額および数量を抽出して、平均販売単価の推移を求めた結果を表4.に示した。

同じく米国における除草剤の作物別使用数量の調査結果がEPAから報告されているので、その概要を表5.にとりまとめた。同報告は各州の農薬担当官の報告を集計し、一部については実態調査を行ない、また各データを確認し、信頼限界を求めており、調査結果の信頼性は83%とされている。使用全農薬中に占める除草剤の割合は、トーマロ

作物	1971年		1974年		1978年	
	世界	米国	世界	米国	世界	米国
落花生	21	14	32	17	41.1	25.5
ビート	44	9	81	11	193.8	19.1
甘蔗					85.8	10.4
コーヒ					18.9	—
ココア					8.9	—
茶					21.2	—
ゴム					49.3	—
その他畑作物	28	10	52	16	63.6	17.2
アルファルファ	8	5	16	6	22.3	13.4
その他乾草用飼料	8	5	13	5	11.5	6.8
牧場・牧草地	22	15	40	24	64.3	28.1
果樹・やさい・園芸作物	71	30	125	49	267.2	85.4
果樹・堅果	(29)	(10)	(51)	(19)	(127.3)	(39.1)
かんきつ	10	3	20	7	29.9	18.7
りんご	9	4	12	5	20.8	5.8
その他果実・堅果	10	3	19	7	33.7	9.0
ぶどう					42.9	5.6
やさい	(42)	(20)	(74)	(30)	(139.9)	(46.3)
ばれいしょ	13	2	16	8	48.2	12.2
その他やさい	29	18	58	22	91.7	34.1
合計	1,131	640	2,190	1,058	3,716.3	1,731.9
(構成比, %)	(100.0)	(56.6)	(100.0)	(48.3)	(100.0)	(46.6)

(出所: Farm Chem.^{2,3,4)})

表4. 除草剤平均販売単価の推移 (米国)

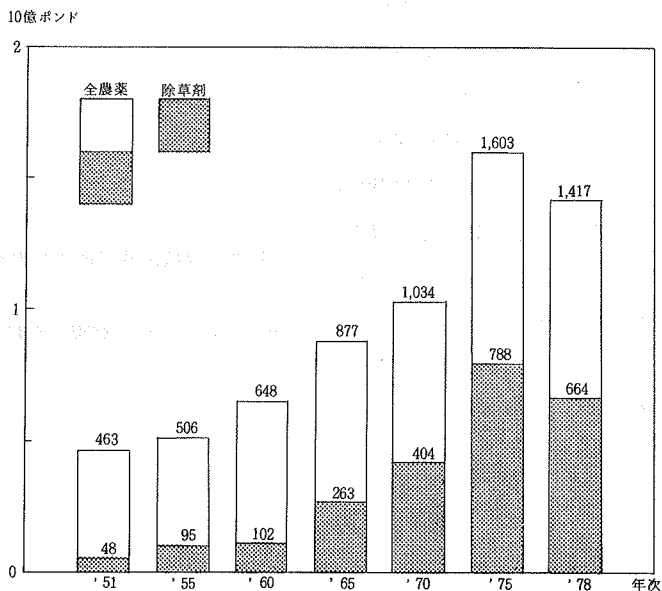
年次	販売単価 (ドル/ポンド)	
	除草剤	全農薬
1970	1.62	0.99
1975	2.25	1.79
1978	2.78	2.34
平均年率(1978/1970) (%)	7.0	11.4

(USDA⁷⁾より計算)

コシ40%, 大豆20%, ワタ12%であり、また上記3作物に使用される除草剤は、全作物に使用される除草剤の71%を占めている。

¹⁰⁾ Pimentelらの除草剤使用状況調査結果を表6.に示した。

米国における除草剤の総使用面積および処理時期別使用面積の推移を、図4.および5.に示しておい



(出所: Adler⁸⁾, USDA⁷⁾)

図3. 除草剤生産数量推移 (米国)

表 5. 作物別除草剤使用数量(米国, 1974)
(原体換算)

用 途	除 草 剤		全農薬 (100万 ポンド)
	使用量 (100万 ポンド)	構成比 ^{a)} (%)	
畑 作			
トーモロコシ	161.1	77.7	207.4
ワ タ	46.8	23.0	204.0
餌料・小穀類	22.0	72.5	30.3
ソ ル ガ ム	23.0	74.4	31.0
大 豆	80.7	85.3	94.6
ビ ー ト	2.9	13.7	21.1
タ バ コ	7.5	23.9	31.5
そ の 他 ^{b)}	20.7	63.8	32.4
果樹・堅果	8.8	6.9	127.1
野 菜	6.8	13.7	49.7
観賞植物など	6.2	54.8	11.3
そ の 他 ^{c)}	—	0	6.8
農 業 用 計	386.6	45.6	847.1
官需・産業用	21.2	37.8	56.1
合 計	407.8	45.2	903.2

a) 全農薬比.

b) アルファルファ, 亜麻, 稲, ヒマワリ, 甘蔗.

c) 家畜・ミンク用.

(出所: EPA⁹⁾)

表 6. 米国における除草剤使用状況

(1973, 1975)

作 物	全耕地面積 に占めるシ ェア(%)	除 草 剤	
		使用面 積(%)	使用量 (%) ^{a)}
非食用	NA ^{b)}	NA	NA
ワ タ	1.11	82	9
タ バ コ	0.11	7	NA
畑 作	NA	NA	NA
トーモロコシ	7.43	79	45
落花生	0.16	92	2
稲	0.22	95	3
小 麦	6.11	41	5
ダ イ ズ	4.19	68	16
牧 草	68.40	1	4
野 菜	NA	NA	NA
パレイショ	0.16	51	NA
果 樹	NA	NA	1
リ ン ゴ	0.07	35	NA
柑 橘	0.08	22	NA
計	100 ^{c)}	17 ^{d)}	51

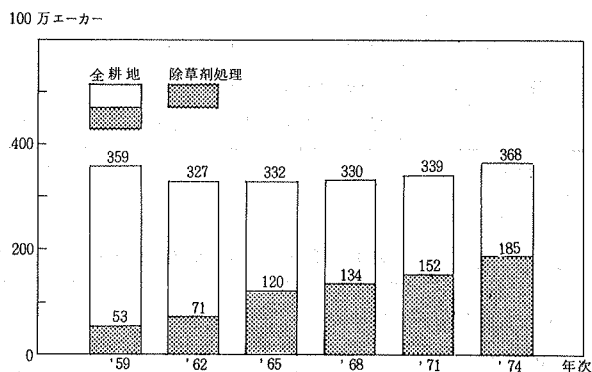
a) 作物別に除草剤/全農薬の比を示したもの.

b) データなし.

c) 890×10^6 エーカー.

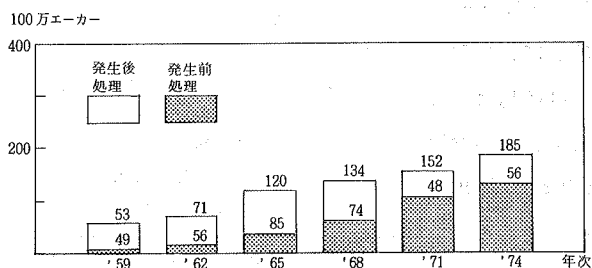
d) 牧草を除くと34% (出所: Pimentel¹⁰⁾)

た。全耕地における除草剤使用面積割合は1970年代に入って著しく増加し, 1974年には50%に達している。また処理時期は, 年をおうごとに発生前処理のウェイトが高まり, 1974年における発生前・後処理の比率は7:3となっている。



(出所: USDA⁸⁾, Adler⁸⁾)

図 4. 除草剤使用面積(米国)



(出所: Adler⁸⁾)

図 5. 除草剤処理面積(米国)

英国における除草剤の販売金額の推移を, 英国農業協会の年次報告¹¹⁾から整理した結果を表 7. に示した。1978年における国内農薬全販売金額 1 億 5,700 万ポンドのうち, 除草剤は63%に相当する 9,900 万ポンドが販売され, 輸出 8,850 万ポンド (全除草剤の46%) と合して除草剤の全販売金額は 1 億 8,300 万ポンドで全農薬の64%に相当する。

表7. 英国の農薬市場^{a)}

(100万ポンド)

	1974	1975	1976	1977	1978	1978/1975 ^{b)}
農園芸用	38.00/54.60	47.00/68.60	54.50/80.90	69.30/105.40	94.20/139.00	25.5/26.3
産業・森林用	0.60/0.75	1.60/1.85	1.60/1.93	1.80/2.96	2.20/3.71	38.4/49.1
家庭・園芸用 ^{c)}	1.60/6.10	1.40/4.79	1.70/8.68	1.75/9.40	2.50/10.18	11.8/13.7
(除草剤・肥料混合剤)	/1.10	/0.80	/2.40	/1.90	/2.50	/22.8
その他	/2.05	/3.16	/2.65	/3.80	/4.60	/22.4
国内計	40.20/63.50	50.00/78.40	57.80/94.16	72.85/121.56	98.90/157.49	25.2/25.5
輸出	46.40/56.70	66.10/81.40	71.20/97.80	90.70/128.90	84.50/130.90	16.2/23.3
合計	86.60/120.20	116.10/159.80	129.00/191.96	163.55/250.46	183.40/288.39	20.6/24.5

a) 数字は除草剤/全農薬を示す。

(Brit. Agrochem. Assocn.¹¹⁾より作表)

b) 年率(%)。

c) 家庭園芸用のうち。

表8. 各国の農薬生産・販売状況^{a)}

その他の諸国

に関する資料は比較的少ないので、一括して表8にとりまとめた。西独の除草剤の生産・販売数量は、全農薬のほぼ1/3と見てよく、その過半(71%)が輸出されていること、

国名	項目	単位	1975	1976	1977	1978
西ドイツ	製剤生産数量	1000トン	83.7/230.9	70.9/188.6		
	" 金額	100万マルク	918/1,815	861/1,673		
	原体生産数量	1000トン		49/121	48/144	49.8/151.0
	" 出荷 "	"	16/25	15/25	17/28	17.8/28.5
	" 輸出 "	"		34/101	38/134	42.9/139.0
	" 輸入 "	"		6/13	12/24	13.5/27.8
フランス	販売 金額	100万フラン			1,461/3,000	
スペイン	金額	100万ペソ				2,000/10,000
フィンランド	出荷金額	100万 fmk			520/685	
	" 数量	1000トン				2.8/4.2 ^{b)} (1.5/1.9)
ソ連 ^{c)}	生産数量	"	126/328			
コメコン	使用金額	100万ドル				550/1,180
ブラジル	生産数量	1000トン			3.1/17.5	

a) 数字は除草剤/全農薬を示す。

b) カッコ内は原体。

c) ハンガリー、ポーランド、東ドイツ、ユーゴスラビア、チェコスロバキア、ブルガリア、ルーマニア、アルバニアの8か国。

62%が除草剤で

占めていること(いずれも1978年)が特徴的である。

住友化学によるアジア諸国の除草剤使用数量¹²⁾の調査・予測を表9に示した。これは、1979年ハワイで開催された日本化学会・アメリカ化学会合同化学会議で報告されたものであり、わが国の1985年予測が大幅の減少(1973年に比べ除草剤76%, 全農薬では85%)となっているのが注目される。

表9. アジア諸国の除草剤使用数量^{a)}

(有効成分: トン)

国名	1973	1985(推定)
インド	1,025 / 5,019	2,000 / 12,000
タイ	573 / 5,049	1,500 / 10,500
フィリピン	931 / 2,891	1,000 / 4,200
韓国	829 / 6,030	1,000 / 9,000
日本	23,440 / 63,453	17,700 / 53,700

a) 数字は除草剤/全農薬を示す(出所: 住友化学¹²⁾)。

2. 雑草による作物被害と除草剤の経済効果

病害虫・雑草による作物の被害については、¹³⁾
Cramer の報告が最も詳細でよく知られてお

り、多くの論説に引用されている。1965年における全世界の農作物の可能生産金額に対する損失率は33.8%で、そのうち雑草害による損失は9.7%であり、虫害12.3%、病害11.8%とされ、これらの損失を防ぐために果す農薬の貢献が大きいことは従来ともひろく指摘されてきた。

