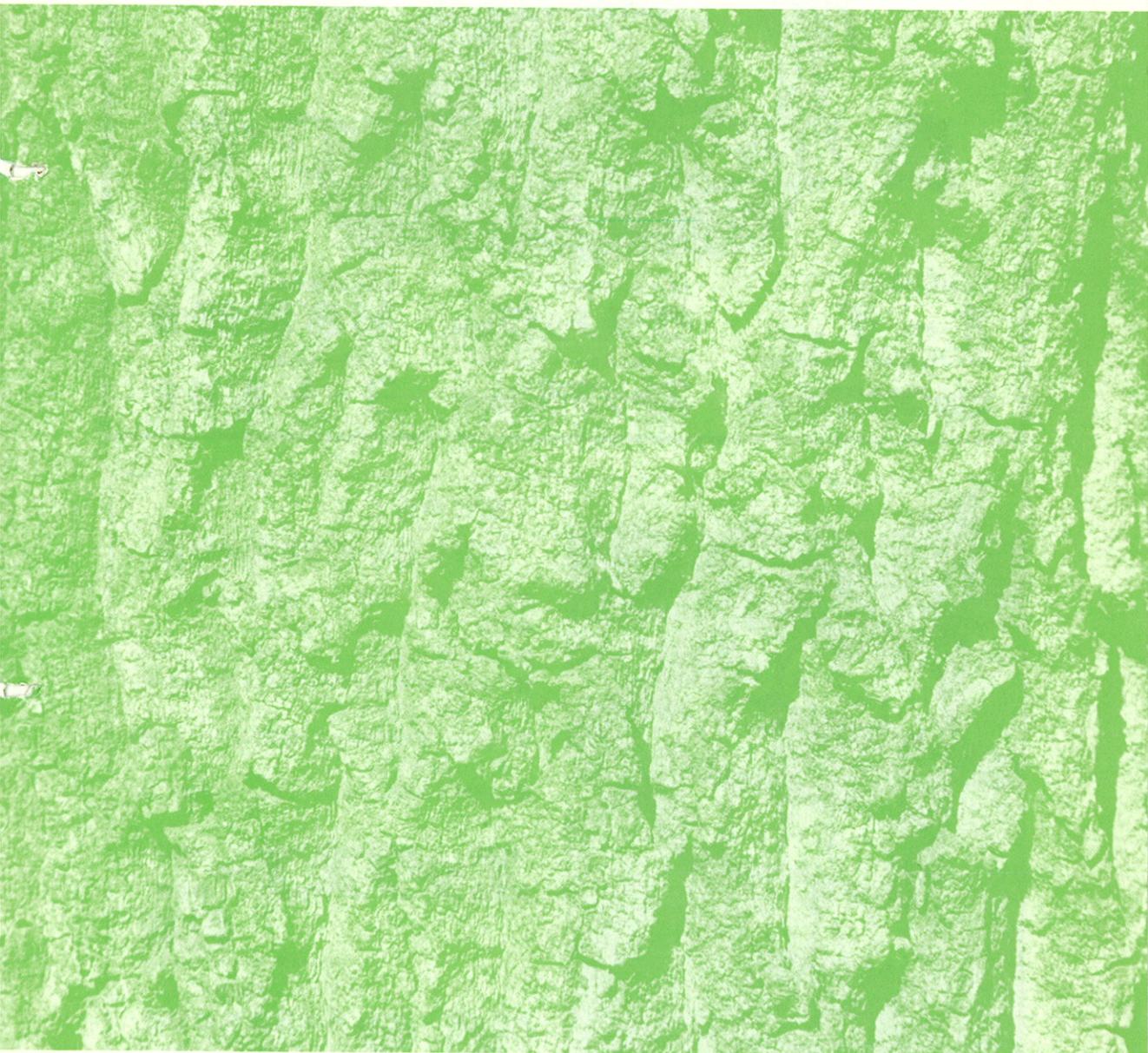
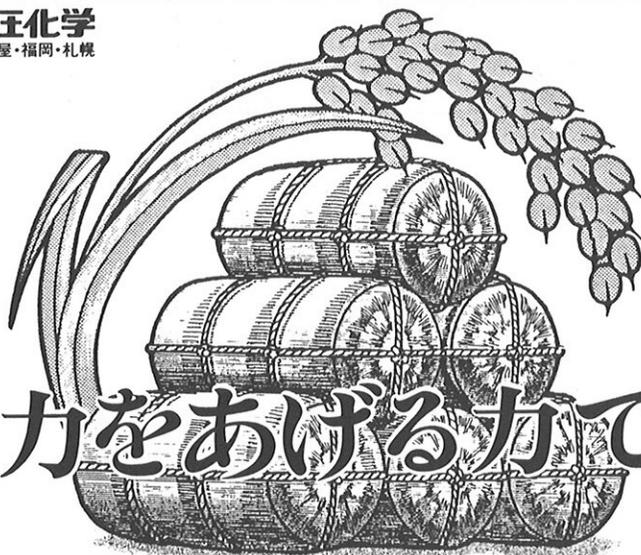


植調

第20卷第1号



財団法人 日本植物調節剤研究協会編



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



**効きめで選ぶ。
経済性で決める。**

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

○本剤のシンボルマークです

〒102 東京都千代田区富士見2-10-30

PGR 雑感

40数年前、プロペラ機での可能高度テストで、1万mの上空を飛んだことがある。太平洋と日本海を同時に見て、地球の円さを知り、海・山・森・河川・湖・町そして田畑の美しさを感じ、機上で食べた握り飯の美味しかった事は忘れられない。この緑と食糧を守る仕事の一つに縁ができ、また最近、専門家の執筆による絵本「自然の中の人間シリーズ」を読んで、農薬なるものの使命をつくづく感じている。

さらに、如何に科学が進歩しても、土と水と空気は人間生活の基本であることを常に認識する次第である。とはいえ、その科学の進展は、40年前の地球を、人間生活を大きく変えた。バイオは、その最たるものである。

海外メーカーの人々と話をしていると、例えば米国で農薬の66%を占める除草剤と、今は4%しか占めていないPGRとに、開発の関心の高いことが窺われる。このPGRは、日本では農薬の1.3%、46億円の市場である。海外では市場性を求め、大豆・とうもろこし・麦といった作物の収量増大、品質改良を目指したPGRの開発が、将来をにらんで進められている。当然、バイオ技術が取り入れられているようである。

特異的な作用を持ち、現場の要求する場面に劇的に効果のあるPGRでも、今は限定的にしか考慮されていないが、しかし将来、緑を守り食糧を供給するための不可欠の農薬の一つになることは確かである。こういうPGRを持つことは、私にとっても切願するところである。

〔財団法人 日本植物調節剤研究協会理事
塩野義製薬株式会社取締役動植物開発部長 瀬島基太郎〕

目次 (第20巻第1号)

第20巻第1号の刊行によせて……………	2
〈日本植物調節剤研究協会長 杉 穎夫〉	
農薬の土壌微生物に及ぼす影響——除 草剤と微生物相を中心に——……………	3
〈東北大学農学研究所 佐藤 匡〉	
1. はじめに……………	3
2. 土壌中の微生物相——細菌相 を中心に——……………	4
2-1. 土壌中の微生物相、とく に細菌相の変化をめぐる……………	4
2-2. 微生物、とくに細菌の 種の識別をめぐる……………	6
3. 部分殺菌効果……………	7
4. 農薬と土壌微生物相……………	8
4-1. 土壌微生物数の変化……………	8
4-2. 土壌微生物相の変化……………	13
5. 農薬の連用と微生物相……………	16
オウトウの裂果防止について……………	19
〈山形県立園芸試験場 佐藤康一〉	
1. 裂果の発生原因……………	20
2. 裂果の防止法……………	21
3. おわりに……………	23
世界の農耕地雑草とその調査研究(9) ——シソ科(1)——……………	24
〈宇都宮大学 竹松哲夫・一前宣正〉	
昭和60年度リング用除草剤・生育調 節剤試験成績概要……………	35

第20巻第1号の刊行によせて

財団法人 日本植物調節剤研究協会会長 杉 穎夫

協会の寄附行為第4条の(8)には機関誌の刊行が明記されている。「植調」誌がこの機関誌であることはいうまでもない。

「植調」は、協会設立後3年目の昭和42年に生ぶ声をあげたから今年で20年、「成人式」をむかえるまでに成長した。

設立当初の河田会長(故人)は、「植調」に協会の事業内容、発展のプロセス、さらには将来に向けての抱負を情熱をもって述べている。

以来「植調」は、一貫して国・県はじめ業界、大学関係などのエキスパートによる研究報文、行政・普及あるいは海外の動向などについて豊富な情報を提供し、除草剤・生育調節剤を中心とする専門情報誌として先導的役割を果たしてきたことは疑いないところである。

ふりかえって創刊号以来の記事、資料の内容を通覧してみると、その時々のが国農業の動向を反映し、これに即応する雑草防除、生育コントロールの諸課題が浮彫りにされ、いささか大げさかも知れないが、除草剤・生育調節剤の20年の歴史そのものといっても過言ではなからう。

さて最近の国土庁の試算によれば、15年後の西暦2000年には農業就業者が現在の $\frac{2}{3}$ にまで減少し、農地もその $\frac{1}{5}$ に相当する100万haが離農などのために手放されたり、貸付けられたりするという。また一方では、農村の高令化が一層加速され、2000年には65才以上の高令者

が農業就業人口の実に54%と半ばを超えるようになるという。

こうなると、食糧の確保や国土の保全も容易ならざる局面をむかえることになり兼ねない。そしてこれに対処するには、専業農家への委託耕作の拡大や農地の区画整備、交換分合によって、委託し易い農地づくりなどさまざまな手だてが必要にならう。

こういう情勢の下では、農作業の機械化および栽培管理の化学化が一層進展することが予想されよう。

ところで農業は、本来、人間の営みを含む有機的な自然・社会生態システムとして成りたっているものである。このシステムのどこかにシステムの外からインパクトが与えられると、システムはそのインパクトが許容限度内であれば吸収してしまうが、限度を超えるとシステムのバランスは崩されてしまう。

農業もこのインパクトを与える要因の一つであることに変わりはない。

加用氏は、農業近代化の生態学的モメントは、雑草防除と地力維持にあり、これは古い農業システム、新しい農業システムに共通する論理であるという。システムへのインパクトの少ない農業の開発、インパクトを和らげる利用法の開発こそ、われわれに課せられた責務であろう。

農薬の土壌微生物に及ぼす影響 — 除草剤と微生物相を中心に —

東北大学農学研究所 佐藤 匡

1. はじめに

多くの農薬が、農業生産の発展とその安定的な推移に、大きく貢献して来たことは、多くの人の認めるところであろう。とくに、除草剤は農業労働を軽減し、さらに、水稻の直播栽培などにみられるように、農業技術の変革をも導いたといえよう。このように、農業従事者からの要請と、農業の生産性を他の産業のそれに並べられるようにするといった社会的な要請がそうさせたのであろうか、農薬の中でも、特に除草剤の生産と使用は1960年代に入って急速な伸びをみせている^{1,2)}。これは、きわめて注目すべき現象である。

ところで、農薬の使用量の増大は、農耕地ばかりでなく環境全般の汚染問題を引き起こしている。そこで、こういった社会的問題に対応すべく、新しい農薬の開発が絶えず試みられている。除草剤の多くは、植物に対する薬理作用に基づいて開発が行なわれている。それら薬理作用の中には、光合成の阻害といった植物に特有なものもあるが、生物の生活作用全般に広く影響を与えるとみなされる働きも多い³⁾。したがって、農耕地などを中心に、土壌に直接散布された農薬は勿論のこと、作物の茎葉に散布されたそれらにしても、残余の部分が風雨などによって離脱して、終局的にたどりつく土壌に生息している他の生物に対しても、それぞれの影響

を及ぼすことは充分考えられる。

土壌中の農薬の動向に関しては、その安全評価と直接結びついているために、分析方法や手段の開発と相俟ってかなり研究が進んでいる。そして、その一つの側面としての土壌中における分解も、非生物、生物的なものを含めて数多く検討されており、分解に関与する微生物の検出や、それらによる分解経路の決定も行なわれている。それに比べて、土壌微生物に対する農薬の影響に関する研究は決して多いとは云えない。それは、開発される農薬の種類が多様であることと共に、土壌微生物研究それ自体の困難さに原因があると思われる。農薬の土壌微生物に対する影響を問題とする場合、微生物の作用と、それら作用と環境との相互関係のもとで影響をうけるであろうマイクロフロラの変化との二つの面がある。この中で研究の困難さは、とくにマイクロフロラの変化を扱う場合に強く感じられるようである。そのために、それら研究の中には、一例報告的なものが多く、そこから統一的な見解を引き出すことが困難でさえある。

土壌中における農薬——とくに除草剤について——の微生物分解と、農薬の微生物作用に対する影響に関しては、すでに本誌で紹介してある^{4,5)}。そこで、本稿では除草剤を中心にして、農薬の土壌微生物相に及ぼす影響に関するいくつかの研究を紹介し、今後の問題点の二、三に

ついて触れることにしたい。

2. 土壤中の微生物相——細菌相を中心に——

2-1. 土壤中の微生物相，とくに細菌相の変化をめぐって

古くから土壌は微生物の宝庫といわれるように、原生動物、藻類、糸状菌、放線菌、および細菌などが、おびただしい数で生息している(表1)⁶⁾。そして、それらは、それぞれ多様な種類

表1. ある肥沃な農地土壌1gあたりの生物数⁶⁾

細菌	15,000,000
放線菌	700,000
糸状菌	400,000
ソウ類	50,000
原生動物	30,000

から構成されている。ところが、これらのことは、多くの実験の中でみとめられた現象にもとづいて総括的にいわれているだけのことであり、残念ながらそれらの数や種類の正確な知識を現在のところ持てない状況にある。現在まで土壌から分離され、その種類が明らかになっているのは、糸状菌については、GILMANによれば約600余種⁷⁾、細菌についてはBERGEYのmanualの記載によれば約250種ほどである⁸⁾。また、放線菌についても、その種類の約半数程度が土壌生息種とみなされている。

ところで、これら多くの種類の土壌中の微生物は、その生息数や生息種が、土壌の条件や、土壌型、地帯、土壌の層位などのちがいによってことなることが知られている。また、一日の時間のちがい、季節のちがいによっても変化することが知られている^{9,10)}。

たとえば、土壌成帯による*Bacillus*属の種の分布について検討したMISHOUSTINの結果¹¹⁾は、表2のように示されている。この分布に対する彼の解釈は、以下のようなものである。すなわち、北

表2. 土壌成帯による*Bacillus*の種のちがい

		ツ ン ド ラ	タ イ ガ	森 林 ・ 混 草 地 帯	ス テ ッ プ	乾 燥 草 原	砂 漠
<i>Bacillus</i> の 種の構成 (%)	<i>B. agglomeratus</i>	50	50	26	4	10	8
	<i>B. asterosporus</i>						
	<i>B. mycoides</i>	0	4	10	0	0	0
	<i>B. cereus</i>	0	25	20	4	6	6
	<i>B. virgus</i>	0	12.5	37	0	0	0
	<i>B. idosus</i>	0	4	0	64	33	40
	<i>B. megaterium</i>	0	0	0	17	16	26
<i>B. subtilis</i> , <i>B. mesentericus</i>	0	0	0	0	2	8	

部地域のツンドラやタイガでは、有機物の分解がおこりにくいために、有機窒素をよく利用する*Bacillus agglomeratus*や*B. asterosporus*が優占する。これに対して、ステップやサバンナなどでは、有機物の分解にともなう窒素の無機化がおこり、アンモニアが生成する。そのために、ここではアンモニアを利用する*B. idosus*や*B. megaterium*などが優占するということである。このような解釈は、それなりの合理性をもつと考えられる。しかし、このような微生物相の構成パターンに対して、こういった解釈が一般化できるようになるには、研究の蓄積が少ないのが現状である。

根圏土壌と非根圏土壌の細菌相について、それらの植物生育環境との関連を探るために数多く検討されている。そして、両土壌の細菌相の特徴とちがいについての一般化の試みもなされているが、或る特定の種の優占のちがいについての解釈を除けば、それ程明らかになっていないといえる^{12,13)}。その他、森林¹⁴⁾・畑地¹⁵⁾などの細菌相について検討が行なわれているが、

表 3¹⁵⁾の畑地についてのグラム陰性細菌相にみられるように、*Pseudomonas*属の比較的多い

ことが知られている。また、グラム陽性細菌にあっては*Bacillus*属が多い。一方、水田土壤

表 3. 畑地土壤のグラム陰性細菌¹⁵⁾

	非 根 圏 土 壤*			根 圏 土 壤*		
	分離源の試料数	構成割合†の変動	構成割合†の平均	分離源の試料数	構成割合†の変動	構成割合†の平均
Total						
Gram-negative organisa	26	2 - 32	7	26	7 - 41	20
<i>Pseudomonas</i>	26	4 - 79	48	26	15 - 84	51
<i>Pseudomonas A</i>	17	6 - 25	11	7	8 - 49	6
<i>Pseudomonas B</i>	15	10 - 47	20	11	7 - 65	11
<i>Xanthomonas</i>	8	6 - 19	4	15	2 - 25	6
<i>Chromobacterium</i>	3	20 - 40	4	2	10 - 16	1
<i>Agrobacterium</i>	0	-	-	6	18 - 35	7
<i>Flavobacterium</i>	0	-	-	1	8	<1
<i>Achromobacter</i>	10	9 - 32	7	11	8 - 36	4
<i>Alcaligenes</i>	0	-	-	9	4 - 65	5
<i>Aeromonas</i>	0	-	-	3	8 - 11	1
<i>Aerobacter</i>	0	-	-	2	1 - 24	1
<i>Bacterium herbicola</i>	0	-	-	1	1	<1
<i>Cytophaga</i>	15	2 - 29	6	13	2 - 24	6

* それぞれ26試料が検討された。

† 全グラム陰性細菌は全細菌の百分率として表わされた。またグラム陰性細菌群は全グラム陰性細菌の百分率として表わされた。

表 4. 水田土壤の細菌相の変化¹⁶⁾

グループ	細菌	月・日			全菌株数
		5.15	6.18	6.30	
II b	<i>Achromobacter Moraxella</i>	1	2	1	4
II c	<i>Alcaligenes Achromobacter</i>	9	1	0	10
II d	<i>Acinetobacter Achromobacter</i>	10	10	15	35
III b	<i>Achromobacter ?</i>	4	2	1	7
III d	<i>Erwinia Achromobacter</i>	9	3	2	14
IV	<i>Flavobacterium</i>	9	6	14	29
V	<i>Flavobacterium Erwinia</i>	7	7	14	18
Actinomycetales		3	2	5	10
全菌株		52	33	42	127

(グラム陰性菌)

グループ	細菌	月・日			全菌株数
		5.15	6.07	6.28	
I	<i>Bacillus</i>	15	10	2	27
III a	<i>Arthrobacter</i>	7	6	24	37
III b	<i>Arthrobacter Corynebacterium Brevibacterium Microbacterium Kurthia</i>	9	9	6	24
III c	<i>Brevibacterium Kurthia</i>	8	5	6	19
Actinomycetales		2	1	0	3
全菌株		41	31	38	110

(グラム陽性菌)

