

世界の除草剤の動向 (2)

科学技術庁科学審議官 農学博士 石 倉 秀 次

4. 除草剤の種類と利用分野

前節に述べたように、現在除草剤として利用されている化合物群の多くは、1950年代に開発されたということができよう。そして、その後の開発はきわめて早く、1963年アメリカの Chemical week が同国の農薬の発展を展望した特集を試みたときには、実用化され、あるいは開発途上にある除草剤として、第2表に示す93種類を挙げていた。ところが、1968年に出版された Weed control Handbook には、第3表に示すように、134種の除草剤が記載されている。1963～68年の5カ年間に、およそ40種の新しい除草剤が開発されたことになる。

表2 1963年にCHEMICAL WEEKに
掲載された除草剤一覧(93種)

Acrolein	Borax, borates	Dicryl	Merphos
Alanap	CIPC	Dinoben	Monuron
Allyl alcohol	Cacodylic acid	Diphenamide	Naphthalene acetic acid
Amiben	Calcium cyanamide	Diphenatril	Naphthalene acetamide
Aminomethyl arsonate	DEF	Dipropalin	Neburon
Amitrole	DNBP	Disodium methyl arsonate	Paraquat
Ammonium sulfamate	DNBP alkanolamine salt	Diquat	PCP
Arsenic acid	DNBP ammonium salt	Disan	PMA
Atrazine	DNC	Diuron	Petroleum oil
Avadex	Dacthal	Endothal	Phosphon
Bandane	Dalapon	Eptam	Polychlorobenzoic acid
Banvel	Dichlobenil	Erbon	Potassium cyanate
Barban	Dichloral urea	Ethylene	Prometone
		Ethyl xanthogen disulphide	Propazine
		Falone	Radox (DCAA)
		Fenac	Radox T
		Fenuron	Sesone
		4-MCPB	Silvex
		4-(2,4-DB)	Simazine
		Giberellic acid	Sodium arsenite
		HCA	Sodium chlorate
		Hercules 7175	Solan
		Herculus 7531	Stam
		IPC	Swep
		Indole butylic acid	TCA
		Isocil	Tillam
		Linuron	Trichlorobenzoic acid
		MCPA	Trifluralin
		Maleic hydrazide	2,4-D
		Magnesium chlorate	2,4,5-T
			2,3,6-TBA

2-(2,4-DP) Vegadex
 Urox Zytron
 Urab

オ 3 表 Weed Control Handbook
 に集録された除草剤 (1 9 6 8)

Phenols (8)

DNOC (DNC), dinoseb (DNBP), dinosebacetate, medinoterb-acetate, dinoterb acetate, tribonate, PCP, nitrofen (FW925)

Benzonitriles (4)

dichlobenil (DBN), ioxynil, bromoxynil, chlorthiamid.

Thiocarbonyl (2)

dimexan, EXD.

Quaternary ammonium (3)

paraquat-dichloride, diquat-dibromide, morfaquat-dichloride.

Phenoxy acetic acid (6)

MCPA, 2,4-D, 2,4,5-T, 2,4-DES sodium (sesone), erbon, 2,4-DEP.

Phenoxypropionic acid (3)

mecoprop (MCP), dichlorprop (2,4-DP), fenoprop (silvex, 2,4,5-TP).

Phenoxybutyric acid (3)

MCPB, 2,4-DB, 2,4,5-TB.

Benzoic and phenylacetic acid (5)

2,3,6-TBA, dicamba, chloramben (amiben), chlorfenac, M 36 (methyl 2-naphthoxyacetate).

Halogenated aliphatic acid (3)

SMA (sodium monochloroacetate), TCA, dalapon-sodium.

Carbamates (8)

propham (IPC), chlorpropham (CIPC), chlorbufam (BIPC), barban, UC22463 (3,4-dichlorobenzyl N-methylcarbamate), terbutol, asulam, MB8882 (methyl N-(4-nitrobenzenesulphonyl)-carbamate.

Thiocarbamates and dithiocarbamates (11)

sulfallate (CDEC), EPTC, pebulate (PEBC), vernolate, R1910 (ethyl N,N-diisobutyl thiocarbamate), R2063 (N-cyclohexyl-N-ethyl S-ethyl-(thiocarbamate), di-allate (DATC), tri-allate, molinate, R4547 (N,N-hexamethylene-S-isopropyl-(thiocarbamate), metham-sodium (sodium N-methyl(dithiocarbamate).