Dethier はその著書¹⁴⁾のなかで、もし農薬が無かったら世界の食糧は病虫・雑草害のため深刻な不足をきたし、飢餓をもたらすという説は、農薬企業ないし農薬サイドに立つ者の一種の恫喝であって、食糧問題は植物防疫などの単なる技術的問題ではなく、高度な社会的・経済的要因のもとに発生する分配の不公平によるものであることをくりかえし指摘している。環境保全のための総合害虫管理の重要性を説く Dethier の所論には共感を覚える点が多いが、農薬企業の批判に関してはあまりにも感情的であるように感ずるのは、筆者ひとりであろうか。

農薬の使用によって、病虫・雑草害による減収のすべてを回避することは不可能である。¹⁰⁾ Pimentel らはこの点について、従来の農薬使用による利益の立証は過大評価の傾向があるとし、その理由について次のように述べている。すなわち、農薬の使用・不使用による作物収量の損失を明瞭に把握するために、病虫害・雑草の発生密度が高い条件において実施される圃場試験の結果から演繹することの過大評価と、病害・虫害・雑草害をおのおの独立した試験で実施し、損失量を加算することによる過大評価である。後者については、リングで農薬不使用の被害実態が90%のとき、個別被害調査の合計が126%に及んだ例を挙げている。

Pimentel らは、米国における作物の病虫・雑草害を年次別に検討・整理して、表10.のようにとりまとめている。本表は農薬を使用して

なおこの程度の被害があったことを示しており、計算はすべて可能生産金額に対する100分率で示されている。彼らによると、農薬を使用するメリットは、雑草害の減少で1% (7億7,000万ドル)、病虫害を合計した全体では9% (69億3,000万ドル) に相当すると試算されている。

表 10. 米国における作物の年間被害額

年 次	減 収 (%)		可能収穫高 (10億ドル)
	雑草害	合 計 ^{a)}	
1904	NA ^{b)}	NA	4
1910-1935	NA	NA	6
1942-1951	13.8	31.4	27
1951-1960	8.5	33.6	30
1974	8.5	33.0	77
農薬不使用 ^{c)}	9.0	42.0	77

a) 病害・虫害による減収を加算。

b) データなし。

c) 化学薬剤は使用せず、代替防除法を採用した場合の推定値。

(出所: Pimentel ら¹⁰⁾)

除草剤の使用をやめれば、機械除草もしくは耕種的除草が必要となり、その経費は除草剤による防除に比し50%高になると見積られる。表10.には、この要素は織りこまれている。反対に化学的除草の欠点としては、気象による効果の変動や他の病虫害に対する感受性の増加などが指摘されている。

Pimentel らも述べているとおり、この報告は未だ予備的のものであり、農薬使用の利益についてはさらに広汎・詳細なデータの集積が必要であるが、彼らの指摘するとおり従来の評価が過大であったことは卒直に認めるべきであろう。¹⁵⁾ Pimentel らの最初の報告と比較すると続報¹⁰⁾では可能生産高などに一部修正が行なわれており、農薬使用の利益評価が過小であるとの批判¹⁶⁾が出されている。Pimentel らも現在¹⁷⁾および将来にわたって除草剤を含む農薬が、米国経済にとって重要な要素であることを明確に

認めている。

世界の主要食糧作物である稲の90%はアジアで栽培され、その90%は湛水栽培によっている。その他の地域では、80%が乾田栽培である。開発途上国の食糧問題解決のためにも稲の増産が肝要であり、今後増加すべき稲作が、湛水か乾田かいずれの栽培によるべきかについて行なわれた最近の討論の結果では、たとえばIRRIの専門家の意見のように増反は乾田によるべきだとする説が強い。この場合、雑草防除が最も重要な問題となることは周知のとおりで、除草剤に対する期待には大きいものがある。¹⁸⁾

Adler¹⁹⁾らは、除草剤による雑草防除がエネルギーないし経費節約に貢献する場面として、次の各項を挙げている。常識的な結論ではあるが、農業の有用性を確認する意味で採録しておく。

- 手取除草コストの低減
- 機械除草コストの低減

各種耕作法におけるジーゼル油の消費量を比較すると、表11.のとおりで、機械による耕起耕耘に消費される燃料が多量であることを示している。米国では年間2,250億トンの土壌が耕耘され、しかもこの作業は事実上全く雑草防除を

目的として実施されている。

- 施肥コストの低減
- 灌漑コストの低減

以上2要因は、作物と雑草の肥料・水分の競合的摂取から当然考慮されるべきメリットである。

- 作物収量低下の防止
- 作物栽培所要面積の低減
- 収穫コストの低減
- 穀物乾燥コストの低減

雑草の種子や草体が混入すると、含水率が上昇する。

- 輸送・貯蔵コストの低減

雑草種子が混入すれば、余分のものまで輸送し貯蔵することとなる。小麦のなかの野生カラスムギの例を考えれば容易に首肯されるであろう。

- 農業従事者数の低減

最近の農業労働力の減少と労賃の高騰からみて、このメリットは大きい。

3. 除草剤の研究開発

農業のもつ利点とは別に、人間や環境に及ぼすおそれのある悪影響を防止するため、農業に対する規制は各国とも強化されつつあり、社会的要請にこたえ得る新農薬の開発は困難の度を加えつつある。開発成功の確率が年とともに低下し、新農薬の開発・上市には10年の長期と1剤あたり1,000～2,000万ドルの巨費を要する。このことは、除草剤にあっても全く同様であり、とくに土壌処理除草剤では土壌中における挙動——除草剤が土壌環境に与える影響と、土壌環境が除草剤に与える影響とを含む——を詳細に解明しておく必要がある。

新除草剤の研究開発に要する経費については、

表11. 各種耕作法によるジーゼル油使用量
(l/ha)

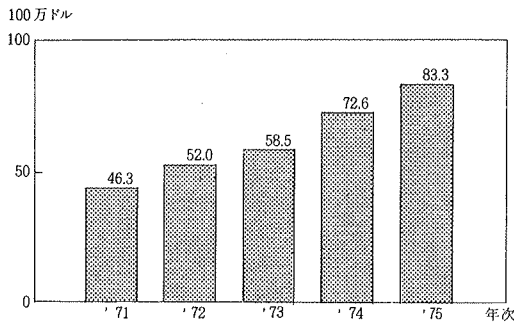
作 業	耕耘のみ (除草剤不使用)	慣 行 (除草剤と耕耘)	不耕耘
プ ラ ウ (8インチ深)	15.7	15.7	0
反 転	8.9	8.9	0
植 付 け	4.7	4.7	3.3
耕耘(4回)	16.8 (4回)	4.2 (1回)	0
除草剤散布	0	0.9 (1回)	2.7 (3回)
計	46.1	34.4	6.0

(出所: Adler¹⁹⁾)

20)

既報に譲り、ここには米国における除草剤研究開発費の推移(図6.)と、除草剤研究従事者数の推移(図7.)とを掲げるととどめる。

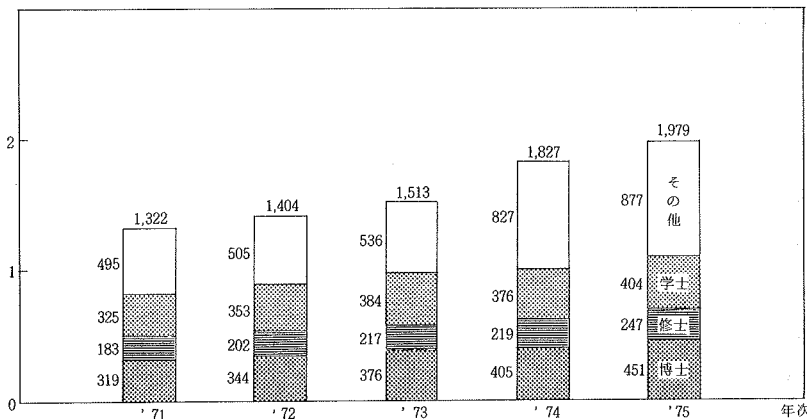
英国 Agricultural Research Service²¹⁾の植物保護研究費に関する報告によると、雑草



(出所: Adler ら⁸⁾)

図6. 除草剤研究開発費(米国)

千人



(出所: Adler ら⁸⁾)

図7. 除草剤研究者数(米国・企業)

表12. 英国 Agricultural Research Service の植物保護研究費 (1976~7)

	金 額 (1000 ポンド)	構 成 比 (%)
雑 草 防 除	9 5 6	1 4
害 虫 防 除	2, 3 8 0	3 5
病 害 防 除	3, 0 9 6	4 5
一 般	4 3 1	6
合 計	6, 8 5 4	1 0 0

(出所: Agricultural Research Council, Fryer²¹⁾)

表13. Weed Abstracts 収載報文の項目別分類

(1973~1977)

項 目	報 文 数	構 成 比 (%)
植 物 一 般	2 3 1	1. 5
作 物 関 係	7, 8 9 1	4 8
雑 草 関 係	3, 1 1 9	1 9
うち雑草生物学	1, 5 1 1	9
生 理 学	6 1 3	4
除 草 剤	3, 8 8 0	2 4
うち化学・性状	3 7 9	2
分析・残留	6 4 1	4
毒性・環境	7 2 1	4. 5
土 壌 関 係	1, 3 6 7	8
施用・機械	7 7 2	4. 5
そ の 他 ^{a)}	5 6 5	3. 5
計	16, 2 9 9	1 0 0

a) 組織・登録認可・立法・経済・利用など。

(出所: Fryer²¹⁾)

防除関係は比較的小額で全体の14%である(表12.)。

雑草防除に関する研究の最近の動向をうかがい知る指標として、Fryer²¹⁾が1973~1977の5か年間にWeed Abstractsに収載された総計16,299件の報文を分類・解析しているので、

これを要約して表13に掲げた。

除草剤に関するテクノロジーについて Robinson²²⁾は1978年の英国植物保護会議における会長講演のなかで、次のように述べている。除草剤の研究開発に多少の示唆を与えるものとして紹介しておきたい。

世界的規模における除草剤の研究開発投資の大きさから見て、新除草剤が依然として多くの

化合物のルーチン・スクリーニングによって発見されていることには奇異の感を抱かざるを得ない。植物の生長についての生理学的・生化学的研究が最近著しく発展してきたから、これらの成果を利用することによって、従来とは異なった方法を導入することができるのではなかろうか。作物と雑草の間に存在する僅かな生化学的差違でも、これを利用して選択性除草剤をデザインする可能性は従来以上に高くなっていると思われる。

作物と環境の双方に対して安全な除草剤を開発するためには、高度なスクリーニング法が必要となり、従来行なわれてきた温室内での発生前・後処理によるスクリーニングのほかに、慎重に管理された実験室内試験を補足することが有意義であろう。実験材料は、植物生体のみで

なく、単細胞藻類や高等植物の組織培養が使用されよう。評価方法としては、通常の作用機構検定法がすべて利用でき、たとえば光合成阻害・膜機能攪乱・生長阻害・減数分裂阻止・代謝阻害などを挙げることができる。これらの方法は、その迅速性・廉価・データの自動化などの点で従来法にまさる利点がある。とくに特定種の植物に対して多数の化合物を評価する目的のために有効であろう。

除草剤の研究においてもコンピューターの利用はなお推進されるべきであり、とくに構造活性相関の解明に今後広く用いられるであろう。

Robinson²³⁾の指摘と同様の試みがHaya-shi²⁴⁾らによって発表され、その詳細が紹介されている。

引用文献

- 1) 永江祐治：ファイン ケミカル 8 (10), 1 (1979. 6. 1).
- 2) Farm Chem. 138 (9), 45 (1975).
- 3) Farm Chem. 140 (9), 38 (1977).
- 4) Farm Chem. 142 (9), 61 (1979).
- 5) 杉本良雄：農薬誌, 4, 103 (1979).
- 6) 農薬ビジネス, No. 425 (1980. 3. 19).
- 7) "The Pesticide Review", 1968~1978, USDA.
- 8) E. F. Adler, W. L. Wright, G. C. Klingman :
"Pesticide Chemistry in 20th Century", p. 39, ed. by J. R. Plimmer, Amer. Chem. Soc., Washington (1977).
- 9) J. E. Keil, S. T. Caldwell, C. B. Loadholt : "Pesticide Usage Survey of Agricultural, Governmental, and Industrial Sectors in the United States, 1974", EPA (1977).
- 10) D. Pimentel et al. : BioScience, 28, 772 (1978).
- 11) "1978/79 Annual Report", Brit. Agrochem. Assoc. (1979).
- 12) Chem. & Eng. News, 57 (15), 17 (Apr. 19. 1979).
- 13) H. H. Cramer : Pflanzenschutz-Nachricht. 20, 1 (1967).

