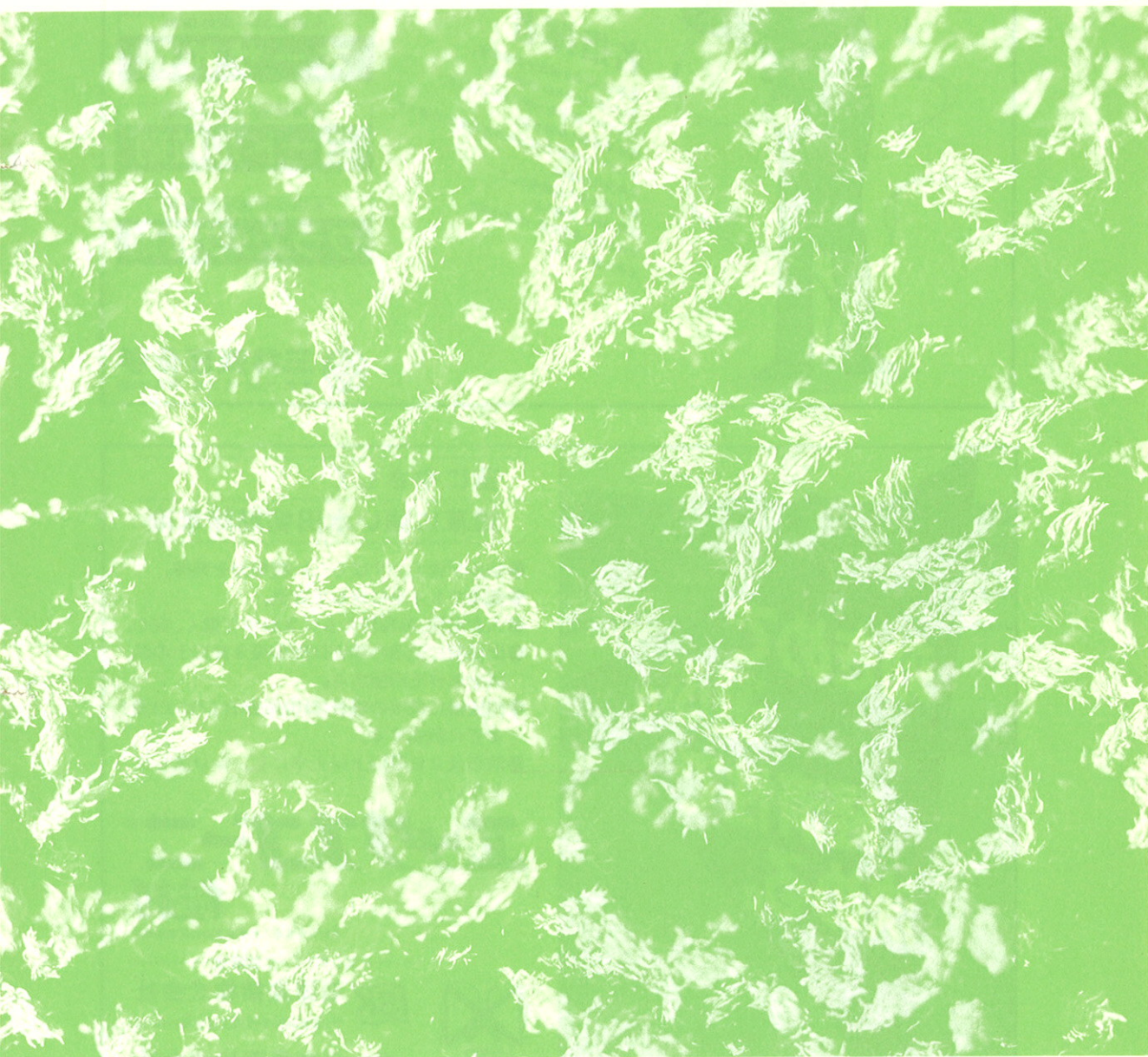


植調

第22卷第4号



財団法人 日本植物調節剤研究協会編



名指揮者

数多くの音楽を演出する指揮者。
激しく、または柔らかくタクトを振り、
それぞれの音楽を上手に創り上げます。
農作業場面も多種多彩。
それぞれの場面に応じられる指揮者が必要です。
三井東圧化学は、
農作業場面の指揮者として、
除草、殺虫、殺菌など、
それぞれの場面にあった農作業を
上手に演出します。

経済的な初期除草剤

MO粒剤-9

ホタルイ等に卓効を示す初期除草剤

ショウロンM粒剤

水田初・中期一発処理剤

シンザン粒剤

水田初期一発処理剤

オーザ粒剤

水田初期一発処理剤

ヨートル粒剤

水田全天候型除草剤

グラノック粒剤



三井東圧化学

東京・大阪・名古屋・福岡・札幌

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



○本剤のシンボルマークです



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

有機栽培食品への志向

農林中央金庫が昭和59年に、大手スーパー等の流通企業を対象にアンケート調査した結果によると、有機農産物を取り扱っている企業数は、全体の約6割を占めている。

「有機」と表示さえすれば、農産物は1割から5割も高く売れ、市場の近くでは「有機質無農薬果実」というラベルが、500枚550円で自由に買える、という記事をいつか朝日新聞で読んだ。

「有機栽培」や「無農薬栽培」の農産物というのは、消費者からみると「品質のよい、健康な農産物」と感じられるのであろう。これらの志向性が誤解にもとづくものであることについて、私達は知っているのであるが、一般消費者にそれを教えるよいルートがない。

逆に、一部指導者やマスコミは、効果的な手法を駆使してその志向性をあおろうとする。一部生産者は、この手を逃がすことはない、として独自の有機栽培を手がけることになる。だから、「有機栽培農産物」はその「有機度？」の程度が色々で、消費者は盲目的な選択を強いられることとなる。

さて、こうした志向性の増大に私達も戸惑うだけでは困ったものである。すっきりした打開策がなければ、私達が正しいと考えている理屈をまず身近にいる別のグループや隣人と話し合い、協議して理解してもらうことから始めたい。

「有機志向」に対して取り組むためには相当の「勇気」が必要のように思われる。

〔財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事 浜 宏幸〕
〔全国農業協同組合連合会 肥料農薬部長 浜 宏幸〕

目 次 (第22巻 第4号)

巻 頭 言

有機栽培食品への志向…………… 1

＜財）日本植物調節剤研究協会理事

全国農業協同組合連合会

肥料農薬部長 浜 宏幸＞

一発処理剤の普及に伴う問題点…………… 2

中国・四国地方を中心として

＜財）日本植物調節剤研究協会理事

近畿・中国・四国支部長

原田哲夫＞

果樹園の雑草管理とアレロパシー……………11

＜京都大学農学部雑草学研究室

伊藤操子＞

暖地における飼料畑・草地の雑草対策……………19

＜九州農業試験場 草地部

沢村 浩＞

シバムギの生態と雑草害……………25

＜帯広 畜産大学草地学科

本江昭夫＞

北部タイ山地民の農業と雑草……………31

＜東北農業試験場栽培第一部

原田二郎＞

民間研究所めぐり……………41

保土谷化学工業(株)中央研究所

昭和62年度茶園関係除草剤・生育調節剤試験成績概要……………42

＜財）日本植物調節剤研究協会

技術部＞

一発処理剤の普及に伴う問題点

— 中国・四国地方を中心として —

日本植物調節剤研究協会 近畿・中国・四国支部長 原田哲夫

はじめに

わが国の近年における除草剤の開発・普及は目覚ましく、なかでも水田除草剤は除草効果が高く薬害の発生等も少なく、極めて安定した除草効果を示すために水稲作のほぼ全面積に使用（第1図）されている。このことは、とりもなおさず稲作期間を通じて最も過酷で多労を要した除草作業が大巾に軽減され、稲作の近代化と低コスト化に大きく貢献している。

ところで、最近は一発処理剤の開発が急速に進み、昭和62年は水稲作付面積の45%に普及し

た。この現状に対し、筆者の能力の限界を越えた首標の課題について、編集部より執筆を依頼され困窮した。

、幸いにして、近畿・中国・四国支部創立10周年記念誌に投稿された関連の深い論文を借用しながら、その責を果たしたいと思う。何卒著者の

方々を始め各位のご了解とご理解を賜わりますようお願いいたします。

水稲作への適用除草剤

現在、水稲に適用する登録薬剤の種類は多く、昭和62年度に中国・四国地域の各県の水稲除草剤使用基準に掲載されているものは、土壌混和剤：2薬剤、初期剤：12薬剤、初期一発剤：8薬剤、初・中期一発剤：5薬剤、中期剤：20薬剤及び後期剤：11薬剤の計58薬剤の多きにわたる。なお、一発処理剤は第1表に示す通りである。

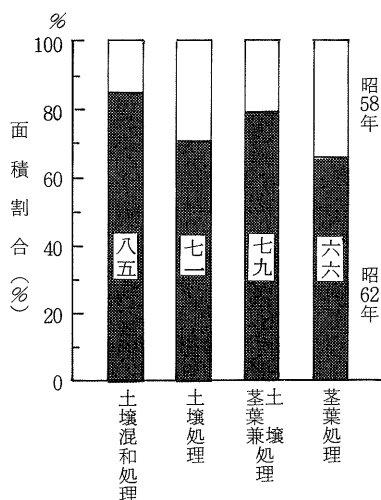
第1表 昭和62年度中国・四国地域水稲除草剤使用基準掲載一発処理剤

除草剤名		鳥取	島根	岡山	広島	山口	香川	愛媛	徳島	高知
初期一発剤	クサカリン粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	クサホープ粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ワンオール粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	オーザ粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヨートル粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	シルベノン粒	○			○	○	○	○	○	○
	サリオ粒			○	○		○	○		
初・中期一発剤	ノックワン粒		○	○	○		○	○		
	エスドラム粒		○							
	シンザン粒		○	○	○		○	○	○	
	リードゾン粒		○	○	○		○		○	
	クリアベスト粒									
後期剤	クリアランド粒				○					

これは、従来雑草防除の主体を占めていた「初期剤→中期剤→後期剤」等のいわゆる体系処理

に対応する。

次に、(財)日本植物調節剤研究協会の調査によれば、昭和62年度の全国における水田除草剤の処理法別使用面積割合は、昭和58年を100とすると第2図に示す通り、各処理法とも減少している。この原因の一つは、前述したような体系処理では稲作期間中の処理回数が多いため、投下薬量が増加し省力・コスト低下に逆行する



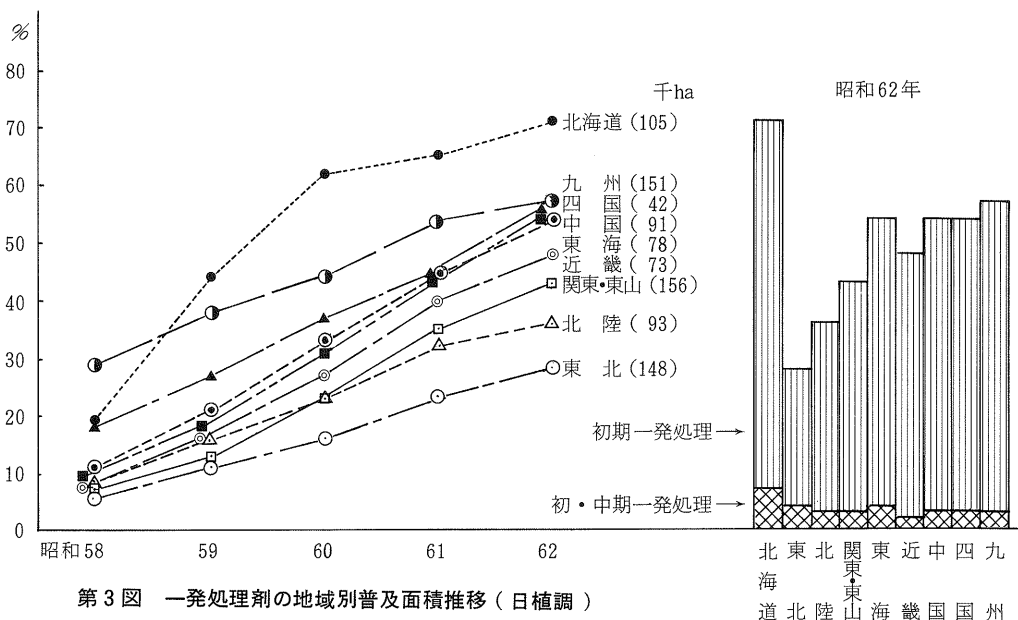
第2図 昭和58年対昭和62年処理法別除草剤使用面積割合 (日植調)

ばかりでなく、環境汚染を惹起する危険性が大いとして近年問題になっている。そのような折に一発処理剤が開発され、昭和58年25万2千ヘクタール(作付率12%)が、昭和62年には94万5千ヘクタール(作付率45%)と実に375%も急増したためである。次に原因の二つは、水稻作付面積が昭和58年の224万6千ヘクタールから、昭和62年の211万6千ヘクタールと減少したためである。

一発処理剤の普及

一発処理剤の地域別普及面積の推移は(財)日本植物調節剤研究協会の調査によれば第3図の通り、急速な普及がみられる。特に東北、北陸地域を除く地域就中北海道での普及は顕著である。ちなみに、中国・四国地域の各県別の一発処理剤の普及面積は第2表の通りである。すなわち、昭和62年度の中国・四国地域では、水稻作付比率でそれぞれ54%、水稻作付面積の半分に一発処理剤が普及している。

このように、一発処理剤が着実にしかも急速



第3図 一発処理剤の地域別普及面積推移 (日植調)

第2表 一発処理剤の普及面積

(昭和62年6月末現在)日植調

	初期一発処理剤		初・中期一発処理剤		一発処理剤(19剤)	
	延面積 (12剤)	作付 比率 %	延面積 (7剤)	作付 比率 %	合計 延面積(ha)	作付 比率 %
鳥取	15,597	84	235	1	15,832	86
中 島 根	10,975	37	539	2	11,514	39
岡 山	30,829	66	1,404	3	32,233	69
広 島	6,779	18	2,420	6	9,199	24
国 山 口	22,125	62	733	2	22,858	64
小 計	86,305	51	5,331	3	91,636	54
徳 島	11,368	70	399	2	11,767	73
四 香 川	7,710	37	88	0.4	7,798	37
愛 媛	10,058	46	253	1	10,311	47
高 知	10,805	59	1,379	8	12,184	67
国 小 計	39,941	52	2,119	3	42,060	54

に普及定着した理由は先ず第一に、除草効果が高く、しかも抑草期間が長いことと安全性が高いことである。第二は、従来の体系処理よりも散布労力が著しく少なく省力的で低コストである。第三は、除草剤の使用量が体系処理よりも相対的に減少し、環境汚染などに対する安全性が高くなる。その他にも考えられるが、上記の三つが主体であろう。

特に最近では米の自由化をめぐる生産コストの低減は、わが国の稲作が緊急に解決しなければならない問題である。前記理由の第一、第二は格好の手法であり対策となろう。

次に、社会的には環境保全は極めて重要な問題であり、前記理由の第三はこれに答えてくれる。このように考えると一発処理剤の普及推進は極めて重要な課題であるといえる。

しかし、第2表にみられるように、一発処理剤の普及は各県により著しい差がある。中国地域では鳥取県は86%の高い普及率を示すが、広島県は24%で最も低い。鳥根県も39%と比較的に低い、岡山県、山口県はそれぞれ69%、64

%と半分以上の比較的に高い普及率を示している。四国地域の普及率は徳島県が最も高く73%、次いで高知県の67%である。最も低いのは香川県の37%で、愛媛県はほぼ半分の47%である。

このように、普及率に大きな開きがあるのは、普及推進方法(含流通)の違いも考えられるが、各県の立地条件、栽培法、経営条件及び草種と発生量などの違いによるものであろう。

一発処理剤の普及と問題

はじめに述べたように、2～3の県について論文の一部を借用しながら述べることにする。

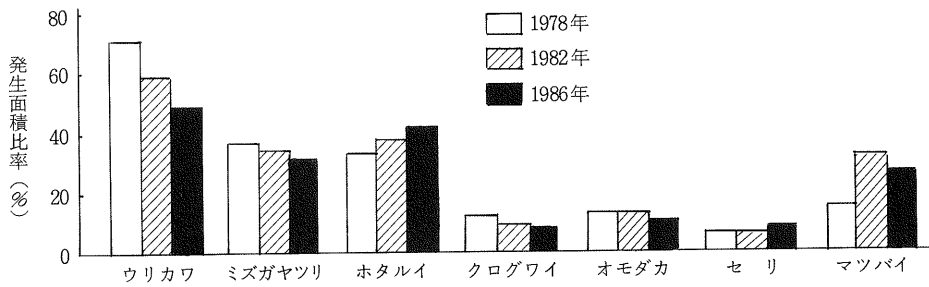
I 高知県における水田の雑草発生と除草剤使用の変遷について：山岸 淳・浜田俊一

この論文は1978年は普及所、1986年は農協を通じ農家を対象にアンケート調査したものである。

1) 水田雑草の発生状況

前回('78年)及び今回('86年)の調査とも一年生雑草の中では依然としてノビエが主要雑草の地位を占めている。次いでコナギが多いが、前回に比し発生面積、要防除割合とも低く除草剤が効果的に使用されていることが分る。

多年生雑草(第4図参照)はウリカワが最も高く、前回と比較するとホタルイ、セリ、キシウスズメノヒエの発生頻度が高くなっており、とりわけホタルイの著しい増加が特徴的である。なお、要防除割合はウリカワ、ミズガヤツリ、マツバイが前回に比較して低下が大きいのに対し、ホタル