象がとらえられるようになるだろう。しかし、その存立や変動の要因と土壤の条件との関連性

について午越らは、東北大学農学研究所附属農場の水田土壤中には、*Bacillus*属、coryneform bacteria および *Acinetobacter*属などが優占していることを見出している(表4)¹⁶⁾。同じような傾向は、他の水田土壤についてASA-ZUMAらによっても見出されている¹⁷⁾。このように、土壤中のマイクロフロラの構成に関して、研究が蓄積されるにつれて、土壤の情況との間で一般化できる現

をつきとめ、マイクロフロラの内容に生態的な意義付けをするということになると、まだまだマイクロフロラそのものの記載的な研究が少ない。そして、同時に新しい研究の方法論を探り出す必要が指摘される。そのためにも、特に細菌にあっては、その基本となる種の識別の合理的な方法の検討と、技法の開発が待たれるところである。

2-2. 微生物、とくに細菌の種の識別をめぐる

前述したように、土壌中のマイクロフロラを描き出すためには、そこに存在する微生物の種を明らかにしなければならない。しかし、微生物の種の決定には多くの問題がある。時には、人によってその不可欠な手続きである分類法にちがいのことがある。このことは、とくに細菌でいちじるしい傾向にある。土壌中の細菌の種類に比べて糸状菌の種類が多く記載されているのも、前者の識別が後者のそれに比べて難しいことによるのかも知れない。細菌種の決定が困難であることは、以下のことからもうかがい知ることができる。すなわち、細菌種の同定のための指針として、世界的に広く使用されている有名な BERGEY の manual でも、版をかさねるたびに旧版にあった属・種などが消えて、新しいものが現われたり、一部の種が他の属に移るなどの状況がみられている¹⁸⁾。また、七版が出版されてから八版が出版されるまで実に17年も経過している。初版が1923年、二版が1925年、三版が1930年、四版が1934年、五版が1939年、六版が1948年、七版が1957年にそれぞれ出版されている。五版までは2～5年の間隔で出版されているが、これは文字通り新しく発見されたものの追加といった形で版が改められている。それに対して、六版では生理生化学的性格

の組み込み、七版では生態的側面の組み込みが行なわれ、それにともなって属名、種名などの変更と組みかえが必要になった。そのために、それまでの版に比べて刊行に時間を必要とした。さらに八版に至ると、ようやく発展しはじめた分子レベルの種の性格の研究が導入されるようになる。すなわち、遺伝物質のDNAの塩基組成の研究が細菌種との関連で研究された。そして、グアニンとシトシンの比(GC含量)を、他の手段で類別された細菌の種類と相関があったり、さらに、類別化された種類をさらに分割して行く際にある程度の合理性をもって役立つことなどが見出された。そこで、八版では種の記載にGC含量も加えられ、また、GC含量からみて不合理なものの属種の改廃新設などが行なわれた。そのために、新版の刊行までにきわめて長い年月を必要とした。

このように、細菌の種の記載は他の生物のように新種の追加記載だけでは済まず、時には組み合わせの改変を必要とする。すると、分類体系も部分的に変わることになり、実際の同定のための手続きも変えなければならなくなる。以上、細菌の分類それ自体が大きな問題をかかえていることが解るであろう。

さらに、土壌中には細菌の検出法に特殊な工夫をすることによってはじめて分離されるものや¹⁹⁾、直接顕微鏡で観察される形態の微生物が仲々分離されない²⁰⁾、といったこともある。したがって、土壌中にはわれわれにとって未知の微生物種が、数多く存在すると断言してもよいだろう。この一つの証拠として寒天平板培地に生育させるといった間接的方法で計測される細菌数と、土壌を直接顕微鏡で観察計測した場合のそれとの間には、約100倍から1000倍の差があることはよく知られている。直接顕微鏡観察

で得られた細菌数が、死細菌数をも含んでいることは充分考えられるが、土壌中にはわれわれが培養といった間接的な手段で得ている細菌数に比べて、少なくとも数十倍生息していると考えてよいだろう。

ところで、とらえた微生物、とくに数も多く種類も多様な細菌について、実際にその分類学的位置を決める、つまり同定を行なうことは、それ程容易ではない。一つの菌株について、形態学的、細胞学的、生理学的、生化学的などの諸性質をいくつかの側面から検査し、それら性質の組み合わせにもとづいてはじめて種が決定される。この場合、菌株によっては記載されている種にうまく符合しなくて、同定が不可能なものも出て来る。こういった事情は、土壌から分離される細菌についてよく経験するところである。さらに、マイクロフロラを問題とする場合には、数百ないし千数百の菌株を検討対象とする必要がある。したがって、農薬その他の環境条件との対応でマイクロフロラの変化を問題とする場合には、一つの便法として純分類学的範囲以外の表現方法を工夫することも考えなければならぬだろう。

3. 部分殺菌効果

土壌をトルエンや熱によって殺菌すると、非殺菌土壌に比べて、はじめ細菌数の一時的な減少がおこる。しかし、時間が経過するにつれて、殺菌土壌の細菌数は非殺菌土壌のそれをはるかに凌駕するようになる。そして、同時に窒素の無機化（アンモニア生成量の増加）もきわめて大きくなる（表5）²¹⁾。これは、RUSSELLらによって見出された余りにも有名な現象である。すなわち、土壌に生物活動を静止ないし殺滅さ

表 5. 土壌の部分殺菌効果²¹⁾

処 理	細菌数(乾土1g当たり)			9日間に生成したアンモニア(乾土当たり) ppm
	処理直後	9日後	9日間の増加	
未 処 理	6,693,000	9,814,000	3,121,000	0.7
トルエン処理	2,608,000	40,620,000	38,012,000	17.1
熱 処 理	393	6,294,100	6,291,000	3.2

せるよう処理をほどこしたときの、土壌中の微生物的過程の変化を描いた最初の仕事といえよう。この現象は、部分殺菌効果(partial sterilization effect)とよばれるようになり、その微生物的過程の変化の原因について、多くの問題を提起している。

部分殺菌効果と呼ばれるこの現象の特徴は、表5にも示されているように、殺菌処理後の細菌数の一時的減少に引き続く急激な増加、また、殺菌処理方法のちがいによる細菌数増加のちがいと、そのマイクロフロラのちがいであろう。また、アンモニア量の増加とその後の硝化過程の阻害であろう。この現象の中でもっとも大きな問題は、殺菌土壌で非殺菌土壌より何故細菌数が多くなるかということであった。そこで、彼らはこの解明をはかるために、いろいろの試みを行なった。その結果、殺菌土壌では細菌が殺滅されるが、それはすべての種類が完全に殺滅されるのではなく、むしろ細菌の増殖を抑制している何らかの因子が、殺菌処理によって活動を停止させられるとした。そして、その因子を原生動物と考えたのである。すなわち、原生動物や硝化過程の担い手である微生物は完全に殺滅されるが、一部の細菌は生き残ること、つまり部分殺菌という表現となった訳である。

その後、部分殺菌効果には必ずしも原生動物説のみによっては満足に説明されない現象が見出され、いろいろの説明が試みられている。それらについてJENKINSON²²⁾は、原生動物説的

考え方も入れながら、いくつかの考え方をまとめている。第1は、殺菌処理によって微生物活動を阻害している因子を消去する（これには、原生動物説的考え方が入っている）。第2は、特にトルエンのような有機溶媒としての性格をもった薬剤によって処理されると、微生物の基質となる有機物がむき出しになり、生き残った微生物によって利用されやすくなる。第3は、薬剤によって死滅した菌体成分が、生き残った微生物によって利用される。大ざっぱに記すと、以上ようになる。しかし、後述するように、実際にはこれらが相互にからみ合った結果として生ずると考えるのが正しいと思われる。

RUSSELLらによって見出されたこの現象は、その後のさまざまな研究を通じて、単に薬剤と土壤中の微生物の動態といった関係の問題だけにとどまることなく、土壤中の微生物群の相互関連性といった生態的研究へと発展していった。しかし、はじめに見出された部分殺菌効果の現象と、それをめぐる原因の解釈は、農業によって惹き起こされるであろう土壤中の微生物の変動の様相をとらえ、その要因を追究する上で重要な基盤を提起していると考えることができよう。

4. 農業と土壤微生物相

土壤は種々の微生物による多様な相互作用によって、その場に対応した動的平衡状態を保っていることはよく知られている。動的平衡状態の維持は、他からの刺激に対する土壤の緩衝作用の現われを意味する。緩衝作用は、安定した生態系を保つ上できわめて重要である。土壤生態系の乱れは、例えば農業の面からみると、作物生産に重大な影響を与えることにもなりかねない。連作障害——忌地——といった問題は、

その一つといえよう。

ところで、前項で述べた“部分殺菌効果”は、ある面では土壤中の微生物の生活作用の平衡状態からのずれと共通する現象を呈する。したがって、それは土壤生態系の乱れを意味するといえよう。多くの農薬が土壤微生物の生存や生活作用に、いかなる影響を持つかといった関心も、こういったことが最大の契機となっている。すなわち、換言すれば、農薬と土壤微生物の生態との関係が問題となっているといえよう。そこで、具体的には土壤微生物の生態を探ることが課題となる。土壤微生物の生態を探る場合、その方法にはさまざまな方向と段階がある。しかし、それらの中で重要な方向の一つは、その実体の変化を把握することであろう。つまり、微生物数や微生物種を明らかにすることである。

ところが、農薬にかぎらず環境に加えられたインパクトとの関係を問題にした場合のこの面の研究は、それ程多いとはいえない。それは、すでに2-2の項で述べたような事情や、さらに、農薬投与によって何らかのひずみが見出されたとしても、その解釈が困難であるためと考えられる。土壤微生物への影響の有無やその強弱の差は、多くの農薬が農業生産の場で使用されることもあって、すでに本誌で紹介したように、微生物作用、特に窒素代謝との関連性で行なわれた研究が多い⁵⁾。

4-1. 土壤微生物数の変化

RUSSELLらの部分殺菌効果の現象と同じように、農薬が土壤に投入されると多くの場合、微生物数に何らかの変化のおこることが知られている。しかし、それらの変化の内容についてはさまざまな報告があり、統一的にそれらを整理することは困難な現状にあるといえよう。

例えば、vapamは放線菌の生育を促すが、

他の微生物の生育は抑制する。また、captanは細菌以外の微生物の生育を阻害するが、nabamは糸状菌だけを阻害するといった報告がある²³⁾。

有機リン殺虫剤の一つであるdiazinonは、放線菌数を増加させ、細菌数にはほとんど影響を与えないが、わずかに増加させるかであるが、逆に糸状菌数を減少させることも知られている²⁴⁾。一方、有機塩素系の

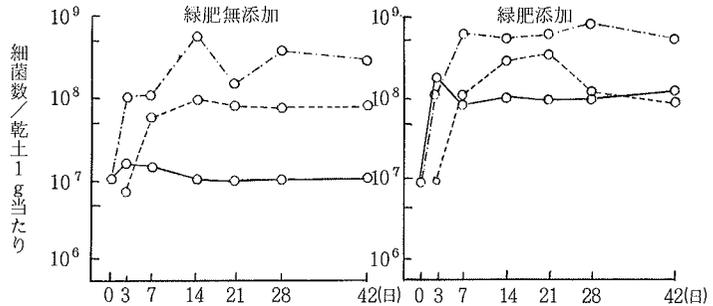
除草剤PCPによって、放線菌数がいちじるしくおさえられるといった例もある²⁵⁾。

このように、薬剤の種類によって土壤中の微生物数の変化に対する作用は多様である。これは、恐らく農薬自身の薬理作用のちがいと、それに対する各種微生物の反応の結果もたらされたものと、第一義的には考えられる。しかし、この面の研究(農薬の薬理作用を通して土壌生息の微生物数の変化を探るといった研究)は、特殊な微生物を対象とした例——例えば植物病原菌と殺菌剤の関係——を除くと皆無に近いといえる。

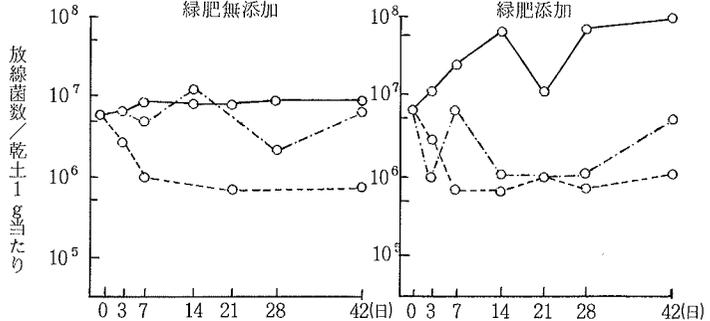
農薬の土壤中の微生物の動向に対する作用は、基本的には上述したような要因がからんでいるものといえるが、共存するさまざまな条件によってもことなる現

われ方をする。それらには、土性²⁵⁾、土壌条件^{26, 27, 28)}、施肥条件²⁵⁾、気象条件²⁹⁾、農薬の形状^{30, 31)}などがある。PCPを緑肥添加区と無添加区に投与し、その時の細菌数、放線菌数、糸状菌数の変動を追跡した例を図1に示した²⁵⁾。緑肥無添加の場合には、細菌の増殖に対するPCPの効果は、みかけ上きわめて顕著にあらわれた。これは、緑肥添加区ではPCP無投与で

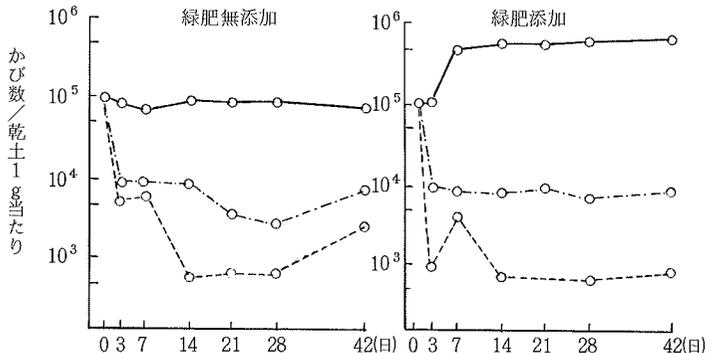
細菌の変動(平板法)



放線菌の変動(平板法)



かびの変動(平板法)



—: 対照 - - - : PCP-Na少量(1000ppm) - · - · : PCP-Na多量(5000ppm)

図1. PCPの微生物群変動に及ぼす影響と緑肥添加の効果²⁵⁾

も、細菌の増殖がきわめてよくおこるためであろう。しかし、その差のあらわれ方のちがいはあるにしろ、PCPは細菌の増殖に対して促進的に働くことがわかる。ただ、PCP多量投与区では、はじめの増殖がおさえられるようであった。このような現象は、PCPを投与した土壌懸濁液系を用いた研究においても観察されている(図2)³²⁾。これは、はじめに生息してい

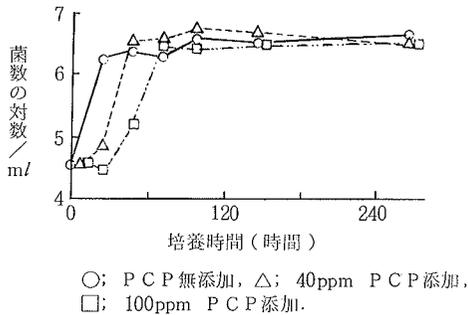


図2. 土壌懸濁液中の好気性細菌数³²⁾

る細菌の中に、高濃度のPCPに対して抵抗できないものがあつたのに、時間経過とともに順次PCPに馴馳したり、抵抗性を有する細菌などが選択をうけて増殖した結果と考えられる。放線菌数

は、緑肥添加の如何を問わずPCPによって減少させられた。しかし、放線菌数は、緑肥無添加区でPCPが少量投与であると、減少度合が小さいという違いがあつた。さらに、糸状菌数の変化については、PCPによる阻害は緑肥添加の如何にかかわらず、同じように現われた。このように、その存在条件によって、微生物数の変動は微生物の種類に応じて、ことなる現われ方をすることがわかる。

この例は、農薬 ↔ 土壌条件 ↔ 微生物種

相互関係のもとに、それぞれの微生物数が変動することを示している。この他、微生物数の変動は、農薬に対する2種類の微生物の、相互作用の結果としてあらわれることもある³³⁾。atrazineを畑に施用すると、小麦作後の畑では、はじめに細菌の増殖がおこり、次いで糸状菌の増殖が惹き起こされる(図3)。このことは、はじめatrazineは細菌により分解をうけ、これを基質として生育しうる細菌が、そして、atrazineに阻害をうける細菌との競合のなくなった細菌が、相伴って増殖し、次いでatrazineに弱い糸状菌が、atrazineの消失とともに増殖したことを示すものと考えられる。つまり、農薬 ↔ 細菌 ↔ 糸状菌という、農薬をめぐっての2種類の微生物のからみ合いの結果としてあらわれた微生物数の変動といえよう。

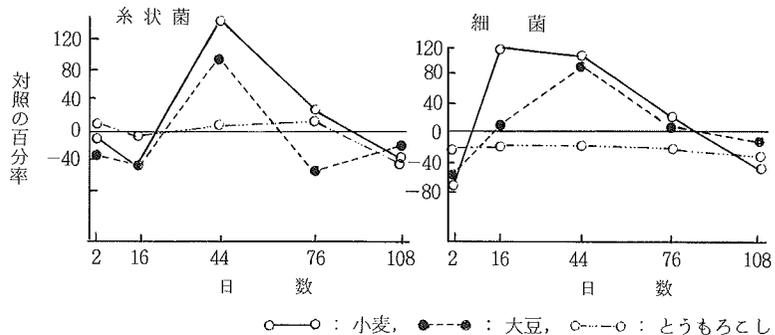


図3. 各種作物圃場にatrazineを施用したときの細菌数および糸状菌数の変化³³⁾

また、作物の種類によって、ことなるあらわれ方をすることは、緑肥の場合にみられるような共存条件のからみと共通すると思われ、きわめて多様なあらわれ方を示している。

以上は、畑地または畑条件による研究例であるが、わが国の耕地面積の大部分を占める水田または湛水条件での微生物数の変動に関する研究になると大変少ない。

加藤らは²⁶⁾、コンクリートポット湛水土壤に、PCPを表面散布した場合の細菌数の変化を追

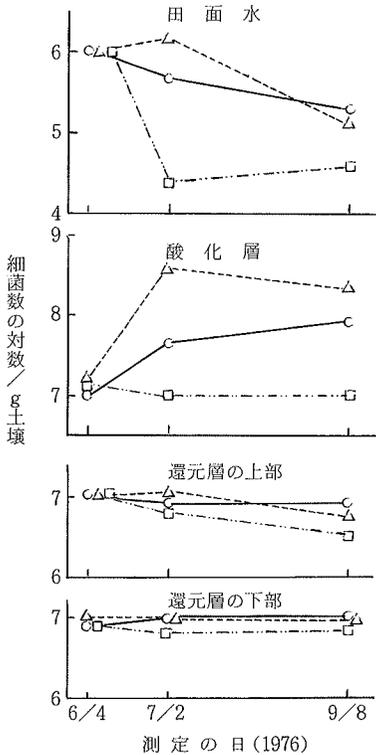


図4. 各土壌における細菌数の変化⁶⁾
 P C P を 6 月 4 日 に 湛 水 土 壌 の 表 面 から 散 布 し た
 △; 常 用 量, □; 百 倍 量, ○; 無 添 加.