- 14) V. G. Dethier (桐谷圭治訳): “生態系と人間”, 岩波書店 (1979).
- 15) D. Pimentel et al.: BioScience, 27, 178 (1977).
- 16) R. Dorfman: BioScience, 29, 498 (1979).
- 17) D. Pimentel et al.: BioScience, 29, 498 (1979).
- 18) LeR. Holm: Weed Sci. 25, 338 (1977).
- 19) E. F. Adler, G. C. Klingman, W. L. Wright: Weed Sci. 24, 99 (1976).
- 20) 永江祐治: ファイン ケミカル, 8 (20), 1 (1979. 10. 15).
- 21) J. D. Fryer: Weed Sci. 25, 338 (1977).
- 22) D. W. Robinson: “Proceeding 1978 Brit. Crop Protection Conf., Vol. 3, 800 (1978).
- 23) F. Hayashi et al.: “Rapid Biochemical Technique of Phytotoxicity Mode of Action of Herbicides”, Parts I, II, EPA (1978).
- 24) 松中昭一: 農薬誌, 4, 525 (1979).

雑草研究の新しい視点

東北大学農学研究所 菅 洋

雑草防除法を効果的に前進させるためには、常に新しい視点からの研究が不可欠であろう。現在、雑草防除は栽培法などに立脚した耕種的生態的防除と除草剤による化学的防除が主体をなしているが、一方では生物学的防除なども模索され、オーストラリアにおけるサボテンの昆虫による防除のような成功例が紹介されたり、わが国でもカブトエビなどによる水田の雑草防除について、基礎的な研究が行なわれている。ここでは、雑草研究の最近の新しい視点を紹介しておく。これらの基礎研究が、将来全く新しい防除技術をきりひらく可能性もあると思われる。

生物が異なる種間でなんらかの化学物質を排出することによっておたがいに影響される現象は、アレロパシイ (Allelopathy) とか他感作用とかよばれている。例えば、米国カリフォルニア州の砂漠に生えているある種の灌木性植物 (*Encelia farinosa*) の近くでは、1 年生植物が生えにくい、これは上記植物の葉に含まれる 3-acetyl-6-methoxy benzaldehyde が、落下した葉から雨などで溶出され、他の植物が発生するのを抑制していることがわかった (Gray ら, 1948)。クロクルミの葉も juglon と命名された物質を含み、落下した葉の周辺で他の植物の発生をおさえる (Bode, 1959)。

1. アレロパシイの視点から

最近、わが国の都市近郊の空地や鉄道沿線の

土手などで急激な勢いでひろがっているセイタカアワダチソウ (*Solidago altissima*) の地下茎には多量の 2-*cis*-dehydromatricaria ester (2-*cis* DME) が含まれており、この物質は低濃度でイネ苗の生育を著しく抑制するという (河津ら, 1969)。ヨモギ・アキノキリンソウ・ヒメジョオン・ハルジョオン・ヒメムカシヨモギ・アレチノギクなどにもこれと類似した物質が含まれている (小林ら, 1974)。これらの植物が耕地周辺で急激に繁茂する時には、作物になんらかの影響を上記のような物質を介して及ぼしている可能性が考えられる。

農業においては、このような多くのアレロパシ現象は雑草の作物に対する影響あるいはある作物の他の作物に対する影響と考えられてきた。耐病性・耐虫性・各種環境ストレスに対する抵抗性などは、一般に野生種が栽培種よりもすぐれ、これらは遺伝的な性質なので、育種操作を通じて栽培品種に導入され利用されてきた。Putnam ら (1974) は、現在作物として栽培されている植物もそれが野生植物として生育していた祖先型の時代には何か他の植物の生育をうちまかすような物質を生産し、それによって旺盛な生育を示していた可能性があり、人類がそのような植物を栽培化し、雑草を除草によりとりのぞいて栽培するようになったために、次第にその能力が失なわれてしまったのではないかと考えたのである。

それで、もし沢山の品種や系統について、上記の視点から検討すれば、まだ現在でもそのような能力を保持しているものが発見される可能性は皆無とは言えない。Putnam ら (1974) は、このように考えて、アメリカ農務省の品種保存の中からキウリ 526 種とキウリの近縁種 8 種に属する系統を用いて実験をおこなった。270 g

の石英砂を入れたポットにキウリ 4 本と指標植物としてイネ科植物の *Panicum miliaceum* とアブラナ科の *Brassica hista* を植えて、人工気象室で一定日数生育させ、これら指標植物の状態をしらべた。多くは、指標植物の生育に何の効果も示さなかったが、あるキウリの 1 系統は指標植物の生長を 87% も抑制し、25 系統は 50% 抑制した。これらのキウリを植えた石英砂から溶出させた水には、指標植物の発芽を阻害する物質を含んでいたもので、これはアレロパシ現象に由来すると判断された。

Lockerman と Putnam (1979) は、上記実験を受けて、温室内でもっと大きな規模の実験を行なうと共に圃場試験を実施した。圃場には、55 kg/ha の 10-10-10 の肥料を散布し、さらに 60 kg/ha の窒素肥料をキウリ発芽後 4 週目に追肥した。4 種の禾本科草種 (*Digitaria sanguinalis*, ミレット, ヒエ, *Setaria lutescense*) と 4 種の広葉雑草 (*Am-*

第 1 表 キウリ系統の存否が雑草数におよぼす効果

キウリ系統	ミレット		ヒエ		ブタクサ	
	播種後日数		播種後日数		播種後日数	
	10	48	10	48	10	48
キウリなし	25 a	28 a	31 a	38 a	58 a	54 a
Pioneer	21 a	20 a	26 a	21 b	39 ab	40 b
PI169391	4 c	3 c	7 c	7 c	23 b	21 c
PI285605	11 b	8 b	17 b	11 c	41 ab	39 b

同文字はダンカンの統計検定で有意差ないもの。
(Lockerman と Putnam; 1979)

第 2 表 キウリ系統の存否が雑草重におよぼす効果
(g/植物当り)

キウリ系統	ミレット	ヒエ	ブタクサ
キウリなし	77 a	77	33 ab
Pioneer	69 a	70 a	35 a
PI169391	32 c	43 d	22 c
PI285605	51 b	60 c	29 b

同文字はダンカンの統計検定で有意差ないもの。
(Lockerman と Putnam; 1979)

aranthus blitoides, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*) をキュウリ播種の前に散播した。1.3 cm² の中に25本のキュウリを播き、この区の間隔は23 cm とした。比較区はキュウリを植えなかった。また手で除草した区をつくり、除草しない場合の雑草のキュウリの生育に及ぼす効果もしらべられた。これらの試験は2年にわたり4回反復乱塊法配列で行なわれた。これらの結果を、第1表と第2表に紹介した。

これらの表にあきらかなように、キュウリのある特殊な系統は雑草の発生根数をおさえると共に、発生した雑草の生育(生体重)も著しくおさえていることがわかった。温室内での実験でもあるキュウリ系統はミレットの発芽を60~68%、生育(生体重)を70~78%も阻害する(LockermanとPutnam, 1979)。

これらの結果は、これらアレロパシイ物質を分離・同定することにより新しい除草剤開発への可能性をひらくと共に、それ以上にこれらの性質を耐病性や耐虫性とないように、耐雑草性として育種操作により作物に導入する全く新しい雑草防除の視点をひらくものとして、きわめて興味深かつ示唆にとむものといえよう。

作物のアレロパシイ性の雑草に対する影響としては、他にPeters(1968)は牧草のケンタッキー-31フェスクの圃場にはしばしば雑草が生えないことから出発して実験し、この植物はテストに用いた *Brassica nigra* と *Lotus corniculatus* の生育をおさえる毒素を出していることを報告している。また、Dzubenko と Petrenko (1971) は、ルピナス・トウモロコシの根の排出物には、アカザやアマランサスの生長をおさえ、そのカタラーゼやペルオキシ

ターゼ活性を増加させることをみている。

Fay と Duke (1977) は、アメリカ農務省に保存されている。世界中の3,000のエンバクおよびその近縁種について、生長抑制作用をもつスコポレチン排出能力をスクリーニングした。25系統は、スコポレチンに特長的な青色蛍光を根から標準のエンバク栽培種より多く排出した。4系統は特に3倍も多く排出した。その1系統を野生のマスタードと10日間砂耕すると、その生長は標準のエンバク品種と共に育てたものより生長がおとった。この植物と近接して育てるとクロロシス、矮化、葉のねじれを示し、単純な競争効果でなく、アレロパシイ性であるという。

Panchuk ら (1973), Grodzinsky ら (1974) は、これら毒素生成能を遺伝的に他植物に移せるかどうかをコムギと近縁種のカモジグサ (*Agropyron glaucum*) で実際にテストしている。

カモジグサの植物残渣の水抽出物は、ダイコン種子発芽や *Lepidium* の根の生長に対し、コムギ残渣より強い阻害活性を示す。この両者の雑種はカモジグサの性質を示し、高い阻害を示した。また、中間的なものもあらわれ、コムギに近い形態的特長をもつものは、この阻害活性も弱かった。カモジグサの形質を強くもった雑種は、この阻害成分をもっと多く含有している。

このように、かかる生物学的防除の新しい展開のための研究は、まだはじまったばかりであるが、今後発展をのぞまれる新しい視点として、きわめて注目し価値するものといえよう。

2. 化学的生態学の視点から

化学的生態学とは、一言でいえば生物の集団

としての生活現象すなわち環境と生物との働きあいを研究する生態学を化学の手法を用いて研究し、自然における生物の生活現象の理解をさらに深めようとするものといえよう。

そのような立場を雑草生態の研究にも応用することは、大変有効なことに思われる。ここでは、著者の水田多年生雑草の研究例をあげて、少し解説してみよう。

わが国では、一年生雑草の防除が効果的な除草剤の開発により解決にむかってくるにしたがって、多年生雑草の優勢繁茂が水田作の大きな問題としてクローズ・アップされてきた。多年生雑草の中でも、ウリカワ・ヒルムシロ・ミズガヤツリ・クログワイなどは、代表的なものであろう。例えば、ウリカワとオモダカを加えた *Sagittaria* 属雑草は、日本の約2割の水田に発生し、その合計面積は555,299 ha と報告されている。

さて、植物ホルモンのエチレンは、1970年までは植物の生長を抑制するホルモンとして知られていたが、1970年に著者らは、イネ芽ばえの子葉鞘などはエチレンにより著しく伸長が促進されることを見出した(Kuら, 1970)。その後、イギリスなどでエチレンによりある種の水生植物の生長が促進されることが追加発見された。イネを含めて、エチレンで伸長が促進されるものが、水生植物または半水生植物であるのは興味深い。(陸上植物でも特殊な器官が一種の異常現象としてエチレンにより伸長が促進されることがあるにはある)。