Amides (10)

Allidochlor (CDAA), propanil (FW734), pentanochlor (solan), chloronocryl (dicryl), propachlor, CP31675 (alphachloro-6-t-butyl-o-acetotoluidide), CP50144 (2-chloro-2,6-diethyl-N-methoxymethyl acetanilide), diphenamid, cypromid, monalide.

Ureas (18)

fenuron, fenuron TCA, monuron, monuron-TCA, diruron, neburon, flumenuron, monolinuron, linuron, metabromuron, chloroxuron, chlorobromuron, buturon, cycluron (OMU), noruron (norea), siduron, benzthiazuron, methiuron.

Diazines (6)

pyrazon (PCA), bromacil, lenacil, terbacil, MH, dazomet (DMTT).

Triazines (10)

Simazine, atrazine, propazine, atratone, prometone, ametryne, prometryne, desmetryne, methoprometryne, GS14260 (2-ethylamino-4-methylthio-6-6 t-butylamino-1,3,5-triazine).

Miscellaneous (25)

aminotriazole, chlorthal (DCPA), dichlone, endothal, naphthalam, pichloram, pyrichlor, trifluralin, benefin, nitratin, benazolin, PH-40-21 (4,5,7-trichlorobenzthiazole-2,1,3.), chloroflurazole, GC7887 (hexafluoroacetone trihydrate), H-170 (2-phenyl-3,1-benzosazin-4-one), D 263 (1,1-dimethyl-4,6-diisopropyl-5-indanyl ethyl ketone plus 7-indanyl isomer), D 497 (1,1,4-trimethyl-6-isopropyl-5-indanyl ethyl ketone plus 7-isopropyl isomer), flurenol-n-butylester, chlorflurenol-methylester, DMPA, bensulide, DEF (S,S,S tributyl phosphotriethioate), UC20299 (sodium cis-3-chloroacrylate), DSMA (disodium methylarsonate), cacodylic acid.

Inorganic chemicals (9)

Ammonium sulphamate, copper sulphate, iron sulphate, corrosive sublimate, mercurous chloride, sodium chlorate, sodium nitrate, borax, sulphuric acid.

除草剤を化合物群別に分類するしかたは、いろいろあるが、一応第3表の分類にしたがうと、これまでに開発された除草剤には、尿素化合物 (1 8), チオカーバメートおよびジチオカーバメート化合物 (1 1), アミド化合物 (1 0), トリアジン化合物 (1 0), フェノール化合物 (8) が多い。フェノキシ化合物もさく酸、プロピオン酸、酪酸の各化合物を合計すると 1 2

種が実用されており、除草剤としての開発が進んだ化合物群と言える。なお、第2表と第3表を比較して興味のあることは、無機除草剤はほとんど変わっていないことである。したがって、除草剤の開発は有機除草剤の開発であったと言うこともできる。また、除草剤をはじめ殺虫剤、殺菌剤など、いわゆる農薬は1967年現在で500±25程度の種類が実用されていたものと推定されている。この数字と、第3表にかかげた除草剤の種類数とを比較すると、除草剤の種類数は、全農薬のそののほぼ1/4程度と考えられる。

それでは、これだけの種類の除草剤が、それぞれの作物にどれだけ使用されているであろうか、Fryers(1967)は各作物に使用されている除草剤の種類を第4表のように推定している。

オ4表 主要作物の雑草防除に使用されている除草剤数(Fryer, 1967による)。

コムギ, オオムギ, オート	9
イネ	7
トウモロコシ	18
ダイズ	16
エンドウ	8
ソラマメ類(Vicia)	7
ササゲ類(Phaseolus)	14
ラッカセイ	9
ジャガイモ	15
サツマイモ	12
テンサイ	16
サトウキビ	16
ワタ	13
アマ	12
ココナツ	7
コーヒー	2
ココア	5

ゴム	8
チャ	4
リンゴ, ナシ, プラム, オウトウ	18
ブラツベリ, グースベリ, ラスプベリ	9
カンキツ	10
バナナ	12
アスパラガス	17
キャベツ, ブラセルスプラウト	10
ニンジン	10
セロリー	7
レタス	4
タマネギ, リーク	13
パイナップル	8
トマト	6
イチゴ	11
球根類	8
観賞樹木	11
クローバ	12
禾本科牧草	14
ケール	4
スウーデンカブ	1
林木(苗木)	5
林木(移植)	4