図4. 各土壌における細菌数の変化⁶⁾

跡した。その結果は、酸化層と還元層に土層分化をする水田土壌では、各層位によって細菌数の変化はことなるあらわれ方をすることがみとめられた(図4)。これは、各層位毎のP C P量の変化を検討した結果(図5)とつぎ合わせると、P C Pの推移と関連していると推察される。ただ、後述するように、余り大きな細菌数変動がとらえられなかった還元層上部でも、その細菌相は変化した。留意すべき問題であろう。

水田圃場について甲斐らは³⁴⁾、数種類の除草剤(paraquat, chlomethoxynil, benthicarb)を施用したときの、各種微生物数の季節変動を調査している。その酸化層についての結果を図6、7に示した。微生物数の変動に及ぼす除草剤の影響には、微生物の種類と薬剤の

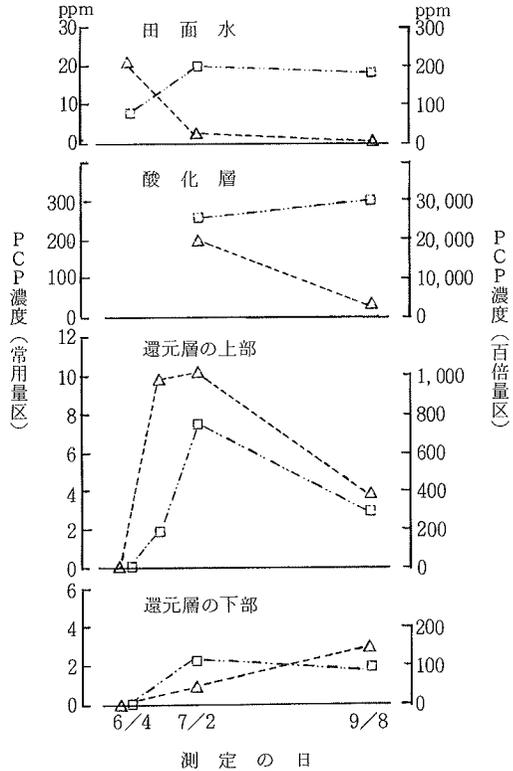


図5. P C P量の変化²⁶⁾
 P C P を 6 月 4 日 に 湛 水 土 壌 の 表 面 から 散 布 し た.
 △; 常 用 量, □; 百 倍 量, ○; 無 添 加.

図5. P C P量の変化²⁶⁾

種類、およびサンプリング時期によって、比較的明らかな場合と有意差の認められない場合がある。すなわち、糸状菌数は除草剤施用によりやや増加した。そして、全期間を通じて chlomethoxynil区の糸状菌数は、対照区より僅かながら多かった。一方、放線菌数、全細菌数、およびグラム陰性細菌数は、除草剤により一時減少した。とくに、benthicarb区および chlomethoxynil区的全細菌数はかなり減少した。また、paraquat区の放線菌数およびグラム陰性細菌数は、概して少なかった。嫌気性菌数も、初期は、除草剤区で対照区より少なかった。また、セルロース分解菌数も、概して除草剤区で少なかった。とくに、paraquat区のセルロース分解菌数は、除草剤施用直後にかなり

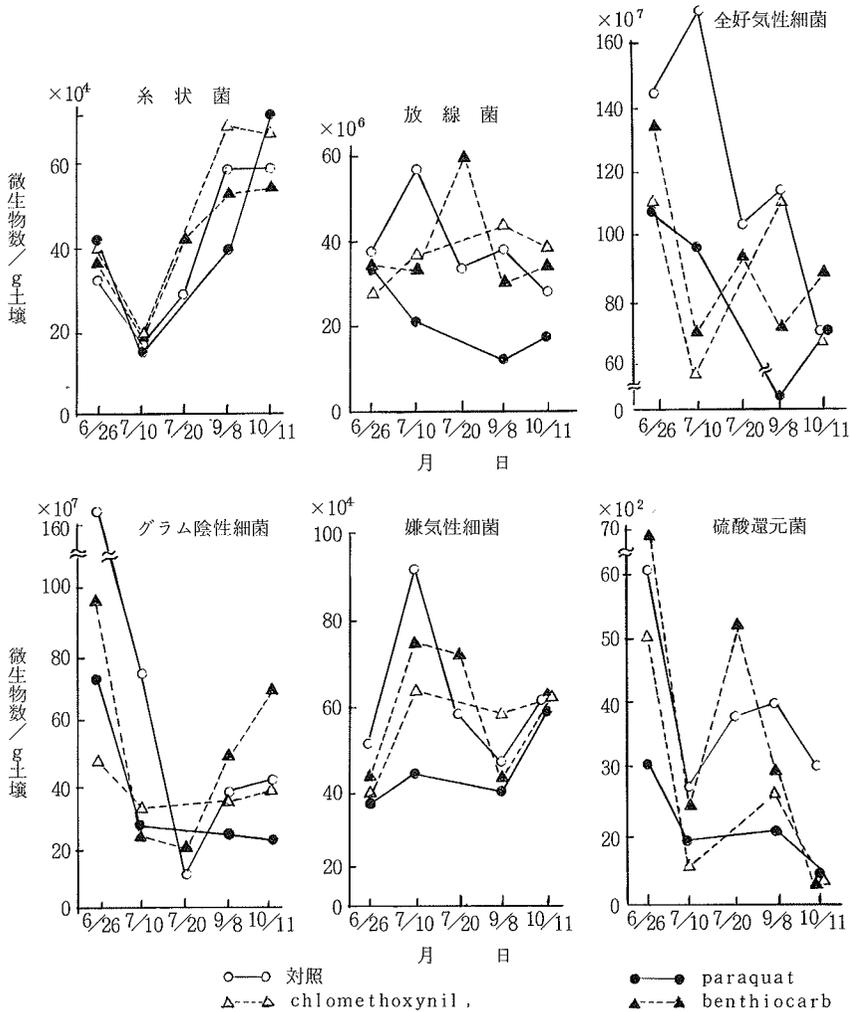


図 6. 水田の各種微生物フロラに及ぼす除草剤施用の影響 (0~1cm) (1978)-1³⁴)

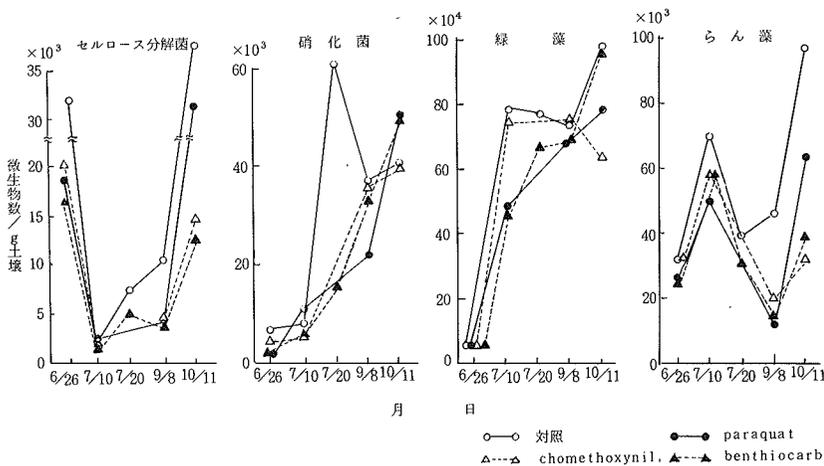


図 7. 水田の各種微生物フロラに及ぼす除草剤の影響 (0~1cm) (1978)-2³⁴)

減少した。硫酸還元菌数は、中期まで benthicarb 区でやや多かった。その他、硝化菌、緑藻、らん藻などの菌数は、いずれも除草剤区でやや少ない傾向にあった。

このように、圃場段階における微生物の変動を明確にとらえることは仲々容易ではない。労作の多いくりかえしの調査は、現場の現象を描き出す上で

重要であろう。それと共に、影響の強弱の評価と、影響の有無を明確にとらえ得る方法を探り出すことが必要である。

4-2. 土壤微生物相の変化

前項でも触れたように、この面の研究になると、研究事例を探し出すことすら困難な現状にある。その主な理由と思われることについてはすでに述べた。それらの中にあつて、糸状菌や藻類などについて、属段階での調査結果が散見される。これらは、いずれも主に形態的所見に基づいて同定が可能なグループである。主な理由として挙げたことと、相通ずることを物語っているのかも知れない。

VRÁNY は、MCPAを小麦に葉面散布したとき、小麦の根圏土壤の糸状菌の組成に変化のおこることを見出している³⁵⁾。すなわち、*Penicillium*属や*Trichoderma*属は、MCPA投与により減少するが、*Fusarium*属や他の二、三種は増加した(表6)。ミカン園土壤に

き、対照区に比べて*Fusarium*属の*Penicillium*、*Aspergillus*、および*Mucor*属に対する比率が増加する傾向のあることも見出されている(表7)³⁶⁾。その他、土壤中におけるセルロース分解に対するBenomyIの影響を、糸状菌フロラの変化と関連させながら調査した研究例もあり³⁷⁾、物質の変化をマイクロフロラを同時に追跡した貴重な研究といえる。

さらに秋山は、水田圃場での藻類の種類組成の変化と、数種類の除草剤施用との関係を検討している(表8)³⁸⁾。表にみられるように、MCPA以外の除草剤は藻類の種類組成を単純にする傾向がある。同じように、藻類の種類組成が単純化されることは、KLUGLOWらによつて

表6. MCPを小麦葉面散布した際の根圏土壤の糸状菌フロラ(%)³⁵⁾

	尿 素	MCPA	根圏土壤	非根圏土壤
<i>Penicillium</i>	65.9	50.1	66.4	36.9
<i>Fusarium</i>	11.8	3.2	5.6	6
<i>Trichoderma</i>	1.9	1.6	3.6	4.6
<i>Myc. sterilia</i> (dark)	5.5	8.9	5.3	7.1
その他	14.9	31.2	19.1	45.4

表7. 除草剤の連用が土壤の糸状菌相に及ぼす影響* (唐津土壤, 1977. 5. 9)³⁶⁾
(平板上のコロニーの百分率)

		<i>Penicillium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Trichoderma</i>	その他1	その他2	その他3
対照区	I	35.71	14.29	0	0	0	35.71	14.29	0
	II	76.47	0	5.88	11.77	0	0	5.88	0
	III	50.00	5.05	10.00	5.00	10.00	0	5.00	15.00
	IV	43.75	18.75	0	0	0	6.25	6.25	25.00
	平均	51.48	9.52	3.97	0	2.50	10.49	7.86	0
連用区	I	26.83	68.29	4.88	0	0	0	0	0
	II	43.33	33.33	3.33	0	0	10.00	10.00	0
	III	10.00	63.33	23.33	0	3.33	0	0	0
	IV	38.89	55.56	5.56	0	0	0	0	0
	平均	29.76	55.13	9.28	0	0.83	2.50	2.50	0

* 唐津土壤(1977年5月9日)の表層(0~3cm)について。

糸状菌の総数(個/g乾土): 対照区 7.84×10^5 , 連用区 19.13×10^5

(細菌+放線菌)数/糸状菌数: 対照区 318, 連用区 115

について、paraquat, bromacilを連用したとき atrazineを施用したときにみとめられてい

表 8. 水田土壌の藻類フロラの変化に及ぼす種々の除草剤の影響³⁸⁾

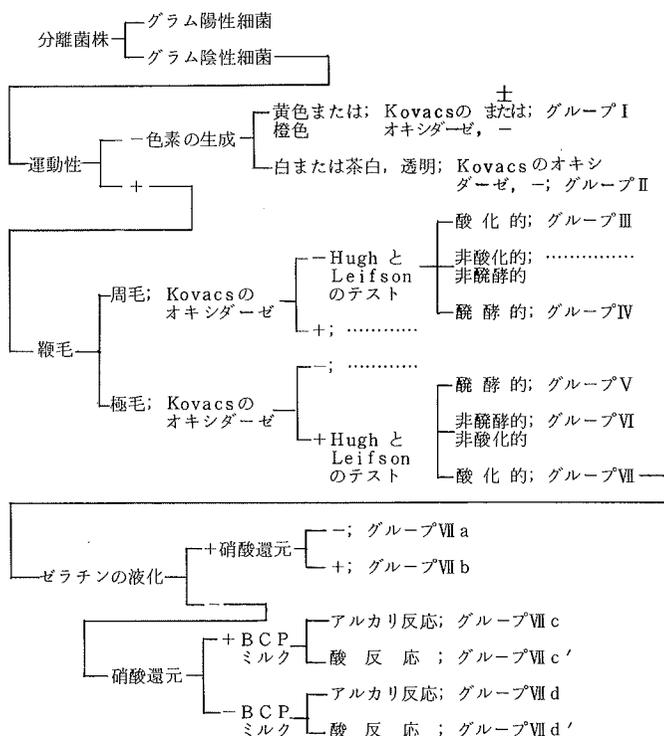
検出された藻類	対 照	MCP	CAT	NIP	DCPA	Linuron	PCP	Benthiocarb
<i>Oedogonium</i>	+	+						
<i>Klebsormidium</i>	+	+						
<i>Chlamydomonas</i>	+	+	+	+		+		+
<i>Characium</i>	+	+						
<i>Scenedesmus quad.</i>	+	+						
<i>Scenedesmus dimo.</i>	+	+						
<i>Ankistrodesmus</i>	+	+						
<i>Anabaena</i>	+	+						
<i>Phomidium</i>	+							
<i>Flagillaria</i>	+	+						
<i>Nitzschia</i>	+							
<i>Navicula</i>	+	+						
<i>Lagynion</i>	+	+						
<i>Cryptomonas</i>	+	+						
<i>Euglena</i>		+						
<i>Chlorococcum</i>						+		
種 類 数	14	13	1	1	0	2	0	1
対 照 対 する 割 合	100	93	7	7	0	14	0	7

この条件では遅いとされている⁴⁴⁾で施用すると、PCPが存在しない場合に比べて細菌種の組成はきわめて単純になることが見出された(図8, 9)。しかも、これら優占した細菌はグラム陰性細菌であり、いずれもPCP共存下

る³⁹⁾。このように、薬剤によって生物相が単純化する傾向のあることは、ネマトーダなどの土壌動物や高等植物の場合にも、一般的にみとめられている。

ところで、このような現象が、土壌細菌の場合にはどうあらわれるのかは、前述した理由もあって仲々検討のむずかしい問題である。それらの中には、特定の作用能を目安にして細菌群をふり分けてその差の有無をみるとか^{40,41)}、培地の種類を変えていくつかのグループに分ける試み⁴²⁾などが二、三みうけられる程度である。そして、それを属種段階まで掘り下げるとか、その組成を成立因要との関連性で追究した研究は希有に近い。

SATOは、こういった問題に接近するために、集積培養系を用いて種の段階までの検討を行なっている⁴³⁾。PCPを好氣的な条件下(PCPの分解は



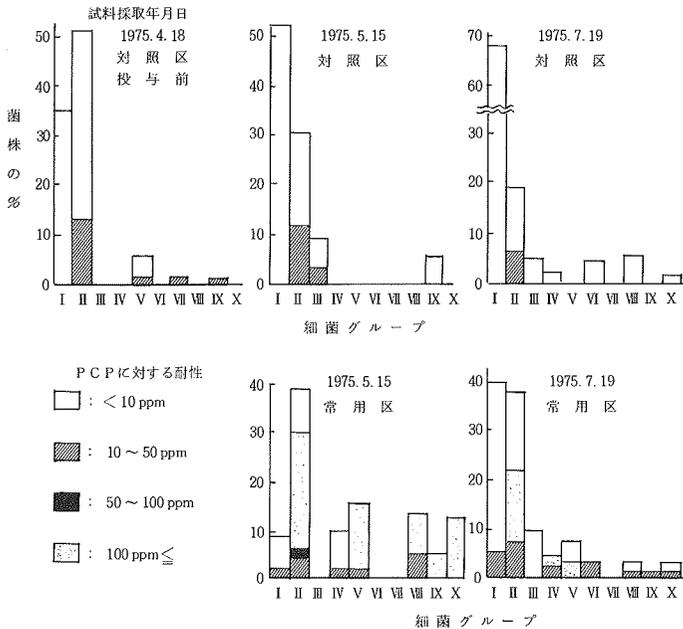
各グループの推定属名; I *Flavobacterium*, II *Acinetobacter*, III *Achromobacter*, IV *Enterobacteriaceae*, V 未同定, VI *Pseudomonas*, VII a~d' はVI以外の *Pseudomonas* に属するそれぞれの種。

図 8. 細菌の類別化のためのスキーム⁴³⁾

環流	グリシン	グリシン + P C P (40ppm) 環流5日目	グリシン + P C P (40ppm) 環流15日目	P C P	水
分離菌株数	30	30	30	15	15
検定した菌株数	28	10	8	6	13
細菌群とそれぞれの群の菌株数	V, (3) VII d, (7) VII b, (1) IV, (1) Gram+, (1) VII c, (15) VII d, (3) VII d', (5) I, (2)	V, (1) VII c, (1) Gram+, (2) 死菌株 ?, (2)	III, (4) V, (1) VII c, (1) Gram+, (2) 死菌株 ?, (2)	VI, (5) VII c', (1) ?, (9)	II, (5) VII a, (1) VII c, (2) VII c', (1) VII d, (2) V, (1) Gram+, (1) ?, (2)

()内の数字は各グループの菌株数を表わす。

図9. 環流土壌の細菌相の変化に及ぼすP C Pの影響⁴³⁾



各細菌群に推定される細菌の属名

- I) *Bacillus*
- II) *Coryneform bacteria (Corynebacterium, Arthrobacter, Brevibacterium, Kruthia)*
- III) *Gram-positive cocci (Micrococcus, Streptococcus, Staphylococcus)*
- IV) *Pseudomonas (Pseudomonas-1, Pseudomonas-2)*
- V) *Pseudomonas-Alcaligenes*
- VI) *Moraxella*
- VII) *Xanthomonas*
- VIII) *Acinetobacter*

図10. 湛水土壌還元層上部のP C P投与による細菌相変動と構成細菌のP C P耐性²⁸⁾

(50~100 ppm)で、他の種に比べて速く生育することも見出された⁴⁵⁾。同じような現象は、土壌懸濁液振とう培養系を用いてP C Pの影響を検討した場合にも見出されている³²⁾。このように、好気的な細菌の生育が旺盛な条件下では、グラム陰性細菌で薬剤耐性の強いものが優占すると考えられる。

さらに、湛水土壌系を用いた場合にも(前項で細菌数の変化としては差の認められなかった還元層上部で)、細菌相にみだれが生じ、薬剤投与区で優占するものは薬剤に耐性を有することが見出されている(図10)²⁸⁾。つまり、P C P通常量投与区では、P C P無投与区に比べグラム陽性細菌である*Bacillus*属の割合が小さくなり、代わってグラム陰性細菌の少数種が出現して来る。

しかし、グラム陽性細菌のcoryneform bacteriaは優占を保っている。但し、P C P投与区で検出されるこれらの細菌は、いずれもそれらの内容はP C Pに強い耐性を有