著者ら(Sugeら, 1975)は、水田多年生雑草のウリカワ・ヒルムシロの初期伸長が、エチレンと炭酸ガスにより著しく促進されることを見出した。例えば、これら植物の塊茎を三角フラスコにとじこめ(暗黒下で

1週間)、いろいろのガス条件にして初期伸長をしらべた結果を第3表に示そう。

第3表 いろいろのガス状態下におけるウリカワとヒルムシロの初期生長(暗黒30℃, 1週間)

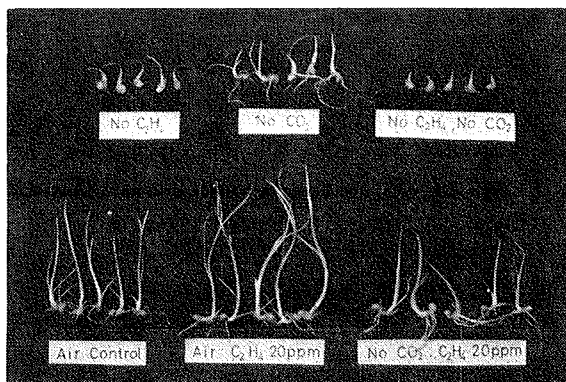
ガ ス 状 態	植物ののび (mm)	
	ウリカワ	ヒルムシロ
標 準	54.0	59.9
エチレンなし	19.2	9.3
エチレンと炭酸ガスなし	11.0	7.7
炭酸ガスなし	21.8	13.1
炭酸ガスなし・エチレン20ppm	52.6	101.9
エチレン20 ppm	87.6	112.2

(SugeとKusanagi ; 1975)

(註) 標準区のエチレン濃度は0.3 ppm位であった。
エチレンは過塩素酸水銀、炭酸ガスはアルカリ溶液に吸収させて除去した。

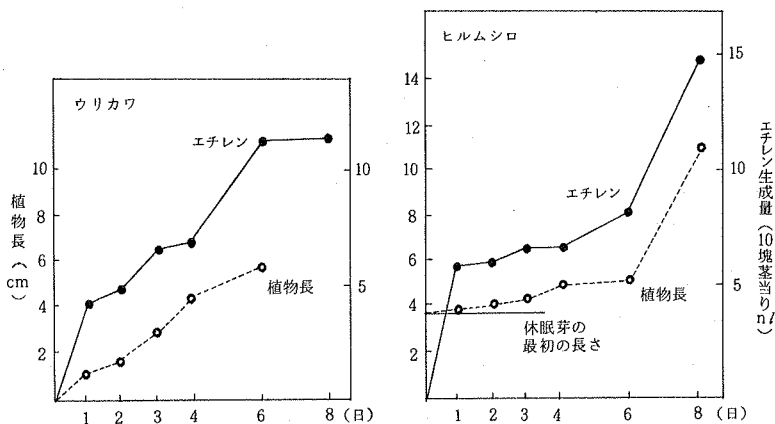
この時の標準区のエチレン濃度をガスクロマトグラフではかってみると、約0.3ppm位であった。ウリカワの初期伸長が、エチレンと炭酸ガスに著しく依存している様子を写真で第1図に示した。また、ウリカワやヒルムシロの塊茎それ自体からも、高温に移すと芽の伸長に先行してエチレンが発生することがたしかめられた(第2図, Sugeら 1975)。

これらのことから、著者はエチレンのこれら雑草発生における役割を次のように考えている。わが国では、水田は普通秋に収穫のため落水されると、翌春代かきのため再び湛水されるまで



(Suge and Kusanagi, 1975)

第1図 異なったガス条件下におけるウリカワの初期生長



(Suge and Kusanagi; 1975)

第2図 ウリカワとヒルムシロ塊茎よりの伸長に先行するエチレン発生

は、水はぬかれたままである。ウリカワの塊茎には、休眠はないようであるが、秋から冬になり低温となり、田面も乾燥してくるため、発生してこない。春になり耕起され、さらに丁度温度も上昇してきて代かきのため灌水されると、土壌からのエチレン発生も多くなるであろう。嫌氣的な土壌からのエチレン発生はきわめて低いが、灌水されると、特に有機物の多い土壌からのエチレン発生は著しく増加し、土壌中濃度は10ppmにも達するという報告もある。

さらに塊茎自体からもエチレンが発生するであろうし、これらエチレンは灌水状態のため、塊茎周辺に保持されやすいであろう。このようにして発生したエチレンは、これら多年生雑草の発生になにか役割をはたしているのではないかと考えられる。

このような視点は、まさに化学的生態学のそれであろうと考えられる。もし晩秋になんらかの手段でこれら塊茎からの伸長発生を誘起できれば、冬の寒さのために雑草は死滅するであろう。このような考え方は、害虫防除においても示唆されている。

日高敏隆・正木進三両氏は、訳書「昆虫の光

周性」(1966)の訳者あとがきの中で、モンシロチョウの休眠は短日条件下で誘起され、長日は休眠を阻止するが、暗期の短時間の光中断は長日効果をもち休眠を阻止するので、圃場で閃光による光中断処理をして、越冬世代の休眠を阻止すれば、冬の寒さで殺すことができる

というようなことは想

像もされなかったような害虫防除のアイデアを紹介している。

このような視点からみると、自然生態系の中で雑草の生活環を制御している機構をより深く研究することが、今までは全く考えられなかったような新しい防除法の開発につながる可能性をもひめていることを示唆している。そのような制御機構をときあかすためには、生物の集団としての生活現象を研究する生態学においても、化学的手法を導入することが有効でありそうなことは、容認できることと思われる。

このようなことは、雑草防除というような、きわめて現実的な問題にも常に問題意識を念頭においた立場からの基礎研究の深化が必要であることを、同時に示しているともいえよう。

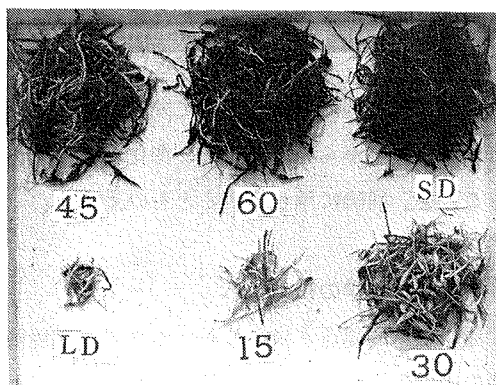
3. 種生態学の視点から

種生態学的視点とはとりもなおさず、環境条件の中で生活している種を動的なものとしてとらえる立場とすることができよう。このような視点は、南北に地理的に長く環境条件も多様な風土を基礎として農業がいとなまれているわが国においては、雑草研究のような具体的実践の

中でもきわめて重要なものであらうと思われる。イネやムギの品種の生態分化の研究においては、そのような視点から多くのすぐれた業績を生み出し、それが実際の風土に適應した品種を創生する上で重要な役割をはたしてきたことは、すでに広く知られた事実である。わが国の雑草研究においては、そのような立場からの研究が比較的少ないようで、今後の研究の発展に期待することがきわめて大きいように思われる。ここでは、著者等がとりあげたミズガヤツリの出穂と塊茎形成の日長反応の例を紹介しておきたい。これらは、まだ十分に解析されたものではなく、今後の発展が必要であらう。

われわれは、北は秋田から南は高知・宮崎の各県より採集した14のミズガヤツリの系統を用いて実験した。ミズガヤツリの塊茎形成が短日で促進されることは、堀(1965)が報告していたが、詳細は明らかでなかった。装置の関係で多くの日長について検討はできなかったが、20時間日長の如き長日下では、ほとんど塊茎形成がおこなわれなかった。

6月に植えつけ以後、長日下で生育せしめた



数字は短日処理日数を示し、SDとLDはそれぞれ連続短日処理と連続長日処理を示す。
(宮・草雄; 1975)

第3図 異なった日数の短日処理がミズガヤツリの塊茎形成におよぼす効果

ものを、8月23日より順次15日間隔に短日に移し、10月22日に一斉に掘りあげて、その塊茎形成の状態を調査したものを、写真で第3図に示した。連続長日下では、ほとんど塊茎は形成されなかった。また、15日間の短日処理も、形成された塊茎数はきわめて少なく、連続長日区と大差なかった。これに対して、30日間短日処理をほどこしたものは、形成された塊茎数は急激に増加した。また、60日短日処理区の形成塊茎数は、連続短日区よりわずかながら多かった。一塊茎平均乾物重の各区間の差は、形成塊茎数の差に比較して大きかった。短日処理15、30、45、60日各区を比較すると、短日処理期間が長くなるほど一塊茎平均乾物重は急激に増加している。さらに、60日間短日処理区では、連続短日区よりも一塊茎平均乾物重が大きかった。このように、ミズガヤツリの塊茎形成は明らかに短日性を示したが、塊茎肥大は炭水化物の供給量に支配されることは、連続短日区よりも、最初長日条件下で十分に栄養生長を行なった後に充分な短日処理を受けた区において、形成塊茎数が多いことや、形成された塊茎の平均乾物重が重いことから推定される。

さて、つぎに各地から集めたミズガヤツリの出穂の日長反応をみると、これも装置の関係からまだ詳しく解析されていないが、系統間で相当の変異がみとめられた。例えば、20時間日長のような長日下では、どの系統も出穂に到らず、塊茎形成と同様に出穂反応についても短日性を示した。9時間日長下においても、出穂迄日数が最短18.6日、最長31.5日の如き変異を示し、さらにその形態についても第4図に示すように著しい変異がみとめられた。また、同一地域内においても、出穂反応に著しい差異のある系統が存在している場合もあることが明らかとなっ



左から鴻巣・新潟・山形・秋田産
(菅、草薙、服部；1975)

第4図 9時間日長下におけるミズガヤツリの異なった系統
の出穂反応と形態の差異

た。しかし、産地の北から南にわたっての地理的傾斜(Geographical cline)については、今回供試した系統内では明瞭でなく、さらに多数系統について検討する必要があることを示した。

これらの問題は、雑草の属する植物種における生態分化の問題としてばかりでなく、実際の

な雑草防除の面でも、例えば除草剤に対する耐性のようなものの系統間差といった面からも大変重要な問題点をはらんでいるといえよう。それは、ある意味では化学的生態学の問題ともつながってこよう。わが国のように南北に長い風土的条件の所でも、多くの雑草についてもっととりあげられてよい視点ではないかと思われるのである。

以上3つの視点について、著者が最近雑草研究にも有効であろうと思っている観点からのべてみた。この他にも雑草研究を深

化し、より有効な雑草防除技術の開発に資するような新しい視点があろうと思われるが、いずれにしても、雑草防除技術確立のようなきわめて実地的な課題においても生態学・生理学・遺伝学・発生学・生化学、ひいては文化人類学のような幅広い知識に立脚した新しい接近が有効であるし、また必要なことのように思われる。

水田利用再編対策の 実施状況と昭和55年度実施方針

農林水産省農蚕企画室 門谷廣茂

米の需給均衡化を図りつつ、農産物の総合的な自給力を強化するため、53年度からおおむね10年間の長期の事業として、水田利用再編対策は発足した。

1. 54年度の推進経過

(1) 53年度の実施状況等

本対策の初年度であった53年度は、地方公共団体をはじめ農業団体等関係機関の総力を挙げ

た取り組みと、農業者の理解と協力によって、目標面積(391,000 ha)を12%上回る438,000 haの実施となった。

その内容をみると、転作の質的内容については、まだ必ずしも十分でないと考えられるものの、重点作物として推進している大豆・麦・飼料作物等の特定作物が、転作作目全体の65%を占め、また、計画転作の実施率が76%に達するなど、対策初年目の実施内容としてはかなりの

成果を挙げることができたといえる。

しかしながら、米の生産面において、53年は全国的に気象条件に恵まれ、水稻の作柄は作況指数 108 という近年にない大豊作となり、53年産米の収穫量は計画生産量 1,170 万 t を 89 万 t 上回る 1,259 万 t に達した。