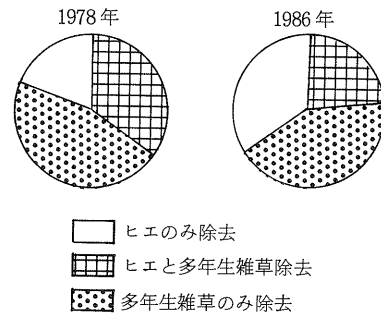
第4図 多年生雑草の発生面積比率の推移（県農業技術課資料）

イは逆に増加しておりウリカワに替って主要雑草になっている。

2) 除草体系

第3表に示す通り除草剤のみで防除する体系が増加し、機械のみ又は手取のみ等除草剤を全く使用しない体系はなかった。なお、除草剤+手取体系が依然として約30%あるのは防除の難かしさを物語っている。

なお、表示は省略するが除草剤の使用回



第5図 手取りまたは機械除草により除去された雑草の草種別割合

第3表 除草体系の変化

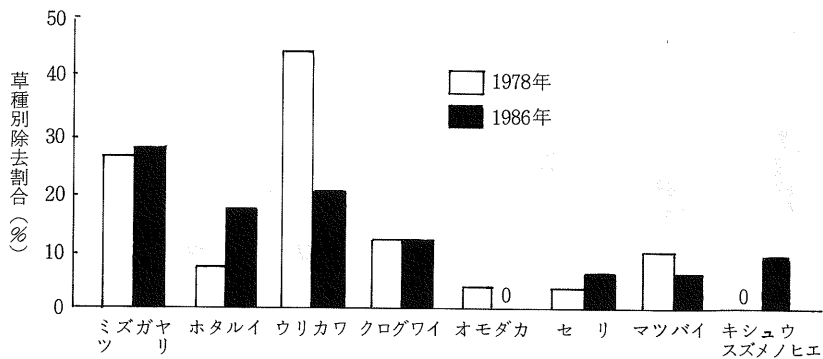
年 度	除草剤のみ	除草剤+機械	除草剤+手取	除草剤+機械+手取	手取りのみ	機械のみ	手取り+機械
	%	%	%	%	%	%	%
1965	24.7	26.8	12.0	12.3	6.2	3.9	4.1
1967	26.9	24.7	15.2	15.1	7.0	3.5	7.5
1978	53.9	8.9	30.7	4.1	1.4	0.7	0.3
1986	60.7	8.9	28.6	1.8	0	0	0

注）1965，1967年の数値は高知農林水産統計より，その他アンケートからとりまとめたもの。

数は，作期・栽培様式などで異なる。もちろん4回使用は認められず，2回使用が主体で平均1.5回である。注目したいのは除草剤に対する依存度で，跡作の100%を除き早期・普通期移植栽培で71~83%であるが，両作期とも湛水直播栽培では50%である。省力・低コスト稲作の本命と目される直播栽培も，除草剤を中心とする能率的な除草体系なくしては，その普及，発展は望めないだろう。

なお，除草剤以外の除草手段を用いた農家を対象に除去雑草の種類をみると第5図の通りである。多年生雑草のみを除去した農家は全体の40%を占め最も多く，ヒエのみ除去した農家がこれに次ぎ，前回に比べてヒエのみ除去した農家割合の増加が特徴的である。

次に除去した多年生雑草を草種別にみると第6図の通りで，前回に比べてホタルイを除去した農家数の増加が特徴的である。



第6図 手取りまたは機械除草により除去された多年生雑草の草種別割合

壊処理剤+茎葉兼土壌処理剤」及び「田植後土壌処理剤+茎葉兼土壌処理剤」の組合せに移行している。そして、これら

3) 除草剤の使用法

先述したように1回使用が平均以上を占める。従って、第4表は残りの2～3回の組合せ使用についてである。1回使用は普通期及び晩期栽培で多い。組合せ処理は普通期栽培では、前回多かった「田植前後土壌処理剤+茎葉処理剤」から「田植前後土

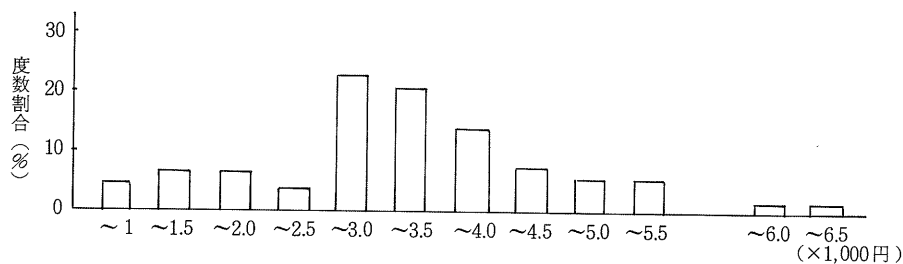
組合せ処理は早期栽培で多く、雑草の発生消長と深い関係がある。

なお、一発処理剤の使用法は60%が一発処理剤のみで、25%のものは機械除草又は手取り除草との組合わせで、その他は他剤との組合せであった。これは一発処理剤の問題点である。

第4表 作期別にみた除草剤の組合わせ方法 1986年

処 理 方 法				作 期			合 計
田植前後土壌処理	田植後土壌処理	茎葉兼土壌処理	茎葉処理	早 期	普 通 期	晩 期	
				%	%	%	%
○	○			5.5 (0)	5.5 (4.0)	0 (2.0)	11.0 (6.0)
○		○		38.2 (28.0)	10.9 (12.0)	0 (0)	49.1 (40.0)
○			○	1.8 (5.0)	5.5 (18.5)	0 (1.5)	7.3 (25.0)
	○	○		5.5 (0)	9.1 (0)	0 (0)	14.6 (0)
	○		○	3.6 (0)	7.3 (0)	0 (0)	10.9 (0)
		○	○	0 (5.0)	0 (2.0)	0 (0)	0 (7.0)
○	○	○	○	1.8 (0)	3.6 (2.5)	0 (0)	5.4 (2.5)
○		○	○	0 (12.0)	1.8 (1.0)	0 (0)	1.8 (13.0)
○	○	○		0 (1.0)	0 (0.5)	0 (0)	0 (1.5)

注) () は1978年の数値。



第7図 10a当たり除草剤費の度数分布 (注、農協小売価格を使用) 1986年

4) 除 草 剤 費

第7図は10アール当り除草剤費であるが、最低670円から最高8,250円まで巾がみられ、2,500円から4,000円までが全体の約60%を占めた。その平均値は3,260円であった。処理適期に適剤を適量に適正使用することにより薬剤費の軽減を図らねばならない。

5) ま と め

以上のように、除草剤に対する依存度は急に高くなり、除草体系は単純化され、10アール当りの除草労力も'78年の6.3時間が'86年には3.9時間にまで短縮された。

しかし、使用される除草剤により草種の遷移特に難防除雑草が増え、機械除草及び手取り除草など除草剤以外の除草手段を組合せなければならない。とくに、作付比率の67%も普及している一発処理剤でもその40%は機械除草または手取除草と組合せたり、他剤との組合せである。

ここにも、一発処理剤の雑草スペクトラムの拡大及び効果の増大が要望される。一方、補正散布やローテーション使用などと併せ耕種的防除を含めた総合防除により、雑草防除の低コスト化が望まれる。

II 広島県における水田雑草防除の現況（一発処理剤の普及状とその考察）：伊藤夫仁・森康明

伊藤らは上記論文の中で次のように述べている。広島県に於ける一発処理剤の普及状況は、先に述べた第2表にみられるように中国・四国地域でも最も悪く、作付比率で24%である。このように普及し難い理由について次のように考察している。

1) 一発処理剤の使用条件

一発処理剤が使用されるためには、次の5つの条件が満たされなければならない。

- (1) 1日の減水深が2センチメートル以下の水持ちのよい水田であること。
- (2) 使用時期を守ること。使用時期が遅ければ雑草の生育が進み、除草効果が低下する。
- (3) 代かきから田植までの日数が3～4日であること。この期間が長いと前項と同様であるのは勿論で、更に土壌表面が硬くなり、植穴が埋らなくなり、苗の基部が露出して葉害を起し易くなる。
- (4) 水管理を丁寧に行うこと。畦畔などから漏水しないように、畦ぬりを丁寧に行わない、水と共に薬液が流出するのを防止する。また、田を干し田面が露出して効果が低下しないようにする。
- (5) 適正使用に心がける。散布量は3キログラムであり、均一に散布する必要がある。

2) 広島県に普及しない理由

上記の基本に基づいて、広島県の水田が一発処理剤の普及を難しくしている理由について考察された。

- (1) 広島県の水稲を作付けする水田は標高0～800メートルまで分布し、特に標高の高い地域での分布が多く、100メートル以下の所謂平坦地が他県（中国地域）の53～72%に対し、僅かに19%である。
- (2) 広島県の水田は強粘土、粘土及び壤土で85%を占めている。しかし、水田の基盤整備率が鳥取県の48.4%に対し、僅かに14.8%である。そのうえ、水田傾斜度も高く所謂山間棚田が多い。そのために除草効果が劣り、葉害の発現し易い減水

深の大きい水田が多い。

- (3) 広島県は用水不足田が多い。水源別にみても、21,000箇所といわれる小さい溜池系が水田面積の32%（全国平均15%），それに天水田の15%を合すると約半分の水田が用水不足の懸念がある。加えて、残り半分の河川系も小規模の取水施設を利用している水田が大半を占めている。

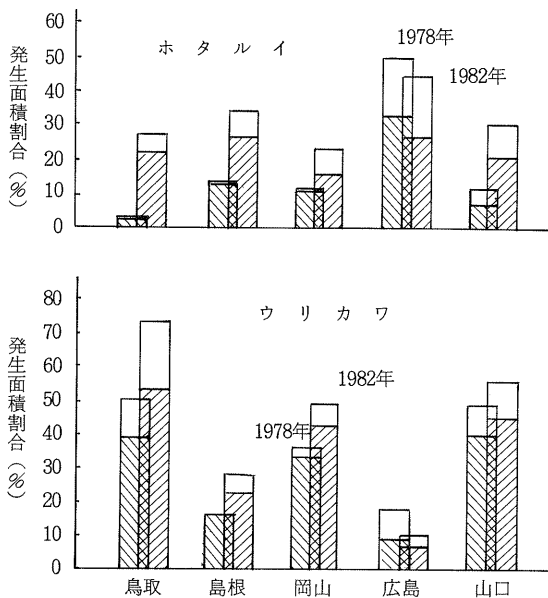
なお、詳細な説明は省くが、稚苗の機械植、梅雨以前の田植えなど、栽培法の変化が用水不足に更に拍車をかけている。

- (4) 水田農家の兼業化率は84%と極めて高く、しかも第2種兼業農家が殆んどである。この高い兼業化率と用水不足は、予定していた除草剤の使用適期より遅れる要因となろう。

- (5) 雑草スペクトラムも広島県で一発処理剤が普及し難い要因をなした。即ち、第8図にみられるように、中国地域他県がウリカワの発生割合が高いのに比べて、広島県はホタルイの発生割合が高い。初期生れた一発処理剤はホタルイに対しては殺草効果はやや不足していたために、ホタルイの発生面積が多い広島県での普及が伸びなかったものと考えられる。

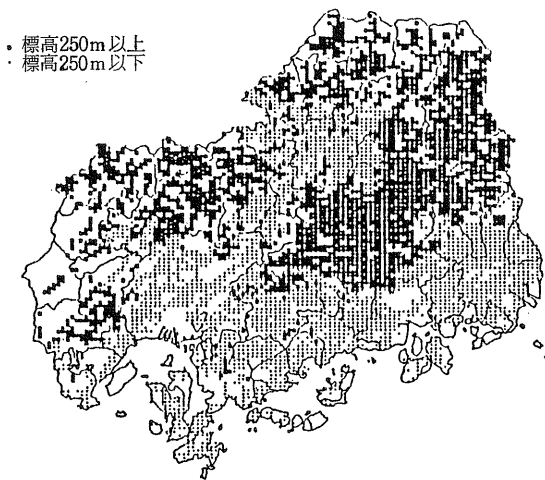
3) 一発処理剤が普及するために

- (1) 標高からいえば第9図に示す点々部分の標高250メートル以下の地帯である。この地帯での普及の難易は、圃場における減水深と水管理にあるといえる。
- (2) 普及し難い標高250メートル以上の地帯は、除草剤の有効成分を吸着して、効



第8図 中国各県におけるホタルイ・ウリカワの発生面積割合

日植調、昭和58年刊「農作物の除草に関する実態調査報告書」より 斜線部分は要防除面積



第9図 標高250m以下の水田分布

果不足となりがちな黒ボク水田が多い。従って、県北地帯に一発処理剤の普及が難しい。

この地帯では特に少量（補正）散布技術と相まって普及するだろう。すなわち、初期処理剤を正規の半量程度を散布し、

初期に発生する雑草の発生または生育を抑制し、全体の雑草の発生・生育を揃え、一発処理剤の効果を高める方法がある。この少量（補正）散布技術は標高の高い地帯ばかりでなく、止むを得ず代かきを早めざるを得ない水田にも有効である。

- (3) 一発処理剤の雑草スペクトラムは、広島県のように主要雑草がホタルイである地域に対しては、ホタルイにも卓効を示す剤でなければならない。

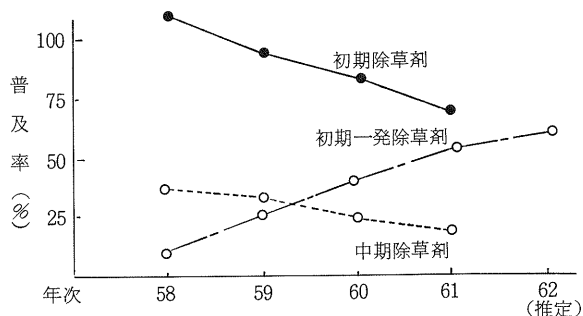
Ⅲ 島根県の水田雑草防除について：播磨邦夫

この論文は、'87年に県内の農業改良普及所を対象にアンケート調査の結果をまとめたものである。

島根県の一発処理剤はピラズレート・ブタクロール、ピラズレート・プレチラクロールが主体であるが、1回処理で十分：70％、他剤との体系が必要：30％であった。今後の動向では、使用が増加する：90％、現状維持：10％で、一発処理剤に期待する農家が圧倒的に多い。その一発処理剤に対する要望として、効果の持続期間の長いもの：41％、多年生雑草に効果の高いもの：67％、価格の安いもの：42％であった。

なお、一発処理剤の作付比率は約30％で、移植時期が遅いなど比較的条件に恵まれた地域に普及している。したがって、今後普及を拡大するためには、①砂土、砂壤土などの土壌及び減水深の大きい条件での安全性、②早植栽培、特に山間地帯での効果の持続期間、③多年生草種への対策などの問題を解決する必要がある。

Ⅳ 山口県における水稻作雑草防除の現状：



第10図 除草剤の普及率（山口県）

角屋正治

山口県では第10図に示すように、初期一発処理剤は昭和58年には約10％程度の普及率であったものが、昭和62年には60％前後の普及が予想される。除草剤の使用回数は昭和50年頃には2.0回であったが、昭和61年には1.4回まで減少し除草時間も8.8時間から3.6時間となり、体系処理が著しく少なくなった。このように除草体系は急速に一発処理剤へ大きく様相が変ってきた。

昭和62年度に試験販売された、初・中期一発処理剤が昭和63年から本格的に普及されると、現在の初期一発処理剤と併せ昭和63年には70％の普及が予想される。

米をめぐる情勢は減反の強化、米価の引下げ等厳しさが増している。一発処理剤の連用や田畑輪換で雑草の少なくなった水田では、一発処理剤を連用することなく、発生雑草の種類等をみきわめ、米の生産コスト低減と環境衛生の両面から除草剤を有効に利用していく必要がある。

おわりに

重いペンを置いて読み返していると、与えられた課題とは縁遠い内容に終わっているようで、申しわけなく思っている。ただ、借用させていただいた各論文の中には普及期間が浅いが、そ

れぞれ問題点すなわち功罪が、それなりににじみ出ているように考えられる。この点について、筆者なりにまとめをと思ったが、紙面の都合で割愛する。読者各位には、この点ご賢察いただき諒とされたい。

ただ、一言述べてみると、一発処理剤の普及により除草剤に対する依存度は急に高くなり、除草体系は単純化され、10アール当りの除草労力は著しく短縮された。

反面、草種の遷移とくに難防除雑草が増え、高知県では第3表に示すように40%は機械除草、または手取除草と組合せたり、他剤との組合せが行なわれている。

また、土性、水利と水管理、透水性、兼業化並に土壤条件に伴う作業日程（代掻→田植）、雑草スペクトラムその他など一発処理剤との問題点が指摘されている。もちろん経済面では除草剤の価格に対する要望もある。

要は、強く要求されている低コスト稲作農法の確立のために、除草剤が貢献することである。したがって、新しい一発処理剤の開発への期待はもちろんであるが、一発処理剤の適用性を十分に理解して、広島県の項で使用条件として指

摘しているように、適地に適正な普及推進をはかることが、中国・四国地域のように土壌および立地条件並びに作期が複雑なところでは特に大切である。むやみやたらに流行にのるような普及は厳につつしまなければならない。