第4表によると、多くの除草剤が使用されている作物としては、トウモロコシ・リンゴなどの落葉果樹類(18)、アスパラガス(17)、ダイズ・テンサイ・サトウキビ(16)、ジャガイモ(15)、ササゲ類・禾本科牧草(14)などで、一方、除草剤の種類が少ない作物としては、コーヒー(2)、チャ・レタス・ケール・林木(4)、ココア・林木苗圃(5)、トマト(6)、などである。作物の種類や栽培地域によって、除草剤を必要とする農業的条件が異なるし、また、そのために除草剤の利用開発の程度も異なるわけであるが、第4表をみると、世界的にみて、アメリカ合衆国やヨーロッパ諸国

などを主産地とするトウモロコシ・ダイズ・ジャガイモ・テンサイなどの作物に多くの除草剤が開発され、利用されている一方、開発途上国を主生産地とするコーヒー・ココア・チャなどの作物では、少数の除草剤しか利用されていない傾向がうかがわれる。また、サトウキビ・テンサイ・ワタ・アマなど工芸作物には、多くの除草剤が開発されている。生産の合理化の要請が強いためであろうか。また、林野と苗圃の除草剤はまだ種類が少なく、今後の開発に期待されるところが大きい。

5. 除草剤の使用量

それでは、世界および主要国で、除草剤がどれほど使用されているであろうか、FAOは近年肥料、農薬など農業生産資材が農産物の増産に果たしている役割を重視し、各国におけるこれら農業資材の使用状況についての統計を作成している。有効成分が明示されなかったり、原体ベースか製品ベースかが不明な場合もあるが、世界各国における除草剤の使用量を抜記すると、第5表の通りである。

表5表 世界各国の除草剤使用量

1. 農業用に販売または使用された量

2. FAO Production Yearbook Vol. 20(1966) P510~511による。

単位は100Kg

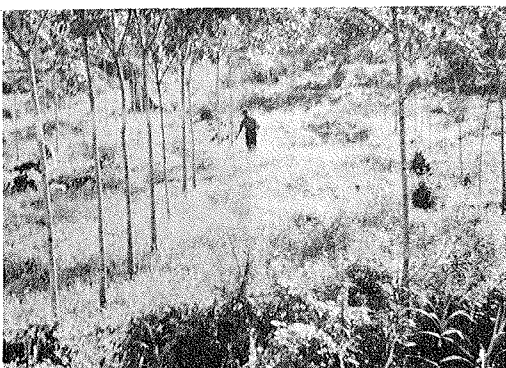
国 名	1948/52	52/56	61	62	63	64	65	
<u>ヨーロッパ</u>								
オーストリア	378	1,142	4,470	9,482	10,718	11,921	12,340	有効成分不明示。2ヶ年平均
チェコスロバキア	—	1,800						1956年の統計値
フィンランド	—	784*	4,236	6,420	5,960	6,400	8,270	*4ヶ年の平均
西ドイツ	3,225	6,367	16,769	22,332	25,856	41,910		2ヶ年の平均
ギリシャ	1,210	1,845	2,974	2,349	2,091	3,606	—	2ヶ年の平均；私企業による輸入を含む。
ハンガリー	—	—	4,100	—	—	—	—	1960年に相当
アイスランド	2	2	19	19	20	21	23	有効成分不明示；2ヶ年の平均および3ヶ年の平均
イタリア	2,440	2,117	16,162	15,129	19,470	25,710	28,070	有効成分不明示；2ヶ年平均
ルクセンブルグ	195	405	967	788	1,043	1,355	1,471	2ヶ年の平均
ポーランド	—	694	11,840	26,860	29,960	33,620	29,970	2ヶ年の平均
スペイン	230	5,401	4,160	4,240	4,249	6,920	8,430	有効成分不明示；2ヶ年の平均
スウェーデン	—	34,600	30,950	33,450	36,710	38,660	39,880	有効成分不明示；4ヶ年平均
スイス	—	—	4,700	5,250	6,800	6,700	7,200	有効成分不明示
ユーゴスラビア	—	—	—	9,610	29,690	15,060	16,610	62,63,64,65は有効成分不表示
<u>北・中米</u>								
バミューダ	—	—	1	—	—	—	—	
カナダ	17,005	81,444	62,922	71,877	72,374	68,240	79,179	2ヶ年平均；4ヶ年平均；年度は9月30日；成分不表示
エルサルバドル	—	—	—	—	709	609	1,543	輸入量，成分不表示
ジャマイカ	—	—	—	2,130	2,950	4,100	—	有効成分不表示
ニカラガ	—	—	37	—	—	—	—	1960年に相当 成分不表示