一方、米の需要は消費拡大の努力にもかかわらず、53年度も減退傾向が続き、53年10月末の政府古米在庫は 572 万 t に達し、54年度は53年産米の豊作により、さらに大幅な古米在庫の累増が見込まれた。

(2) 54年度の推進方策

このような厳しい米の需給動向等から、54年度の水田利用再編対策の進め方については、種種検討され、転作等の目標面積、対策の基本的な仕組み等は53年度と同様としたが、農業生産の再編成を一層推進する観点から、地方公共団体の自主的な努力と農業団体による自主調整に期待し、転作の定着性の向上を図りつつ、対策の推進に積極的、自主的な取り組みをして欲しい

との呼びかけを行なった。

一方、系統農協等の関係団体においても、最近の米の需給事情を深刻に受け止め、全国段階では54年度の米の生産調整は単年度需給均衡を図ることを目標に組織を挙げて自ら主体的、計画的に取り組むとの方針を機関決定し、組織への浸透が図られた。

このような関係団体の自主的な取り組みと呼応して、本対策推進の中心的役割を担っている多くの都道府県及び市町村の各段階においても農業団体との連携を図りつつ行政機関が中心となって、それぞれの地域の実情に即した方策でもって転作の定着・推進のための積極的な活動が展開された。

2. 54年度の転作等の実施状況

54年度の転作等の最終実績は現在集計中であるが、市町村が行なう転作等の実施の確認結果の集計（54年9月現在）に基づき、54年度の実施状況をみることにする。

なお、毎年この結果と実績とは余り差異がない。

(1) 地域別実施状況

54年度の全国の転作等実施見込み面積は472,000 haで、目標面積391,000haの121%となり、53年度実績438,000haを7.9%上回る見込みである(表1参照)。

これを地域別にみると、各地域とも目標を上回っており、都府県では、中国・四国及び九州の130%を最高に、いずれの地域も目標を20%以上上回

表 1. 54年度地域別転作等実施見込面積

地 域	転作等実施 見 込 面 積	転 作 等 目 標 面 積	実施見込率	転 作 率 (実績ベース)	53 年 度 実 績	
					転 作 等 実 施 面 積	目標達成率
全 国	472	391	121	17.1	438	112
北 海 道	93	89	105	35.5	90	102
都 府 県	379	303	126	15.3	347	115
東 北	72	59	123	11.3	68	116
関 東	87	70	125	17.0	78	112
北 陸	27	22	120	8.6	25	112
東 海	27	21	127	16.4	24	116
近 畿	34	28	121	16.8	32	113
中国・四国	62	48	130	19.4	58	121
九 州	71	55	130	20.4	63	115

資料：「53年度水田利用再編対策実績調査結果表」、「水田利用再編対策の実施状況」（54年9月現在）。

注）転作率＝（54年度転作等実施見込面積（通年施行を除く）＋54年度までの定着面積）÷（53年度水稻作付面積＋53年度転作等実施面積（通年施行を含む）＋53年度までの定着面積）。

る実施状況となっている。

他方、転作率の高い（当初目標設定時ベースで34.9％）北海道では53年度の実績を若干上回る105％の実施見込みにとどまっている。

さらにこれを都道府県別にみると、前年度138％と高い達成率であった香川県が今年度も142％と引き続き最も高い達成率となっているほか、130％以上の県が12府県、120％以上では37府県に上っている。なお、前年度は96％と目標未達成であった大阪府は105％と目標は達成される見込みである。また、53年度に148あった目標未達成市町村は、54年度には約30市町村に減少する見込みである。

(2) 態様別実施状況

転作等の実施状況を態様別にみると、転作が全体の88.2％（前年度88.3％）を占め、416,000

haとなる見込みである（表2参照）。

これを特定作物、一般作物及び永年性作物別にみると、その構成割合は前年度とほぼ同様である。即ち、特定作物は前年度より20,300ha増加し、転作全体の64.8％（前年度64.6％）を占め、一般作物は前年度より10,200ha増加し、転作全体の32.9％（前年度32.8％）を占めているのに対し、永年性作物は前年度より若干減少し、転作全体の2.3％（前年度2.6％）となっている。

農協等への水田預託は、転作等全体の7.0％（前年度6.3％）、土地改良通年施行が4.8％（前年度5.4％）となっており、農協等への水田預託の占める割合がやや高まっている。これは54年度において地方公共団体、農業団体等の関係団体による自主的運動が推進された中で、転作等

の拡大を図るため、
 労力の不足しがちな都市近郊や土地条件の悪い地域の農家を中心に水田預託による転作対応がふえたものと推定される。また、土地改良通年施行の減少は、工事の前後の期間を利用して飼料作物、麦などが作付けられ、転作奨励補助金が交付されたものが増加したものと考
 えられる。

(3) 作目別実施状況

表2 態様別・作目別転作等実施面積の推移

（単位：ha，％）

		52年度	53	54 (見込み)	対前年比		構 成 比	
					53/52	54/53	53	54
特定作物	大豆	12,399	69,277	71,278	5.587	1.029	17.9	17.1
	飼料作物	54,759	116,823	123,431	2.133	1.057	30.2	29.6
	麦	3,203	40,586	53,489	12.671	1.318	10.5	12.8
	そば	7,425	18,531	17,178	2.496	0.927	4.8	4.1
	てんさい	2,524	4,363	4,516	1.729	1.035	1.1	1.1
小 計		80,310	249,580	269,892	3.108	1.081	64.6	64.8
永年性作物		9,586	9,916	9,528	1.034	0.961	2.6	2.3
一般作物等	野菜	64,332	79,931	86,475	1.242	1.082	20.7	20.8
	豆類(大豆を除く)	16,679	12,848	12,775	0.770	0.994	3.3	3.1
	たばこ	5,362	6,332	6,271	1.181	0.990	1.6	1.5
	林地等	—	4,372	5,233	—	1.197	1.1	1.3
	その他一般作物	16,037	23,255	26,187	1.450	1.126	6.0	6.3
小 計		102,410	126,738	136,941	1.238	1.081	32.8	32.9
転 作 計		192,306	386,234	416,361	2.008	1.078	100.0 (88.3)	100.0 (88.2)
水 田 預 託		—	27,475	33,103	—	1.205	(6.3)	(7.0)
土地改良通年施行		19,431	23,807	22,575	1.225	0.948	(5.4)	(4.8)
合 計		211,737	437,516	472,039	2.066	1.079	(100.0)	(100.0)

資料：「実績調査結果表」（52,53年度）,「水田利用再編対策の実施状況」（54年9月現在）。

① 飼料作物は、53年度に引き続き最も多い転作作物であり、関東・九州など都府県において前年度に比べ増加しているが、飼料作物が転作面積に占めるウェイトの高い北海道で9%程度減少したため、全国では5.7%増にとどまって123,000 haとなり、転作全体に占めるウェイトはほぼ前年度並みの29.6%となっている。このことは、畜産農家の保有水田の転作がかなり進んでいることや生乳の過剰、無畜農家の転作粗飼料流通の難かしさ等に起因しているものと考えられる。

② 大豆は北海道、東北及び九州で増加しており、特に北海道では57%の高い伸び率を示しているが、その他の地域では減少したため、全国では2.9%の伸びに止まり、71,000 haと転作全体に占めるウェイトは前年度より微減して、17.1%にとどまっている。このことは、前年度において、地域によっては病虫害の発生、品種適正、湿害の発生等栽培技術の未熟により期待した収量を挙げ得なかった農家や機械化栽培体系の難かしさによるものと考えられる。

③ 麦は近畿・中国・四国及び九州で減少しているものの、他の地域では増加しており、特に北海道で67%の高い伸び率を示している。その結果、前年度より31.8%の大幅増となり、53,000 haとなる見込みである。このことは、麦については機械化による省力化が比較的容易であること、販路、価格が安定していること等から、他の作物より比較的取り組みやすかったためと考えられる。

④ そばは、北海道等で収益性の高い麦等の作物へ移行したこと等を反映して、前年度より7.3%減少し17,000 haとなる見込みである。このことは53年来のそば価格の暴落や栽培期間が短く輪作体系に取り入れやすい作物であるもの

の、単位面積当たりの収量が低く、所得が低いこと等によるものと考えられる。

⑤ 果樹・桑等の永年性作物への転作は、前年度より減少して9,500 haとなり、転作全体の2.3%にとどまっている。これは、永年性作物の大部分を占める果樹について、需給上問題のあるかんきつ類・ぶどう・おうとう・パインアップルが転作の非対象作物とされていること、適地での果樹への転作は既に相当程度進んでいること、また、これらの地域においては定着分として転作奨励金の交付対象外(植栽後5年)となったものが相当あることなどが考えられる。

⑥ 野菜・たばこ及び大豆以外の豆類等の一般作物等への転作は、転作全体の32.9%を占めており、前年度に比べ8.1%増加して137,000 haが見込まれている。このうち野菜への転作は、転作等実施面積全体の伸びにはほぼ見合う8.2%増加し8,600 haになる見込みであり、前年度と同様飼料作物に次いで多い転作面積となっている。なお、野菜の総作付面積は、畑での野菜作付面積がほぼ横ばいで推移する見込みであるため、微増にとどまるものと見込まれる。

また、花き・種苗等のその他一般作物が前年度に比べ12.6%伸びている。これは各地において地域特産物をきめ細かく拾い上げ、その育成を図ろうとする動きがあること等によるものと考えられる。

(4) 転作等実施農家数等の状況

54年度の転作等実施農家数は、転作及び水田預託で対応した農家が2,853,000戸、土地改良通年施行で対応した農家が72,000戸と見込まれ、前年度の2,828,000戸、66,000戸に比べそれぞれ25,000戸、6,000戸も増加している。これは米生産農家3,802,000戸(食糧庁、米・麦の集荷に関する基本調査)のうち、約8割近い農家が転作等

に協力していることが解る。また、1戸当たりの転作等実施面積は、転作及び水田預託をしている農家が15.8a(北海道142.3a),土地改良通年施行が31.3aとなっている。

(5) 計画転作の実施状況

転作を安定的に推進していくためには、排水や機械の運行等の条件を勘案して、転作田を団地化し、転作の定着性の向上を図ることが重要であるが、その実現のためには、個別農家ごとの対応では限界があり、転作を地域全体の問題として受け止め、地域内の農家の話し合いを積み重ね、地域農家の総意によって計画的な転作を実施していくことが不可欠である。このような観点から、本対策においては地域ぐるみの計画的転作を推進することとし、「計画転作」の制度が導入されている。

54年度の計画転作率(転作面積に占める計画加算対象面積の割合)は前年度(76.1%)よりも更に高くなり、79.0%となる見込みである。これを地域別にみると、北海道(99.9%)、九州(80.4%)、中国・四国(78.8%)は特に高い率となっており、北陸(48.1%)、東海(56.1%)では比較的低くなっている(表3参照)。

このように計画転作が多く地域においてすでに相当の普及をみているのは、本制度の趣旨に即し、転作田の団地化を進めやすくする観点から、それぞれの地域の実情に応じ、代替田の提供(団地内に水田を持っている農家が団地外に水田を持っている農家の転作を引き受ける代わりに水稲作付田の提供を受けること)、作り交換(団地の内と外に水田を持っている農家間で作物の作付場所を交換すること)、互助制度を通じて転作田の団地化を進めてきた関係農業者や独自の奨励措置を講じた市町村等の努力に負うところが大きい。

表 3. 計画転作の実施状況

(単位: ha, %)

	①	転作実績見込面積	計 画 転作率 ②/①	53年度実 績計画転 作率
		② うち計画加算 対象面積		
全 国	416,527	329,008	79.0	76.1
北 海 道	90,196	90,124	99.9	99.8
都 府 県	326,331	238,884	73.2	69.3
東 北	62,237	45,810	73.6	68.7
関 東	71,976	55,130	76.6	74.6
北 陸	20,900	10,059	48.1	45.8
東 海	21,085	11,820	56.1	48.5
近 畿	28,657	19,247	67.2	66.3
中国・四国	54,693	43,114	78.8	74.0
九 州	66,783	53,704	80.4	75.1