するものとなっている。そして、湛水土壌（嫌気的条件）でPCPが分解消失する時期には、ふたたびPCP無投与区と同じ種組成にもどる傾向にある。

農薬投与によって、農薬耐性微生物数がふえる例はよく知られている^{46, 47, 49}。しかし、具体的な微生物種と、それらが有する農薬にかかわる諸特性を関連付けることによって、はじめて農薬による土壤微生物相の変化の動因がとらえられるものと考えられる。

このことを上述の例にあてはめて考えると、以下になるであろう。すなわち、好気的土壤条件の微生物生育の旺盛な場合には、*Pseudomonas*などのグラム陰性細菌が優占する¹⁵。一方、湛水土壌系のような条件下（例えば水田土壌）では、*coryneform bacteria*が優占する¹⁶。そこで、このようにそれぞれの場の細菌相を第一義的に維持しながらも、農薬に耐性を有する細菌、特にグラム陰性細菌がその中に割り込むといった過程の存在することが推察される。しかし、結論的なことを導き出すまでには、未だ未だ多様な実験系でのいくつかの作用能や使用法のことなる農薬を用いた、研究結果の蓄積が必要であると思われる。

5. 農薬の連用と微生物相

農薬は、その施用によって特に問題が発見されず、有効な場合は、連用されることが多い。そこで、当然、実際問題としては連用したときの微生物相の年次変化、ないし連用後の変化が検討される必要がある。一般に、このような研究を進めるためには、個人の努力もさることながら、実験の場を維持管理するために、体制の確立が必要である。残念ながら、現今の我が国においては、この面の組織的な配慮は皆無であ

るといってよい。甲斐らの研究は、それら数少ない研究の一例といえよう^{34, 36}。

前項の図9で示されたように、湛水土壌ではPCPの消失にともなって、細菌相が復元するかのような様相を呈した。このことは、農薬を連用するにしても次に施用するまでに、前に施用した農薬が消失していれば、微生物的には問題がないことをうかがわせるものである。しかし、細菌相としては復元化を示した時点においても、PCPに耐性を有する細菌株が存在していた。このことは、属段階で類別化を打ち切った図9の結果は、種段階でみると復元が完全でなく変化している可能性をはらんでいると考えられる。そこで、農薬連用の影響をより低次の分類段階で検討することが問題となって来る。

1982年、筆者が訪ねたレニングラードのKruglowらは、atrazineを5年間連用し、細菌と糸状菌の年次毎の推移を数の変化として検討している³⁹。その結果によれば、年を経るごとに両者の数は対象区のそれに近づいて行く。すなわち、数が復元化して行くというのである。その原因として、微生物が年々atrazineに耐性をもって来るためだとしている。しかし、微生物活性（CO₂発生、NO₃量の変化）は、必ずしも復元化の様相を示さなかった。一方、藻類についても数の上からみると復元化を示していた（図11）。つまり、初年目の激減から年々減少傾向が和らぎ、最終的には対象区のそれに接近するようになる。一方、このときの藻類の種類組成をみると、年々その数が少なくなっていくことがわかる（表9）。このように、量的には復元化の様相を呈しながらも、詳細な面からみるとそうならないこともある。

また、2,4-DとMCPAを20年間連用した場合、20年後の細菌相（属段階、および機能別

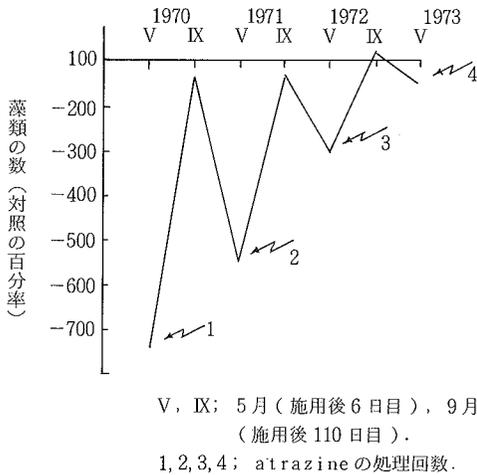


図11. atrazine 連用にもともなう藻類数の年次変動³⁹⁾

表9. 藻類フロラに対する atrazine 連用の影響³⁹⁾

	対 照			Atrazine		
	1	2	3 年	1	2	3 年
<i>Chlamidomonas</i> sp.	+	+	+	+	+	-
<i>Chlorococcum</i> sp.	+	+	+	+	+	+
<i>Hormidium nitens</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Amorphonostoc punctiphorme</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Anabaena cylindrica</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Anabaena oscillarioides</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Cilindrospermum licheniforme</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Cilindrospermum muscicola</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Phormidium autumnale</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Phormidium curtum</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Phormidium foveolarum</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Navicula atomus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia palea</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Chloridella neglecta</i>	+	+	+	+	+	+

+ 藻類検出.
- 藻類非検出.

に類別したものは、ほとんど対照と変わらないという報告もある⁴⁰⁾。

農薬を連用した場合の微生物の動向について、何らかの考えを述べることは、研究がきわめて少ないためにむずかしい。そこで、ここでは結果の例示だけにとどめる。しかし、農薬を連用すると atrazine 連用の場合の微生物活性の推移にみとめられるように、必ずしも復元化はし

なかったことが指摘されている³⁹⁾。この原因として、生育する草量の減少と、それにとまなう土壤に還元される草残渣量の減少があげられている。すなわち、 NO_3 が蓄積する方向で進むのは、草が少ないために草によって利用される無機態窒素が少ないためである。また、 CO_2 発生量が低下するのは、土壤に還元される植物残渣が少なく、微生物の基質となる有機物が乏しくなるためである。このように、農薬連用の微生物に対する作用は、農薬の直接的影響の他に、農薬による雑草生育の多少といった間接的影響による場合もあろう。

湛水土壤に P C P を大量に施用すると、土壤

が固くなってくる²⁶⁾。これは、ミミズなどが死滅したためにミミズの運動による土の攪拌がなくなるためと考えられる。連用して少量ずつ蓄積した場合、こういった現象は起こり得よう。また、ミカン園

に二、三種の除草剤を連用すると、草種および草量が変わり、その結果として土壤に還元される草種と草量が変わって来る。そのために、土壤の物理化学性が変わって来ることが指摘されている³⁶⁾。これらは、恐らく土壤の微生物の生活作用に大きく影響するであろう。いずれも、農薬が間接的に微生物に影響することを示す例であろう。

こういった事情を考慮すると、農薬を連用し

た場合に農薬と微生物相変動の関係は、大きく分けて次の二つの面から追求する必要がある。すなわち、農薬の微生物に対する直接的な作用と、他の生物に対する作用の結果もたらされる土壌の理化学性の変化を通しての間接的な作用

である。そして、これらの両側面は、前述したように、土壌微生物相を追跡するために必要な種々の方法論と結合させながら推進して行くことが重要であろう。

引 用 文 献

- 1) 農薬要覧編集委員会編：農薬要覧，日本植物防疫協会，520（1972）。
- 2) 農林省肥料機械課監修：ポケット肥料要覧，農林統計協会，315（1973）。
- 3) 松中昭一：植物毒理学入門，東京大学出版会，8～66（1976）。
- 4) 佐藤 匡：植調，**18**，No. 2，7～18（1984）。
- 5) 佐藤 匡：植調，**19**，No. 6，2～17（1985）。
- 6) Burges, A : Microorganisms in the soil, 高井康雄ら訳：土壌微生物，58～59（1960）。
- 7) Gilman, J. C. : A manual of soil fungi, Iowa（1945）。
- 8) Breed, R. S. et al (ed) : Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 7th ed.（1957）。
- 9) Taylor, C. B. : Proc. Roy. Soc. B., **119**, 269（1936）。
- 10) 津山博之：東北大農研報告，**13**，221～345（1962）。
- 11) Mishoustin, E. N. : Ann. l'inst. Pasteur, **107**, 63（1964）。
- 12) Lochhead, A. G. et al : Proc. Soil Sci. Soc. Amer., **19**, 48～49（1955）。
- 13) Katznelson, H. et al : Canad. J. Microbiol., **3**, 265～269（1957）。
- 14) Goodfellow, M. : J. Soil Sci., **19**, 154～167（1968）。
- 15) Holding, A. J. : J. Appl. Bacteriol., **23**, 515～525（1960）。
- 16) 午越淳夫：土と微生物，**15**，16号合併号，30～38（1974）。
- 17) Asazuma, K. et al : Rep. Inst. Agric. Res. Tohoku Univ., **27**, 1～21（1976）。
- 18) Buchanan, R. E. et al(ed.) : Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8th ed.（1974）。
- 19) Ohat, H. et al : Soil Biol. Biochem., **15**, 1～8（1983）。
- 20) Aristovskaya, T. V. : Bull. Ecol. Res. Comm., **17**, 47～52（1973）。
- 21) Russell, E. J. et al : J. Agric. Sci., **5**, 152（1913）。
- 22) Jenkinson, D. S. : J. Soil Sci., **17**, 280～302（1966）。
- 23) Domsch, K. H. : Chem. Abstr., **53**, 20668d（1959）。
- 24) Gunner, H. B. et al : Plant and Soil, **25**, 249～264（1966）。

- 25) 松口龍彦ら：土肥誌， 39， 241～246 (1968).
- 26) 加藤博美ら：農業誌， 6， 37～42 (1981).
- 27) 加藤博美ら：同上誌， 6， 43～49 (1981).
- 28) 加藤博美ら：同上誌， 6， 163～168 (1981).
- 29) Tu, C. M. : Canad. J. Plant Sci., 53, 401～405 (1973).
- 30) Kecskés M. et al : Roczniki Gleboznawcze, 26, 185～190 (1975).
- 31) 奥田 東ら：日本土肥学会大会講演要旨集9集(1963).
- 32) 加藤博美ら：東北大農研報告， 32， 1～7 (1980).
- 33) Houseworth, L. D. et al : Plant and Soil, 38, 493～500 (1973).
- 34) 甲斐秀昭ら：「環境科学」特別研究報告集， B 8 - R 12 - 6， 107, (1980).
- 35) Vraný, J. : Trans. of the International Symposium. "The interaction of soil microflora and environmental pollution" Pulaway, 1, 120～124 (1977).
- 36) 甲斐秀昭ら：「環境科学」集会講演要旨集， シンポジウム「農薬の土壤生物への影響」， 50 (1980).
- 37) Torstensson, N. T. L. et al : Soil Biol. Biochem., 16, 445～452 (1984).
- 38) 秋山 優：「環境科学」特別研究報告集， B 8 - R 12 - 6， 93 (1980).
- 39) Kruglow, J. W. et al : Roczniki Glebonawcze, 26, 158～164 (1975).
- 40) Torstensson, N. T. L. et al : Trans. of Intern. Symposium. "The Interaction of Soil Microflora and Environmental Pollutions" Pulaway, 1, 170～176 (1977).
- 41) Voets, J. P. et al : Soil Biol. Biochem., 6, 149～152 (1974).
- 42) Sobieszczánski, J. et al : Roczniki Gleboznawcze, 26, 165～178 (1975).
- 43) Sato, Kyo : J. Gen. Appl. Microbiol., 31, 197～210 (1985).
- 44) Kuwatsuka, S. et al : Soil Sci. Plant Nutr., 21, 405～414 (1975).
- 45) 佐藤 匡ら：農化大会講演要旨集， 49集， 228 (1974).
- 46) 高井康雄ら：文部省特定研究報告「人間存在」昭和47年度(1973).
- 47) Van Schreven, D. A. et al : Plant and Soil, 33, 513～532 (1970).
- 48) Kokke, R. : Antonie van Leeuwenh., 36, 580～580 (1970).

オウトウの裂果防止について

山形県立園芸試験場 佐藤康一

山形の特産であるオウトウは、収穫期が「梅 雨」にあたるため、雨による果実品質への影響

が大きく、特に裂果が大きな問題となっている。

1. 裂果の発生原因

裂果は、果実肥大期の後半から成熟期にかけて、乾燥状態が続き突然降雨があると、急速に水分が吸収され、果実がふくれ、その膨圧により果皮が耐えられなくなって起こる。この際の水分は、根および果面から吸収されると考えられる。

(1) 果面からの吸水と裂果

果実の表面は、ろう質に被われており、水をはじいて果実への吸水はないと考えられる。しかし、果面には多くの気孔が存在し、この気孔は、生長にともない次第に開閉機能を失ない開孔状態が続く。このことから、気孔は直接外部から侵入する水分の通路と考えられる。また、果面のクチクラ層には、微細な亀裂が存在し、ここから水分が容易に浸透する。さらに、膨圧に対する果皮の強度がこの部分で弱くなり、この亀裂がさらに裂開（裂果）にまで発展する。この亀裂は、6月上旬頃に発生し、こうあ部と果頂部に多く存在する。

また、果頂部には、花柱痕があり、この部分も水が通りやすい。このことから、花柱痕からも水分が吸収されると考えられる。

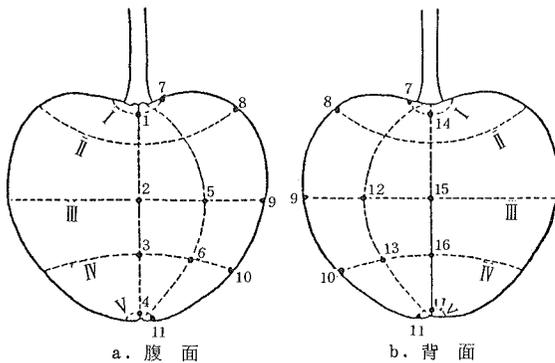


図1. 気孔の測定部位

表1. 果面の気孔分布状態

		1930		1931		両年平均
		気孔密度 (cm ²)	測定回数	気孔密度 (cm ²)	測定回数	
腹線部	1	0	35	0	50	0
	2	22.40±2.19	35	1.14±0.13	59	11.77
	3	27.24±3.04	37	24.89±1.68	63	26.07
	4	40.96±3.46	25	65.90±2.26	59	53.43
V-S線部	5	226.24±7.28	36	233.94±5.17	58	230.09
	6	.....	.....	217.41±3.99	51	217.41
正側面線部	7	1.78±0.65	27	0.92±0.31	52	13.5
	8	75.26±5.94	27	33.25±3.06	64	51.26
	9	202.38±4.86	37	204.96±3.56	58	203.67
	10	231.34±6.36	37	228.68±4.94	41	230.01
	11	194.29±6.13	28	209.40±3.37	57	201.85
S-D線部	12	243.39±6.22	33	236.33±5.04	61	239.86
	13	.....	.....	251.76±5.55	53	251.76
背線部	14	0.46±0.15	35	0±0	38	0.23
	15	150.12±5.82	34	180.12±5.12	50	169.62
	16	221.92±7.45	32	206.26±5.14	55	214.09
	17	159.27±5.95	22	193.82±3.58	61	176.55

オウトウの果実への吸水は、果実表面の気孔などを通して行なわれることは前記のとおりである。しかし、オウトウの果実の場合は、果皮には気孔などの開口部があるため半透膜にはならず、半透膜を通しての浸透圧による吸水と膨圧の関係は説明できない。

裂果と似た現象に、水中での花粉や、濃厚液を満たした膀胱のうの破裂がある。このことから、この半透膜の役割をはたすのが、果肉細胞

であると考えられる。果実は、成熟するにつれて果実細胞中に糖分含量が増加し、果汁の濃度は高くなる。そのため、果実内の浸透圧が高まり、水分を吸収しやすい状態となる（表2）。果実内に吸収された水分は、細胞の膨圧を高め、果皮に対し強い圧力となる（表3）。

このように、半透膜に該当するのが果肉細胞であるため、果肉細胞が崩壊した果実（うるみ果・過熟果等）では、裂果が起こらない点でもうなずける。

表 2. オウトウ果汁の浸透圧測定 (沢田; 1929)

測定日	果実の熟度	果汁の色	水点 降下度	浸透圧 (気圧)
7月5日	緑色	淡緑色	0.86℃	10.36
"	淡緑色	淡緑黄色	0.92	11.08
7日	淡褐紅色	"	1.06	12.77
"	半面淡紅色	淡黄褐色	1.24	14.93
8日	"	"	1.28	15.42
10日	"	"	1.28	15.42
12日	鮮紅色	"	1.47	17.70
14日	"	"	1.49	17.94
16日	濃紅色	黄褐色	1.77	21.32
21日	"	"	1.85	22.28
23日	"	"	1.86	22.40

供試品種: 黄玉 (Governer wood)

表 3. 水に浸漬したときのオウトウの裂果 (沢田; 1930)

月 日	果実の熟度	試験果数	裂果率	
			6時間後	24時間後
6月22日	未熟果(濃緑色)	100	4	11
6月28日	未熟果(淡緑色)	100	1	19
7月2日	成熟果	100	-	78
7月8日	成熟果	100	41	92
7月14日	成熟果	100	25	66
7月18日	成熟果	100	59	87

供試品種: 高砂

(2) 根からの吸水と裂果

根からの吸水は、裂果に対し沢田ら(1931)は、晴天であれば、土壤に十分かん水しても裂果は起こらないし、鉢植えのオウトウの根部を水につけた場合も裂果は起こらない。しかし、果実を水中に浸漬すると容易に裂果する。また、豪雨の後に樹枝内の圧力を測定しても、圧力は高まらず、切口より人口的に圧力を加え水分を供給しても裂果は起こらない。それに、果梗は果実の熟度が進むにしたがい、樹液の通導性が乏しくなると報告している。

このことから、根からの吸水は、果実の張りぐあいなど間接的な影響は否定できないが、裂果の直接的な原因とならないと考えられる。

(3) 裂果の状況

裂果は、発生部位についてみると、果頂部裂果・胴(側)部裂果・梗基部裂果の3つのタイプに分けられ、それぞれの発生部位により、裂開の状況が特徴的である。果頂部裂果は、花柱痕付近を起点として横に裂開するものが多く、胴(側)部裂果は、果頂部からの裂開の延長で起こるものが多く、裂開の方向は不規則となる。また、梗基部裂果は、果梗を中心に三日月状または輪状に裂開する場合が多い(図2:写真)。

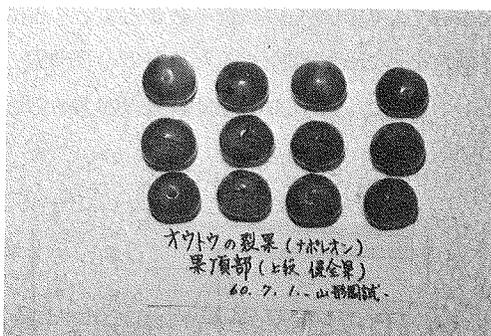
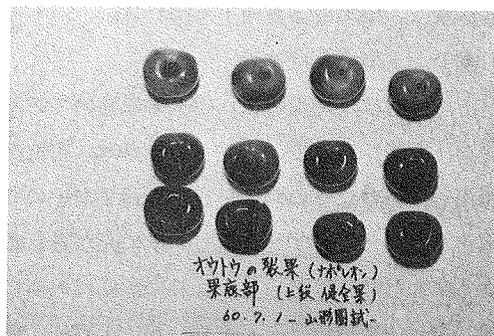


図 2. 裂果の状況

2. 裂果の防止法

裂果は、おもに果実表面からの吸水によって起こるので、果実内部に水が入らないようにするか、当たらないようにすることで被害を少なくできる。その方法としては、薬剤による裂果防止法と、雨よけテント等の被覆による方法とがある。