国 名	1948/52	52/56	61	62	63	64	65	
U. S. A, A	—	141,773	165,610	197,140	183,150	239,940	257,420	4ヶ年平均 A 全販売量
B	—	—	442,630	409,010	444,010	590,850	690,240	B 全生産量
C	—	—	—	—	158,760	158,760	145,150	C 農薬としての 使用量
ヴァージン アイランド	—	—	—	118	124	129	—	有効成分不表示
南 米								
アルゼンチン	—	—	398	3,472	7,834	—	—	
エクアドル	—	29	—	382	392	—	—	2ヶ年平均; 62.63 は2ヶ年の 平均
ペ ル	* 46	φ 861	1,350	4,543	—	—	—	*1951年のみ; φ4ヶ年の平均
ス リ ナ ム	—	—	—	—	—	1,057	—	成分不表示
ウルガイ	—	—	—	—	—	3,054	—	同 上
ア ジ ア								
セ イ ロ ン	—	—	1,770	2,710	3,850	—	—	成分不表示
キ プ ロ ス	42	122	3,224	—	445	703	713	
イ ン ド	—	117	366	635	1,118	1,308	205	*1952
イスラエル	* 7	* 79	1,671	2,070	2,296	2,386	2,695	*4ヶ年の平均
日 本	1,048	2,107	60,441	150,158	182,435	218,549	217,065	2ヶ年の平均 9月30日終了年度
韓 国	—	* 84	50	59	134	134	40	*1956
西マレーシア	—	—	55,991	37,184	54,742	66,256	62,857	63~65は成分不表示
パキスタン	—	* 368	—	419	109	—	—	*2ヶ年の平均
フィリッピン	* 269	φ257	790	560	2,300	2,230	—	*1952 φ4ヶ年の平均 成分不表示
琉 球	—	—	—	—	110	20	70	成分不表示
ト ル コ	—	—	—	—	—	3,060	1,690	成分不表示
ベ ト ナ ム	—	—	330	—	—	—	—	59年分 成分不表示
アフリカ								
アルジェリア	* 250	—	φ1,080	—	—	—	—	*3ヶ年の平均 φ60年分
ボ ツ ワ ナ	—	—	—	2	—	—	—	成分不表示
象牙海岸	—	—	—	18	—	—	—	
モーリシャス	—	—	9,440	8,930	9,340	11,400	6,400	輸入量 成分不表示
モ ロ ッ コ	—	—	672	720	—	—	—	
セ ネ ガ ル	—	—	80	—	—	—	—	1960年相当
アラブ連合	—	—	940	—	—	—	—	1959年分 成分不表示
オセアニア								
アメリカンサモア	—	—	—	—	214	—	—	成分不表示
フランスポリ ネシア	—	—	13	—	—	—	—	
グ ア ム	—	* 3	—	1	2	4	4	*2ヶ年平均 62—65年は成分不表示
パシフィック諸島	—	—	4	4	5	4	4	
西 サ モ ア	—	—	8	7	7	15	—	
ニュージーランド	—	—	7,090	7,420	7,880	—	—	

第5表によると、ヨーロッパ地域には、英国、フランス、オランダなどの主要消費国が含まれていないが、表示されている諸国の中では、西ドイツ、イタリア、ポーランド、スウェーデンなどの消費が大きく、とくに近年西ドイツでの使用面の増加が著しい。しかし、これらの国々でも、1964～5年の時点で3,000～4,000トン台の消費で、その年次のわが国の消費量に比較すればはるかに小さいものである。

つぎに北中米では、米国の生産、消費量が圧倒的に大きく、6～7万トンの生産があり、そのほぼ半量が国内に販売されている。米国についてはカナダの消費が大きく、年間7,000～8,000トンの除草剤が消費されている。

アジアでは、わが国の使用量が圧倒的に多く、年間2万トン程度が使用されている。この約6割は、周知のようにPCPである。わが国について多量の除草剤が使用されているのでは、マレーシアで、これはゴム園の改植にさいして雑草の繁茂を抑え、改植したゴム苗木の生育を助長するために、また、セイロンでは1961～63年頃に300～400トン使用されている