今後の課題としては、地域条件、栽培条件等に対応して、それぞれに対応したきめ細かい処理体系をつくることが大切である。少量散布等の技術もその中で有効に活用することが望まれ、併せて除草剤のローテーション使用、耕種的防除を含めた総合防除の早急な検討が必要である。そして、低コスト稲作農法への貢献の道をさぐることである。

最後に、近年低コスト稲作法の一つとして、水稻湛水土中直播栽培が注目されている。この湛水土中直播栽培に照準をあわせた新しい除草剤の出現を望むとともに、一発処理剤を主体とした除草法の早急な確立をはかることである。そして、湛水土中直播栽培の普及推進に貢献することを願って止まない。

なお、論文を借用させていただいた著者に対し改めて深謝する。

果樹園の雑草管理とアレロパシー

京都大学農学部雑草学研究室 伊藤操子

1. はじめに

果樹園においては雑草は必ずしも年間全期間、また全部分完全除草する必要はなく、さらに雑草は下草として土壌流亡の防止、土壌の脊薄化の抑制、あるいは地温の変化の緩和などの有用性をもっている。加えて昨今はマルチ資材の不足や管理の省力化の必要から、雑草群落を必要な期間及び部分だけ除草剤や刈取りで管理している場合が多い。また果樹園の主な発生草種は、普通畑と比べ明らかにバイオマスの大きい草種や地下部が長年にわたって残存する多年生雑草が多い。このことは、果樹と雑草の地下部が長期にわたって土壌を共有したり、多量の雑草茎葉が土壌に還元される場合が多いことを示しており、したがって果樹園の雑草害を考える上では、アレロパシーは無視できない問題と思われる。これが果樹園の雑草管理へのアレロパシー関与の第一点である。

もう一つの問題は、下草の雑草同士の問題である。果樹園の雑草群落がどのような草種で構成されているかということは、果樹との養水分競争の程度および管理の難易に大きく影響する。もし適当な草種のアレロパシー作用を利用して強害草を抑圧できれば、雑草害や雑草管理の省力化に役立つであろう（勿論果樹に対してはその作用が無いことが前提であるが）。このような側面についてはまだ情報に欠けるが、ここで

は今後の展望として考えてみたい。

2. アレロパシー研究の概要、歴史

本題に入る前に、アレロパシーそのものについて若干振り返ってみたい。アレロパシー（他感作用）は、ギリシャ語の「互いに」と「患う」という意の語からの造語であり、「生態系の中で、ある植物が環境中に排出する化学物質によって、他の植物が直接あるいは間接的に害をうけること」を意味している。この現象は、ある樹が近傍の植物の生育を阻害することとしてすでに紀元前から知られていたようであるが、化学的なアプローチがなされてからの歴史は浅い。

近年のアレロパシー問題は、まず自然生態系における顕著な現象のメカニズムの解明に始まった。まず開懇などで前植生が破壊された開放地に侵入してくる二次遷移の先駆種が短期間に消滅してしまうことが着目され、これに先駆種の自己毒性が関与していることが証明された¹⁵⁾。その他有名な例として、カリフォルニアの低灌木林においてヨモギ属植物やサルビアの仲間が生じる現象がある。すなわちこれらの灌木の生長にともない、その群落の周辺には裸地が生じるが、ここに山火事が起こって阻害物質であるテルペン類が揮発消失すると、再び草本群落が形成される¹⁵⁾というものである。

一方農業場面での研究は、1930年代に米国で

風による土壌侵食対策としてなされたスタブルマルチにより穀物がかえって減収し、その原因究明が探索されたのに端を発している¹⁵⁾。その後栽培植物相互間の問題としてモモ、リンゴ、アカクロバなどのいや地現象や作物残さの後作への影響、ムギ類などの雑草制圧作用におけるアレロパシーの関与¹³⁾等について情報が蓄積されてきた。例えば制圧作物（畑地、草地などで雑草を抑圧するために利用する作物）として有名なオオムギは、グラミンとよぶ強い抑制物質を含んでおり、その作用には選択性を持っているなどである。また庭園などに使われている多くの被覆植物がアレロパシー活性をもっていることも知られている。

雑草害の中にアレロパシーがどの程度関与しているかについては、まだよく分かっていない。一般的にいて、植物間の相互作用には競合とアレロパシーがあるわけであるが、雑草害の大半は競合に帰せられている。しかし幾つかの雑草種ではその溶脱・分泌物が他の種の発芽や生育を阻害することが明らかになっており、雑草害としてのアレロパシーも無視できないものであろう。

3. 果樹に対する雑草のアレロパシー害

i) 原因となる雑草の種類

我が国の畑地・樹園地雑草のうちアレロパ

シー作用が確認あるいは類推されている草種を第1表に示す。総じて植物体が大いか長大な根茎または根系を発達させているもの、あるいはこの両方を兼ね備えているものが多いことが分かる。これらは樹園地雑草の特徴でもあり、第2表には果樹園の問題雑草種⁶⁾の主なものを挙げたが、ヨモギ、メヒシバ、スギナ、チガヤ、イヌタデ、オオアレチノギク、ハマスゲ、エノコログサ、シロザ、クズ、チドメグサなど第1表との共通種が多数認められる。

ちなみに阻害物質（アレロケミックス）としては、第1表に示したようにフェノール性酸、フラボノイド、タンニン、クマリン、キノン類などのフェノール性物質、揮発性の高いテルペン類、さらにアルカロイド、青酸化

第1表 アレロパシーが類推される主な果樹園雑草

草 種	科	活 性 物 質
オオアレチノギク	キ ク 科	ポリアセチレン化合物 (cis-LE など)
ヒメジオン	"	"
ヒメムカシヨモギ	"	"
ハルジオン	"	(cis-ME など)
セイタカアワダチソウ	"	(cis-DME)
ヨモギ	"	"
ブタクサ	"	" , フェノール化合物
ヤエムグラ	ア カ ネ 科	モノテルペン (asperuloside)
ハルタデ	タ デ 科	
イヌタデ	"	
ナガバギギシ	"	
スイバ	"	
シロザ	ア カ ザ 科	
アオゲイトウ	ヒ ユ 科	
クズ	マ メ 科	
チドメグサ	セ リ 科	
アキノエノコログサ	イ ネ 科	
メヒシバ	"	フェノール類 (クロロゲン酸など)
カラスムギ	"	"
スズメノチャヒキ	"	" (フェルラ酸など)
チガヤ	"	
ハマスゲ	カヤツリグサ科	ポリフェノール類, セスキテルペン類
スギナ	ト ク サ 科	

注) 文献 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 及び 18 を参照した。

第2表 果樹園問題雑草の種類⁶⁾

全 国			Apple zone			Citrus zone		
順位	種	名	順位	種	名	順位	種	名
1.	ヨ	モ	1.	ヨ	モ	1.	ヨ	モ
2.	メ	ヒ	1.	ス	ギ	1.	メ	ヒ
3.	ス	ギ	1.	エ	ゾ	1.	ハ	マ
4.	チ	ガ	1.	シ	ロ	4.	チ	ガ
5.	ハ	コ	5.	カ	モ	5.	イ	ヌ
5.	イ	ヌ	5.	ハ	コ	5.	オ	オ
5.	イ	ヌ	5.	セ	イ	5.	ヒ	ル
8.	オ	オ	8.	メ	ヒ	8.	イ	ヌ
9.	ツ	ユ	8.	ア	カ	9.	ハ	コ
9.	ヤ	ブ	8.	ツ	ユ	9.	ヤ	ブ
9.	ヒ	ル	8.	シ	ロ	9.	ス	ス
12.	ハ	マ	8.	ノ	ボ	9.	ツ	ユ
13.	エ	ノ	8.	ヨ	メ	9.	ム	ラ
14.	ヒ	メ	8.	ヒ	メ	9.	カ	タ
14.	ス	ス	8.	オ	オ			
14.	ム	ラ						
17.	ア	カ						
17.	カ	タ						
17.	ギ	シ						
20.	チ	ド						
20.	エ	ゾ						

注)・問題雑草は常在度ならびに除去の困難度からみて各地区における上位10種類を集計した。

・下線は多年生雑草を示す。

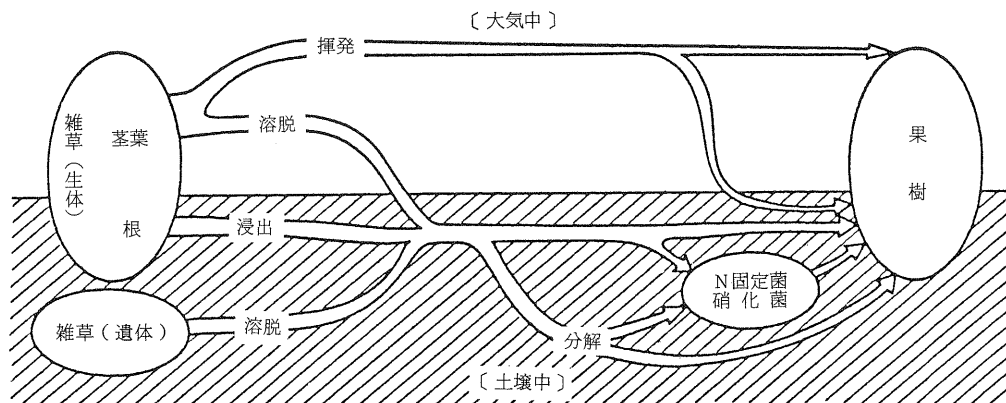
化合物、アブラナ科に含まれるカラシ油類などの窒素化合物、キク科の数種に含まれるポリアセチレン化合物などが検出されている。

ii) 発 現 経 路

これらの雑草に由来する阻害物質がどのような経路をたどって果樹に作用するか(する

可能性があるか)は、まだほとんど明らかになっていないが、一般的には第1図のような経路が考えられる。果樹園の場合雑草からの放出の過程は、生植物の茎葉、根・地下茎からの分泌・溶脱ならびに除草剤により枯死した植物体や敷き草の崩壊過程での溶脱によることが多いであろう。放出された物質やその分解物はそのまま果樹の発育に作用する場合と、土壤微生物相に作用して二次的影響を持つ場合とが考えられる。土壤微生物との関係については、窒素固定菌、硝化菌および根粒菌にたいする阻害作用

がメヒシバの類などで認められているが、その他の微生物類にも複雑に作用し、果樹に対して思いがけない影響を及ぼしていることは十分予測されるところである。果樹の側でどのように発現するかについては生長の阻害や落葉などの傷害があろうが、その外根群分布



第1図 雑草によるアレロパシーの可能な発現経路

にも影響を及ぼすことが分かっている。これらの事例については次に述べる。

iii) 調査事例

前述のように果樹園での雑草害にアレロパシーが関わっている可能性は極めて高いと推察されるが、実証された例は少ない。ここではやや間接的証明ではあるが、筆者らが行った実験結果を中心に紹介したい。

まず雑草の2年間草生後土壤にヤマモモ幼木を移植した結果では、第3表に示すようにギシギシ、ハマスゲでは生育、特に根の発達を抑えられる傾向がみられた。

第3表 雑草の生育跡土壤におけるヤマモモ実生の生長

雑草種	生体重 総増加量	葉生体重	新生体重	新梢 伸長量	着葉節数
ヨモギ	101	98	85	87	88
ギシギシ	56	100	63	57	93
ハマスゲ	65	119	71	81	74
シロツメクサ	93	98	138	52	98

注) 雑草は大型ポットに2年間栽培した。ヤマモモは3か月生育させた。

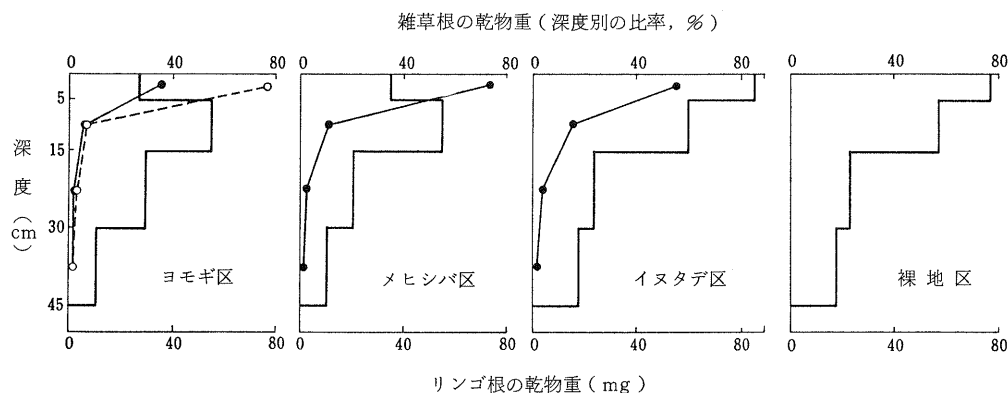
数値はヤマモモ5本についての平均値の、無処理対照区に対する比数を示す。

果樹と雑草が共存し直接関係をもつのは、大部分が地下部であるが、目に見えない部分とあって余り関心を持たれていない。次に、

果樹園での常在性が高くかつ養水分競合面から最も問題雑草であることが認められたメヒシバ、イヌタデおよびヨモギの地下部とリンゴの根群の分布における相互関係を調べた結果⁷⁾を紹介する。これらの草種の3年間草生後の根群垂直分布をみると、ヨモギおよびメヒシバ草生下では雑草の根の大半が分布する表層へのリンゴ根群の分布は抑制されたが、イヌタデ草生下ではそのような傾向は全く見られなかった(第2図)。また表層の水平分布においても、リンゴの根はメヒシバの根が多量に分布しているところでは其の発達が抑

えられる傾向が見られたが、イヌタデ根の分布域ではそのような傾向は小さかった。ヨモギ、メヒシバとリンゴ間で認められたこのような根の対抗現象には種々の要因が関係していると考えられるが、ヨモギはセイタカアワダチソウと同様に生長阻害物質DMEを含んでおり、これが特に地下部で多いこと¹⁰⁾、またメヒシバについても根が他

植物の生育を抑制する成分を分泌しているらしい⁹⁾点から、本調査の結果にもアレロパシーが絡んでいることは十分推察されるところ



第2図 草生下での雑草の根とリンゴ根群の垂直分布⁷⁾

(注) 棒グラフはリンゴ根群を、●は雑草の根を、○はヨモギの地下部全量を示す。

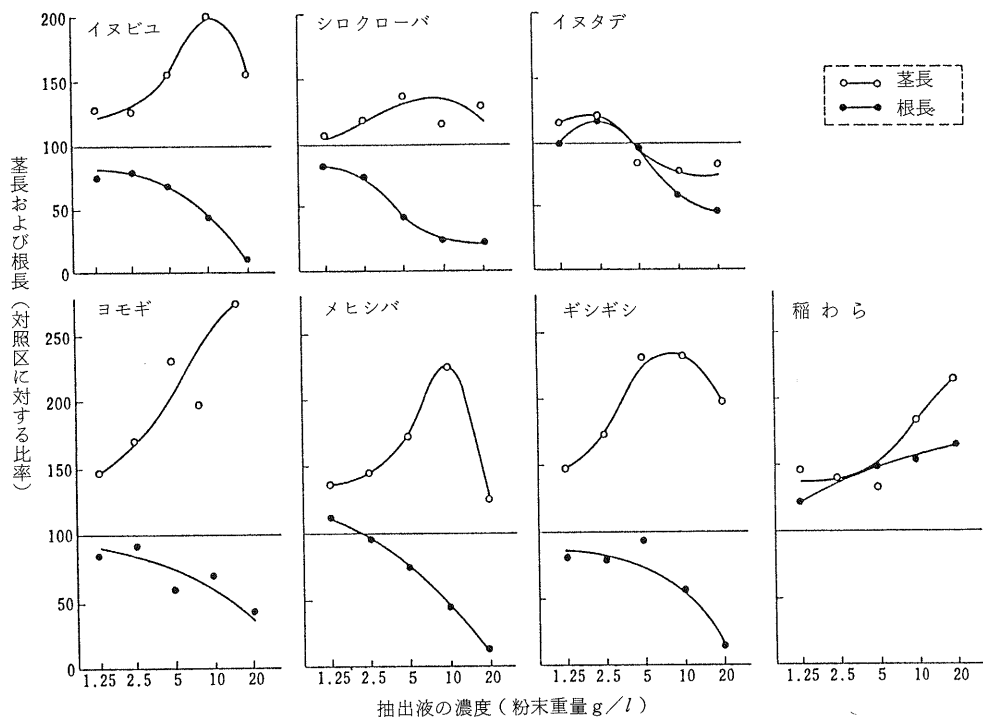
である。

雑草茎葉が鋤込まれたり敷き草されたりして、土壤に還元された場合、その崩壊過程での溶脱物や分解物は果樹にどのような影響をもつのだろうか。窒素、リン酸、加里などの無機養分の速やかな溶脱はよく知られているところであるが、溶脱有機物の影響については不明な部分が多い。しかし果樹園の敷き草、茎葉処理剤による多量の雑草の急速な枯殺などでは、アレロパシー害についての配慮が必要と思われる。種々の雑草茎葉を混入した土壤でのモモの生育試験では、何れの草種でも混入により地上部の生長は促進されたが根の生長は促進されず、したがってT-R率が著しく高まった⁸⁾。これは主として溶脱窒素が原因していると思われるが、別の実験の結果からは、これらの雑草遺体に含まれる成分が根の生長を阻害している可能性が示唆された。

第3図はレタスによる生物検定の結果⁸⁾であるが、雑草の水抽出物ではいずれも幼根の伸長が阻害され稲藁では促進されているのが分かる。またイヌタデでは地上部の生長も阻害された。以上から、これら雑草種による敷き草に敷き藁と同様の効果を期待すべきでないこと、少なくとも幼木の株元へのこれら雑草の多量の敷き草は避けるべきと考えられる。