資料:「水田利用再編対策の実施状況」(54年9月現在),「53年度水田利用再編対策実績調査結果表」。

注) 計画転作率=(計画加算対象面積)÷〔転作実施見込面積(水田預託を通ずる転作面積を含む)〕

今後は転作団地の質的向上や生産の組織化を図り、転作作物の生産効率の向上等を進めていくことが転作を真に定着させるための課題と考えられる。

このため農蚕園芸局では、計画転作を通ずる転作田の団地化の状況等の実態を把握し、今後の本対策の推進の基礎資料とするため、54年6月、「水田利用再編計画樹立地区における転作田の団地化実態調査」(全国の計画樹立地区から1,000地区をランダムに抽出し、計画地区の代表者に対しアンケート方式で調査)を実施した。

この調査結果の概要は、次のとおりである。

① 団地化促進のための方法

転作田の団地化を進めるため、代替田の提供又は作り交換のいずれかの形で土地利用調整を行なっている地区は全計画地区のうち23%あり、互助制度で団地化を図っている地区が17%、また、市町村等が何らかの奨励措置を講じている地区が16%ある。

② 転作田の団地化の状況

計画転作においては、計画地区内の転作田の合計のおおむね2分の1以上に相当する転作田が一定の地縁的なまとまりに団地化されていることが要件とされている。この団地化された転作田について、その連担(地続き)の状況を見ると、ほぼ完全に連担(団地内転作田の3分の2以上が連担)している団地数の割合は37%、一部連担している団地数の割合は63%となっており、ほぼ完全に連担している団地のウェイトはまだ少ない。なお、一部連担団地のうち、排水条件や機械の運行上問題が少ないとしている団地数の割合が42%あり、約8割の団地が転作を進める上で大きな支障がない程度の団地化が図られているとみられる。

また、転作田の連担の程度と区画整理済団地数の割合との関係を見ると、全国では、区画整理済団地数の割合は、ほぼ完全に連担している団地の中では54%、一部連担ではあるが排水条件や機械の運行上問題の少ない団地の中では40%、一部連担であって今後連担性を高める必要のある団地の中では20%となっており、区画整理済団地数の割合は連担の程度が高いところでも高くなっている。

③ 団地設定場所の固定状況

団地が、同一場所に固定されているか、年によって移動するかについてみると、団地を固定している団地数の比率は56%と最も高く、次いで毎年度の話し合い等により団地を設定する団地(24%)、田畑輪換により移動する団地(15%)、毎年転作田団地を計画に従って順次移動させるブロックローテーション方式の団地(5%)となっている。このうち、ブロックローテーション方式については、土地基盤の効率や定着性の面で問題なしとはいえないが、土地利用調整の困難性を

回避し、また、集落の農家間の公平を確保しつつ、連担の程度を高め、転作田の栽培効率の改善を図る方法として注目される。

④ 団地内の農作業の実施形態

団地内の農作業をどのような方式で実施しているかをみると、それぞれ個別に農作業を行っている農家が89%と圧倒的に多く、共同で行なっている農家(5%)、全面的に作業を委託している農家(3%)は少なく、農作業の受託先では個別農家が圧倒的に多い。

⑤ 団地内の転作作物の選定

団地内の転作作物の選定に当たって、転作作物を話し合いにより統一した団地数は17%と比較的少なく、ほとんどの団地では個別農家の自主選定に任されている。しかし、地域的にみると、東海(47%)、北陸(36%)、東北(99%)では転作作物を話し合いで統一した団地数の割合が高い。

3. 55年度対策の方向

(1) 最近の米の需給

生産面においては、生産力の向上に加え、天候に恵まれたこともあり、52年産米、53年産米とも計画をそれぞれ100万t、90万tと大幅に上回った。54年産米も転作等実施見込面積が目標面積を21%上回る見込みであるにもかかわらず、1,196万tと計画生産量(1,170万t)を26万t上回ることとなった。

一方、米の一人当たり消費量は、消費拡大に努めているものの53年度には81.6kgと前年度より2.2%減少し、依然として減少傾向が続いている。このため、総需要量は53年度で1,136万tとなり、計画需要量(1,170万t)を34万t下回ることとなり、55年以降は、さらにその差が拡大するものと見込まれる。

このような大幅な需給ギャップにより、政府

の古米在庫は53年10月末に570万t、54年度から5か年計画により、膨大な財政負担をして過剰米の特別処理が行なわれているが、54年10月末には650万tに達することとなった。

(2) 55年度対策の実施方針

① 経緯

最近の米需給は、消費の引き続き減退と反収の向上により一段と過剰を強め、極めて憂慮すべき事態に陥っている。また一方、今後ともわが国農業の総合的な自給力の向上と農業経営の安定的発展を図るためには、需要の動向に即応した真に定着し得る転作を実現することによって、農業生産の再編成を進めていくことが一層急務となってきている。

このようなことから、水田利用再編対策の発足に当たり、第一期(53～55年度)3年間は、転作等目標面積及び事前売渡申込限度数量を原則として固定することとしていたが、米の需給均衡を早急に回復させることが何よりも急務であり、この際緊急やむを得ない措置として、米の需給計画を見直し、転作等目標面積及び事前売渡申込限度数量を改定せざるを得ないとの判断に至った。

② 基本方針

55年度対策については、米の需給の均衡を回復し、需要の動向に対応し得る農業構造の確立を図るため、引き続き閣議了解(53年1月20日)に基づき、第1期3年目として水田利用再編対策を実施する。

この場合、55年産米の単年度需給均衡を図ることを基本として米の需給計画を改定し、これに合わせて転作等目標面積及び米の事前売渡申込限度数量を改定する。

③ 米需給計画

55年度の米の需給計画は、潜在生産力については反収の向上等を考慮して1,340万tとし、総需要量については最近の需要の実勢をふまえ、消費拡大努力の効果を見込んで1,115万tとする。この総需要量は、53年度の新米ベースの総需要量(総需要1,136万t程度から過剰米を充当している工業用需要量23万t程度を差し引いたもの)を各般の消費努力により、55年度も何とか維持したいとの考えのもとに見込んだものである(表4.参照)。

このように、55年度の需給計画はできる限り単年度の需給均衡を図るという基本的考え方

のもとに算定したものである。

④ 転作等目標面積及び事前売渡申込限度数量

55年度の転作目標面積は、要調整数量245万tに相応する535,000haとする。

また、55年産米の事前売渡申込限度数量は785万tとする。

表4. 55年度米需給計画

(単位:万ton)

区 分		52 年 度	53 年 度 〔水田利用再編 対 策 開 始〕	54 年 度	55 年 度
計	潜在生産量	1,300	1,340	1,340	1,360
	需 要 量	1,210	1,170	1,170	1,115
	予約限度数量	870	830	830	785
	農 家 消 費 等	340	340	340	330
面	要調整数量	90	170	170	245
	要調整面積	21万5千ha	39万1千ha 〔実績43万8千ha〕 〔対目標 112%〕	39万1千ha 〔見込47万2千ha〕 〔対目標 121%〕	53万5千ha
実 績	生 産 量	1,310	1,259	予 想 収 穫 量 (10月15日現在) 1,197	
	需 要 量	1,148	(見込) 1,130		

表 5. 水田利用再編奨励補助金の種類と額

種 類	基 本 額	参考10a当 たり平均	計 画 加 算 額	参考10aあたり	
				基 準	最 高
転 作 奨 励 補 助 金		円		円	円
特 定 作 物	対象水田の生産力 (基準収穫量)に応 じて別に定める額	注 1 55,000	水田利用再編計画 地区の転作率に応 じて別に定める額	15,000	20,000
永 年 性 作 物	"	55,000	"	15,000	20,000
一 般 作 物 等	"	40,000	"	10,000	13,000
管 理 転 作 奨 励 補 助 金	"	40,000	" 注 2	10,000	13,000
土 地 改 良 通 年 施 行 補 助 金	"	40,000	—	—	—

注：1）転作が行われた場合に限るものとする。

2）水田利用再編計画地区外の集団転作（昭和52年度に水田総合利用奨励補助金の交付対象となった集団に限る）については、昭和55年度までの経過措置として昭和52年度に交付されたと同額の集団加算額を交付する。

なお、新規開田がある場合は、従来と同様の措置を行なう。

⑤ 転作等目標面積の都道府県別配分

55年度の転作等目標面積は535,000haとなったが、これはおおよそ九州と四国の水田面積に匹敵する規模である。

これを配分するに当っては、第一期の期中の目標改定であること等を考慮して

ア. 535,000 haのうち、53年度当初の目標面積に應ずる部分(391,000 ha)の都道府県別配分は53年度当初の配分どおりとし、

イ. 積増し分(144,000 ha)の都道府県配分は、

⑦ その2分の1を当初目標面積に比例して配分し、

⑧ 残余の2分の1は、残存作付面積（55年度の潜在作付面積から当初目標面積を控除した面積）に応じて均等配分する。

を基礎とした

合計値を、永年性作物等の55年度定着面積を勘案し、所要の微調整を行なった。
⑥ 水田利用再編奨励補助金

水田利用再編奨励補助金の種

類及び額は、54年度と同様とする(表5参照)。

⑦ 公平確保措置

目標未達成の場合の目標面積の補正措置は、55年度都道府県別転作等目標面積のうち第1期当初の目標面積を超える部分については適用しないものとする。

なお、新規開田に係わる目標面積の補正措置は、従来どおり行なうものとする。

⑧ 転作条件の整備

転作等目標面積が増加する中で、水田利用再編対策の円滑な推進と定着性の向上を図るため、引き続き、排水改良を主体とした土地基盤の整備、農業近代化施設の導入等の各種助成事業、転作作物に係わる価格、流通対策、普及組織を通ずる濃密な技術指導等各般の施策の展開により、転作条件の一層の整備を図ることとしている。

本誌掲載原稿の募集

本誌を愛読されている皆様より、原稿を募集しておりますので、ご寄稿下さい。内容は、除草剤、生育調節剤に関する記事であればよく、400字詰原稿用紙で20～30枚位、図・写真の挿入も可。原稿料は、当協会の規程によりお支払いいたします。

外国文献抄録

化学農薬研究における未開拓の領域

本稿は、集会における講演内容である。除草剤に関する記載は少ないが、参考になると思われる事項を抄録した。

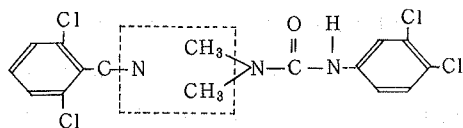
農薬科学の複雑さは、科学の進歩に貢献している学問の領域が多岐にわたっていることを考えなければ、本当はわからない。今日では、化学者・生物学者・生化学者・薬物学者・毒物学者などを含めた、徹底した学際的努力をしなければ、広範な農薬の研究は実を結ばないであろう。

今日まで、合成実験によって、また農薬同族体への誘導によって、一定のスクリーニング方法を経ながら沢山の新しい農薬が作り出されてきた。

ところで、除草剤の合成を意図しながら、新しいスクリーニング方法を採用した結果、新しい種類の殺虫剤を生み出した例として、difluben-zuron が挙げられる。

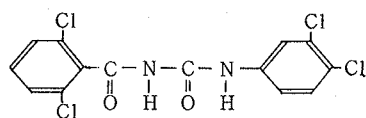
まず、diuron と dichlobenil の2つの除草剤から、Du-1911 が合成された。

これに刺激されて、difluben-zuron (PH 60-40), penfluron, EL-494, Bay Sir-8514 が相次いで生れた(この種の化合物をフェニルベンゾイル尿素系と呼ぶ)。