(1) 被覆による裂果防止法

樹を覆う方法は、1956年頃から実用化について検討されて来たが、施設費が高く、果実価格の安い加工向け主体の栽培であったために普及しなかった。しかし、近年では加工向けから生食向けを中心とした栽培に変わって来ているため、裂果の発生を少なくするとともに、雨が降っても安心して適期に収穫でき、出荷作業の労力調整もできること等から増えている。また、雨があたらないので、灰星病などの病害の発生も少なく、果実の品質向上も図れる。

●テント型雨よけ施設

この装置は、降雨時に、中央部に巻いてあるテントを開く方式で、テントの材質は、布地を使用している。そのため、光線を通さないの、雨があがったら必ず巻き取り、樹に光が当たるようにしなければならない。この形式は、樹に対し遮光の影響はほとんどないが、1樹に1棟を設置するので多くの経費を必要とすることや、降雨があるごとに開閉するため多くの管理労力がかかること、風に対し強度に難点があるなどの問題がある(図3)。

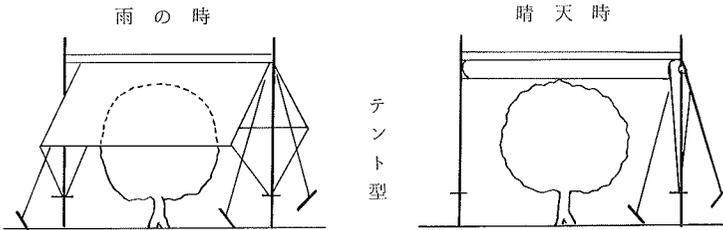


図3. テント型雨よけ施設

●ハウス型雨よけ施設

パイプハウスを樹の大きさにあわせて大型化したもので、屋根の部分だけをビニールなどのフィルムで被覆する方法である。この方式には、フィルムの巻き取り装置をつけたものもあるが、一般に被覆後は、常時被覆したままのものが多

また、この方式は、比較的安価で、連棟方式にすれば園地全体を被覆することができ、開閉の手間がかからない利点がある。

しかし、常に被覆したままであるため、果実の着色および翌年の花芽の着生に対する影響、晴天時の高温障害等の問題がある(図4)。

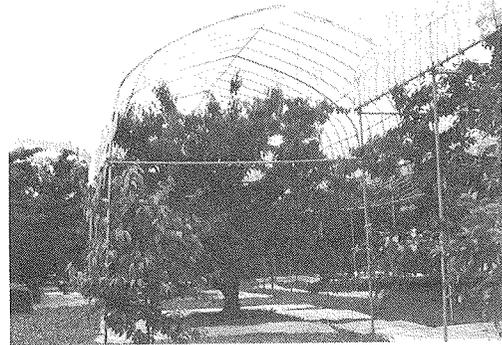


図4. ハウス型雨よけ施設

(2) 薬剤による裂果防止方法

薬剤散布により裂果が防止できれば、施設に多大な投資をする必要もなく簡便である。これまで、被覆効果の期待できる薬剤を中心に検討されてきた。

大野ら(1954)は、ナポレオンと高砂にカゼイン石灰の2.5および5.0パーセント液を収穫前の2週前後に散布すると、著しく裂果が減少し、果面を汚損することもなかったとしている(表4)。

泊ら(1966)は、水田の水温上昇や移植時の作物の萎凋防止に使用されているOEDに、金属石けんを作るゲル化剤AIC1₃を用い、果面からの吸水を抑制することにより、高い裂果防止効果が期待できるとしている(表5、図5)。

しかし、現在アウトウの薬剤による裂果防止は、1樹の全果実を齊一に被膜することがむず

表4. 各種薬剤のオウトウ裂果に及ぼす影響(%)

(大野ら)

調査年月日と品種	標準区 (%)	カゼイン石灰			リノール			散布後調査までの雨量(mm)	備考
		1%区	2.5%区	5%区	1%区	2.5%区	5%区		
1951 ナポレオン	6.1	11.05	3.45	2.97	8.84	9.34	7.34	9.77	8.0 2.8 0.6 リノールは薬害 5月28日薬剤散布
	6.5	22.48	7.38	5.66	8.97	10.23	9.83	11.27	
	6.11	28.50	10.90	5.80	8.97	14.47	12.53	14.40	
1952 高砂	標準区				ポルドー区				5月18日および 6月1日薬剤散布
	5.28	9.18	4.58	3.45	4.66	5.95		37.68	
	6.3	15.64	9.94	6.97	9.55	15.05		7.50	
ナポレオン	6.9	9.53	6.15	3.44	0.92	6.01		15.2	

から、長い間にわたり、果面保護の期待できる薬剤が検討されてきた。しかし、実用性の高いものは開発されていない。

表5. 各種OED液によるオウトウの実割防止効果 (泊, 石塚)

処理剤	自然雨(約70mm)での樹上果実					水中に浸漬された実				
	A	B	C	D	x^2	A	B	C	D	x^2
無処理	3	3	9	6		3	4	3	11	
OED Susp. 0.2%	7	5	5	4	10.5*	3	4	4	10	0.3
OED Emul. 0.2%	7	5	5	4	10.5*	-	-	-	-	-
OED Gel (AlCl ₃) 0.2%	8	12	1	0	78.4**	6	4	4	7	8.0*
OED-Gel (AlK(SO ₄) ₂) 0.2%	4	11	3	3	27.1**	3	1	1	16	5.8
Silicon-oil 0.2%	7	7	3	4	15.3**	8	6	3	4	13.7**

- A 全く実割れがない。
- B わずか実割れがあるが商品価値がある。
- C 実割れがあり商品価値も落ちる。
- D 実割れが激しく商品価値はない。
- ()はゲル化剤
- * = $P\{x_0^2 \geq 7, 815\} = 5\%$
- ** = $P\{x_0^1 \geq 11, 341\} = 1\%$

かしく、効果が不安定であることから、実用化にはおよんでいない。

3. おわりに

以上裂果防止について述べたが、ともかく薬剤散布により裂果が防止できれば、施設に多大な投資をする必要もなく簡単である。このこと

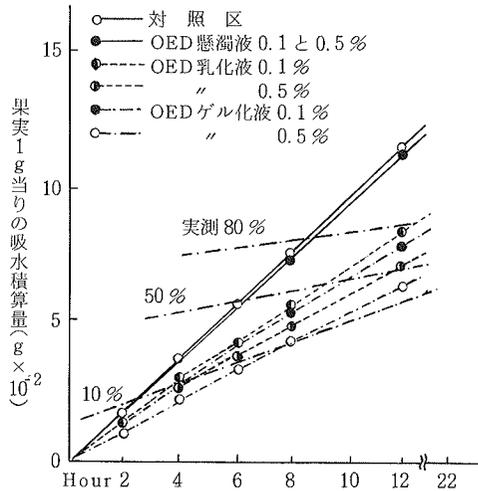


図5. オウトウ果皮上における各種OED多分子膜の吸水抑制(泊)

一方、被覆による裂果防止法は、既存樹の樹高に合わせて施設をとりつけるため、高い所の作業となるので危険をとまなう。

生食向けの果実には、大玉で着色のよい完熟したおいしい果実が求められる。しかし、これらの果実は、裂果しやすい性質をもそなえている。そのため、裂果防止は、良質果実の安定生産を目指すうえで必要条件となる。生食用主体の栽培に変わってきている今、産地では、効果の安定した新しい裂果防止薬剤の開発が望まれている。

世界の農耕地雑草とその調査研究(9)

シソ科 (1)

宇都宮大学雑草防除研究施設 竹松哲夫・一前宣正

シソ科概説

シソ科 (*Labiatae*) は、双子葉植物綱、合弁花亜綱、ナス目に分類され、多くは草本まれに木本で、茎葉に香気のあるものが多い。茎は四角形。葉は対生、時に輪生し、托葉はない。花は両性で腋生時に仮輪状、総状、穂状になる。がくは5裂または2唇形。花冠は合弁で唇形。雄ずいは4本または2本。子房は上位で4室に分かれている。果は瘦果状の4分果からなり、これがこの科の特徴の一つである。種子には胚乳がないかまたは微量がある。寒帯～熱帯に分布し、世界に約200属、3,500種が知られており、日本には約28属90種が野生している。ラテン名の *Labiatae* は *labea* (くちびる) からきており、*Lamiaceae* といういい方もある。和名のシソは蘇あるいは紫蘇の意味で、昔はオドリコソウ科、クチビルバナ科、シンケイ(唇形)科とも呼んだ。中国名は唇形科、英名は *Mint Family* という。

人類との関係では有用植物が多く、薬用・香料・観賞用・食用など様々に利用されている。

薬用 カワミドリ属 (*Agastache* Clayton) のカワミドリ (*A. rugosa* O. Kuntze) は、東アジアに分布する多年草で、全草を日本では排香草(ハイコウソウ)、中国では藿香(カッコウ)、特に広東では薄荷(ハッカ)と

いい、*methylchavicol*, *anisaldehyde*, *p-methoxycinnamic aldehyde* などを含み、食傷や頭痛に煎用する。ナギナタコウジュ属 (*Elisholtzia* Willd.) のナギナタコウジュ (*E. ciliata* Hylander) は、北半球の温帯に分布する1年草で、全草を香需(コウジュ)、香茹(コウジョ)といい、*elscholziaketone*, *sesquiterpen* などを含み、利尿・解熱・発汗などに用いる。中国では同属の *E. haichowensis* Sun. の全草も香需と呼び、さらにはホソバヤマジソ (*Mosla chenensis* Maxim.) の全草をも香需(青香需)と呼ぶことがある。カギドオシ属 (*Glechoma* L.) のカギドオシ (*G. hederacea* L. subsp. *grandis* Hara) は、東アジアに分布する多年草で、全草を連銭草(レンセンソウ)、疳取草(カントリソウ)といって *l-pinocamphone*, *l-menthone* などを含み、解熱・利尿・小児疳症に用いる。この母種は、ヨーロッパ・北アメリカに分布し、ハチミツや砂糖と合わせたものを *gill tea* といい、感冒や咳に用いる。ヤナギハッカ属 (*Hyssopus* L.) のヤナギハッカ (*H. officinalis* L.) は、地中海沿岸やアジアに分布し、全草を *hyssop* といい、*l-pinocamphen*, *pinen*, *hyssopin* を含み、健胃・リュウマチに用いる。オドリコソウ属 (*Lamium* L.) の *L. album* L. は、ヨーロ

ツバに分布する多年草で、アルカロイド lami-
ine などを含み、花を子宮・泌尿器疾患・白帯
化・月経困難などに用いる。メハジキ属 (*Le-
onurus* L.) のメハジキ (*L. sibiricus* L.)
は、アジア・南北アメリカに分布する1年草で、
leonurine $C_{14}H_{21}O_5N_3$ を含み、全草を益母
草 (ヤクモソウ) といい、月経不順・産前産後
の止血・補精薬とし、種子を菟薺子 (シュウイ
シ) といって利尿・眼疾に用いる。また中国で
は *L. heterophyllus* Sweet を、ヨーロッ
パでは *L. cardiaca* L. を同様に用いる。シ
ロネ属 (*Lycopus* L.) のシロネ (*L. luci-
dus* Turcz.) およびケシロネ (var. *hirtus*
Regel) は、アジアや北アメリカに分布する
多年草で、全草を沢蘭 (タクラン) といい、月
経不順などに煎用する。ニガハッカ属 (*Marr-
ubium* L.) のニガハッカ (*M. vulgare* L.)
は、世界に分布し、marrubin などを含み、
苦味強壯剤・去痰薬とする。コウスイハッカ属
(*Melissa* L.) のコウスイハッカ (*M. off-
icinalis* L.) は、地中海沿岸・西アジアに
分布する多年草で、発汗・消化を促進するた
め用いる。ハッカ属 (*Mentha* L.) には、数
種の薬用植物がある。ハッカ (*M. arvensis*
L. var. *piperascens* Malinv.) は、東ア
ジアに分布する多年草で、menthol などを含
み、駆風・芳香・発汗・利尿薬とする。メグサ
ハッカ (*M. pulegium* L.) は、世界に分布
する多年草で、carvone などを含み、矯臭・
駆風薬とする。さらにオランダハッカ (*M. sp-
icata* L. var. *crispa* Benth.) は、全草を
駆風薬とする。タイマツバナ属 (*Monarda* L.)
のヤグルマハッカ (*M. fistulosa* L.) およ
び *M. punctata* L. は、北アメリカに分布し、
前者は carvacrol、後者は thymol を主成分

とし、芳香健胃・駆風・駆虫薬などに用いる。
イヌコウジュ属 (*Mosla* Buch. et Ham.)
のヤマジソ (*M. japonica* Maxim.) は、東
アジアに分布する1年草で、thymol などを含
み、駆虫薬とする。変種のオオヤマジソ [var.
hadae (Nakai) Kitamura] は、carva-
crol などを含み、同様に用いる。イヌハッカ
属 (*Nepeta* L.) のイヌハッカ (*N. cataria*
L.) は、世界に分布する多年草で、全草を ca-
taria, catnip, catnep, 仮荆介 (カケイ
ガイ) 等といい、駆風・興奮薬とする。同属の
ケイガイ (*N. japonica* Maxim.) は、中国
原産の1年草で、全草を荆介 (ケイガイ)、仮
蘇 (カソ) といい、発汗・駆風・解熱・止血に
用いる。メボウキ属 (*Ocimum* L.) のメボウ
キ (*O. basilicum* L.) は、熱帯に分布する
1年草で、シネオールやソナロールなどを含み、
中国では全草を羅勒 (ラロク) といい、産後の
血行改善などに用い、種子を光明子と呼び、眼
病に用いる。ヨーロッパでは、根を神経衰弱性
の頭痛止に用いた。ハナハッカ属 (*Origanum*
L.) の *O. majorana* L. は、ヨーロッパ・北
アフリカ・西アジアに分布する小低木で、葉を
majoram といい、健胃・駆風・浴湯料とする。
クミスクチン属 (*Orthosiphon* Benth.) の
ネコノヒゲ (*O. spiralis* Merr.) は、東南
アジアに分布する多年草で、腎臓・膀胱・リュ
ウマチ・痛風に利用され、尿道結石を溶かす利
尿薬として有名である。同属のクミスクチン
(*O. stamineus* Benth.) は東南アジアに
分布し、インドネシアでは koemis-koetjing
といって orthosiphonin を含み、葉を利尿薬
とする。シソ属 (*Perilla* L.) のアカジソ
(*P. frutescens* Britton var. *acuta*
Kudo) およびチリメンジソ (var. *crispa*

Decne.)は、中国原産の1年草で、日本には奈良・平安時代に渡来し、葉を紫蘇葉(シソヨウ)、種子を紫蘇子(シソシ)といい、発汗・鎮咳・鎮静・鎮痛利尿薬とし、主成分は *perilla aldehyde* $C_{10}H_{14}O$ である。ヒゲオシベ属(*Pogostemon* Desf.)のパチョリ(*P. cablin* Benth.)は、フィリピン原産の多年草で、熱帯に栽培され、中国では全草を藿香(カッコウ)、広藿香(コウカッコウ)といい、*patchouli alcohol* $C_{15}H_{26}O$ を主成分とし、解熱・鎮静・夏まけ・かく乱などに用いる。同属の*P. heyneanum* Benth. は、インド原産で同様に用いる。ウツボグサ属(*Prunella* L.)のウツボグサ(*P. vulgaris* L. subsp. *asiatica* Hara)は、東アジアに分布する多年草で、夏枯草(カコソウ)といい、消炎利尿薬などに用いる。ミヤマウツボグサ(var. *aleutica* Fern.)も同様に用いる。ヒキオコシ属(*Rabdosia* Hassk.)のヒキオコシ(*R. japonica* Hara)は、東アジアに分布する多年草で、延命草(エンメイソウ)ともいい、クロバナヒキオコシ(*R. trichocarpa* Hara)と共に *enmein* $C_{20}H_{26}O_6$ を含み、苦味健胃薬とする。*Rosmarinus* 属のマンネンロウ(*R. officinalis* L.)は、地中海沿岸原産の常緑低木で、*kamphen*, *cineol*, *pinen* などの精油を含み、皮膚刺激・疥癬治療などに用いる。アキギリ属(*Salvia* L.)のタンジン(*S. miltiorrhiza* Bunge)は、中国に分布する多年草で、赤褐色の根を丹参(タンジン)と呼び、主成分は *tanshinone* $C_{18}H_{12}O_3$ で、去痰・止痛・月経不順などに用いる。同属のヤクヨウサルビア(*S. officinalis* L.)は、地中海沿岸原産の多年草で、うがい薬や胃腸炎に内服する。タツナミソウ属(*Sc-*

utellaria L.)のコガネヤナギ(*S. baicalensis* Georgi)は、中国に野生する多年草で、根は黄芩(オウゴン)といい、黄色を呈し、黄色のフラボン誘導体 *woogonin* $C_{16}H_{12}O_6$ および *baicalein* $C_{15}H_{10}O_5$ を含み、下利や食欲不振に効き、漢方で最も重要な生薬の一つである。中国では *S. amaene* Wight (西南黄芩)、*S. viocida* Bunge (黄化黄芩)、*S. rehderiana* Diels (甘肃黄芩)も同様に用いる。北アメリカに分布する *S. latiflora* L. は、全草を苦味強壯薬・鎮痙薬とする。イヌゴマ属(*Stachys* L.)のカッコウチョロギ(*S. cetonica* Benth.)は、ヨーロッパ原産の多年草で、全草を健胃・消炎薬とする。イブキジャコウソウ属(*Thymus* L.)の *T. serpyllum* L. は、ヨーロッパに分布する多年草で、*p-cymene*, *thymol*, *carvacrol* などを含み、発汗・駆風薬とする。同属のタチジャコウソウ(*T. vulgaris* L.)も南ヨーロッパ原産の多年草で、主に *thymol* を含み、芳香性鎮痙・駆風・鎮咳・駆虫薬などに用いる。

香料 ラベンダー属(*Lavandula* L.)のラベンダー(*L. vera* DC.)は、地中海沿岸に野生する多年草であったが、現在では世界で栽培される。日本には1810年頃に渡来し、今は北海道で栽培される。花から採ったラベンダー油には、*linalyl acetate* が主成分で、香水や石鹸の香料として用いる。同属のスパイク(*L. latifolia* Vill.)も同じ地方に野生する多年草で、主に *linalool* を含み、ラベンダー油の代用とする。コウスイハッカは、*citral*, *citronellal* などを含み、香料とする。ハッカ属のセイヨウハッカ(*Mentha piperita* L.)は、ヨーロッパ原産で、*pepermint* と呼ばれ、ヨーロッパ・アメリカおよび日

本では北海道などに広く栽培され、主成分は menthol で、菓子や歯磨の香料とする。またミドリハッカは、spearment と呼ばれ、主成分が carvone で、菓子・チュウインガム・歯磨などの香料として大量に使われている。シソ属のレモンエゴマ (*Perilla frutescens* Britton var. *citriodora* Ohwi)・アカジソ・チリメンジソは、いずれも香味料にする。マンネンロウの葉は、ローズマリン葉といって食品の香料とし、葉から採った油を石鹸の香料にする。パチョリの葉からとる精油を patchouli oil と呼び、香水の保留剤、化粧品香料に用いる。アキギリ属のヤクヨウサルビア (sage) は、ソース・ソーセージ・カレーなどの香味料とし、同じく地中海沿岸原産のクラリセージ clary sage (*Salvia sclarea* L.) は、花から採った精油を香料にする。タチジャコウソウは、全草をタイムといい、ソース・ケチャップの香料や防腐剤とし、蒸留した精油をタイム油と称し、ソースのエッセンスや歯磨の香料に用いる。