4. 雑草管理におけるアレロパシーの利用

果樹園で問題になる雑草は、養水分競合力が大であったり強いアレロパシーをもっていたりして害草度が大きい草種、除草剤や刈り取りの効果が少なく制御し難い草種といえるだろう。しかし雑草害が問題にならない程度の植生ならば、土面保護、土壤改良の観点からはかえって望ましい場合も多い。したがって、もしこのような適当な草種による被覆を利用して強害草の



第3図 乾燥雑草および稲わら粉末の水抽出液がレタスの生育に及ぼす影響⁸⁾

発生・生育も抑制できれば、これは非常に有効な雑草管理法といえるであろう。

筆者の知るかぎりこの方面の最も顕著な成功例は、東南アジア等にみられるアブラヤシやゴムのプランテーション圃の雑草制御におけるマメ科被覆の利用である。種としてはクズの仲間 (*Peraria javanica*)、カラポゴニウム (*Calopogonium* spp.) などが用いられ、まずこれらの被覆を定着させるために、選択性の除草剤を上手に利用して他の植生との競争に勝つようにさせる。一旦定着してしまえば後の管理はかえって省力的に行うことが出来る¹⁾。この方法は、灌木などが混じり植生が劣悪なときには極めて有効である。筆者はたまたまタイにおいて、ジャングルの二次林を開墾してある生薬原料の本木を大規模に栽培している場面でカラポゴニウム被覆を見る機会を得たが、広大な面積と劣悪な植生のもとではこの方法がいかに効果的、経済的かを理解することができた。

以上の例において被覆植物の雑草木制圧力にアレロパシーが関与しているのかどうかは明らかではない。しかしながら、オオムギを初め多くの制圧作物と言われる種はもとより、庭園で利用される被覆植物種のほとんどがアレロパシー能を持っているといわれている。また、藤井ら (1988) は同様の目的で利用されている熱帯産のマメ科植物ムクナ (*Stizolobium deerlingianum*) について、その連作跡地からは雑草が全く発生せず、またその抽出物は強い生育阻害活性をもっていると報告している。これ

らの事実は、このマメ科植物被覆法にアレロパシーが有効に働いていることを示唆するものである。

5. おわりに

以上でお分かりいただけたと思うが、果樹園のアレロパシー問題についてはまだこういった記事が書けるほどの知見が得られていないのが実情である。しかし断片的な事実からの飛躍した推察を許して頂けるなら、果樹園の雑草管理においてアレロパシーは利害両面からみてかなり重要な位置を占めるといえるだろう。

アレロパシーの本体は化学物質であるから、合成薬剤と同様に土壤中で吸着や分解により不活性化されるはずである。したがってその害を回避するには、原因となる草種を繁茂させないことは当然であるが、有機物、微生物に富む「よい土」が作られていることが大切であろう。

一方、アレロパシーを利用して強害草を制御することについては、我が国のような集約度の高い栽培体系においては、現行の化学的・物理的手段より高い効果や経済性が期待できるとはいえないかも知れない。しかし大規模で粗放な栽培を対象としては、雑草木を被陰と化学物質の放出によって抑圧する能力を有し、その上窒素固定も期待できるマメ科の被覆植物の、さらなる利用法の開発、新しい種、品種の発見や育種などは将来の技術として検討に値すると思われる。

引用文献

- 1) Binmohd. Jamli, A. W., MD. F. Bin. Mohamad and Tan Ah Aia 1985. Proc. 10th APWSS: 240~244.
- 2) Einhelling, F. A. 1973. Amer. Mid. Nat. 90: 79~86.

- 3) Friedman, T. and M. Horowitz 1970. Weed Res. 10: 382~385.
- 4) 藤井義晴・渋谷知子・宇佐美洋三 1988. 雑草研究 33 (別): 107~108.
- 5) Holm, L. G., D. L. Plucknett, J. V. Pancho and J. P. Harberger 1977. The World Worst Weeds. pp.609. Univ. Press (Hawaii).
- 6) 伊藤幹二 1974. 京都大学学位論文印刷物.
- 7) 伊藤操子・市橋隆寿・長谷部信治・植木邦和 1981. 雑草研究 26: 24~28.
- 8) 伊藤操子・松下美郎・梅木陽一郎・植木邦和 1981. 雑草研究 26: 221~227.
- 9) Ito, M. and K. Ueki 1986. Weed Res., Japan 31: 116~123.
- 10) 小林彰夫・森本繁夫・柴田吉有 1974. 植物の化学調節 9: 95~100.
- 11) 駒井功一郎・岩村淳一・植木邦和 1983. 雑草研究 28: 889~896.
- 12) Martin, P. and B. Rademacher 1959. In "The Biology of Weeds", ed. Harper, J. L.: 143~152. Blackwell, Oxford.
- 13) 中山 包 1972. 農業及園芸 47: 1251~1256.
- 14) 沼田 真 1977. 化学と生物 15: 412~418.
- 15) Rice, E. L. 1974. Allelopathy, pp.351, Acad. Press.
- 16) Rice, E. L. 1979. Bot. Rev. 35: 35~59.
- 17) 高橋道彦・梶野三枝子・植原正博 1984. 雑草研究 29 (別): 145~146.
- 18) 続 栄治・渡辺淳二・志田庄二郎 1978. 宮大農報 25: 403~410.

改訂最新除草剤解説 -1987-

企画・編集 日本植物調節剤研究協会
B5判・928頁・定価10,000円(送料500円)

除草剤を利用して、効率的な雑草防除を行なうためには、剤の性質や作用特性をよく理解し、かつ正しい使用方法に基いた適正な使用をすることが大切である。本書は現在市販されている主要除草剤114剤(水田54、畑・樹園地40、非農耕地・林地・芝20)について特長(セールスポイント)、上手な使い方、殺草・葉害のメカニズム、使用基準、使用上の注意、適用雑草、性質(成分、構造式、安全性)、試験成績などを図と写真を使って詳しく解説し、併わせて一般的な除草剤の特性と処理法、ならびに使いたい作物や雑草からそれらに適用のある除草剤がすぐにわかる便利な索引をつけ、除草剤のことならなんでもわかる、除草剤解説の決定版。

世界の雑草(1) 合弁花類

竹松哲夫・一前宣正著
B5判・712頁・定価38,000円(送料450円)

世界の農耕地には73科415属1,600種、類似種を含めると約6,000種の雑草が発生するといわれている。これらの雑草を知ることには、単に雑草防除という観点のみならず、バイテクで重要視されている種の保存、また、雑草の有効利用の面からも重要なことである。本書では双子葉植物綱、合弁花亜綱に含まれる16科132属375種(類似種947種付記)について、学名、その他の学名、各国名、語源、分布、形態、繁殖のしかた、生育地、農業上の重要性、類似種、文献を記述し、各科の概説では種の薬用成分、構造式、観賞用の価値、食用の可能性なども併せて解説した。著者47年間の研究成果の集大成である。なお、引続いてII離弁花類、III、IV単子葉植物を発刊準備中である。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館) ☎03(833)1821

初めに決める ノックワン。



水田初期除草剤

ノックワン[®] 粒剤

ノックワン協議会

全国農業協同組合連合会 石原産業株式会社 住友化学工業株式会社 日本農薬株式会社

事務局：石原産業株式会社 〒102 東京都千代田区富士見2-10-30

ノックワン粒剤の特長

1. 広範囲の雑草に有効

ノビエ、コナギなどの一年生雑草はもとより、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ヘラオモダカ、ミズガヤツリなどの多年生雑草まで、広範囲の雑草に極めて高い効果を発現します。

2. ホタルイに安定した除草効果

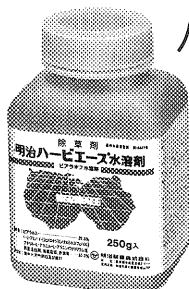
広範囲の雑草に安定した効果を示しますが、特にホタルイに対しては種々の条件においても確実な効果を発揮します。

3. 水稻に対して安全

温度条件や土壌条件によって影響されることがほとんどなく、薬害の発生することが極めて少ない除草剤です。

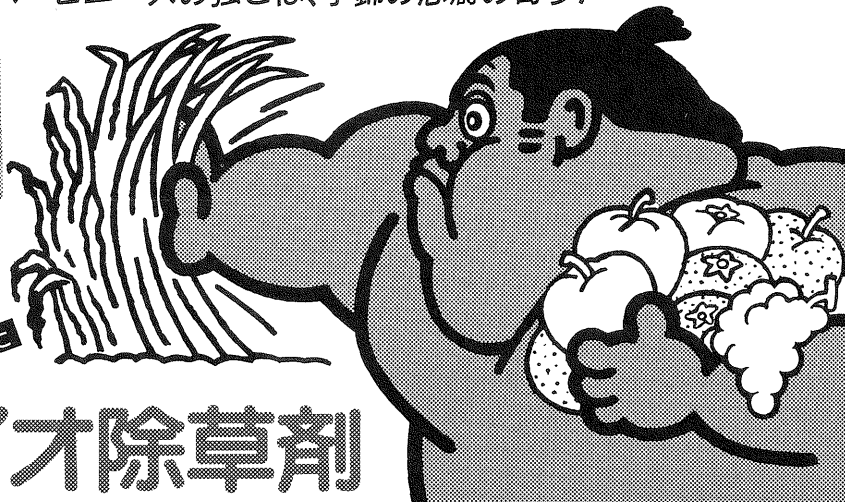
4. 人畜・魚介類に安全

人畜毒性が低く、魚介類に対しても安全性の高い除草剤です。



250g
500g

ハービエースの強さは、小錦の怒濤の寄り！



土から生まれた

バイオ除草剤

明治ハービエース水溶剤

果樹園、野菜畑、桑園、非農耕地に！



明治製薬株式会社

暖地における飼料畑・草地の雑草対策

九州農業試験場草地研究室長 沢村 浩

1. 飼料畑の雑草対策

(1) 雑草の種類と発生時期

暖地といえば高温多雨、豊かな太陽エネルギーに恵まれ、作物全体（ホールクロープ）を収穫利用する飼料作物にとっては極めて有利な生育環境にあるが、反面、雑草もまた旺盛に繁茂する。雑草の種類は全国共通で、暖地だからといって特殊な雑草が多いわけではない。ただ、雑草の生育量が極めて多いため、防除を怠ると大きな被害をうける。

雑草はその種類によって発生適温が異なり、また繁殖器官の休眠覚醒に一定の条件を必要とするなど、個有の生活型をもっているため、時期によって優占雑草の種類が異なる。暖地（熊本）における時期別の優占雑草の種類を、日平均気温との関連で表1に示した。すなわち、3月下旬から4月上旬（平均気温10～12℃）にはシロザ、タデ類などの広葉雑草が優

表1. 時期別優占雑草

時 期 (熊本)	平均気温 ℃	優 占 雑 草 の 種 類
3月下旬～ 4月上旬	10～12	シロザ、タデ類など広葉雑草
4月上旬～ 4月下旬	13～15	広葉雑草、やや遅れてメヒシバ、 イヌビエ
4月下旬～ 5月中旬	15～18	広葉雑草、イネ科雑草、カヤツリ グサ科雑草
5月中旬～ 6月上旬	20以上	イネ科雑草、カヤツリグサ科雑草

占しやすく、4月上～下旬（13～15℃）には広葉雑草のほかに、やや遅れてメヒシバ、ヒメイヌビエなども発生するようになり、4月下旬から5月中旬（15～18℃）には広葉雑草とイネ科雑草、カヤツリグサ科雑草が同時に発生し、さらに5月中旬から6月上旬（20℃以上）になるとイネ科雑草、カヤツリグサ科雑草が優占するようになる。また暖地ではイネ科雑草の被害の方が広葉雑草よりもはるかに大きい。

飼料畑の除草剤散布は、播種後土壌処理が普通であるから、播種時期によって発生する優占雑草が違ふことを配慮して使用しなければならない。

また雑草の発生時期、発生量からみて、暖地の飼料畑では夏作の雑草対策が最も重要である。従って、ここでは冬作のイタリアンライグラスや麦類の雑草対策については述べない。

(2) トウモロコシ

九州地方のトウモロコシの作付面積は約2万4千ha（昭61）で、全国シェア20%である。作付が多いのは熊本、宮崎、鹿児島各県で、3県を合計すると九州全体の84%を占める。輸入F₁ トウモロコシは昭和52年頃から普及しはじめ、現在では広く定着している。作付体系としてはイタリアンライグラスと組

合わせる場合が多い。この作付体系は、特に熊本、大分（飼料作物の全作付体系の60～70%）、鹿児島、宮崎（同じく40～50%）の各県に広く普及している。この体系の標準的なタイプは、F₁ トウモロコシを5月上旬～6月上旬に播種して、8月上旬～9月中旬にサイロ詰め、イタリアンライグラスを9月下旬～11月中旬に播種する方法で、10a当り乾物収量は夏作1.4 t、冬作1.2 t程度である。

トウモロコシ圃場の主な雑草は、畑地ではメヒシバ、オヒシバ、ヒユ、シロザ、タデ、アカザ、イヌビエ等で、転換畑ではカヤツリグサ、メヒシバ、ノビエ等である。雑草の発生時期は種類によって違うが、一年生雑草全体でみると、5月が最も多く、4月、6月の順に少なくなる。作付体系の関係で、トウモロコシは5月播きになることが多いので、雑草対策が重要である。小規模経営では生育初期に行う中耕、土寄せなどによって機械的な雑草防除ができるが、普通は除草剤による雑草防除が主体である。

トウモロコシは除草剤で薬害をうけることは少なく、使用量が適正なら発芽率が低下することもない。使用する除草剤として、CAT、DCMU、プロメトリン、アラクロール、アトラジンなどが試験されたが、単用でイネ

表 2. 飼料作物の主要登録除草剤

（昭和62年12月現在）

薬 剤 名	製 品 名	ソル ガム	トウモ ロコシ	麦
アトラジン剤	ゲザプリム	◎	◎	○
リニュロン水和剤	ロロックス	○	○	
ペンディメタリン剤	ゴーゴーサン	◎	○	
プロメトリン水和剤	ゲザガード		○	○
CAT水和剤	シマジン		○	
アイオキシノール剤	アクチノール		○	
アラクロール剤	ラッソー		◎	

◎：実用例が多いもの。

科雑草、広葉雑草の両方に作用するものはなく、混用しなければならない。現在では、広葉雑草に効果の高いアトラジン（製品名ゲザプリム）と、イネ科雑草に効果の高いアラクロール（製品名ラッソー）の混用（200 g + 300 g / 10 a）が実用化されている（表 2）。

トウモロコシは雑草害をうけやすい作物であり、暖地では雑草発生量が極めて多いこともあって、除草剤使用効果は特に高い。

(3) ソルガム

九州地方のソルガムの作付面積は約2万 ha（昭61）で、全国シェアは約56%である。作付が多いのは鹿児島、宮崎県で、両県を合計すると九州全体の57%を占め、次いで熊本、長崎県で、4県合計は86%を占める。転換畑の導入作物として、トウモロコシより耐湿性が高いため、やや排水不良な条件でも栽培可能で、九州の転換畑における作付面積は7,000 haである。作付体系はイタリアンライグラスと組み合わせる場合が多く、飼料作物の作付体系の35%を占め、福岡、佐賀、長崎県にこの体系が多い。この体系の標準的なタイプは、ソルガムを5月上旬に播種して7月下旬に1番刈、10月上旬に2番刈を行い、その後にイタリアンライグラスを播種する方法である。10a当たり乾物収量は、夏作1.6 t、冬作1.2 tで、トウモロコシ-イタリアンライグラス体系より若干多い。

ソルガムは、飼料作物のなかでは雑草害による減収程度が大きく、また雑草が多いと機械による収穫作業が困難になることから、除草剤の試験は各地で行われた。同じ長大作物のトウモロコシの除草剤による除草技術はほぼ確立されているが、ソルガムは、種子が1 kg あたり、3万～4万粒でトウモロコシの

1/10のサイズのため、除草剤の散布量や、散布時の条件によって葉害による発芽障害が発生することもあり、トウモロコシと同種、同量の除草剤では対応できない。また、播種期によっては雑草の伸長が相対的に速いため、土壌処理だけでは効果が十分でない場合もある。

除草剤の使用は、一般的には播種鎮圧後の土壌処理が有効で、従来はイネ科雑草に対してはリニュロン、アラクロール、CAT、広葉雑草に対してはアトラジンが有効とされてきたが、最近、イネ科雑草にはペンディメタリンが有効であることが確認され、アトラジン（製品名ゲザプリム）とペンディメタリン（製品名ゴーゴーサン）による土壌処理が実用化している（表2）。

(4) オオクサキビとキシュウスズメノヒエ

この両者は転換畑向きの飼料作物として注目されているが、それ自体が雑草化して他の作物を加害するおそれがある。ここでは雑草化対策について述べる。

オオクサキビはパニカム属の帰化植物であるが、同属のギニアグラス、グリーンパニックなどとはかなり違った形態をしており、草丈1.5～2m、分けつ20本以上で大株を形成する。九州各地に自生するが、大分県で酪農家が乳牛に給与していたものが収量多く飼料価値もすぐれ、「夏のイタリアンライグラス」的特性をもつことから、大分系として、特に転換畑向き夏作飼料作物として推奨されるようになった。