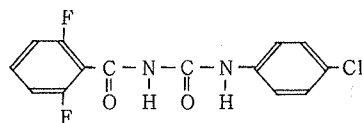


dichlobenil

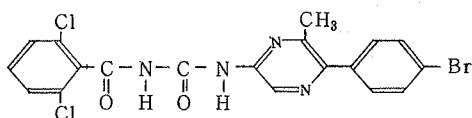
diuron



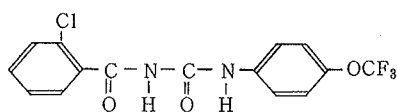
Du-1911



difluben-zuron (PH 60-40)



EL-494



Bay Sir 8514

以上は、こん虫表皮またはキチン形成阻害剤と呼ばれる新しいグループで、間接に虫を殺すほか、殺卵力や化学不妊の作用をもっている。

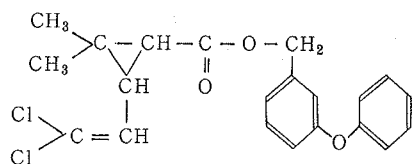
合成実験によって新しい農薬ができる割合は年々減っており、1956年に1/1800、1977年に1/12000 とすると、1997年には1/80,000 になることが予想される。

新農薬について成功率が低いこと、開発コストが増したこと、社会の規制がきびしくなることは、革新的な農薬研究を続けることにも水をさしている。

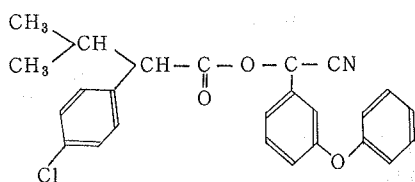
しかし、こん虫や植物の基礎的な生体内変化を、高性能の分析機器の助けを得て追求し、選択的で効果が高く、崩壊し易い農薬を開発するために合理的研究を進める絶好の機会と著者は考えている。

ピレトリン I は、天然物からの抽出物である

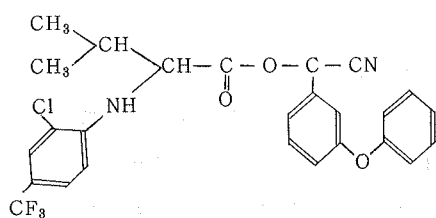
が、合成ピレスロイドの優れた原型である。それから、光に安定な permethrin が生れた。平行して fenvalerate が日本で生れた。最近では、著者の室で Fluvalinate が生れた。



permethrin (NRDC 143)



fenvalerate (S 5602)



fluvalinate (ZR 3210)

nitro ketene dimethyl mercaptol の合成が発表された。殺虫力が強いということである。これが成功すると、ニコチンをモデルとした新しい化合物になりそうである。

食害停止剤 (phago repellent, feeding inhibitor, antifeedant) とも言うべき薬剤として、ヤスキテルペン類がある。インドセンダンの木に含まれる azadirachtin は、その一つである。

農薬の生体内活性を高める作用の一つに、酸化がある。thio carbamate系の除草剤は、動植物の体内で sulfoxide 化する。sulfoxide は、親化合物より除草効果が高い。

benomyl と thiophanate は共に alkyl benzimidazole carbamate (BMC) によって殺菌力を発揮する。BMCの誘導体は、駆虫力も有する (BMCの alkyl が methyl の場合は MBC とよんでいる)。

農薬の開発に関連して、非標的生物への安全を確保する研究が行なわれてきた。その例が、除草剤の毒性軽減である。thiocarbamate系除草剤のトウモロコシへ dichloro acetamide 解毒剤の開発が成功してから、他の除草剤についても研究が行なわれるようになった。このモデルは、水稻除草剤 molinate にもあてはまる。molinate は予期しないことながら、日本のコイに毒性を示すことがわかった。50倍の濃度でも、アメリカのコイにはあらわれないことであった。

日本コイの研究では、molinate sulfoxide の解毒にあたり、グルタチオン接合はあまり起っていないことがわかった。これは、ネズミの実験では主たる解毒ルートなのであった。そこで、dichloro acetamideについて、水に加えたり魚の餌にまぜたりして適当な化合物をさがしたところ、N-ethyl-N-benzyl dichloro acetamideを4 ppm の割で水に加えるか、0.06% の割で餌に加えるとよいことがわかった。肝臓のグルタチオンが、それぞれ3倍、2.5倍になり、魚の死亡率が減るのである。

軽減剤の存在で、グルタチオンの増加が、molinate sulfoxide の分解を進め、グルタチオンの carbamoyl 化を経て、S-carbamoyl グルタチオン接合と molinate mercapturate を生成すると説明されている。このモデルはなお不完全で、思いつきの点があると

しても、ここに軽減剤の今後の研究の方向が示されていると言えるだろう。

pheromone, insect growth regulator (IGR) (昆虫生長制御剤), 幼若ホルモン拮抗剤のような薬剤を“biorational”とよび、生物学的に成功した結果を化学的に追いかけることを biorational design と称したのは適切であった。天然の幼若ホルモン JH-1 の構造を決め、幼若ホルモン類似の構造で活性をもった物質 (IGR) を開発したのが, methoprene である。

IGR として、幼若ホルモンに拮抗する物質が適当であろうということは、研究者の間で一致していた。ホルモンの投与は、ホルモン過剰で、ホルモン拮抗剤はホルモンの機能低下で、共にこん虫を死に至らしめるものである。

以上に述べたことは、画期的な農薬創製へのアプローチに、少々光をあててみたものである。社会や環境からのニーズに応えて、今日の知識をすぐれた特異的な農薬へのアプローチに向け直すよい機会である。過去の輝かしい成果をあ

げた方法から、いままでに省みられなかった新しいアプローチへ、こん虫や植物の科学の新知識を自由に導入してゆきたい。

こう語ってくると、1945年 Aldous Huxley が語った言葉が、まことに適切であることがよく分かる。

「真実というのは、腹話術の人形のようなものである。賢者の膝に坐れば名言を吐くが、そうでないときは黙っているか、たわごとしか言わない」

Contemporary frontiers in chemical pesticide research.

Menn J. J.

J. Agric. Food Chem. 28, 2~8, 1980.
Metabolic fate of the N,N-dialkyl carbamoyl moiety of thiocarbamate herbicides in rats and corn.

Hubbell J. P., Casida J. E.

J. Agric. Food Chem.

25 (2), 404~413, 1977.

(鈴木照磨)

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 55 年 1 月 1 日 ~ 4 月 30 日

種類名	商品名	有効成分の種類及び含有量	剤型	適用作物 (場 所)	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	使用量 〔10 a 当り〕	使用方法	登録会社
DCM U・D PA除 草剤	アイビ ックス 粒剤	2,2-ジクロ ロプロピオン 酸ナトリウム ……10% 3-(3,4- ジクロルフェ	粒 剤	桑	畑地一年 生雑草		全 土 壌 〔砂質土 壌を除 く〕	春 切 後 〔雑草発 生前〕 夏 切 後 〔雑草発 生前〕	3~5 kg 3 kg	土壌全面処 理.	石原産業 (株)

種類名	商品名	有効成分の種類及び含有量	剤型	適用作物 (場 所)	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	使用量 〔10 a 当り〕	使用 方法	登録会社
DCM U・D PA 除 草剤 (つづき)		ニル) - 1, 1 - ジメチル尿 素 3 %									
オキサ ジアゾ ン・ブ タクロ ール除 草剤	デルカ ット乳 剤	5-ターシャ リブチル-3 -(2,4-ジ クロル-5- イソプロポキ シフェニル) -1,3,4-オ キサジアゾリ ン-2-オン 8 % 2-クロル- 2,6-ジエチ ル-N-(ブ トキシメチル) アセトアニリ ド 12 %	乳 剤	水 稲	稚 苗 移 植	ノビエそ の他水田 一年生雑 草および マツバイ、	全域の普 通期栽培 地帯。 〔暖地の 早期栽 培地帯 を含む〕	砂壤土～ 埴土 〔減水深 2cm/ 日以下〕	植代直前 ～直後 〔田植前 1～3 日〕	500 cc 散布液 量(原 液散布) 500cc 〔散布時の 水深は3 ～5cm〕	日産化学 工業株
				普 通 移 植				砂壤土～ 埴土 〔減水深 2cm/ 日以下〕			

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 55 年 1 月 1 日 ～ 4 月 30 日

種類名	商品名	有効成分の種類及び含有量	剤型	適用作物	使用目的	使用時期	使用回数	希 釈 倍 数	使用 方法	登録会社
植物成 長調整 剤	トマト ラン液 剤	4-クロル- 2-ヒドロキ シメチルフェ ノキシ酢酸ナ トリウム 9.8 %	液 剤	ト マ ト	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。	1 花房に つき 1 回	冬期：330 ～ 500 倍 春期・秋期： 500 ～ 660 倍 夏期：1000 倍	花 房 散 布 〔 所定濃度 水溶液を 1 花房当 り約 1cc 散布。〕	塩野義製 薬(株)
				な す	着果増進、 果実の肥 大促進。	1 ～ 4, 5 番花に対 して各花	1 花につ き 1 回	冬期：100 ～ 200 倍 春秋期：	花 蕾 散 布 〔 所定濃度 水溶液を〕	

種類名	商品名	有効成分の種類 類及び含有量	剤型	適用作物	使用目的	使用時期	使用回数	希 釈 倍 数	使用 方法	登録会社
植物成長調整 剤 (つづき)	トマト ラン液 剤 (つづき)					の開花当 日.		200～400 倍	1花蕾当 り、約0.5 cc 散布.	

1979年版

農作物の除草に関する実態調査報告書 —実費頒布—

水稻編 (1) (2), 畑作物編

企画・編集 財団法人 日本植物調節剤研究協会
社団法人 全国農業改良普及協会

本書は、農作物の除草に関する実態と動向調査の結果をもとにして、水稻・畑作・野菜・
工芸作物・飼料作物・果樹園等について、栽培面積・多年生雑草発生面積・主要除草剤使
用面積(除草体系・使用回数)などを収録し、一覧表として一目でわかるようにしてある。

B 5 判 水稻編(1), (2) 662 頁
畑作物編 105 頁
セット価格 16,000 円 (送料共)
★ 部数に限りがありますので早めにお申し込み下さい。

取扱所 植調編集印刷事務所
東京都港区芝愛宕1-2-2, 第9森ビル
全国農村教育協会内
電話 東京(03) 436-3388 番

植 調 協 会 だ よ り

調節剤試験成績検討会

日時：昭和55年 6月26～27日

場所：滝の湯ホテル (山形県天童市天童温
泉, TEL 02365-4-2211)

◎ 会議開催日程のお知らせ

- ・昭和54年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育

編 集 後 記

八十八夜に霜のおりたところもあるかと思
うと、5月8日には各地で30℃を越え、真夏日と
なった。これは、異常気象なのか？ 早い地方
では、中旬に入って田植えの盛期を迎え、水の
はられた水田のあちこちで、ケロケロと蛙の鳴
く声が聞かれるようになった。水産動植物に対
して毒性の強い薬剤について使用規制がなされ
た関係か、低毒性薬剤の開発に重点がおかれた
ため、極めて安全な薬剤が普及されるようにな
り、魚貝類等に対する被害は激減した。昔のよ
うな田ん圃がかえってきて、さぞかし蛙族もわ

が世の春を謳歌しているのではないだろうか。

財団法人 日本植物調節剤研究協会
東京都港区虎ノ門一丁目 17 番 1 号
電話 東京(03)502-4188 (代)

昭和55年 5月発行

植調第14巻第2号

¥250 (送料140)

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

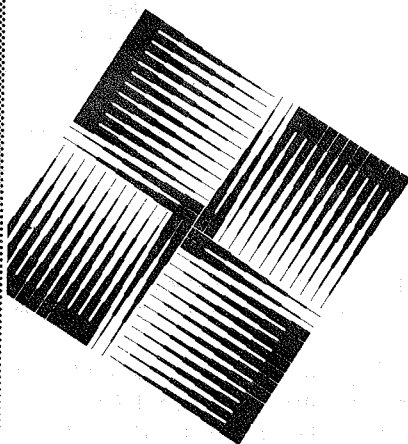
東京都港区愛宕1-2-2 全国農村教育協会内
発行所 植調編集印刷事務所
電話 東京(03) 436-3388 番