観賞用 ニシキジソ属 (*Coleus* Lour.) のニシキジソ (*C. blumei* Benth.) は、ジャワ島の原産で属名より“コレウス”と呼ばれる園芸植物で、多数の品種がある。タイムツバナ属のタイムツバナ (*Monarda didyma* L.) とヤグルマハッカは、北アメリカ原産の多年草で、園芸の分野では属名より“モナルダ”といわれ、多数の品種がある。ネコノヒゲは観賞用にも利用され、日本では温室に植栽される。シソ属では、チリメンジソに園芸品種がある。カクトラノオ属 (*Physostegia* Benth.) のハナトラノオ (*P. virginiana* Benth.) は、アメリカ・バージニア州原産の多年草で、世界各国で栽培されている。日本には大正年間に渡来した。

マンネンロウは、高さ1mの常緑低木で、ヨーロッパ南部では観賞用とする。アキギリ属には、観賞用とするものが多い。代表的なものはヒゴロモソウ (*Salvia splendens* Ker.) で、ブラジル原産の低木であるが、園芸的には春播1年草として世界各国で栽培されている。日本には明治中期に渡来し、上述の和名よりも俗称の“サルビア”として知られている。この他にはソライロサルビア (*S. patens* Cav.), ベニバナサルビア (*S. coccinea* L.), ムラサキサルビア (*S. horminum* L.), さらに sage も花壇に植えられることがある。タツナミソウ属の園芸種には、ヨーロッパ原産の *Scutellaria alpina* L. とコスタリカ原産の *S. costaricana* H. Wendl. がある。

食用 シソ属のアカジソとチリメンジソは、葉・花穂・種子をそれぞれ利用する。チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) は、中国原産の多年草で、塊茎を食用とする。日本には元禄時代に渡来し、ヨーロッパには19世紀末、アメリカには20世紀はじめに渡った。利用法としてめずらしいものに、エゴマ (*Perilla frutescens* Britton) がある。これは中国南部原産の1年草で、日本には平安時代に渡来して栽培され、種子より採れる油を油紙・雨がっぱ・雨傘に塗り、灯油に利用した歴史がある。

シソ科の雑草は、ほとんどが畑地に生える。ここではナギナタコウジュ属から1種、チシマオドリコソウ属から2種、カキドオシ属から1種、イガニガクサ属から5種、オドリコソウ属から3種、カエンキセワタ属から1種、メハジキ属から2種、ニガハッカ属から1種、ハッカ属から4種、イヌコウジュ属から2種、イヌハッカ属から1種、メボウキ属から4種、ウツボグサ属から1種、アキギリ属から3種、イヌゴ

マ属から3種の合計34種をとりあげて解説を加えた。

1. *Elsholtzia ciliata* Hylander ナギナタコウジ

その他の学名 *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hylander ; *E. cristata* Willd. ; *E. interrupta* Ohwi ; *E. patrinii* (Lepechin) Garcke ; *Mentha patrinii* Lepechin ; *Sideritis ciliata* Thunb.

外国名 中国名：香薷，ドイツ：Echte Kamminze，韓国：향유(ノヤギ)，ソ連：Эльгольция Патрена。

語源 属名はドイツの医者で植物学者でもあった Johann Siegesmund Elsholtz (1623～1688年) にちなんでつけられた。種小名は緑毛のあるという意味である。和名は薙刀香薷を示し、花穂の形が一方に傾いてなぎなたに似ているのでいう。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*，合弁花亜綱 *Sympetalae*，ナス目 *Solanales*，シソ科 *Labiatae*，ナギナタコウジュ属 *Elsholtzia*

分布 ユーラシア原産。温帯～亜熱帯に分布する。地域的には、ヨーロッパ・アジア・北アメリカに分布し、日本では全土にみられる。

年生 1年生。

形態 茎は四角形で分枝し高さ30～60 cm，軟毛が生え、全体に香気がある。葉は対生、卵形～狭卵形で長さ3～9 cm，幅1～5 cm，両面にまばらに毛が生え、縁には鋸歯があり、葉柄は長さ0.5～2 cm。花は茎の先に伸びた長さ5～10 cmの花茎に一方に偏って密につく。花穂はなぎなた状に曲がる。苞は扁円形で、かくよ

り少し長く、先に1～2 mmの尖出部がある。かくは長さ3 mm，5裂して先が尖り毛が生える。花冠は淡紅紫色，長さ5 mm，4裂し唇形で毛がある。雄ずいは4本，わずかに花外につき出して、下の2本は長い。果は蒴果状の分果で、筒形の宿存がくを持ち、4個の種子を含む。種子は淡茶褐色，扁平倒卵形で茶褐色の細かな斑紋があり，長さ1.25 mm，幅0.45 mm，厚さ0.39 mm。

繁殖法 種子繁殖する。春に発生して夏に開花する。種子生産量は39,000個/株，千粒重220～258 mgである。収穫直後の種子は休眠状態にあるが，1か月間の室温貯蔵で覚醒し，低温湿潤処理による休眠打破も有効である。明条件と暗条件による発芽率の差異は認められないが，赤色部の波長が発芽促進するという報告もある。発芽温度は20℃前後で，冬期の低温によって発芽適温が拡大する。土壤中の種子の寿命は約2年である。種子の伝播は，風・雨・動物などによる。

生育地 畑地・路傍・林縁・荒地などに生育する。

農業上の重要性 中国・朝鮮・日本など東アジアおよび東ヨーロッパからソ連にかけての地域における畑地の雑草である。日本では、北海道の畑地の害草になっている。この雑草は、数種の虫および菌類に対して寄主の1つとなる。

その他 葉と花穂を陰干したものは漢方で香薷(コウジュ)と称し、利尿薬とする。成分は *elscholtziaketone* である。

類似種 ナギナタコウジュ属 (*Elsholtzia* Willd.) は世界に約20種がある。

2. *Galeopsis speciosa* Mill.

その他の学名 *Galeopsis sulfurea* Jo-

rdan ; *G. versicolor* Curtis.

外国名 デンマーク : hemp-hanekro, フィンランド : kirjopillike, フランス : galeopsis orne, ortie ornee, イタリア : canapaccia gialla, ドイツ : Bunter Hohlzahn, オランダ : dauwnetel, ノルウェー : gulda, スエーデン : hampdan, イギリス : large-flowered hempnettle, ユーゴスラビア : sarenkasta srba.

語源 属名は gala (イタチ) と ophis (似る) の意味で, 花冠がイタチの頭に似ていると考えられたことから, 種小名は美しいという意味である。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*, 合弁花亜綱 *Sympetalae*, ナス目 *Solanales*, シソ科 *Labiatae*, チシマオドリコソウ属 *Galeopsis*.

分布 ヨーロッパ原産。寒帯～温帯に分布する。地域的には, ヨーロッパからソ連にかけてみられる。

年生 1年生。

形態 茎は直立して分枝があり, 四角で高さ 20～70 cm, 時に 100 cm に達する。下向きの剛毛が生え, 節の部分がふくれる。葉は対生, 狭卵形で長さ 5～12 cm, 先は尖り, 鋸歯があり基部は広いくさび形, 両面に毛が散生し, 1～3 cm の葉柄をもつ。花は無柄で茎の上部の葉腋に輪生する。小苞は線形で針状に尖る。かくは筒状の鐘形で長さ 13～15 mm, 先は 5 裂し, 長さは 6～9 mm の刺状になって斜めに広がる。花冠は唇形, 筒状部が黄色, 唇状部が黄色で下唇の中央部裂片だけは紫色, あるいは全部が黄色の時もあり, 長さ 22～30 mm。雄ずいは 4 本の内 2 本が長い。果は 4 個の分果, 分果は倒卵形で平滑。*G. tetrahit* にくらべて

茎は強靱である

繁殖法 種子繁殖する。早春に発生して夏～秋に開花する。種子生産量は約 500 個/株, 土壌中の発生深度は 1～4 cm である。発芽条件の検討がある。種子の伝播は, 風・雨・動物などによる。

生育地 畑地・牧草地・樹園地・路傍・荒地などに生育する。土壌は有機物含量が多く湿り, 肥沃な所を好む。

農業上の重要性 ヨーロッパからソ連にかけての地域で, 野菜畑あるいは穀物畑にみられる雑草である。

類似種 チシマオドリコソウ属 (*Galeopsis* L.) は世界に約 10 種がある。ここにりあげた以外の雑草には次のものがある。

(1) *G. angustifolia* Ehrh. (英) narrow-leaved hampnettle, ヨーロッパに分布する 1 年草。

(2) *G. bifida* Boenn. ヨーロッパ・アジアに分布する 1 年草。

(3) *G. ladanum* L. (英) red hampnettle, ヨーロッパ・アジア・北アメリカに分布する 1 年草。

(4) *G. pubescens* Bess. (英) downy hampnettle, ヨーロッパに分布する 1 年草。

(5) *G. segetum* Neck. (英) yellow hampnettle, ヨーロッパに分布する 1 年草。

3. *Galeopsis tetrahit* L. タヌキジソ

その他の学名 *Galeopsis praecox* Jordan ; *G. reichenbachii* Reuter.

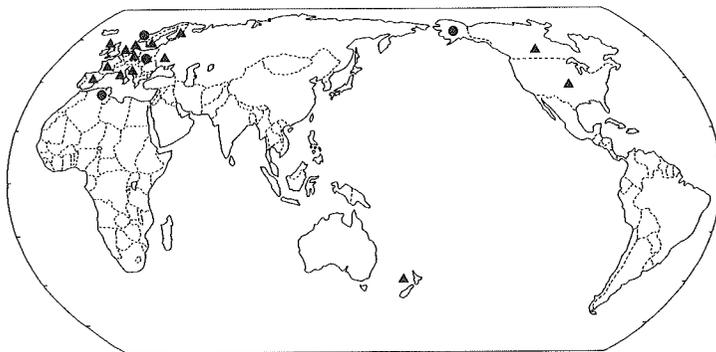
外国名 デンマーク : almindelig hanekro, フィンランド : karheapillike, フランス : galeopsis tetrahit, ortie royale, ドイツ : Gemeiner Hohlzahn, Ste-

chender Hohlzahn, イタリア: canapaccia comune, オランダ: gewone honnepnetel, ノルウェー: kvassda, スペイン: canamo silvestre, ortiga real, スエーデン: pipdan, イギリス: common hempnettle, アメリカ: hempnettle, ユーゴスラビア: cvorasti smrdelj, smrdljiva kopriva.

語源 種小名はギリシャ語 tetrahistos に由来し, 果実が四つの分果に裂けていることをいう。和名は狸紫蘇を示す。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*, 合弁花亜綱 *Sympetalae*, ナス目 *Solanales*, シソ科 *Labiatae*, チシマオドリコソウ属 *Galeopsis*

分布 ヨーロッパ原産。寒帯～温帯に分布する。地域的には, ヨーロッパ・北アフリカ・アジア・ニュージーランド・北アメリカに分布する。日本には稀に帰化している。



▲発生のみられる地域 ●発生量が多い地域

図1. *Galeopsis tetrahit* の分布(竹松・一前)

年生 1年生。

形態 茎は直立して分枝があり, 四角で高さ20～100 cm, 下向きの長い剛毛が生え, 節の部分はふくれる。葉は対生, 狭卵形で長さ5～10 cm, 先は尖り, 鋸葉があり基部は広くさび形, 両面に毛が散生し長さ1～3 cmの葉柄が

ある。花は無柄で茎の上部の葉腋に輪生する。小苞は線形で針状に尖る。がくは筒状の鐘形で長さ9～14 mm, 先が5裂し, 長さ5～8 mmの刺状になって斜めに広がる。花冠は唇形, 筒状部が白色, 唇状部が白色, ピンク色, 紫色を呈し長さ14～22 mm。雄ずいは4本の内2本が長い。果は4個の分果。分果は倒卵形, 平滑で長さ3～4 mm。

繁殖法 種子繁殖する。早春に発生し夏～秋に開花する。種子生産量は1,500～3,000個/株である。発芽適温は13℃前後で, ジベレリンによる発芽促進が認められている。土壤中からの発生深度は1～4 cm, 土壤中における種子の寿命は数年間である。種子の伝播は, 風・雨・動物などによる。この雑草の生育と光の強さの関係, 葉面の形態的特徴についての報告がある。

生育地 畑地・牧草地・樹園地・路傍・荒地・林縁などに生育する。気候的に冷涼で, 肥沃でやや湿った所を好む。この雑草種子は, 液肥に浸漬すると容易に死滅する。

農業上の重要性 ヨーロッパと北アメリカ諸国, ニュージーランド・カナダ・アメリカなどにおいて穀物畑や野菜畑にみられる雑草であり, 牧草地や樹園地でも問題になる。また, 雑草種子の混入が品質低下をも

たらす。この雑草は, 数種の虫に対して寄主の1つとなる。

類似種 チシマオドリコソウ (*G. bifida* Boenn.; *G. tetrahit* L. var. *parviflora* Benth.) は別和名をイタチジソといい, アジア・ヨーロッパの寒帯～温帯に分布し, 日

本では北海道・本州に野生する1年草で、*G. tetrahit*に類似する。学者によっては同種とみる場合もあるが、*G. bifida*は*G. tetrahit*の変種とする場合が多い。なおイギリスでは両種をcommon hempenettleと総称する。

ヨーロッパにみられる*Galeopsis* spp.の識別法はつぎに示す通りである。

	<i>G. bifida</i>	<i>G. speciosa</i>	<i>G. tetrahit</i>
草 高	20~60 cm	20~70 cm	20~100 cm
がくの長さ	8~11mm	13~15mm	9~14mm
がく片の長さ	4~6 mm	6~9 mm	5~8 mm
花冠の長さ	12~15mm	22~30mm	14~22mm
花冠の色 (唇状部)	紅紫色、白色 まれに黄色	黄色で下唇の 中央部裂片は 紫色	白色、ピンク、 紫色
(筒状部)	白色	黄色	白色

4. *Glechoma hederacea* L.

その他の学名 *Glechoma hindenburgiana* Graebner ; *Glechoma hederacea* L. ; *Nepeta hederacda* (L.) Trev. ; *N. glechoma* Benth.

外国名 中国：欧活血丹，デンマーク：korsknapp，フィンランド：maahumale，フランス：lierre terrestre，ドイツ：Gündermann，イタリア：edera terrestre，オランダ：hondsdrif，ノルウェー：krossknapp，ポルトガル：hera terrestre，スペイン：hiedra terrestre，ソ連：**Будра плющевидная**。

スウェーデン：jordreva，イギリス・アメリカ：gr-

ound ivy，ユーゴスラビア：obicna dobricica。

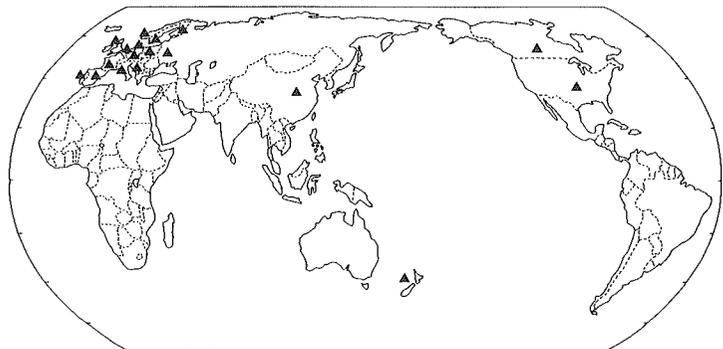
語源 属名はハッカの1種につけられた古代ギリシャ名glechonに由来する。種小名はキヅタ属(*Hedera*)に似たという意味である。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱Dicotyledoneae，合弁花亜綱Sympetalae，ナス目Solanales，シソ科Labiatae，カキドオシ属*Glechoma*

分布 ユーラシア原産。寒帯~温帯に分布する。地域的には、ヨーロッパ・アジア・ニュージーランド・北アメリカに分布する。日本には変種がみられる。

年生 多年生。

形態 根は匍匐茎の節より伸びてひげ状である。茎は四角で毛が生え、はじめは直立して10~30cmになるが、花が終るところからつるを出して地を這い1m以上伸びる。葉は対生、腎形で長さ1~3cm，円頭の鈍鋸歯があり，葉柄も1~3cm。花は1~7個が葉腋に束生する。がくは筒状で長さ4~7mm，先は5裂し宿存する。花冠は青紫色~紫色，唇形で長さ10~20mm，花冠に大小があり，大きい花にのみ雄ずいがある。果は4分果で，分果は扁平楕円形で長さ2~2.5mm，背面はふくらみ，腹面は扁



▲発生のみられる地域

図2. *Glechoma hederacea*の分布(竹松・一前)

平、褐色～暗褐色、基部に白色の小さなへそがある。

繁殖法 種子と匍匐茎により繁殖する。夏に発生して厳冬期を除いて周年生育し、春～初夏に開花する。種子の採集時期と発芽率の関係が検討されている。種子の伝播は、風・雨・動物などによる。

生育地 畑地・樹園地・芝地・路傍・荒地などに生育する。湿気が多く、日陰の肥沃地を好む。

農業上の重要性 ヨーロッパ諸国、アメリカ・カナダにおける芝地や樹園地に多い雑草で虫に対して寄主の1つとなる。

その他 ヨーロッパでは開花期の全草を乾燥し、ハチミツや砂糖とあわせたものを gill tea といい、感冒や咳に用いる。日本では変種の1つであるカキドオシの全草を連銭草（レンセンソウ）、疳取草（カントリソウ）といい、全体に香気があり、その成分は l-pinocamphone, l-menthone, α -pinene, β -pinene, limonene などであり、民間で解熱・利尿薬、小児疳症などに用いる。

類似種 この種には亜種、変種が多い。カキドオシ〔*G. hederacea* L. subsp. *grandis* Hara; *G. grandis* (A. Gray) Kudo; *G. hederacea* L. var. *grandis* (A. Gray) Kudo; *G. hederacea* L. var. *minor* Honda; *Nepeta glechoma* (L.) Benth. var. *grandis* A. Gray〕はシベリア東部、中国・朝鮮・台湾・日本に分布し、畑や樹園地の雑草になっており、数種の虫および菌類に対して寄主の1つとなる。カキドオシ属は世界に約6種がある。

5. *Hyptis brevipes* Poit. ナントウイ

ガニガグサ

その他の学名 *Hyptis acuta* Benth.; *H. brevipes* var. *serrata* Briq.; *Pyrenanthemum subulatum* Blanco; *Thymus biserratus* Blanco.

別和名 ナントウイガクサ。

外国名 ブラジル: hortela-brava, fazendeiro, マレーシア: sari ingank, sari hutan, sari enggang, lesser roundhead, フィリピン: albaka, kombar-kombaran, 台湾: 狗骨硝, タイ: chat pra in, イギリス: lesser roundweed.