オオクサキビは、各種除草剤のなかでトリアジン系除草剤（アトラジン、シマジン等）に対する抵抗性が強く、ベンチオカーブ（製品名サターン）、アラクロール（製品名ラッ

ソー）に対しては弱い特性をもつので、オオクサキビ自体の雑草化防止対策に役立てることができる。オオクサキビは、アメリカではトウモロコシの強害雑草として悪名が高い。アメリカではトウモロコシの除草にアトラジンを継続的に使用してきたため、それに抵抗性の強いオオクサキビが増加したのである。わが国でもオオクサキビの雑草化を心配する向きもあるが、トウモロコシ畑ではアトラジンとアラクロールの混合剤使用で防除できる。

キシュウスズメノヒエはパスパルム属の帰化植物で暖地の水田地帯に自生しており、昭和45年頃、熊本県の農家で飼料に利用していることが報じられて以来、草地コンクール西日本一に入賞したり、現地調査した学者が「奇蹟の草」と称賛したりして、耐湿多収性の転換畑向き飼料作物として推奨された。雑草化についても、水稻に対する直接的な加害は少なく、簡単に防除できるといわれる。しかし畦畔や水路での防除は決して簡単ではない。切断された節は水流によって水路を漂流し、どこにでも定着できる。水路では茎葉の一部を水面上に出すのみで、大部分は水中にあって水流を著しく阻害し、除草剤の効率は極めて悪い。畦畔からの侵入による水稻への雑草害は大きくないが、水路では強害雑草となるから、栽培にあたっては十分な配慮が必要である。

2. 草地の雑草対策

(1) 牧草と野草と雑草

わが国では牧草と野草とは明瞭に区別されているが、野草と雑草との区別はあまり明瞭ではない。しかし、欧米では牧草と野草との区別は明瞭ではないが、野草と雑草との区別

は極めて単純明解である。この違いは牧草が牧草として認知される過程の違いによるものである。

わが国では、牧草といえはすべて外来の植物でカタカナの名前があり、在来の植物と区別しやすく、また、雑草 (weed) と野草 (native plant) を区別しない

場合が多い。耕地では播種した作物以外の草をすべて雑草というように、草地でも播種した牧草以外はすべて雑草という考え方である。これに対して欧米では、草地の雑草とは家畜の飼料にならない草のことで、多くの場合、広葉の

草である。牧草は在来の野草から育種されたものが多いため、野草と牧草との境界は連続的で、明確に区別できない。

本稿では、草地の雑草とは家畜の飼料にならない草、家畜が食わない草という欧米流の考えをとることとする。

(2) 寒地型牧草地

九州の牧草地は約2万haで、全国シェアは2%弱、多くは山間高冷地に造成された。従って寒地型牧草のオーチャードグラス、トールフェスク、ペレニアルライグラス、ケンタッキーブルーグラス、シロクロバが主体で、草種構成は北海道や東北と大差ない。発生する雑草はエゾノギンギシを筆頭に、チカラシバ、ベルベットグラス（いずれも出穂すると牛は食わない）、ワラビなどで、全国共通であり、その防除対策もほぼ共通である。

エゾノギンギシの防除対策としては、アシュラム（アージラン液剤）やDBN（カソロン粒剤）のスポット処理が奨励されているが、

あまり実行されていないようである。また、これらの除草剤の使用基準が北海道と九州とでは大きな違いがあり、九州では北海道の2倍から5倍の薬量を用いることになっているのも問題である（表3）。使用基準のみなおしが必要のように思われる。

表3. 草地の除草剤使用基準（抜粋）

薬 剤 名	奨 励 県	使 用 量 (製品, 10a 当り)	処 理 時 期	処 理 法	適 用 草 種
アシュラム (アージラン液剤)	北海道 大 分 鹿児島	200 ~ 400 ml	5 月上~下旬	茎 葉	ギンギシ
		600 ~ 800	4 ~ 6 月	茎 葉	ギンギシ
		1,000 ~ 1,500	4 ~ 5 月	茎 葉	ギンギシ
D B N (カソロン粒剤)	北海道 鹿児島	1 ~ 2 g/株	5 月上~下旬	茎葉・土	ギンギシ
		8 ~ 10 g/株	4 ~ 5 月	茎葉・土	ギンギシ

（草地管理指標，日本草地協会，昭56）

暖地では寒地にくらべて草地の単収は高いが衰退も速いため、寒地より短期間で草地を更新しなければならなくなる。エゾノギンギシが大発生した草地では、更新する時に除草剤グリホサート（製品名ラウンドアップ）とアシュラムを用いて完全に枯殺する試験が大分県畜産試験場で実施され、実用化技術として普及に移されている。その要点は次の通りである。先ず草地の2番草を7月下旬までに刈取り、その後ギンギシの葉が展開するのを待って8月上旬にアシュラムを散布する。これでギンギシの親株は枯死する。次に、耕起整地した後、ギンギシの実生が発生してくるのをグリホサートで枯殺する。グリホサート散布後直ちに牧草を播種してよい。ここでアシュラムでなくてグリホサートを用いるのは、土壤中で直ちに分解されて残留しないからである。最後に11月下旬~12月上旬（初霜の直前）に、実生株に対してアシュラムを散布する。越冬中に死ぬ個体もあるので、以上の処

理でギシギシは全滅する。この方法の重点は、耕起して実生個体を発芽させ、牧草の播種直前にグリホサートで枯殺するところで、グリホサートの特性を生かした技術といえよう。草地更新に要する経費は、更新方法にもよるが、ha当たり100万円程度である。除草剤によるギシギシの処理の経費は、薬剤費だけでha当たり約8万円であった。

(3) 暖地型牧草地

九州では、主として鹿児島県にバヒアグラス草地が造成されている。発生する雑草は寒地型牧草地と変わらず、エゾノギシギシ、ワラビなどである。防除対策としてアシュラムやDBNの使用が奨励されているが(表3)、あまり実用化していないようである。また、ススキやチガヤなどの野草が侵入した草地も見られるが、これは施肥や利用強度の不足によるもので、利用管理の改善によって解決できる。

3. 雑草対策の将来展望

九州の乳用牛は約25万頭、肉用牛は約86万頭で、乳肉合わせた農業粗生産額は2千4百億円に達し、九州全体の農業生産額約2兆円の12%を占める。これは米の20%、野菜の14%、豚の13%、鶏の13%に次いで第5位である。この酪農と肉牛を支えているのが飼料作物と草地であって、今後ますます粗飼料生産の重要性が高まると予想されている。

九州の粗飼料生産は、イタリアンライグラス、トウモロコシ、ソルガムが主体であるが、他地域とくらべてソルガムの作付が多いのが特徴である。昭和50年代始めのトウモロコシとソルガムの作付面積はいずれも約1万2千haであったが、両者とも、この10年間でほぼ2倍の2万4

千haに増加した。10年前は最も手間のかかる作物といわれたトウモロコシとソルガムがこれ程の伸びを示したのは、除草剤の利用技術の普及に負う所が大きい。畜産経営では家畜生産が主体であるから、飼料生産には大幅な省力が要求される。今後、除草剤使用の機械作業的側面からの新技術開発がのぞまれる。

しかしながら、一方では除草剤に対する批判の声があることも事実であって、主な批判は除草剤による環境汚染などの危険性の指摘である。これに対しては事実を明らかにし、誤った指摘には必要な反論をしなければならないのは当然であるが、さらに低毒性、非残留性の除草剤の開発も必要であろう。

また、除草剤の散布技術についても改善の余地がある。水田作では、粒剤散布や液剤少量滴下法が普及し、散布作業が著しく省力となっているのに対し、畑作の除草剤はほとんど全てが液剤(乳剤・水和剤)であるため、散布作業は煩雑、多労である。畑作地帯では調合のための水の取得が困難なこともあり、省力散布技術に対する現場の要求は極めて強い。

飼料作物の除草剤は播種後土壌処理が普通であるが、土壌処理で最も重要なことは、土壌表面にできるだけ均一な除草剤の処理層を作ることである。そのため稀釈した液剤を土壌に噴霧する方法が行われてきたが、粉剤の散布でも処理層形成が可能で、極めて高い除草効果が得られることも明らかにされている。しかし通常の粉剤では飛散流が大きく、均一散布が困難であるから、現在開発されている細粒剤のような適当な粒径の剤の利用と、それを土壌に散布する作業機の改良・開発が必要となる。今後、新しい除草剤の開発はもちろん、除草剤使用の機械作業的側面からの新技術開発がのぞまれる。

博友社

〒162 東京都新宿区揚場町2-27
☎03-268-8271・振替東京6-240

野菜の生育調節

加藤 徹著

A5判・四六九頁
定価六〇〇〇円
送料三〇〇円

園芸作物のケミカルコントロールの基礎としての、生長発育の諸現象やホルモンの利用をまとめたのが本書である。

総論では第一に野菜の生長発育に關与している光合成とその光合成産物の分配を取り上げ、第二に植物ホルモン自身の理解を高めるために、生長調節としての各ホルモンを取り上げ、第三に作物の發育現象に關係しているホルモンの相互關係や物質の影響などについて記述した。各論では、葉菜・果菜・根菜類別に各作物のケミカルコントロールの方法や効果について詳述してある。

施設野菜の生育障害

加藤 徹著

A5判・定価四二〇〇円・送料三〇〇円

原因不明の施設内での生育障害が増加している。その診断と防止技術を多角的にとらえ、作物別に技術と対策を詳述。

植物生産性の生理生化学

日本土壤肥料学会編

定価二〇〇〇円・送料二〇〇円

作物の生理学、生化学が生産性向上の貢献度を問い、光合成、酸素活性など多くの角度から論じたもの。

Important Weeds of the World

— 4th edition —

(雑草名コード集)

A5判 913頁、定価 4,000円(送料500円)

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

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

残部が残り少なくなっています。お早めにお申し込みください。

01792 ERIAN CO
① ② ③
④ ERIGERON ANNUUS (L.) PERS.
⑤ STENACTIS ANNUA (L.) LESS. *S
⑥ H:A/P N-AM, AS, EUR ⑦
BERUFKRAUT, FEINSTRAHL-
FEINSTRAHL, ZWEIJAEHRIGER
FLEABANE, ANNUAL
ERIGERON ANNUAL
VERGERETTE ANNUELLE
HIMEJOON

- ①コード番号
- ②コードネーム
ERI: Erigeron
AN: annuus
- ③科名略号 (Compositae)
- ④学名
- ⑤学名別名
- ⑥雑草特性/H: 草本
A/P: 一年生、
または多年生
- ⑦分布/N-AM: 北アメリカ、AS: アジア、
EUR: ヨーロッパ
- ⑧各国での一般名

雑草学用語集

B5判、200頁

定価3,000円(送料別)

雑草や雑草防除の研究に必要な用語集。

技術用語、雑草、除草剤の項目について解説。

日本雑草学会

販売 全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6
〒110 ☎電話03-833-1821

シバムギの生態と雑草害

帯広畜産大学草地学科 本江昭夫

1. はじめに

「シバムギ」という名前を聞いて、その草型が頭にうかぶ方は、一度は北海道に足を運んだことのある方にちがいありません。というのは、シバムギの主要な分布が北海道にかぎられているからです。北海道の中でも、とくに多いのは道東の畑作地帯です。道央から道南にかけての水田地帯では、シバムギはかぎられた地域に分布するだけです。長田氏（1972）の『日本帰化植物図鑑』の中でも、シバムギは「北海道に多く、本州北部にまれに帰化」していると記載されています。著者も、青森県南部の山地の草地にシバムギが生育しているのを確認しています。そこでは、数ヘクタールの草地においてシバムギの純群落が形成されていて、牧草が完全に駆逐されていました。最南端での分布例として、岩手県宮古市の海岸で数個体のシバムギを観察したことがあります。そこでの生育は一地点に限定されていて、周辺を手広くさがしても、他にシバムギをみつけることができませんでした。宮古のシバムギは何らかの偶然によってもたらされたものかもしれません。

シバムギの分布は北海道を主としていますが、とくに、北海道東部の畑作農家にとってみると、シバムギは強害雑草の筆頭にあげられます。そこで、シバムギという雑草について、若干ふれてみたいと思います。

2. シバムギの名前

「シバムギ」という和名は、北海道大学の宮部金吾博士が明治38年（1905）に「芝麦」と命名されたことからきています。シバムギには、別に「ヒメカモジグサ」という和名もつけられています。これらの正式名称とは別に、帯広市近郊の農家では俗称として、「ビンボウグサ」、「オニシバ」、「コンドウグサ」などと呼ぶ地域もあります。「コンドウグサ」という呼び方は、その昔、野良仕事をなまけてばかりいた「近藤」姓の農家に由来するそうです。この近藤家の畑には一面にシバムギが侵入したので、畑作物が生育できなくなり、とうとう離農してしまったという、笑うに笑えない話がつたわっています。最近では、畑全体に侵入した「ビンボウグサ」に肥料をやってさらにふやし、それを張芝業者に売っている農家もあります。シバムギ主体の張芝は、その強靱な地下茎の働きで、のり面を保持する力がつよく、土木業者には好評だそうです。これは雑草の意外な利用の一例でしょう。

ここ数十年、北海道東部をいろいろ回ってみて、著者はシバムギの別名として「オヤカタヒノマルグサ」が適切だと感じています。公的な諸機関（もちろん著者の所属する大学もふくめて）の圃場において、シバムギの侵入が著しく、年々増加する傾向にあります。省力化、機械の

大型化、人手不足、その他いろいろ原因があげられますが、どうも「コンドウグサ」の語源を忘れていたように思えてしかたありません。

シバムギの学名として、以前は *Agropyron repens* (L.) Beauv. が用いられていました。しかし、Weed Abstract では、1983年より突如として *Elymus repens* (L.) Gould という学名をあてています。ヨーロッパでの最近の出版物では、すべて後者をもちいています。どのような理由から学名を変更したのかについて、何も情報をもちあわせていません。1980年に発刊された『Flora Europaea (Vol. 5)』という本が関連しているのではないかと推察しています。その本の中で、Melde-
ris氏がシバムギを *Elymus* 属の中に含めて整理しています。

3. 半澤洵博士とシバムギ

植木邦和・松中昭一先生の共著『雑草防除大要』（1983）の第1章のはじめに、日本における雑草学のルーツとして半澤洵博士の『雑草学』（1910：明治43年）が紹介されています。この『雑草学』の中でくりかえし記述されているのが、シバムギとエゾノキツネアザミの2種です。エゾノキツネアザミは当時「カマダガエシ」とも呼ばれていたそうで、この草が畑に侵入したために、竈（かまど）が引っくり返り、離農せざるをえなかったということです。明治時代になって開拓された北海道の畑地には、その末年までにシバムギとエゾノキツネアザミが広い面積にわたって被害をおよぼしていたことが、この本の記述からうかがえます。

半澤博士が『雑草学』の中でシバムギをくりかえし記述されているのは、1905年（明治38年）に発表された1つの論文がその根拠となってい

るようです。それは、「岩内郡前田村に発生したる雑草芝麦に関する調査」という演題で、北海道農会報の5巻57号に掲載されたものです。この論文の中に、シバムギの本邦初見のいきさつが紹介されています。明治38年7月11日、後志（しりべし）國岩内郡前田村の安田守正氏が札幌へ悪草の標本を持参したのが、そのはじまりのようです。半澤博士によると、「右の記事並に標本を得て其種名を探索しに、該草は既に欧米諸国の耕作地に於て、烈悪なる雑草として普く農家の畏懼するシバムギにして、本邦何れの地にも未だ其の生茂の報を耳にせず、この度初めて岩内郡前田村に出現せる事を知りたるもの」とされています。そこで、シバムギに興味をもった半澤博士は、15日後には現地へ調査にでかけ、その観察結果をまとめたのが前述の論文です。その中で、「従来他に生長する山を聞かざるを以て見れば、本邦の野生のものにあらずして、恐らくは他地方より輸入せられしものなるが如し、安田氏の語る所によりば、芝麦の発生は頗る古くして、氏が先年前田村に移住せし時既に其地に存在せり、而して氏の畑は明治20年頃、起業社の開墾せるものにして、其の当時の播下用種子は北海道本庁の手より得たる輸入種子なりしと、芝麦は其の形態能く麦に類するものなれば、麦類の種子内に混入せられしものなるべし、（中略）、初めに安田氏等の畑地に播下せられたるものの如し」と記されています。このように、シバムギがわが国へ最初にもたらされたのは、麦類に混入していた種子が最初であり、長くそのように信じられてきました。しかし、前の引用にあるように、半澤博士の現地での観察と安田氏の話の2点から、シバムギが麦類に混入して、わが国にもたらされた」と推察されている訳で、厳密に論証された訳で

はないようです。

4. シバムギと前田村

シバムギがはじめて採取されたという前田村とは、現在の共和町のことです。北海道中央部に位置し、日本海にめんしています。町の中央部にまで、ニセコ山の山々からのびる丘陵が張りだしています。この町の中心部を流れる堀株川の河口付近にはかつて大きなコタンがあり、江戸時代の文化・文政以前には1,000軒ものアイヌの集落がありました。寛文9年(1669)、シャクシャインの檄に呼応し、この地のアイヌも蜂起したと伝えられています。しかし、和人の進出と、彼らの持ちこんだ伝染病によって、アイヌの人口は減少の一途をたどりました。江戸末期には、北洋の鮭・鱒漁の基地となり、また、この地より北へは女性の移動が禁止されていたことから、遊廓がたちならんで、ずいぶん栄えたとされています。このように、前田村は古くから人と物の交流が盛んであった土地柄です。