一目瞭然 効きめが見える

水田多年生雑草防除に

バサグラン[®] 粒剤 水和剤

適用雑草 ● ミズガヤツリ・ホタルイ・ウリカワ・ヘラオモダカ・水田一年生広葉雑草



効きめと安全の信頼にこたえる



住友化学

東京都中央区日本橋2丁目7番9号

バサグラン普及会 /
クミアイ化学工業・三共・
サンケイ化学・日本農薬・
北興化学工業・八洲化学工業
事務局＝住友化学工業
®は西ドイツBASF社の登録商標です。

ひときわ冴えた効きめが自慢



日本化薬株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内1-2-1

な〜んと、欲張った

◆ 水田の1年生、多年生雑草同時防除剤

バサグランSM[®] 粒剤

®＝西ドイツ・BASF社登録商標

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

◆ 水田用中期除草剤

パウナックスM[®] 粒剤

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

いっけん完成品に見えるものでも、まだ検討の余地があるのではないが、北興化学工業は、残り0.1%の可能性を大切にします。創業以来、こうした妥協を許さない厳しい姿勢で農業づくりに取り組んできました。例えば、安全性についても、考えられるあらゆる角度から厳密なチェックを加えます。作物や使う人だけでなく、食べる人に対してはどうか……。もちろん、効力の面はむしろそかにできません。皆さまの信頼に応えるため、これからも北興化学工業はあらゆる可能性にチャレンジしていきます。

0.1%の可能性

容器のまま田植前に散布できる
水田用除草剤
ホクコー

ロンスター[®] 乳剤

ヒエに抜群の効果
ホタルイ、ミズガヤツリにも卓効！
水田の初期除草剤

ホクコー

マーシェット[®]粒剤5

体系除草に(ウリカワにも)

ホクコー

グラキール[®] 1.5 粒剤



取扱い
農協・経済連・全農



北興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本石町4-2
支店：札幌・東京・名古屋・大阪・福岡

お近くの農協におまめください。

二十世紀なしの
熟期促進、収穫・出荷の調節に

エスレイル10

●——特長

1. 果実の品質を変えず、熟期・収穫期を促進します。
2. 散布時期を変えることにより、収穫時期の調節ができます。
3. 収穫期の調節によって、収穫労力の適正配分と、計画出荷ができます。
4. 収穫果実の品質のバラツキを少なくします。

2・4-D協議会



日産化学



石原産業



実力ある 水田中期除草剤



●水田の中期除草に アビロサンはスイス国、チバガイギー・リミテッドの登録商標

アビロサン[®]粒剤

●広範囲の水田雑草に効果がきわめて優れた、実力のある中期除草剤です。

●水田雑草の総合防除に

ワイダー[®]粒剤



●1年生雑草と多年生雑草を同時に防除できる、水田雑草の総合防除剤です。

*アビロサン粒剤・ワイダー粒剤ともに、低温時に使用しても薬害の心配がなく安全です。

アビロサン・ワイダー普及会

武田薬品工業(株)・石原産薬(株)
日本チバガイギー・BASFジャパン

きれいな畑で良い野菜を



畑の化粧品

プラナビアン[®] 水和剤

シエル化学株式会社 東京・札幌・名古屋・大阪・福岡

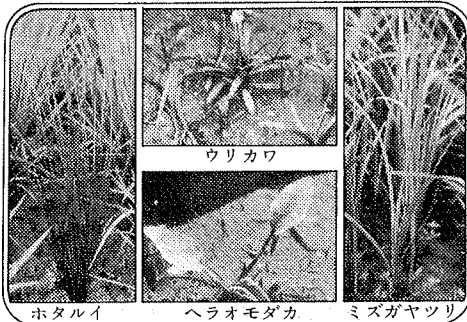
ガンコな水田雑草を退治しよう

水田の多年生雑草特効薬！

ウリカワ・ホタルイ・ミズガヤツリ・ヘラオモダカ・オモダカなどに抜群の効果！！

グラスジン® D・M 粒剤・水和剤

●グラスジンD剤=2.4PA・ペンタゾン含有 ●グラスジンM剤=MCP・ペンタゾン含有



特長

1. いままでの除草剤では防除がむづかしい水田のウリカワ・ホタルイ・ミズガヤツリ・ヘラオモダカ・オモダカ・セリなどを強力に防除します。
2. 一年生広葉雑草の防除や水稻の倒伏防止、無効分けつ抑制にも役立ちます。
3. 雑草発生後に散布するので部分散布もできて経済的です。
4. 安全性の高い除草剤です。

——グラスジン普及会——
日産化学・石原産業

事務局 日産化学工業(株)農薬事業部内

*ロンスター、エックスゴーニなどとの体系でお使いください。

新版 日本原色雑草図鑑

沼田 真 編集
吉沢長人

B 5判／420頁／上製本箱入り／カラー1,020点／定価9,800円(〒280円)

カラー写真と精密図を併用した完璧な植物生態図鑑として、発刊以来、各界で大好評を博してきた本書が、今回さらに美しく、内容をいっそう充実させて改訂しました。

●耕地、林地から路傍に生える雑草木560余種を収録●主要草種は生育段階を2～5期に分けて紹介●写真で表現しきれない細部を精密図で明示●類似雑草の識別法を詳説。

原色図鑑 芝生の病虫害と雑草

細辻豊二 著
吉田正義

B 6判／300頁／カラー95頁(240点)／定価3,000円(〒160円)

芝生に発生する病害、害虫、雑草の生態、病徴、見分け方から防除法までを豊富なカラー写真とともに解説。研究者、芝生管理者のための実用性の高い本格的指導書。

野菜の病虫害—診断と防除—

岸 国平編
A 5判 606頁(カラー32頁) 定価5,800円(〒240円)

水田の多年生雑草

草薙得一
A 5判／72頁(カラー170点)／定価1,000円(〒160円)

全国農村教育協会

東京都港区愛宕1-2-2 第9森ビル
電話03(436)3388 振替東京1-97736

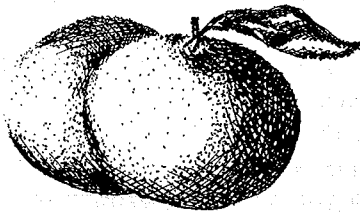
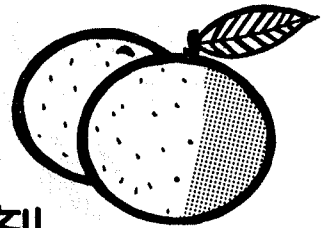
—お申込みは書店または直接当会へ—

みかん園の除草に

セットで使用・効果確実

ワイダック[®]水和剤

展着剤 **ワイテン**



ワイダック普及会

クミアイ化学 三笠化学
大日本除虫菊 長瀬産業
北興化学 保土谷化学

事務局：保土谷化学工業株式会社 農薬部 東京都港区虎ノ門1-4-2

ノビエからホタルイまで

好評
発売中

水田初期除草剤

ショウロンM[®] 粒剤

[®]：昭和電工 登録商標

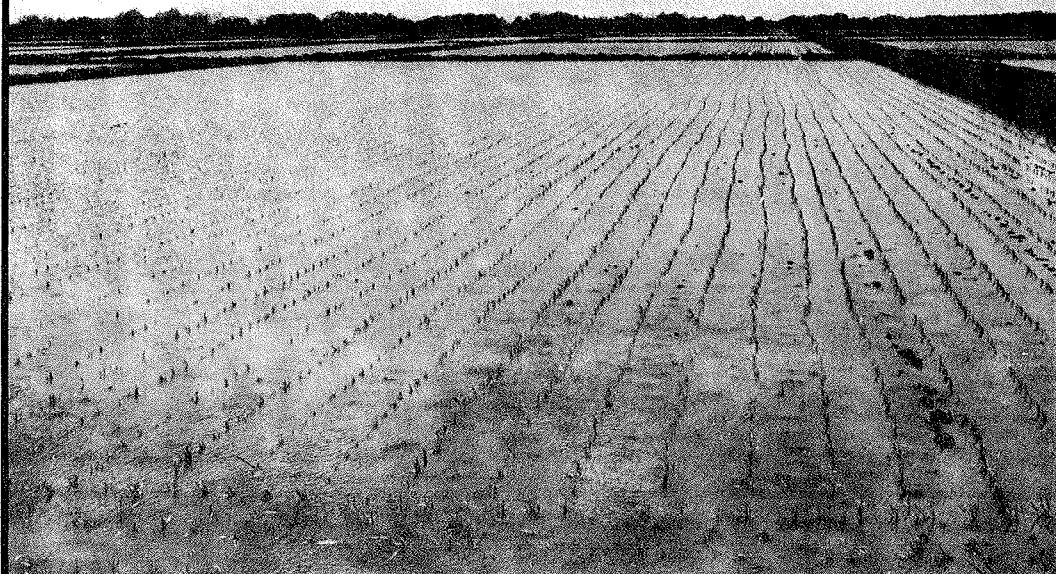
特長 ◎ホタルイに卓効 ◎適用地帯が広い
◎イネに安全 ◎高い安全性

ショウロンM普及会

クミアイ化学工業株式会社 昭和電工株式会社
三井東圧化学株式会社 三井東圧農薬株式会社

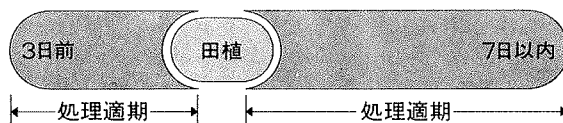
初めが肝心。

水田に一番最初に散布するマーシェット粒剤5。



ヒエ、ホタルイ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカなどに高い効果をあらわすマーシェット粒剤5。

そのすぐれた効果を存分に発揮させるには、雑草の発生前に散布することです。つまり散布のタイミングを適確に指導していただきたいのです。マーシェット粒剤5は、イネと雑草との間に高い選択性があり、低温にも影響されにくいので、早めの散布でもイネには安全です。マーシェット粒剤5、ぜひお試しください。水田初期除草剤です。



- ① 田植前3日から田植後7日以内の雑草発生前に必ず散布してください。
- ② 稚苗の場合は、田植後4日から7日以内に散布してください。
- ③ 田植の直後の散布は、なるべくさけてください。

水田初期除草剤の決め手



マーシェット® 粒剤5

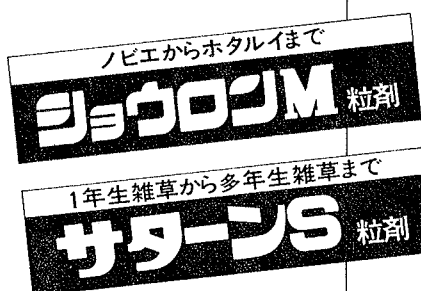
®米田モンサント社登録商標

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
M-104 4

農協・経済連・全農
■お問い合わせ…東京都台東区池之端1-4-26

適期
適量
よいコンビ



田んぼの雑草防除
は確かな薬剤をし
っかり選び上手に
組み合わせればそ
れほど難しくはあ
りません。

マメット[®] 粒剤・マメットSM[®] 粒剤を 安全にご使用いただくために——

最近、水田に散布された除草剤が、となり合った野菜畑（特にウリ類・ピーマン・大豆など）に影響を及ぼすという問題が発生しておりますので、野菜畑に隣接した水田でのマメット粒剤・マメットSM粒剤の使用はさけるようご指導願います。

マメット剤の魚類に対する事故防止にあたり、行政機関、指導機関、漁業関係者、関係団体の協力をえて、自主規制に関する諸対策を実施しております。

お蔭様でこの対策が全国的に浸透し、本剤に起因すると考えられる魚類の事故は殆んどみられなくなりました。

今後共、より一層の安全対策を徹底するため、各関係機関の指導のもとに、系統農協と協力し、事故防止に万全を期しておりますので、本剤の安全使用に対するご協力をお願い申し上げます。

—— モリネット普及会 ——