語源 属名はギリシャ語 *hyptis* (あおむけになった、後方に曲った) に由来し、花冠のへりが背面にそり返っているため、あるいは正面の唇弁の中央の裂片が後方にそり返っているためといわれる。種小名は短い柄のという意味である。和名は南島蓷苦草を示す。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*, 合弁花亜綱 *Sympetalae*, ナス目 *Solanales*, シソ科 *Labiatae*, イガニガクサ属 *Hyptis*

分布 熱帯アメリカ原産。亜熱帯～熱帯に分布する。地域的には、南北アメリカ・アフリカ・アジアに分布する。日本には南西諸島にみられる。

年生 1年生。

形態 茎は四角形で直立、分枝し、高さ60～150 cm、毛が生える。葉は卵状長楕円形～長楕円状披針形で長さ3～9 cm、幅0.5～3 cm、先は尖り、縁には不規則な鋸歯があり、基部は楔形で、両面に毛が生える。短い葉柄がある。花は各葉腋から伸びた約1 cmの花柄の先に頭状花序を形成する。頭花は球形で直径1～1.3 cm。苞は線状披針形で長さ5 mm、縁に毛がある。

がくは筒状で長さ3mm, 先は5裂し, 裂片は三角形で先が針状に尖り長さ1mm。花冠は白色で唇形。果は分果, 分果は卵形で長さ0.7mm, 暗褐色を呈す。

繁殖法 種子繁殖する。春に発生して夏～秋に開花する。種子の伝播は, 風・雨・動物などによる。

生育地 畑地・水田の休耕地, 湿った草地などに生育する。

農業上の重要性 東アフリカ諸国, インドシナ半島・ジャワ島およびブラジルなどの畑地や湿った草地にみられる雑草である。

その他 食用とする。

類似種 イガニガクサ属 (*Hyptis* Jacq.) は世界に約350種がある。ここにとりあげた以外の雑草にはつぎのものがある。

- (1) *H. atrorubens* Poit. 熱帯アメリカに分布。
- (2) *H. gaudichaudii* Benth. 熱帯アメリカに分布。
- (3) *H. lanceolata* Poit. アフリカに分布。
- (4) *H. mutabilis* (Rich.) Briq. 南アメリカに分布。
- (5) *H. spicigera* Lam. アフリカに分布。
- (6) *H. recurvata* Poit. 北アメリカに分布する多年草。
- (7) *H. urticoides* H. B. K. 北アメリカに分布する多年草。

6. *Hyptis capitata* Jacq. イガニガクサ

その他の学名 *Hyptis rhomboidea* Mart. et Gal.; *Pycnanthemum decurrens* Blanco.

外国名 オーストラリア: knobweed, イン

ドネシア: sontoloyo, マレーシア: knobweed, フィリピン: bababanga kambali, スペイン: cordon de fraile, 台湾: 有骨硝, イギリス: knobweed.

語源 種小名は頭状花序のという意味である。和名は藎草を示す。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*, 合弁花亜綱 *Sympetalae*, ナス目 *Solanales*, シソ科 *Labiatae*, イガニガクサ属 *Hyptis*.

分布 熱帯アメリカ原産。亜熱帯～熱帯に分布する。地域的には, 南北アメリカ・アジア・オーストラリアに分布する。日本では南西諸島にみられる。

年生 1年生, 時に多年生。

形態 茎は四角形で直立し, 高さ50～150cm, 緑色または紫色を帯る。葉は対生, 披針形～卵状長楕円形で長さ5～14cm, 先は尖り, 葉縁には不規則な鋸歯があり, 両面に毛が生え, 葉柄は0～4cm。花は各葉腋から伸びた3～8cmの花柄の先に頭状花序を形成する。頭花は球形で径1～2cm, 基部には有毛の総苞をもつ。苞は卵状披針形～線形で長さはがくと同じ。がくは緑色, 筒状で長さ4mm, 先は5裂し, 花後に生育して長さ8mmになる。裂片は三角形で辺縁に粗毛を有し先が針状に長く尖る。花冠は白色の唇形。果は分果, 分果は暗褐色, 平滑, 長さ1mm。

繁殖法 種子繁殖する。春に発生して夏～秋に開花する。種子の伝播は, 風・雨・動物などによる。

生育地 樹園地・牧草地・林縁・荒地などに生育する。日陰地に多い。

農業上の重要性 東南アジア・オーストラリア・南北アメリカの熱帯～亜熱帯地域において,

樹園地や牧草地にみられる雑草である。家畜は好まない。

その他 茎葉を薬用にする。

7. *Hyptis pectinata* Poit.

その他の学名 *Hyptis nepetoides* Fisch. ; *H. pectinata* (L.) Poit. ; *H. persica* Poit. ; *Nepeta aristata* Rich.

外国名 ブラジル : alfazema do campo, ハワイ : hyptis, comb hyptis, スペイン : chancua hedionda.

語源 種小名はくし(櫛)の歯状という意味である。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*, 合弁花亜綱 *Sympetalae*, ナス目 *Solanales*, シソ科 *Labiatae*, イガニガクサ属 *Hyptis*.

分布 熱帯～亜熱帯に分布する。地域的には、アフリカ・アジア・太平洋諸島・南北アメリカに分布し、日本にはみられない。

年生 1年生, 時に多年生。

形態 茎は四角で直立, 分枝して高さ2mに達し, 毛が密生する。葉は対生, 卵形で長さ2～8cm, 幅1～2.5cm, 先は尖り, 鋸歯があり, 毛が生える。葉柄は0.3～2.5cm。花は茎の上部につき総状花序を形成する。花穂は長さ30～60cm。苞は針形で1～3mm。がくは鐘形で先が5裂し, 長さ2mmであるが花後は4mmに伸長する。花冠は白色まれに紫色で長さ3mm。果は4分果, 分果は黒色, 平滑で長さ0.8mm。

繁殖法 種子繁殖する。春に発生して夏～秋に開花する。

生育地 畑地・牧草地・樹園地・荒地に生育

する。

農業上の重要性 アフリカ・アジア・南北アメリカの熱帯～亜熱帯地域における, 畑地・牧草地・樹園地の雑草である。

その他 食用・酒の香料などに利用する。

8. *Hyptis suaveolens* Poit. ニオイニガクサ

その他の学名 *Hyptis plumieri* Poit. ; *H. suaveolens* (L.) Poit.

外国名 オーストラリア : hyptis, ブラジル : bamburral, mentrasto-guacu, sao-pedro-cao, melissa-de-pison, 中国 : 山香, マレーシア : ruku-ruku, mal-bar hutan, sapulut, salasih hutan, wild basil, メキシコ : chan, フィリピン : amotan, bangbangsit, 台湾 : 仮走馬風, タイ : maeng lak khaa, イギリス : hyptis, アメリカ : wild spikenard

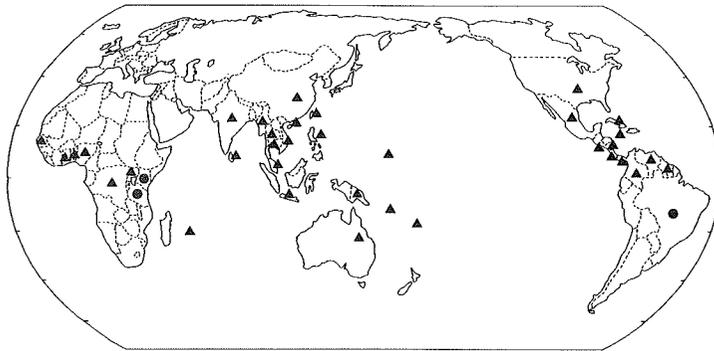
語源 種小名は芳香あるという意味である。和名は匂苦草を示す。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*, 合弁花亜綱 *Sympetalae*, ナス目 *Solanales*, シソ科 *Labiatae*, イガニガクサ属 *Hyptis*

分布 熱帯～亜熱帯に分布する。世界的に分布し, 日本では南西諸島にみられる。

年生 1年生。

形態 茎は四角で直立, 分枝して高さ50～200cm, 粗毛を散生する。葉は対生, 卵形～広卵形で長さ4～9cm, 先は尖り, 縁には細かい鋸歯があり, 基部は心形または楔形, 両面に短毛が生える。花は葉腋より伸びた0.5～2cmの花柄の先に3～4花からなる球状の頭状花序を形成する。苞は微細で剛毛状, がくは鐘形で



▲発生のみられる地域 ●発生量が多い地域

図3. *Hyptis suaveolens* の分布 (竹松・一前)

花時 4 mm, 花後に生育して長さ 10 mm になり, 10稜があって長い柔毛が生え, 先は 5 裂し裂片はやや針形である。花冠は青紫色, 唇形で長さ 8 mm, 雄づいは 4 本。果は 2 個または 1 個の種子を含む。種子は楕円形で長さ 3 mm。

繁殖法 種子繁殖する。春に発生し夏～秋に開花する。種子重量は 6 mg で比較的大型の種子である。発芽には光が関与する。ベネズエラの各地から集めた種子は発芽率にかなりの差異が認められている。種子の伝播は, 風・雨・動物などによる。

生育地 樹園地・牧草地・路傍・荒地に生育する。日当りのよい所を好み, 土壤環境に対する適応性が大きい。

農業上の重要性 世界の熱帯～亜熱帯地域における樹園地や牧草地の雑草である。

その他 食用・香辛料のほか, 小鳥の餌にする。芳香がある。

9. *Hyptis verticillata* Jacq.

語源 種小名は輪生のという意味である。

植物分類学上の位置 双子葉植物綱 *Dicotyledoneae*, 合弁花亜綱 *Sympetalae*, ナス目 *Solanales*, シソ科 *Labiatae*, イガニガクサ属 *Hyptis*

分布 熱帯アメリカ原産。熱帯～亜熱帯に分布する。地域的には南北アメリカに分布し, 日本にはみられない。

年生 1 年生。

形態 茎は四角形で直立, 分枝して毛が生える。葉は長楕円形～披針形, 鋸歯があり, 剛毛が生える。花は茎の下部の葉腋から伸びた花柄に無柄で輪生し, 総状花序を形成する。かくは小花柄と同じ長さ, 鐘形で先は 5 裂する。花冠は白色。

繁殖法 種子繁殖する。春に発生して夏～秋に開花する。種子の伝播は, 風・雨・動物などによる。

生育地 畑地・牧草地・樹園地・荒地などに生育する。

農業上の重要性 アメリカ大陸のメキシコからウルガイに至る地域にみられる畑地・牧草地・樹園地の雑草である。

昭和60年度リンゴ用 除草剤・生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会 技術部

昭和60年度リンゴ用除草剤・生育調節剤委託 試験成績検討会は, 昭和61年1月31日, 法華ク

ラグ弘前（青森県弘前市土手町126）において、試験場関係者33名、委託関係者54名、計87名参集のもとに開催された。

剤20薬剤63点について、試験担当場所の報告の後に、活発な質疑応答ならびに慎重な審議が行なわれた。

当検討会では、除草剤22薬剤71点、生育調節

その判定結果は、次表のとおりである。

昭和60年度 リンゴ用除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定結果一覧表

A. 除 草 剤

対象果樹 (品種名)	薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(数)	試験の種類〔わらい, 対象雑草〕 処理時期; 散布薬量(製品/a) <水量/a>; 処理方法等	新継 の別 今回 判定	判定理由または内容
リンゴ	(1) glyphosate 液 (ラウンドアップ) 〔モンサント〕	グリホサート ……………41	岩手, 秋田, 福島. (3) <自主> 山梨.	適用性〔低水量散布……大規模 圃場, 雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 ; 25m/ < 2.5 l >; 茎葉処理.	継続 実	・〔低水量……大規模 散布; 刈取代用; 一 年生雑草全般〕 雑草生育期(草丈20 cm以下時), 25~50 m/ < 1 ~ 2.5 l >, 全 面茎葉処理. 〔但し, クローバー ・セリ・スイバ・ タデ・シロザ等広 葉雑草の多い場合 は薬量50m/ < 2. 5 l > 使用すること.
	(2) 同 上	同 上	北海道中央. (1)	適用性〔低水量散布……大規模 圃場(北海道), 雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 ; 25, 50m/ < 1, 2.5 l >; 茎葉処理.	継続 実	・ 同 上
	(3) 同 上	同 上	岩手, 秋田, 石川. (3)	適用性〔低薬量・低水量散布, 一年生イネ科雑草〕 春期および夏期, 雑草生育期 ; 10, 15, 20m/ < 1, 2.5 l >; 茎葉処理.	継続 実 継	実:〔低薬量・低水量; 刈取代用; 一年生雑 草全般〕 雑草生育期; 15~20 m/ < 2.5 l >, 全面 茎葉処理. 継: 草種・草量と薬量 ・散布量の検討.
	(4) Hoe-866 液 (バスタ) 〔ヘキスト〕	グルホシネー ト……………18.5	北海道中央, 青森畑作, 岩手, 山形, 群馬北部. (5)	適用性〔低薬量散布……刈取代 用, 雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 ; 30, 50, 75m/; 茎葉処理.	継続 実 継	実:〔低薬量; 一年生 雑草全般; 刈取代用〕 雑草生育期, 30~50 m/ , 全面茎葉処理. 継: 草種・草量と薬量 の検討.
	(5) 同 上	同 上	青森, 長野. (2)	適用性〔連年使用による草種の変遷・リンゴ樹への影響, 雑草全般〕	継続 —	

対象果樹 (品種名)	薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(数)	試験の種類(ねらい, 対象雑草) 処理時期; 散布薬量(製品/a) <水量/a>; 処理方法等	新規 の別 今回 判定	判定理由または内容
リンゴ (つづき)	(5) Hoe-866 液 (つづき)			春・夏連続処理, 雑草生育期 (草丈20~30cm時); 50, 100 ml<10~15l>; 茎葉処理.		
	(6) 同 上	同 上	岩手大. (1)	作用性〔樹体散布による薬害〕 春期および夏期 * 詳細は試験成績集録参照.	新規 —	
	(7) KH-212 3-2, 4-2, 4-3 粒 〔カネショウ〕	DBN … 3, 4, 4 DCMU … 2, 2, 3	北海道道南, 宮城, 秋田 鹿角, 石川. (4)	適用性〔秋冬期処理, 一年生雑 草およびヨモギ・タンポポ・ ヤブガラシ・ギンギン等多年 生雑草〕 秋冬期, 雑草発生前~始期; 600g; 全面土壌処理.	継続 実・ 継	実:〔秋冬期処理; 一 年生雑草およびヨモ ギ・タンポポ・ギン ギン・ヤブガラシ等 多年生雑草; 清耕維 持〕 (4-2), (4-3)… 600g, 全面土壌処 理. 継: (3-2)薬量につ いて.
	(8) KH-212 3-2 粒 (カッター) 〔カネショウ〕	DBN…3 DCMU…2	宮城, 植調. (2)	作用性〔薬害〕 ① 秋期~早春期(2回適用) ; 1800g; ② 秋期~早春期(1回); 4500g; 土壌処理.	継続 —	
	(9) M&B9057 液 (アージラン) 〔アージラン普〕	アシュラム ………37	北海道中央, 同道南. (2)	適用性〔地域拡大, ギンギン・ キク科の多年生雑草〕 春期, 雑草生育初期; 100, 150ml<10l>; 茎葉処理 (スポット処理).	継続 継	・処理時期, 草種, 処 理法の検討.
	(10) 同 上	同 上	植調. (1)	適用性〔薬害〕 春期生育期; 300g(2回), 750g(1回); 土壌処理.	新規 継	・2年目の実施.
	・MR-24 液		<自主>岩 手. (1)			
	(11) MR-24 ㊟ 液 〔モンサント〕	グリホサート … 180g/l 2,4PA … 80g/l	青森畑作, 山形, 長野 東部. (3) <自主>宮 城.	適用性〔効果, 雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 (草丈20~30cm時); 30, 40, 50ml<5l>; 茎葉処理.	新規 継	・薬害, 処理濃度の検 討.
	(12) 同 上	同 上	植調, 富山. (2)	適用性〔薬害〕 ① 春・夏期(2回); 2倍量 (100ml); ② 春期(1回); 5倍量(250 ml); 土壌処理.	新規 継	・2年目の実施.

対象果樹 (品種名)	薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(県)	試験の種類〔ねらい, 対象雑草〕 処理時期; 散布薬量(製品/a) <水量/a>; 処理方法等	新規 の別 今回 判定	判定理由または内容
リンゴ (つづき)	(13) MR-28 液	グリホサート …180g/l MCPA …180g/l	青森畑作, 宮城, 山形, 長野東部, (4) <自主>岩 手.	適用性〔効果, 雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 (草丈20~30cm時); 30, 40, 50ml<5l>; 茎葉処理.	継続 継	・薬害, 処理濃度の検 討.
	(14) 同 上	同 上	植調, 富山. (2)	適用性〔薬害〕 ① 春・夏期(2回); 2倍量 (100ml); ② 春期(1回); 5倍量(250 ml). 土壌処理.	新規 継	・2年目の実施.
	(15) MW-831 水溶	ピアラホス ……………20	北海道, 岩 手大, 北海 道中央, 青 森, 宮城, 秋田鹿角, 石川. (7)	適用性〔効果, 一年生雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 (草丈30cm以下時); 30, 50, 75g<10l>; 茎葉処理.	新規 実 継	実: 〔一年生雑草全般 ; 刈取代用〕 雑草生育期(草丈30 cm以下時), 50~75 g<10l>, 全面茶 葉処理. 継: 草種, 薬量の検討.
	(16) MW-DC 水和	ピアラホス ……………12 DCMU ……………18	北海道, 岩 手大, 青森, 宮城, 福島, 富山. (6)	適用性〔効果, 一年生雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 (草丈30cm以下時); 50, 75 g<10~15l>; 茎葉処理.	新規 実 継	実: 〔一年生雑草全般 ; 刈取代用〕 雑草生育期(草丈30 cm以下時), 75 g <10l>; 全面茶葉 処理. 継: 草種, 薬量, 処理 時期の検討.
	(17) SC-224 液	スルホセイト ……………40.8	果て盛岡, 北海道中央, 青森畑作, 宮城, 秋田 鹿角, 山梨. (7)	適用性〔効果, 雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 ; 25, 50, 75ml<10~15l>; 茎葉処理.	新規 継	・試験年次不足(薬害 試験の実施).
	(18) 同 上	同 上	植調, 山形, 群馬北部. (3)	適用性〔薬害〕 ① 春・夏期(2回); 2倍 量(200ml); ② 春期(1回); 5倍量 (500ml); 土壌処理.	新規 継	・2年目の実施.
	(19) SL-236 乳	フルアジホッ プ……………35	青森, 秋田, 長野東部. (3)	適用性〔効果, 多年生イネ科雑 草〕 春期~夏期, 雑草生育期(草 丈約30cm時); 20, 40, 60 ml<15l>; 茎葉処理.	継続 実 継	実: 〔多年生イネ科雑 草〕 生育期(草丈10~20 cm時), 60ml, 茎 葉処理.