前田村の開墾を手がけたのは旧金沢藩士を中心とする起業社の人々で、明治17年より3回にわたって79戸が入植しています。入植当時とうとうとした樹林地で、熊の出没も多かったとされています。起業社では、開墾だけをおこなったのではなく、千島・択捉の鮭・鱒漁をも経営の中にくみいれていました。開墾直後は、耕作面積も狭く、また、人力による農作業が主体であったと思われます。このような条件下で麦類を栽培したとして、仮に、シバムギが混じていたとしても、畑一面に広がるまで何ら手を加えなかったのでしょうか。

明治20年に開墾された畑として、半澤博士のシバムギの調査まで18年あります。著者の帯広市周辺での観察では、シバムギが散在していた

5haの畑で耕作を中止すると、5年後にはほぼ全面シバムギの草原になっていました。シバムギには畑地という環境下では猛烈な勢いで拡散するという特徴があります。シバムギの被害を最初に報告した安田氏は、このような耕作放棄地に入植されたのかもしれませんが。

5. シバムギの分布

前段で、わが国におけるシバムギの分布は北海道に偏っていると記しましたが、世界ではどうでしょうか。イギリスで出版された総説によると(Palmer & Sagar, 1963)、熱帯と極地をのぞく、すべての地域にシバムギは分布するとされています。樹林や灌木の被覆が連続しているところをのぞくと、撈乱地や耕地には普通にみられます。一般的な生育地として、耕地・路傍・川縁・果樹林があげられています。

農作物、とくに穀類の生産に被害をおよぼすので、雑草としてシバムギの防除が問題となっているのは、カナダと米国北部、イギリスおよびヨーロッパ北部の国々です。当然、これらの国々ではシバムギの生態・防除についての研究がさかんにおこなわれています。

中央アジアの乾燥地帯にひろがっている短草型草原のステップでは、家畜の飼料としてシバムギは重要な位置をしめています。ソビエトのTkachenko氏によると、ウクライナ地方では河川の流域の湿生植物群落と乾燥地のステップとの中間地帯には、シバムギの優占する長草型草原が発達するそうです。ただし、この長草型草原は不安定で、塩類が蓄積するにつれ、好塩性植物が増加し、中性をこのむシバムギは衰退します。さらに、植生は遷移して、乾性ステップとしてクライマックスに到達し、安定します。このように、中央アジアの乾燥地帯では、シバ

ムギはステップの中で独自の生態的地位をしめています。したがって、河川や湖沼の近郊を主として、シバムギの生育する面積も相当広いものと推察されます。

著者の知人がモスクワ近郊の農地を視察した際、シバムギの多いのに驚いたそうですが、農民は一向気にかけていなかったといえます。国土が広いせいでしょうか、雑草に対する考え方もわが国とは異なるようです。ちなみに、全ソビエト農業省植物保護総局の資料では、シバムギはエゾノキツネアザミとともに重要な雑草として、その名前があげられています。

中国でのシバムギは、東北部からチベットにいたる広い地域に分布しており、「良好的牧草」という高い評価を受けています。寒冷・乾燥地帯で、放牧草として利用されているようです。また、中国内陸部の乾燥地帯では、シバムギによく似たシバムギモドキ（羊草：ヤンソー）が生育しているそうです。これら兩種が同じ環境に生育しているのか、住み分けているのか、詳しいことはわかりません。

韓国では、シバムギは「欧州原産の帰化植物」としてあつかわれるだけで、飼草あるいは雑草として注目されることはないようです。

ところが、戦前の樺太ではシバムギを「ロスケボクソウ」とよび、牛馬の飼草として大いに利用されていました。樺太中央試験所報告に発表されている論文によると、シバムギの「旺盛なるその繁殖力によく牧草地の一角を全くシバムギのみと化し、チモシーを駆逐するところ正に牧草地の害敵と称するを得べし」とされています。オーチャードグラスやチモシーなどのイネ科牧

草を導入しようとしても、シバムギのためにうまくいかなかったようです。昭和10年前後に樺太の植生を調査した結果では、ほぼ全島にわたりシバムギが生育していました。この樺太に生育するシバムギも、北海道と同様に、明治以降に帰化したのか、あるいは、もともと自生していたのかを判断する資料をもちあわせていません。著者は後者のように考えています。

6. シバムギの雑草としての特徴

シバムギの雑草としての特徴は、地下茎の旺盛な生育と、その地下茎による栄養繁殖の2点につきます。以下に、流暢な文体で書かれている半澤博士の論文を引用しつつ、シバムギの特徴について記述します。

「芝麦の種実の登熟するものは比較的稀小なるを以て、畑地の急劇なる伝播は重に地下茎によるものなり」。著者が調査した結果でも、シバムギの稈あたりの生産種子数は非常に少なく、種子をつけない稈もかなりありました。

表 1. 耕作放棄地・採草地・新播草地におけるシバムギ地下茎の長さ

調査地	土壌中の深さ (cm)	生存している地下茎						枯死した地下茎	備考
		I*	II	III	IV	計			
耕作放棄地	0～5	17	57	110	71	255	106		放棄後
	5～20	8	22	28	10	68	32		10年以上経過
	合計	25	79	138	81	323	138		
採草地	0～5	26	82	234	73	415	12		造成後
	5～20	0	19	39	15	73	42		5年目
	合計	26	101	273	88	488	54		
新播草地	0～5	12	46	2	1	61	1		早春に
	5～20	7	33	12	11	63	31		造成
	合計	19	79	14	12	124	32		

* 生存している地下茎の区分は以下のような色と弾力性による。

I：乳白色で、先端が劣端のまま地中にあるもの。

II：乳白色で、地表にでた先端の苗条の分げつが5本以下。

III：黄白色で、地表にでた先端の苗条の分げつが5本以上。

IV：茶褐色で、弾力性に乏しいもの。

稈が密生しているところでの種子生産がとくに少なく、これは自家不和合性のためです。このように、畑地への侵入手段として、種子のはたす役割は小さいようです。

シバムギの「被害畑を掘り其断面を見る時は、耕土の層は悉く雑草の地下茎を以て網の如く組み合ひ、其網の厚さ五六寸あり、故に他の雑草も之れに侵入して居を占むるに不可にして、且つ二頭曳の犁すら到底其進行を見ること能はず」。シバムギ地下茎の長さを著者が10～11月に調査した結果を表1に示してあります。表中の、耕作放棄地は耕作中止後10年以上経過しており、1 m²あたりシバムギ地下茎の全長は323 mでした。採草地にはかなりチモシーが生育していましたが、地下茎の全長は488 mでした。耕作放棄地より長かったのは、毎年施肥されていたからだと思われます。いずれにしても、これだけの地下茎を含んでいる訳ですから、網のごとく組みあっているように見える訳です。この網のような地下茎も年齢別に区分すると、1年生（ⅠとⅡ）のものは26～32%をしめたのに対して、3年生（Ⅳ）と推定されたものは18～25%をしめました。つまり、新しく生産された地下茎のふんだけ古い地下茎が枯死し、1 m²あたり地中に生存している地下茎は300～500 mの水準を維持しているものと考えられます。また、新播草地の更新前は採草地と同様のシバムギが生育していましたが、早春のプラウ耕起ではぼ1/4まで減少しました。区分ⅢとⅣの古い地下茎の減少がいちじるしいようです。しかし、この新播草地も一般の管理をおこなうかぎり、2～3年でもとの水準までシバムギの地下茎は増加すると思われます。

網のようにシバムギの地下茎が密生している畑を人力で耕起しようとする、「一日一人の

功程僅かに五坪に過ぎずと云う、是を以て之れが被害地を耕鋤せんには、多大の費用と労力とを要する」。明治時代には、人力による耕起はほとんど不可能だったようです。

7. シバムギの休眠芽

シバムギの地下茎には節があり、1つの節にはかならず1個の休眠芽がついています。この節間の伸長により、シバムギの地下茎は土壌の中を伸長していきます。1つの節間の長さは土壌の硬度の影響をうけますが、一般には2～3 cmです。かりに平均2 cmの節間長として、1 m²あたり300 mの地下茎が生存していたとすると、節についている休眠芽の総数は15,000個と計算されます。潜在的に独立可能な個体をこれだけ含んでいることになります。「地下茎の犁鋤其他によりて細断せらるるときは、各片皆発芽して一個独立の植物」となる可能をひめている訳です。

表2. シバムギの休眠芽の区分

休眠芽の区分		個数(/m ²)	%
先端が茎葉として展開していたもの		1,780	19.2
先端が地下茎として地中にあったもの		940	10.1
休眠中のもの	覚醒したもの	2,550	27.4
	休眠を継続したもの	4,020	43.3
合	計	9,290	100

この休眠芽の動態を実際に調査したときの結果を表2に示してあります。1 m²あたりに総数で9,290個の節がありました。そのうちの29%は地下茎としてすでに伸長しており、のこりの約70%が休眠中でした。そこで、休眠芽1個を中心に両側の節間を切断し、吸水させた口紙上において、それらの動きを調べました。地下茎の切断の刺激により、休眠から解放されたの

は27%にすぎず、のこりの約43%は休眠したままで、たぶん、生理的な活性を失っているものと判断されました。このように、地下茎として伸長可能な休眠芽数は全体のほぼ半分であると思われます。

8. シバムギの防除方法

一般の雑草防除と同様、シバムギの防除方法としても、耕種的方法と化学的方法があります。北海道東部では、化学的方法として除草剤グリホサート液剤が利用されることが多いようです。この除草剤の防除効果はきわめて高いのですが、トウモロコシやコムギなど、シバムギと同じイネ科の作物を栽培する場合には使用できません。散布の方法・時期などを検討する必要があります。

耕種的な方法として、前述の半澤博士の論文では4項目あげられています。シバムギの弱点的に把握されている方法なので、現在でも応用できるものもあります。(1)刈取り法。除草をたんねんにおこなうと、「一方には年々養分形成の器官を失ふと、他方には茎葉の形成に貯蔵養分を消費するとによりて、三年目には地下茎は全く無勢力のものとなり、自然に消滅するに到るべし」。逆にいえば、普通の管理をしている畑にはシバムギは侵入してこないということです。(2)拔根法。畑に侵入したシバムギの地下茎を拾いあつめることです。現在でも、帯広近郊の畑作農家では、農作業が一段落する6月中旬に「根っこ拾い」をしています。周辺から

の侵入を防ぐために、とくに、畑の境界の地下茎を拾いあつめることが、肝要だそうです。

(3)水の利用。「水湿に対する抵抗力微弱なるを以って水田となす時は、シバムギを撲滅せしめ得べし」。あるいは、周辺からのシバムギの侵入を防ぐために、溝を掘ることを勧めています。

(4)密植法。作物の密植栽培を勧めています、どれほど効果があるか疑問です。

耕種的な防除方法として、北部ヨーロッパで応用されているのは、夏期の休耕です。夏の暑い時期に、頻繁にローターベーターをかけて、地下茎を乾燥させて枯死させる方法です。この方法では高温・乾燥を利用していますが、北海道東部では、初冬の低温・乾燥を利用した方法も防除効果が高いといわれています。「秋起こし」をした畑にローターベーターをかける方法です。これは北海道の寒さを利用した合理的な方法だと思われますが、現在のところ、経験的にこなわれているだけです。体系的な研究が必要であると、日頃痛感しています。

9. おわりに

演題にまどわされてこの小文をお読みになった方は、内容が演題とかけはなわれている感じでおられるかもしれません。半澤博士のシバムギ研究を紹介したいという、著者の意欲だけは感じとっていただけたと思います。演題にそくした、シバムギの最新の研究については、別の機会に紹介したいと思っています。

北部タイ山地民の農業と雑草

東北農業試験場 原田二郎

1. はじめに

筆者は1984年5月から約3か年間、国際協力事業団「国立雑草科学研究所計画」の長期専門家として、タイ国農業協同組合省農業局（バンコック市バンケン）に派遣され、国際研究協力の職務に従事した。

本プロジェクトは元東北農業試験場栽培第一部長野田健児リーダーのもとに、1980年から7か月にわたって実施され、タイ国における雑草研究レベルの向上に大きく貢献することとなったが、筆者にとっても就任中にタイ国各地および近隣国（ビルマ国シャン州など）の雑草調査を行ない、農業事情や雑草防除に関して見聞を広める機会に恵まれるなど極めて有意義な経験であった。これらを順次読者に紹介したいと考えているが、本誌ではその一端として「北部タイ山地民の農業と雑草」をとりあげる。

2. 高地農業の重要性

タイの全国土面積は51万4千km²（日本の約1.4倍）で、そのうち標高1,000 m以上の高地が5%，500 m以上が20.5％で北部タイを中心に全国に散在し、しかもそのほとんどが森林に覆われているので農耕地は極くわずかに過ぎない。にもかかわらず北部タイの高地農業はなぜ重要なのだろうか。

タイ国における森林面積は各地域とも急速に

減少しており、その主な原因として、マングローブ林の多い南部と東部、それに東北部では薪炭材としての伐採が、また中央平原ではそれに加えて開墾による破壊が大きく関与していると考えられる。一方森林面積の最も広い北部タイではチーク材などの伐採と、焼畑農業による破壊が主な原因である。特に北部タイはタイ国の大河であるチャオプラヤ川の支流ピン、ナン両河川の水源流域にあたり国土保全上からも、また一次林がこの地域に集中していることから、貴重な遺伝子源を守る上からも北部タイにおける森林破壊の防止は極めて重要であり、高地農業と直接かかわってくることになる。

焼畑農業は東南アジアの熱帯各地に広くみられる農業形態であるが、北部タイの焼畑を特徴づけている点は、ビルマやラオスなど近隣諸国



図1. 焼畑における火入れ
雑草種子軽減の手段でもある。（チェンライ県メースアイ郡）

の山地と同様に、言語学的少数民族（いわゆる hilltribes）によりそこでケシ（*Papaver somniferum*）が栽培され、アヘンの生産が行われていることである。これら三国の国境地帯は黄金の三角地帯（ゴールドトライアングル）と称され、アヘンの一大供給基地としてあまりにも有名で、毎年大量のアヘンがヘロインに精製され、アメリカ、ヨーロッパをはじめ世界各地へと密輸されている事実は、単なる当事国だけの問題ではなく、グローバルな社会問題である。

タイ国自体にとっても、北部タイ高地農業地帯はビルマやラオスとの国境地帯に位置しており、近年まで共産ゲリラの解放地区であったこと、山地民は焼畑農業を営むため各地を移動し、隣国には同じ言語、文化を持つ人々が生活しているため国境を越えて、自由に行き来するなど国家保安上からも大きな問題となっている。

一方農業上の視点からみると、北部タイ山岳地帯の気候は高度 100 m 当たり気温は 0.6°C の割合で下がるのと、大陸型気候により気温は意外に低く、また比較的降雨に恵まれるなど、熱帯国で温帯作物が栽培可能な唯一の地域となっている。

このような利点を生かして、焼畑による森林破壊とケシ栽培をなくし山地民に安定した定着農業を確立することは緊急に解決しなければならない国家的課題であり、このことが北部タイ高地農業の極めて重要なゆえんである。

3. 山地民の農業

タイ国に居住する少数民族のうち、最も多いのがカレン族でポーカレン、スゴークレンなどのサブグループがあり、約 27 万人がビルマ国境沿いに広く南タイまで分布している。隣国

ビルマのカレン州ではもちろん多数民族で、独立を唱えビルマ政府と軍事的に対立しているのは良く知られている。次にメオ族（青メオ、白メオ族など）が約 7 万 5 千人、ラフ族（黒ラフ、赤ラフ族など）が約 5 万 9 千人、その他ヤオ（約 3 万 5 千人）、アカ（約 3 万 3 千人）、リス（約 2 万 4 千人）などの種族が北部タイに散在して分布している。一方ラオスから移住してきたモンークメール語族に属するテン（約 1 万 6 千人）、ルア（約 8 千 6 百人）、カム（約 8 千人）などの種族はラオスに近い各県に居住し、またタイ全土にわずか 150 人と推定されている

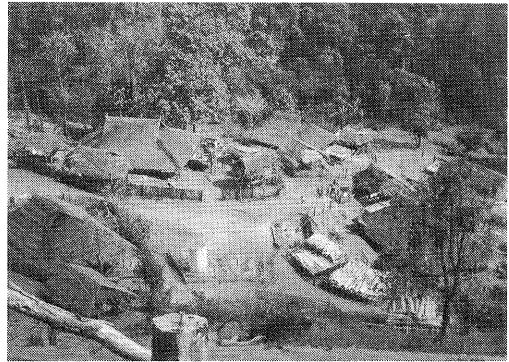


図 2. アカ族の集落
（チェンライ県メーサイ郡）

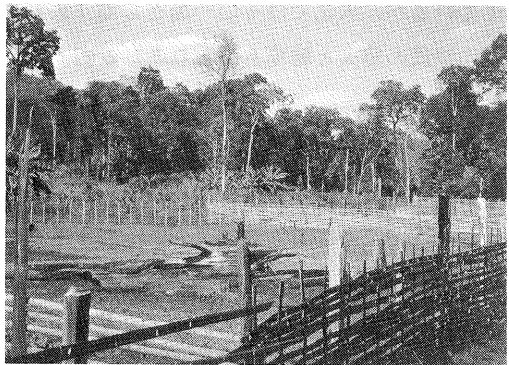


図 3. リス族のチガヤのマルチを利用したニンニク栽培
（メーホンソン県ソブボン郡） 柵は家畜の侵入を防ぐ。

ムラブリ族はタイ語でピー・トン・ルアン（黄色い葉の幽霊）と称され、現在でもまったく定住せず狩猟と採集の生活を送っており、草屋根の小屋が黄色になる頃には他に移動し幽霊のように姿が消えてしまうことからこの名がつけら