オ5図 マレーシアの改植ゴム園における
除草剤の散布

が、これはおそらく同国のサルビニア防除事業に使用されたものでないかと思われる。インドにおける消費は、1963～64年の1,000

トン台から1965年には205トンと激減しているが、同国の第5次5カ年計画によると、同計画初年次の1966/67年の500万エーカーの雑草防除を、最終年次の1970/71年には3,000万エーカー（約1,200万ヘクタール）に拡大する計画になっており、最終年次には14,500トンの2,4-Dその他の除草剤の使用が見込まれている。なお、FAOの雑草防除専門家であるL. Holmは、第8回英国除草剤会議（1966）のさいに、東南アジア諸国における除草剤の使用状況に言及し、台湾、フィリピン、マレーシアの水田地帯では2,4-DやMCPAが入手できる場合には、水田の50%にこれらの除草剤が利用されていると述べているが、筆者の知る限りでは、これらの国々では、水田除草剤はようやく試験が開始された段階である。またHolmによると、ビルマ、



オ6図 セイロンの水田における除草

タイでは水田の2%が2,4-DまたはMCPAで処理されており、タイ国には1964年に100万ポンドの除草剤が輸入されたという。またイランでは1965年にサトウキビ畑10,000エーカーに除草剤が使用されており、近く、コムギやテンサイにも使用されはじめるといわれている。

つぎにアフリカ地区であるが、新興国が多いため統計が不備で、第5表ではモーリシウス

以外には大した消費は示されていない。また、この地域で農業が最も進歩している南アフリカ共和国が統計から脱落しているのに、正確な把握が困難であるが、前述した Holm の報告によると、同国では 40,000 エーカー (16,000 ヘクタール) のサトウキビ畑をはじめ、トウモロコシその他の禾こく類の畑でかなりの除草剤が使用されているようである。また、ケニアやタンザニアでも、トウモロコシをはじめ禾こく類 225,000 エーカーが 2,4-D や MCPA で処理されているようであり、チャ・コーヒー・サトウキビ 30,000 エーカーがダウボンやトリアジンで、また 12,000 エーカーがダウボンやトリアジン、MCPA で処理されているようである。

南半球に属する南アメリカでは、アルゼンチン、ペルーなどで使用が多いようで、アルゼンチンではコムギなど南部の禾こく作地帯と北部のサトウキビ栽培地帯で 2,4-D その他の除草剤が使用されている。ことに北部のサトウキビ

畑地帯では、航空機による散布も行なわれているようである。また、南米の稲作国であるコロンビアでは、1964 年にスタムが使用されはじめているほか、スリナムその他の稲作地帯でも、スタムその他の除草剤が使用されているようである。

最後にオセアニアであるが、第 5 表にはこの地域の最大農業国であるオーストラリアにおける消費統計が欠けているが、同じような農業生産を営んでいるニュージーランドでは 700 トン台の消費がある。周知のように、同国は畜産国であり、除草剤の大部分は牧野の雑草防除に利用されているものと思われる。

第 5 表では、前述したように除草剤の主要消費国のいくつかが脱落しているのに、全世界における除草剤の使用量は、正確には判明しないが、内輪に見積れば 7~8 万トン台、少し多く見積れば 10 万トン前後ではないかと思われる。

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

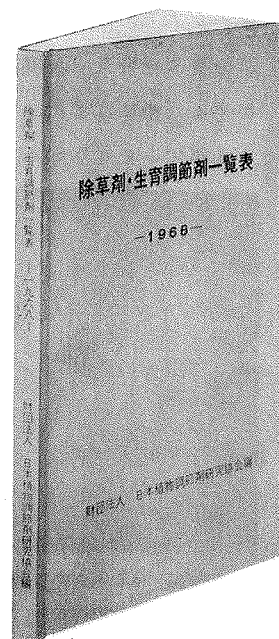
除草剤・生育調節剤一覧表増刷版 好評発売中

農薬の開発研究に従事される方・農薬の試験研究に従事される方・
農薬使用の指導・教育に従事される方は、ぜひ座右にお備え下さい。

規 格 B5判 70g 特上質紙使用 装 幀 ダイヤボード特別製本
頁 数 本文 172 頁、索引 32 頁 頒布価格 700 円 (送料別)

本書の特徴

- ☆ 現在登録中の除草剤・生育調節剤および過去において試験された除草剤・生育調節剤などすべて収録してある。
- ☆ 除草剤・生育調節剤の名称・有効成分・構造式・物理性状・製剤形態・毒性作用性・用途・関係メーカーその他を一覧表として編集。
- ☆ 除草剤については 18 分類、生育調節剤については 9 分類し、ひと目でわかるようにしてある。(24 頁参照)



発行所 植調編集印刷事務所
東京都豊島区池袋 7 丁目 2040 番地 TEL (936) 1063 番