対象果樹 (品種名)	薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	試験実施 場所 (数)	試験の種類〔ねらい, 対象雑草〕 処理時期; 散布薬量(製品/a) <水量/a>; 処理方法等	新継 の別 今回 判定	判定理由または内容
リンゴ (つづき)	(19) SL-236 乳 (つづき) 〔石原産業〕					継: 処理時期, 薬量の 検討.
	(20) triflura- lin 乳 (トレファノサイド) 〔塩野義製薬〕	トリフルラリ ン……44.5	青森畑作, 岩手, 群馬 北部, 山梨. (4)	適用性〔効果, 一年生イネ科雑 草〕 春期および夏期, 雑草発生前 ; 30, 40ml; 土壌表面処理.	継続 実 継	・〔一年生イネ科雑草, 清耕維持〕 雑草発生前, 30~40 ml, 全面土壌処理.
	(21) XRD-233 液 〔XRD-233研〕	トリクロピル ……30	青森, 岩手, 福島, 長野. (4)	適用性〔効果, 広葉雑草全般〕 春期および夏期, 雑草生育期 (草丈 30 cm 以下時); 40, 50 ml <5 l>; 茎葉処理.	継続 実 継	実: 〔広葉雑草全般〕 夏期雑草生育期, 50 ml, 茎葉処理(但 し, 樹冠下を除く), 継: 処理時期, 草種, 薬量と効果, 薬害の 検討.
	(22) 同 上	同 上	岩手大, 植 調. (2)	適用性〔薬害〕 ① 春期・夏期(2回); 2 倍量(100ml); ② 春期(1回); 5倍量 (250ml); 土壌処理.	継続 実 継	・継続検討.

B. 生育調節剤

対象果樹 (品種名)	薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	試験実施 場所 (数)	試験の種類〔ねらい〕 処理時期; 散布濃度<水量/ a>; 処理方法等	新継 の別 今回 判定	判定理由または内容
リンゴ 〔王林, ジ ョナゴー ルドなど〕	(1) BP-20, 40 水和 〔白石カルシウム〕	塩化カルシウ ム……20, 40 炭酸カルシウ ム……75, 55 その他…5, 5	青森, 岩手, 秋田, 長野. (4)	適用性〔ビターピット発生防止 効果〕 6~7月(5回散布); 100 倍; 立木全面散布.	継続 実 継	実: 〔ビターピット防 止〕 5月末~7月, 1% (100倍)液, 5回, 立木全面散布. 継: 散布回数と薬害の 検討.
〔つがる〕	(2) dichlor- prop 液 (ストップール) 〔A-365〕 〔ユニオンカー バイド〕	ジクロロプロ ップ……4.5	長野, 山梨, 石川. (3)	適用性〔熟期促進効果〕 満開後8, 10, 12週間目(1回 散布); 1000倍; 樹別散布.	継続 実 継	実: 〔つがる; 熟期促 進〕 満開10週間以降, 1000倍液, 立木全 面散布. 継: 処理時期の検討, 裂果の発生要因の解 明.
〔つがる〕	(3) GR-58 乳 (マデック)	MCPB…20	宮城, 長野, 同東部. (3)	適用性〔着色増進効果, 散布時 期〕 収穫前20, 30, 40日(1回散	新規 継	・試験年次不足, (処理時期, 濃度の 検討).

対象果樹 〔品種名〕	薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(樹)	試験の種類〔ねらい〕 処理時期; 散布濃度<水量/ a>; 処理方法等	新継 の別 今回 判定	判定理由または内容
リンゴ 〔つがる〕 (つづき)	(3) GR-58 乳 (マデック) (つづき) 〔カネショウ〕			布); 3000 倍.		
〔つがる〕	(4) 同 上	同 上	山形, 富山. (2)	適用性〔着色増進効果, 葉液濃 度〕 収穫前30日(1回散布); 3000, 4000, 6000 倍.	新規 継	・試験年次不足.
〔ふじ〕	(5) 同 上	同 上	福島会津, 長野. (2)	適用性〔着色増進効果, 散布時 期〕 収穫前30, 40, 50日(1回散布) ; 3000 倍.	新規 継	・試験年次不足. (処理時期, 濃度の 検討).
〔ふじ〕	(6) 同 上	同 上	秋田鹿角, 山形. (2)	適用性〔着色増進効果, 葉液濃 度〕 収穫前40日(1回散布); 3000, 4000, 6000 倍.	新規 継	・試験年次不足.
〔つがる〕	(7) MY-591 水和 〔三菱油化〕	未公開……20	果樹盛岡, 長野果試. (2)	基礎〔落果防止効果〕 収穫前25日および15日(2回 散布); 100, 200, 400 ppm.	新規 継	・処理時期, 濃度の検 討.
〔ふじなど〕	(8) FR-6490 乳 〔藤沢薬品〕	n-Propyl -3-tert- butylpheno xyacetate ……85	果樹盛岡, 千葉大, 長 野. (3)	基礎〔摘果効果〕 満開後7, 10, 14日(1回散布) ; 200, (100) ppm.	継続 継	・処理時期, 濃度等の 検討.
〔ふじ〕	(9) NC-402 水和 〔日産化学〕	エテホン…15 NAC……45	岩手大, 岩 手, 石川. (3)	適用性〔摘果効果〕 満開後2~3週間(1回散布); 400, 500 倍.	新規 継	・試験年次不足. (処理時期, 濃度の 検討).
〔スターキ ング・ふ じ・つが る〕	(10) BA 液 (ビーエー) 〔クミアイ化学〕	ベンジルアミ ノプリン…3	宮城, 秋田, 山形, 群馬 北部. (4)	適用性〔側枝伸長促進効果〕 伸長旺盛期(6月上旬~7月中 旬, 1回散布); スターキング ・ふじ……100倍. つがる・その他……50, 75, 100 倍.	新規 継	・試験年次不足.
〔千秋・王 林など〕	(11) 同 上	同 上	青森, 岩手, 秋田, 山形, 長野. (5)	適用性〔側枝発生促進効果〕 伸長旺盛期(6月上旬~7月下 旬, 1回散布); 50, 75, 100 倍.	継続 実 継	実: 〔千秋・北斗・王 林など; 側枝発生促 進〕 伸長旺盛期(6月上 旬~7月上旬), 100 ~50 倍液, 立木全面 散布. 継: 王林など側枝の発 生しにくい品種の濃 度および試験例の少 ない品種の効果確認.

対象果樹 〔品種名〕	薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(数)	試験の種類〔ねらい〕 処理時期; 散布濃度<水量/ a>; 処理方法等	継続 の別 今回 判定	判定理由または内容
リンゴ (つづき) 〔つがる・ スターま たはふじ の2品種〕	(12) BA 液 (ビーエー)	ベンジルアミ ノプリン…3	北海道, 青 森, 長野. (3)	作用性〔葉害〕 落花後7, 14, 21, 28日; つが る……50倍. スターキング・ふじ……100 倍.	新規	
	(13) 改良C-MH 液 (エルノー) 〔ヒドラジン〕	マレイン酸ヒ ドラジドコリ ン塩……39	青森畑作, 岩手, 長野. (3)	適用性〔新梢伸長抑制効果〕 満開15日後およびその1か月 後(2回散布); 100, 200, 300倍<250 l>; 樹別処理.	新規 継	・試験年次不足. (処理時期, 回数, 濃度の検討).
〔ふじ〕	(14) PP-333 フロアブル 〔アイシーアイ〕	パクロブトラ ゾール……25	果試盛岡(作 用性), 北海 道, 岩手大, 千葉大, 青 森畑作, 宮 城, 長野. (7)	適用性〔新梢伸長抑制効果〕 ① 満開3週間後; 250倍 (1回散布); 樹別散布. ② 芽出し15日後, 満開3, 5, 7週間後; 1000倍(4 回散布); 樹別散布. ③ 発芽前; 80 ml; 土壌灌 注処理.	継続 継	・品種, 処理時期, 回 数, 濃度(翌年への 影響), 処理方法の 検討.
	(15) S-327D 水和 〔住友化学〕	(E)1-(4- クロロフェニ ル)-4,4ジ メチル-2- (1,2,4トリ アゾール-1 -yl)-1- ペンテン-3 -ol……5	果試盛岡. (1)	作用性〔新梢伸長抑制効果(品 種間差異)〕 新梢生育初期等(1回散布); 25, 50, 100 ppm; 茎葉散布 処理.	新規 継	・処理時期, 濃度, 回 数等の検討.
	(16) 同 上	同 上	千葉大, 秋 田, 長野. (3)	適用性〔新梢伸長抑制効果〕 新梢生育初期等(1回散布); 25, 50, 100 ppm; 茎葉散布 処理.	新規 継	・処理時期, 濃度, 回 数等の検討
	(17) FHGM 粉 〔福島環境整備〕	木炭末……70 樹木エキス ……20 ミネラル, そ の他……10	果試盛岡, 青森. (2)	基礎〔発根・成長促進効果〕 土壌混和後苗木定植; 200, 500, 1000 g/m ² ; 土壌混和 処理.	新規 継	・施用量, 処理方法等 について検討.
(18) isoprothi- olane 粒 (フジワン) 〔日本農薬〕	イソプロチオ ラン……12	果試盛岡. (1)	作用性〔わい性台木に対する発 根促進効果(台木間差異)〕 土壌混和後定植; 25, 50, 100 g/m ² ; 植付け時に植穴に混 和.	継続 継	・処理量の検討および 効果の変動要因の解 明.	
(19) 同 上	同 上	青森, 同畑 作, 岩手, 秋田鹿角,	適用性〔わい性台木に対する発 根促進効果(接木当年, また は1~2年生苗木)〕	継続 継	・処理量の検討および 効果の変動要因の解 明.	

対象果樹 〔品種名〕	薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	試験実施 場所(数)	試験の種類〔ねらい〕 処理時期; 散布濃度<水量/ a>; 処理方法等	新継 の別 今回 判定	判定理由または内容
リンゴ (つづき)	19 isoprothi- olane 粒 (つづき)		長野東部. (5)	土壌混和後定植; ① 接木当年… 25, 50, 100 g /m ² ; ② 1~2年生苗木… 125, 250, 500 g/樹; 植付け時に植穴に混和.		
	20 dichlorp- rop 液 (ストップール) 〔A-365〕 〔ユニオンカー バイド〕	ジクロロプロ ップ…4.5	青森, 宮城, 秋田鹿角, 長野, 石川. (5)	適用性〔わい化樹ひこばえ除去 効果〕 ひこばえ 5~15 cm時; 25, 50 倍.	継続 実	・〔ひこばえ除去〕 ひこばえ伸長 5~15 cm時, 50倍液, ひ こばえ茎葉散布.

植調協会だより

◎ 人事異動

昭和61年4月1日付

任 事務局 技師 岡本浩一郎
任 事務局 技師 田川 裕子
任 研究所 技師 工藤 恒夫
任 研究所 技師 小林 美香
任 長沼園芸試験地 嘱託 千田 勉

任 上川試験地 嘱託 田中 和吉
任 秋田試験地 嘱託 鈴木啓一郎
任 秋田試験地 嘱託 石山 與一
任 新潟第一試験地 嘱託 細山 利雄
任 新潟第一試験地 嘱託 柴木 壮治
命 事務局技術部次長兼技術第一課長 則武 晃二
命 事務局総務部会計係長 佐藤 悦史
命 研究所第一研究室長 柴谷 得郎
命 研究所主査研究員 横山 昌雄

編集後記

清明の頃ともなると、関東地方では桜花が開花し、気温も上がり、野山の雑草の成長も早まる。南房総では、水稻の稚苗移植も始まり、水のはられた水田のあちこちで、のどかな蛙の鳴き声が聞かれるようになる。蛙どもは、天より与えられた生命を大切に生きて生きているが、われわれ人間も、彼等の健気な生き方を学ぶ必要がある。日本の農業は、過保護ともいうべき国の保護政策のもとで細々と営まれているが、国際的にも対応できるような農産物の、合理的生産方法を確立し、国際社会の中で、先進

国としての使命を果たしてゆかねばなるまい。

財団法人 日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号
電話 東京(03)832-4188(代)

昭和61年4月発行

植調第20巻第1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)

農薬は正しく使いましょう！



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



使って安心・三共の農薬

テーマは一点。アプローチは無限。

豊作——その確かな道をひらくために、広く枝葉をひろげる三共農薬の技術。
きょうも広範、緻密な研究を通して、より豊かな収穫への挑戦をつづけています。

- 新発売!!
ムレ苗・苗立枯病を防いで健苗をつくる

タッチガレエース[®]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

タッチガレン[®]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

クサカリン[®]粒剤25

クサホープ[®]粒剤



三共株式会社

北海道三共株式会社
九州三共株式会社

豊かなみのりを...



■多くの作物に使える除草剤

トリファンサイド[®] 乳剤 粒剤2.5



シオノギ製薬

大阪市東区道修町3-12 〒541



豊かさを描いて。

豊かさに、確かさをプラスして、
さらに美しさを求める。
ホクコーは、より質の高い実りの
世界を、今日も描き続けます。

モーダウン[®] 粒剤

デルカット[®] 乳剤

マーシェット[®] 粒剤 2.5

クサカリン[®] 粒剤 25

グラキール[®] 粒剤 1.5
粒剤 2.5



取扱い
農協・経済連・全農



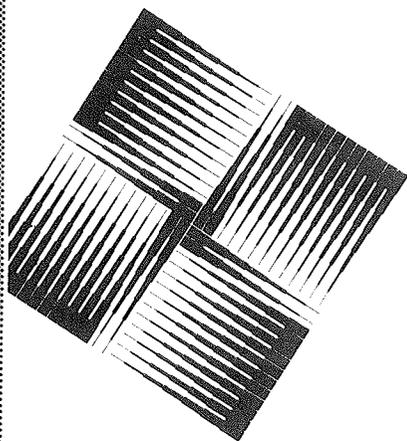
北興化学工業株式会社

一日瞭然 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 ● ミスガヤツリ・ホタルイ・ウリガク・ヘラオモダク・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の代理店です。

二十世紀なしの 熟期促進、収穫・出荷の調節に

エスレル10

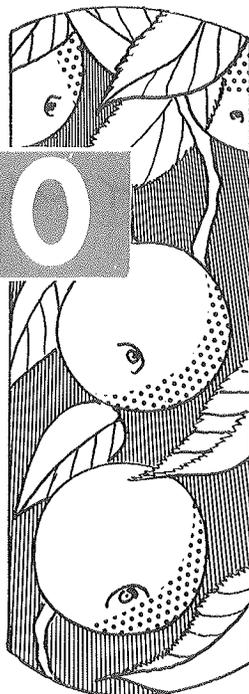
●——特長

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

 石原産業

 日産化学



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

パサグラン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、ミス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。

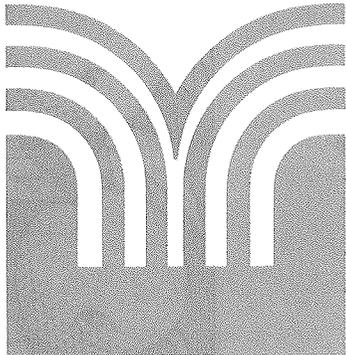
◇ 水田用中期除草剤

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。

パワー・アップで
新登場!

畑作イネ科雑草の
除草に



増収を約束する **日曹の農薬**

＝生育期処理除草剤＝

ナブ 乳剤

(セトキシジム20%乳剤)

特長

- イネ科植物にのみ殺草作用があります。
- 広葉作物に葉害がなく、作物生育期に全面散布ができます。
- 茎や葉からの吸収が早いので、散布液が乾けばその後の降雨の影響はありません。
- 土壌中では極めて短時間で分解されるため、後作物への影響はありません。



日本曹達株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1
支店 〒541 大阪市東区北浜2-90
営業所 札幌・仙台・信越・名古屋・福岡・四国・高岡

CIBA-GEIGY

水田 初期 除草 剤

ソルネット 粒剤

SOLNET®

新発売

いま、
新しい結論。



ソルネット普及会

クミアイ化学工業株式会社

武田薬品工業株式会社

事務局

日本チバガイギー株式会社

東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル34階

(資料進呈・事務局まで)

確
かな
一
発



水田除草の省力化が また前進した。 パワフルに新登場! クサホープ

水田の除草がグンとらくになります。
クサホープは初期1回の処理で、一年生
雑草から除草困難だった多年生雑草ま
で同時に防除。しかも、じつに長期間に
わたって発生を許しません。このため中
期剤の省略も…。
クサホープで省力除草。力の差が
結果に出ます。

◎使用最適期=田植後3～5日

新発売

水田用初期一発処理剤

クサホープ 粒剤

クサホープ普及会

三共株式会社・クミアイ化学工業株式会社

事務局 日本チバガイギー株式会社

(資料進呈・事務局まで)

東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル34階

広範囲の雑草に効く 経済的水田初期除草剤



特 長

- 広範囲の雑草に効く経済的水田初期除草剤
- ノビエ、その他一年生雑草の他、マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカにも卓効を示します。
- 温度や土壌の種類による効果の変動が少なく常に安定した効果を示します。
- 人畜毒性が低く(普通物)、皮膚を刺激する事もないので安心して使用できます。

モーダウニ 粒剤

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

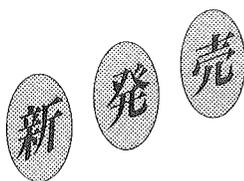
雑草の発生を長期間にわたって抑えます。そのため中期剤を省略することができます。

高い安全性

水稲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

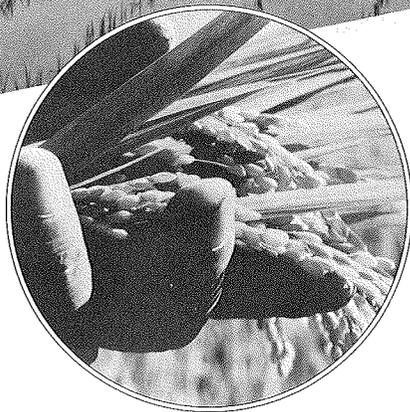
全国農業協同組合連合会
日本チバガイギー株式会社

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 マーシエツト[®]粒剤2.5



マーシエツト粒剤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。マーシエツト粒剤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。

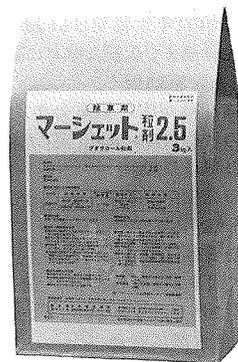
マーシエツト粒剤2.5の3大特徴

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、体系防除での的確に防除できます。
3. 移植水稲への安全性は極めて高く、幅広い温度及び土壌条件で、移植前ならびに移植直後から使用できます。



マーシエツト[®]粒剤2.5

©米国モンサント社登録商標



●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。

マーシエツト普及会

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

資料請求券
M2.5植助



効きめの長さを、あらゆる雑草で 証明するラウンドアップ。

「枯らしてもすぐ生える」というイライラに終止符。

ラウンドアップは、雑草の葉から入って根まで枯らします。根まで枯らしてしまえば、どんな雑草でも、長い間抑えることができます。

有用植物の根から吸収されません。

ラウンドアップは、いったん地面に落ちると、ただちに土の粒子に吸着され薬効を失います。ですから有用植物の根からは吸収されませんので作物には安全です。

取扱いが容易で、安心してご使用できます。

ラウンドアップは、動・植物の体を構成しているアミノ酸という自然な物質が主成分ですから、きわめて安全性が高く、取扱いも容易で安心してお使いいただけます。



®米国内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業事業部
〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1国際ビル Tel.(03)287-1251

資料請求
+ 送料

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
クミイ
ソルネット® 粒剤

または

中期
クミリード® SM 粒剤
サターン® S 粒剤



農協・経済連・全農

自然に学び 自然を守る

クミアイ化学工業株式会社

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



確かな効き目で、農作業にゆとりを作る!

マレット® 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

マレット® 粒剤、オードラム® M 粒剤

もお使いください。

モリネット普及会