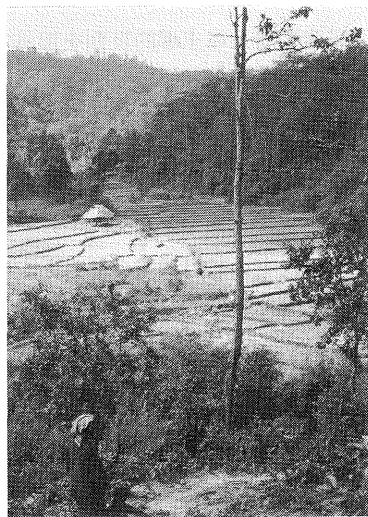


図4. カレン族の耕作による天水田
（チェンマイ県メーチェム郡）

れている。タイ人でもめったに遭遇する機会はないが、筆者は偶然にもナンとの県境に近いプレー県の山地で目撃した。これら

の少数民族の営む農業形態は大きく3つに分けられる。第一は、山間の谷間で水田耕作を営む場合で、平地カレン族、テン、ルア、カム族などの一部がこれに属し、タイ社会への同化が最も進んでいる。

第二は、伝統的にはケンを栽培しない種族で、高地カレン、テン、ルア、カム族などが属し、比較的低山地に定着して居住し、二次林のロー



図5. キャベツなど野菜栽培が始った
（チェンマイ県メーチェム郡）

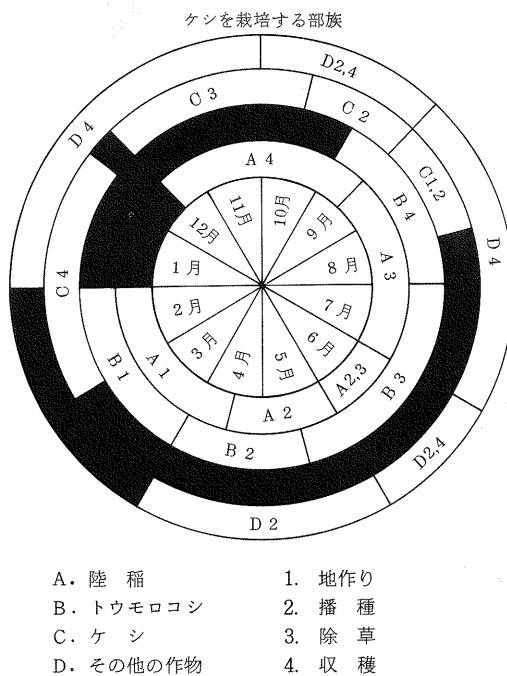
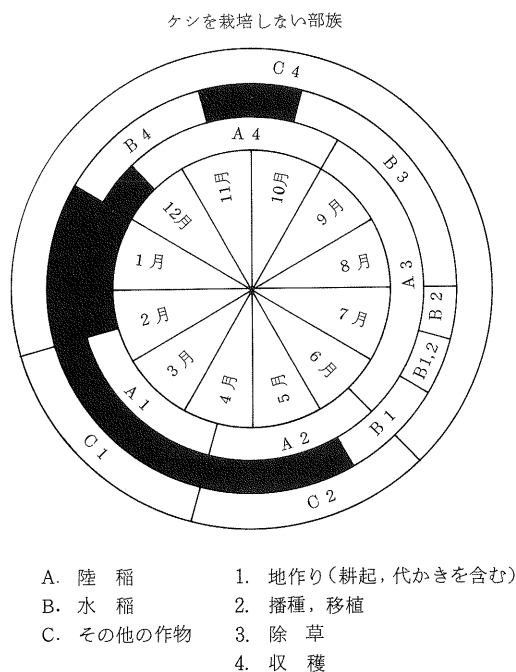


図6. タイ山地民の農業暦 (Tribal Research Institute, 1986)

テーションによる焼畑を行ない陸稲、トウモロコシ、緑豆などの栽培を行っている（第1図）。第三の形態はケン栽培を行なうメオ、ヤオ、ラフ、アカ、リス族による一次林の焼畑農業である（第6図）。ケン栽培には海拔 1,000 m以上の石灰岩土壤が適するために比較的高標高地帯に居住し、数回の栽培の後地力の低下と共に放棄し、次々と適地を求めて移動するので最も問題の多い形態である。

このような事態に対処するため、ブミボン国王の熱意で北部タイ山地の各所にロイヤルプロジェクトが設立され、過去30年間にわたり焼畑農業とケン栽培に代えて果樹、コーヒー、野菜



図7. 青メオ族によるケンの代替作物としてのパレイショ栽培（チェンマイ県サムン郡）

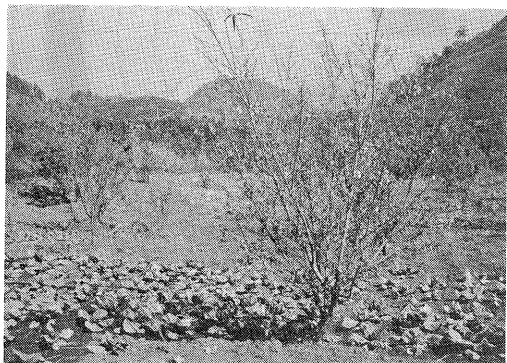


図8. ケンに代って温帯果樹のモモが導入されつつある。（チェンマイ県ファン郡）

など代替作物の導入普及と山地民の生活水準の向上に大きく貢献してきたが、道路などの整備が遅れている地域では依然としてケンが重要な換金作物となっているのが現状である。

4. 高地農業の研究、普及、指導体制

高地農業の研究や普及に主導的役割を担っているのが前述のロイヤルプロジェクトである。国王の熱意で設立され、ピサデットラチャーニー殿下の統率の下に農業局、農業普及局、王立森林局、カセサート大学、チェンマイ大学、キングモンクット大学などの政府機関の協力と、アメリカ、ドイツ、スウェーデン、台湾など世界各国の援助で運営され、精力的な活動が行われている。

農業研究面ではアメリカ農務省（USDA）が中心となり、ビルマの麻薬王クンサの根拠地に近いチェンマイ県ファン郡の 1,300～1,400 mの山地に設立された Ang Khang Royal Project Research Stationで各種の試験が実施されている。周辺にはラフ族など山地民の集落と、中国革命後雲南省から移住してきた国民党の村落もあり、台湾の援助で立派なゲストハウスが設置されていた。筆者はこの地で帰国間際に、国王の代理で自からジープを運転され来場されたピサデットラチャーニー殿下夫妻と食事を共にしながら語りあった夜は生涯の思い出で、殿下の山地民の福祉を願う熱意に感動し、心からその成功を祈らずにはおられない。

次に、農業の普及指導の面では農業普及局は山地民の農業にまでは手が届かないらしく、代って内務省福祉局の Tribal Development and Welfare Center が農業関係の職員も擁し、山地民集落の隅々にまで出張所を持ちきめ細かな指導を行っているように思われた。筆

者らの雑草調査の際にも進んで御案内いただき大変お世話になった。

最後に、筆者が所属していた農業局の対応について述べる。近年バンケンに園芸研究所の分室として高地農業室が設置され、その傘下に Mae Jou Luang Highland Agr. Exp. Station (チェンマイ県サンパトン郡, 1,300 ~ 1,480 m), Khunwang Royal Highland Agr. Exp. Station (同 1,400 m), Wa-vee Highland Agr. Exp. Station (チェンライ県メースアイ郡, 1,400 m) と 3 つの試験場を山地民の集落近くに持ち、山地向きの果樹や野菜の導入と栽培試験を行なっている。また、園芸研究所では、Doimusor Hort. Exp. Station (ターク県ムアン郡, 800 ~ 900 m) と、Khao-Kho Highland Agr. Exp. Station (ペチャブーン県カオコー郡, 800 m) でコーヒー、茶、野菜などの栽培試験を行なっている。前者はメオ、ラフ、リス族集落近くに位置し、後者は以前共産ゲリラの解放地区であった地域である。

稲研究所では、Samoeng Highland Cereals Exp. Station (チェンマイ県サムン郡, 820 m) と Pang-ma-pa Highland Cereals Exp. Station (メーホンソン県パンマパー郡, 600 ~ 650 m) の 2 場所で陸稲、麦類の育種と栽培試験を行なっている。さらに植物雑草研究部では、Doimusor 試験場内に薬用植物園を持ち薬草の収集保存と栽培法の研究を行なっている。以上がタイ国における高地農業の研究普及体制であるが、農業局についていえば、高地農業の研究を重視し始めたのは極く最近のことであるといえよう。

5. 高地農業地帯の雑草フロラとその防除

以上のような背景と、高地農業にとっては病虫害などに比べて雑草防除が極めて重要であるため、筆者らは北部タイ高地農業地帯の雑草調査を12月から2月の乾季を選び1985年から開始した。この時期は赤、白、ピンクなど妖艶な美しさを秘めたケシの花の咲き乱れる季節で、調査には必ずしも適期とはいえないが、ピックアップトラックやジープを駆っての入山は道路事情の悪い山地では雨季には不可能に近いことやむをえないことであった。そのためケシの花を觀賞する機会に恵まれた反面、スリーピングバッグを携行しての調査行は連日の寒さで悩まされる結果となった。第9図に今回筆者らが行なった調査地域を示した。現地までの旅行日も含めて約2か月を費やして、北部タイ9県の海拔500m~2,500mに位置する水田、陸稲畑、野菜・果樹園、コーヒー園、ケシ畑、附近の非農耕地など56地点について調査することができた。調査地域の大部分は、タイ国の法律を犯してケ

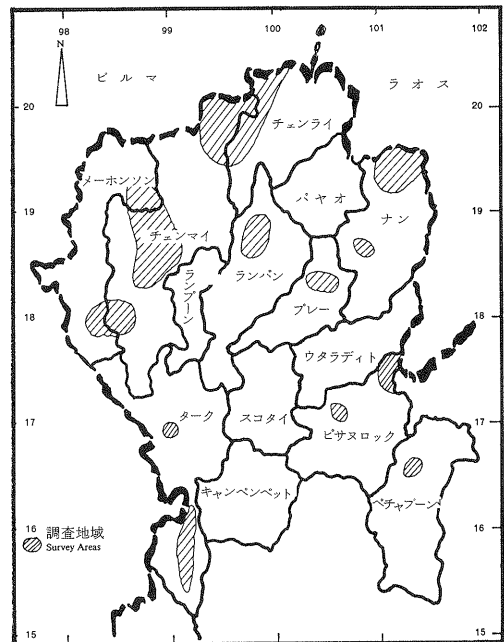


図9 北部タイにおける調査地域

シ栽培に従事している少数民族の住む地帯に属するため、無断で入山した場合は生命の保障がないので、事前調査や関係諸機関との打合せ、

村民の理解を得るなど十分な注意を払った。

その結果、タイ北部高地農業地帯から43科、140属、216種に及ぶ雑草を記録し（第1表）、

表1. 北部タイ高地雑草の科別種数

(原田ら, 1987)

Family Name	No. of Genera	No. of Species
1. Acanthaceae	4	5
2. Alismataceae	1	2
3. Amaranthaceae	5	9
4. Apiaceae	3	3
5. Asteraceae	24	40
6. Balsaminaceae	1	1
7. Boraginaceae	1	1
8. Brassicaceae	2	2
9. Buddlejaceae	1	1
10. Butomaceae	1	1
11. Campanulaceae	1	1
12. Caryophyllaceae	3	3
13. Chenopodiaceae	1	1
14. Commelinaceae	1	2
15. Convolvulaceae	1	1
16. Cyperaceae	5	14
17. Dennstaedtiaceae	1	1
18. Euphorbiaceae	2	3
19. Fabaceae	7	15
20. Gentianaceae	1	1
21. Geraniaceae	1	1
22. Hydrophyllaceae	1	1
23. Hypericaceae	1	1
24. Juncaceae	1	1
25. Lamiaceae	4	5
26. Linaceae	1	1
27. Lythraceae	2	4
28. Malvaceae	2	2
29. Marsiliaceae	1	1
30. Onagraceae	1	2
31. Oxalidaceae	1	1
32. Plantaginaceae	1	1
33. Poaceae	37	59
34. Polygonaceae	2	9
35. Pontederiaceae	2	2
36. Portulacaceae	1	1
37. Rosaceae	1	1
38. Rubiaceae	2	3
39. Scrophulariaceae	4	6
40. Solanaceae	2	2
41. Thunbergiaceae	1	1
42. Verbenaceae	3	3
43. Xyridaceae	1	1
Total	140	216
	=====	=====

タイから未記録の雑草7種を発見することができた（第2表）。タイ高地雑草フロアの主な特徴は、イネ科とキク科に属する植物が多く日本など温帯のフロアと同様であること、雑草害の著しい草種は中南米などを原産地とする帰化雑草で、強いアレロパシーを示す草種が多いことなどである。

農耕地に広く認められた草種は、*Ageratum conyzoides*, *Eupatorium adenophorum*, *E. odoratum*, *Galinsoga parviflora* コゴメギク, *Bidens pilosa* コセンダングサ, *Artemisia dubia*, *Blumea* spp., *Conyza sumatrensis* オオアレチノギク, *Crassocephalum crepidioides* ベニバナボロギク, *Spilanthes paniculata*, *Sigesbeckia orientalis* ツクシメナモミ（以上キク科）, *Eleusine indica* オヒジワ, *Imperata cylindrica* チガヤ, *Neyraudia reynaudiana*, *Paspalum conjugatum*, *Pennisetum polystachyon*, *Saccharum procerum*, *Thysanolaena maxima*（以上イネ科）, *Amaranthus gracilis*, *A. spinosus*, *Celosia argentea*（以上ヒユ科）, *Cardamine hirsuta*, *Rorippa dubia*（以上アブラナ科）, *Drymaria cordata*, *Sagina procumbens*, *Stellaria aquatica* ウシハコベ（以上ナデシコ科）, *Chenopodium ficifolium* コアカザ（アカザ科）, *Mimosa invisa*（マメ科）, *Oxalis*

表 2. 北部タイ高地で発見された未記録の雑草

(原田ら, 1987)

1. <i>Sagittaria aginashi</i> (Alismataceae)	Mae Hong Son (800~900m)
2. <i>Fimbristylis aphylla</i> (Cyperaceae)	Chiang Mai (>1,000m)
3. <i>Chloris pycnothrix</i> (Poaceae)	Chiang Mai (>1,000m)
4. <i>Eragrostis nigra</i> (Poaceae)	Chiang Mai (800~1,300m)
5. <i>E. trichodes</i> (Poaceae)	Chiang Mai (1,000~1,400m)
6. <i>Poa annua</i> (Poaceae)	Chiang Mai (800~1,300m)
7. <i>Miscanthus floridulus</i> (Poaceae)	Nan (>800m)

しての雑草害は最も深刻な問題と思われた。これら農耕地の雑草防除の現状は、コーヒー園などでのパラコートの使用と陸稲畑での食塩の利用^{注)}

corniculata カタバミ (カタバミ科), *Borreria laevis*, *B. latifolia*, *Mitracarpus villosus* (以上アカネ科), *Solanum nigrum* (ナス科), *Pteridium aquilinum* ワラビ (イノモトソウ科) などであった。

居住地に近い野菜畑など一年生作物の雑草は一年生雑草が主体であり、良く手取り除草が行き届いている場合が多いのではほとんど問題はないが、果樹園など永年作物畑や居住地から遠く離れた焼畑では多年生雑草も混り、減収要因と

が一部で認められるものの、焼畑など火入れによる雑草種子の軽減と鍬や手鋤などを用いての手取り除草が防除の主な手段で、除草作業の重労働からそれさえも十分に行なわれていないのが現実であり、今後早急な防除法の開発が必要と考えられる。

今回発見されたタイ国より未記録の植物については、これまで調査不十分のために記録されなかったと思われる草種 (*Sagittaria aginashi* アギナシ, *Miscanthus floridulus*



図10 アギナシ (オモダカ科).
ビルマとの国境地帯 (メーホンソン県)
の天水田でタイから初めて発見された。
世界の分布の南限である。



図11. コミュニストグラス
Pennisetum polystachyon (イネ科),
と称され高地ではターク県, ナン県などに
蔓延し問題となっている。ビルマから侵入
したと考えられる。

注) 陸稲畑で雑草防雑のために食塩を使用する話は、メオ、カレン族などの山地民から数ヶ所で聞いたが、筆者が目撃確認することはできなかった。塩化ナトリウムの外に不純物として含まれるにがり成分 (塩化マグネシウムなど) の抑草作用を利用するものと考えられる。

トキワスキなど)と比較的近年に導入作物に伴って入ったと考えられる草種 (*Chloris pycnotherix*, *Eragrostis trichodes*, *Poa annua* スズメノカタビラなど)に分けられる。特に前者のアギナシはこれまで日本、韓国、中国(雲南省)に分布し、今回の発見は世界の分布の南限となるもので、またトキワスキは隣国インドシナ、マレーシア、ビルマの高地で分布が確認されていたがタイが空白地帯となっていたもので、共に植物地理学上からも貴重な発見となった。詳細については筆者らの報告「Weeds in the Highlands of Northern Thailand」を参照していただきたい。

なお、今回の調査で北部タイの高地から記録した216種の植物はすべて腊葉標本を作成し、タイ農業局植物雑草研究部標本館 (Bangkok Herbarium, Botany Section, Botany and Weed Science Division, Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok)

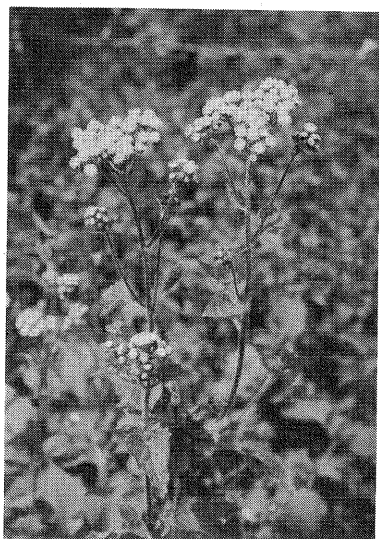


図12. 平地でもみられるが高地の代表的な雑草
Ageratum conyzoides
(キク科), 熱帯アメリカ原産。

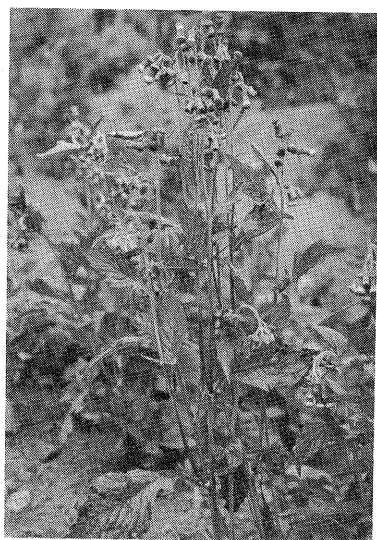


図13. 高地雑草ベニバナボロギク
(キク科), アフリカ原産。

10900)に所属していることを附記する。

6. おわりに

タイから帰国して早くも一年が過ぎ去ろうとしている。そろそろバンコックではタイの国花でもあるゴールデンシャワー (*Cassia fistula*) の黄色い花が咲き始める頃である。この花が咲くと、タイ北部の山地はヤマヒルとぬかるみの季節の始まりで、車による調査旅行は困難となってしまう。そして山地民にとっては、播種や除草などの農作業で忙しい季節の始まりでもある。これまで筆者らが行ってきた調査が、高地雑草の生態解明とその防除法開発のきっかけとなり、高地農業の安定化に少しでもお役に立てば望外の喜びで、筆者ら“よそ者”を暖かく迎え、寝所を提供いただくなど大変お世話になった山の民の皆さんに対して筆者らのできるささやかな御礼でもある。

最後に、調査はタイ農業局植物雑草研究部 ビスット・チャンドラングス部長のたえざる励ましと援助に支えられ、研究員インニョン・パイスクサンテワタナ、シリポーン・ズンクソンテポーン両氏との協同行ったものである。調査に際して現地で種々便宜を提供いただいたロイヤルプロジェクトをはじめとする山で働く多くの方々、調査に同行したえず筆者らを助けてくれたソムチャイ君、我

私の命を預けた運転手の諸君、そして前述したる。
山の民の皆さんに心から謝意を表する次第であ

参 考 文 献

1. Donner, W. 1982. The Five Faces of Thailand: An Economic Geography, Univ. of Queensland Press, St. Lucia, 930p.
2. Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn 1987. Weeds in the Highlands of Northern Thailand, Nat. Weed Sci. Res. Inst. Project, Bangkok, 126p.
3. 原田二郎・S. ズングソンテポーン 1987. タイ国における帰化雑草をめぐる諸問題. 日作東北支部報 30: 36~37.
4. 原田二郎 1988. タイ国における稲作雑草とその防除. 日植調東北支部報 23: 35~45.
5. Kunstadter, P., E.C. Chapman and S. Sabhasri (Ed.) 1978. Farmers in the Forest: Economic Development and Marginal Agriculture in Northern Thailand, Univ. Press of Hawaii, Honolulu, 402p.
6. Smitinand, T. 1986. Weeds in shifting cultivation in Thailand. Weeds and the Environment in the Tropics (Ed. K. Noda and B. L. Mercado), APWSS-JICA, Bangkok, : 79~99.
7. Tribal Res. Institute 1986. The Hill Tribes of Thailand, 37p.

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

®: エス・ディー・エス バイオテック 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

クマイイ化学工業株式会社 三井東圧化学株式会社

株式会社エス・ディー・エス バイオテック 三井東圧農業株式会社

農業は正しく使いましょう！



鋭い一発 雑草ハンター

水田雑草の防除に

武田 ゴルボ 粒剤 17/25

- 広範囲の雑草を同時に防除できる、水田の総合除草剤です。
- 除草効果が強く、長期間雑草の発生を抑えます。
- 雑草の生育(伸長)を強く抑制します。
- 水稻に対する安全性の高い除草剤です。
- 環境に対する影響が少ない除草剤です。



水田除草、新時代

武田薬品工業株式会社
アグロ事業部 東京都中央区日本橋2丁目12番10号



新発売



「確かさ」で選ぶ…
バイエルの農薬

新しいヒエ剤登場

® **ヒノクロア** 粒剤

〈NTN 801〉メフェナセット4.0%

特長

- ① ヒエに安定した高い効果。
- ② 処理適期幅が広く使い易い。
- ③ 土壌吸着力に優れ、移植水稻に安全性が高い。
- ④ 残効性に優れる。
- ⑤ 毒性が低く人畜、魚介類に安全性が高い。

®は登録商標

日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋本町2-7-1 ☎ 103

■ヒノクロアの混合粒剤で適剤適所■

● 初・中期一発処理除草剤
特農 **シンザン** 粒剤

● 初・中期一発処理除草剤
特農 **リードゾン** 粒剤

● 初・中期一発処理除草剤
特農 **クリアランド** 粒剤

● 初・中期一発処理除草剤
特農 **ザーグ** 粒剤 17・25

● 新型除草剤
特農 **クロアベスト** 粒剤

保土谷化学工業株式会社 中央研究所

当社の農薬の研究開発は、本社農薬部と中央研究所が一体となって進めているが、合成研究、製剤研究、生物評価、安全性評価、残留分析等は中央研究所で行っている。

中央研究所は、テーマごとに各工場の試験研究課に分散して実施していた研究体制を、昭和38年統合し、東京都北区王子6-2-30に設立し現在に至っている。

当社の農薬の研究開発の歴史は古く、PCP、DCPA、塩素酸ソーダ、CI-IPC等の除草剤、カーバメイト系殺虫剤のマクバールを上市してきた。また、低コスト稲作技術として注目を集めている水稲湛水土壤中直播用種子粉衣剤、「カルパー粉剤」、「カルパー粉粒剤A」を企業化し、米自由化の外圧の中で、日本農業の根幹である稲作の省力化、低コスト化へ向って微力ながら貢献している。

中央研究所の設立当初は工場と同じ敷地内に在り、ゆったりとしたスペースと地の利を生か



＜スクリーニング処理風景＞

し、農業技術研究所、理科学研究所、農事試験場、日植調研究所等との交流がさかんに行われ、恵まれた環境下にあったが、高度経済成長の波

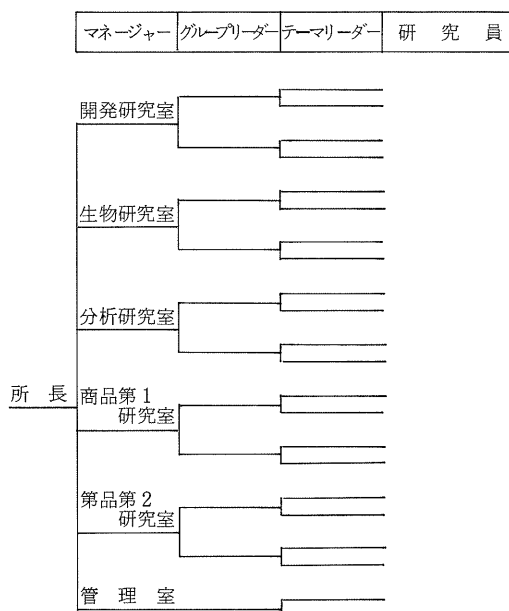
に押され工場が移転するとともに、周囲は住宅に囲まれ種々の制約があり、思うように研究が進められない現状である。

この度、茨城県の筑波西部工業団地内に敷地を確保することができ、昭和65年開所を旨とし、今秋着工の運びとなった。

筑波新中央研究所に移転後は、研究設備・施設の拡充を計るとともに研究陣容を強化し、合成研究、製剤研究、生物評価、安全性評価、残留分析、バイオテクノロジー等急速に進歩しつつある先端技術を先取りした当社の頭脳集団として、一層研究体制を強化し、より安全で、より高活性な生理活性物質の探索研究に積極的に取り組むことになる。

また昨秋、下妻市に水田、畑地の隣接した実験圃場を確保し、今春より一部圃場試験を開始した。

筑波新中研へ移転後は当社の新農薬創製の元年として、心を新たに、オリジナリティーのある新農薬の創出を旨とし、21世紀の世界の農業に寄与する決意である。



(中央研究所・組織図)

昭和62年度茶園関係除草剤・

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62年度茶園関係除草剤・生育調節剤委託試験成績検討会は、昭和63年2月4日（木）、植調会館会議室において試験関係者および委託関係者42名参集のもとに開催された。

当検討会では、除草剤、生育調節剤合わせて、7剤24点について各試験担当場所の報告、その質疑応答ならびに慎重な検討が行なわれた。その判定結果は次表の通りである。

昭和62年度茶園関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定結果一覧

A. 除 草 剤

薬剤名・剤型 (商品名) (委託者名)	有効成分および含有率 (%)	試験の種類 新 続 別	試験実施 場所 (数)	試験設計〔ねらい〕 処理時期; 散布薬量<水量> / a; 処理方法等	今回判定	判定の内容・その他
(1) Hoe-866 液 (パスタ)	グルホシネート18.5	適用性 継 続	埼玉茶試, 神奈川津久 井, 三重茶 業センター, 福岡茶業指 導所, 熊本 茶試. (5)	〔雑草全般〕 春・夏期, 雑草生育期(草丈 20cm以下); 20, 30, 50ml <10>; うね間茎葉処理.	実・ 継	(実) 〔雑草全般,刈取代 用〕 ・春～夏期, 雑草生育 期～生育期(草丈20 cm以下). ・30～50ml/a <10 l/a>. ・畦間茎葉処理(茶樹 にかからないように 散布する). (継) 低薬量(20ml/a) の効果と処理時期につ いて.
(2) MW-831 水溶 (ハービエース)	ピアラホス...20	適用性 新 規	野菜茶試, 埼玉茶試, 静岡茶試, 香川満農, 熊本茶試. (5)	〔一年生雑草〕 春・夏期, 雑草生育期(草丈 20cm以下); 30, 40, 50ml <10～15>; うね間茎葉処理.	実・ 継	(実) 〔一年生雑草全般, 刈取代用〕 ・春～夏期, 雑草生育 初期～生育期(草丈 20cm以下). ・30～50g/a <10～ 15l/a>. ・畦間茎葉処理(茶樹 にかからないように 散布する). (継) 草種について.
〔明治製菓〕						

B. 生育調節剤

薬剤名・剤型 (商品名) (委託者名)	有効成分および含有率(%)	試験の種類 新 規 継 続	試験実施 場所 (数)	試験設計〔ねらい〕 処理時期; 散布薬量<水量> / a; 処理方法等	今 回 判 定	判定の内容・その他
(1) ジベレリン 水溶 〔日本ジベレリン 研究会(協和醗 酵工業)〕	ジベレリンA ₃	適用性 継 続	埼玉茶試, 静岡茶試, 鹿児島茶試. (3)	〔摘採時期促進〕 ①新芽が膨らみかける前に2 回, ②新芽が膨らみかけてか ら萌芽し始める頃の間に2回, ③新芽が萌芽し始めてから100 %萌芽し終わる頃の間に2回; 50ppm<10>; 全面茎葉処 理.	継	(継)・処理時期と効果の確 認. ・品質への影響につい て.
(2) DS-02 水溶 (ジャンプ1号) 〔エーザイ〕	N……………10 P ₂ O ₅ ……………2	作用性 継 続	野菜茶試, 静岡茶試, 三重茶業セ ンター. (3)	〔生育促進, 品質向上〕 ①萌芽開始期~萌芽終了期に 3回, ②開葉開始期~2葉開 葉期に3回, ③①の時期に2 回+②の時期に1回; 200 g <40>; 全面茎葉処理.	—	・適用性試験にて検討. ・2番茶を対象とした処 理時期, 品質への影響 について. ・製剤の改良について.
(3) MGC-140 液 (サンキャッチ) (三菱瓦斯化学)	塩化コリン…30	作用性 継 続	埼玉茶試, 長野南信農 試. (2)	〔寒害防止〕 秋~冬, 100, 300, 600 倍 <20~30>.	—	・濃度, 処理方法等につ いて.
(4) MT-133 液 〔三井東圧化学〕	パラフィン系化 合物……………38	適用性 新 規	埼玉茶試, 岐阜池田試 験地, 奈良 茶業分場, (滋賀茶業 指導所). (4)	〔水分蒸散抑制効果による寒干 害防止〕 ①12月中旬, ②12月中旬, 1 月中旬(2回散布), ③1月 中旬; 40倍, 80倍<30>	継	・濃度, 処理時期, 処理 回数等について.
(5) イソプロチオ ラン 粒 (フジワン) 〔日本農薬〕	イソプロチオ ラン……………12	作用性 継 続	野菜茶試(中 間), 佐賀茶 試(中間), 宮崎茶業支 場(中間). (3)	〔幼茶樹の生育促進〕 活着後, ①定植当年のみ, ② 定植当年および翌春; 300, 600g; 土壌混和処理.	継	・効果の発現条件につい て. ・処理方法について.

() 内は試験中.

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)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 吉沢長人
発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

昭和63年7月発行

植調第22巻第4号

定価400円(送料170円)

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)

流れは一発、ワンオール



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

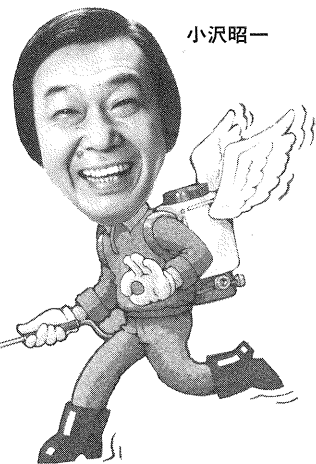
ワンオール協議会

全国農業協同組合連合会 石原産業株式会社
日本チバガイギー株式会社 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

チョットつけるだけ。 タツプリかける時代の終りです。

小沢昭一



ラウンドアップ®の特徴を活かした 新しい除草法です。(少量散布技術)

これまでの除草の散布は、雑草にタツプリと丹念にかける。10アール(1反歩)当り100リットルあるいは200リットルの散布水量が常識でした。ところが、この常識をやぶり、10アール当り25リットルの水量で雑草にポツポツとチョットつくだけで雑草全体をしっかりと枯らす新しい除草法が出現しました。これは、雑草の一部につくだけで雑草の体内のすみずみにまで行き渡る特性と、同じ薬量なら濃度が高い(少ない水で希釈する)ほど効果が増すという性質を持つラウンドアップだからできる新しい除草法です。水量が少なければ、散布がらくなだけでなく、水の運搬、薬剤の調合の回数を少なくできます。多量散布から少量散布へ。時代は、資源節減、省力化に向っています。ぜひ、試して、効果と労力の差を実感してください。

●薬量が250mlと少なく経済的。

通常の散布方法で10アール当り500mlの薬量が必要な場面でも、250mlで同じ効果を出すことができ経済的です。

●散布水量が25ℓ(今までの $\frac{1}{4}$ ～ $\frac{1}{2}$)と少なく省力的。

除草剤の散布は薬剤によって10アール当り100ℓあるいは200ℓの散布水量が必要でしたが、専用ノズルを取り替えるだけでわずか25ℓで済み散布、準備、水の運搬、薬剤の調合が楽になり省力的です。

●ノズルは、ラウンドノズル25を必ず使用。

少量散布専用ノズルを必ずご使用ください。このノズルは、●従来の散布歩行スピード、散布要領を変えることなく10アールに25ℓの水量を散布できます。

●散布した所が白く見え重複やかけ残しがなく確実です。

●飛散が極めて少ないので大切な作物にも安心です。

ラウンドアップ®は、安全性が高いため
取扱いが容易です。

●大切な作物の根からは、吸収されません。

●土の活力を守ります。

●アミノ酸系の除草剤です。

(人畜毒性/普通物) 魚毒性/A類

しっかり枯らす。長〜く抑える。



ラウンドアップ®

®米国モンサント社登録商標

●ラウンドアップを詳しく説明したパンフレットを差しあげております。右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
クマイ化学工業(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

チカラのウルコ
 頑固な雑草に必殺一発パンチ!
大好評!!
 話題の低コスト除草
 水田一発処理除草剤




 農協・経済連・全農

 **クミアイ化学工業株式会社**

水田除草 新時代

効きめ確か、抑えのエース。

 **水田中期除草剤**
マメット[®]SM 粒剤

●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/

■雑草の発生に合わせて姉妹品もどうぞ。
 マメット[®]粒剤/オードラム[®]M粒剤/エスドラム[®]粒剤/ナクサー[®]粒剤

 農協
 経済連
 全農

モリネット普及会 八洲化学/三笠化学/アイ・シー・アイ・ジャパン/トーメン
 事務局 八洲化学工業株式会社 〒103 東京都中央区日本橋本町1-9-4