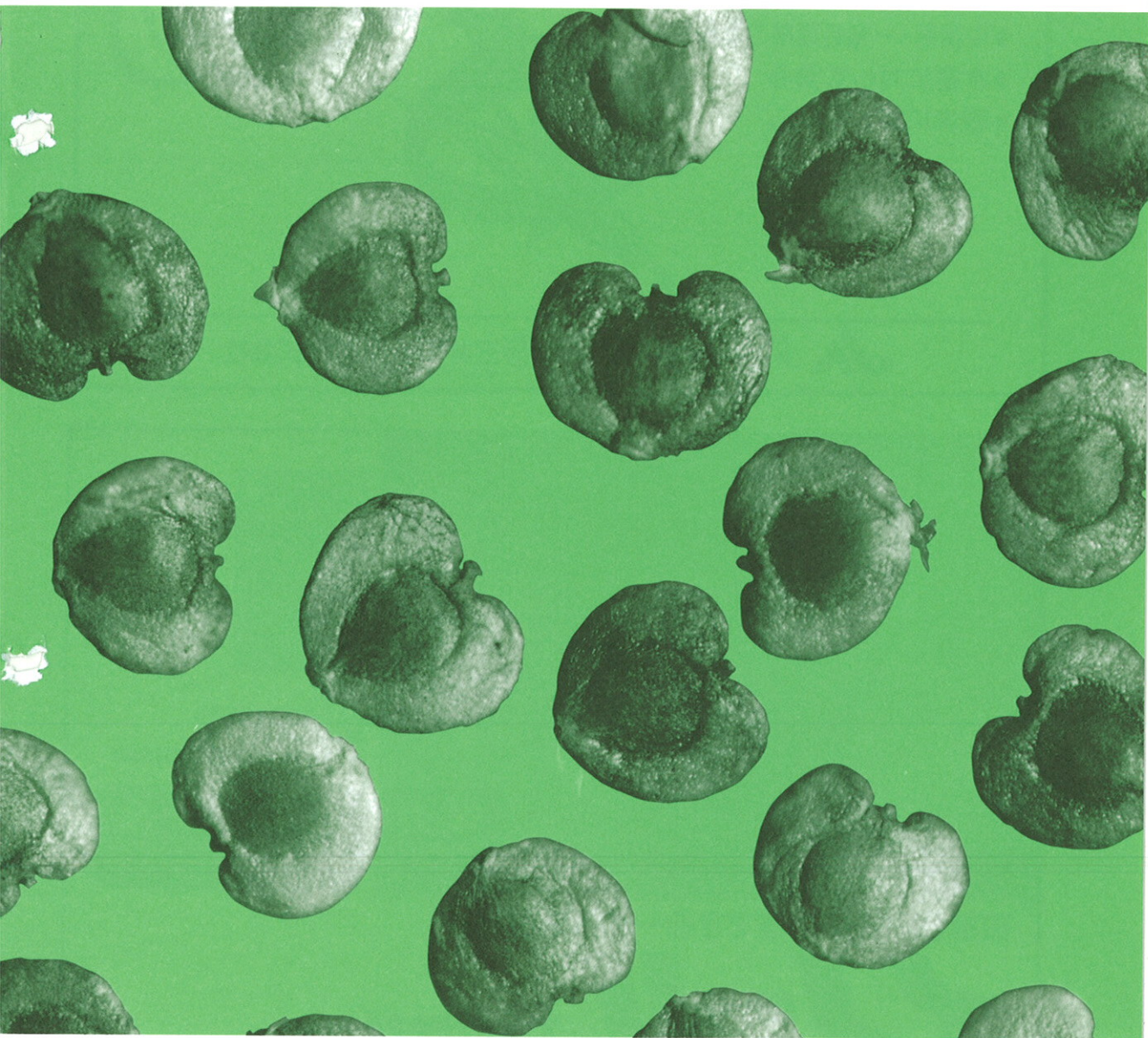


植調

第36巻第8号



ホソバツルノゲイトウの種子 (*Alternanthera nodiflora* R.Br.) 長さ0.7mm

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

新規水田用初期除草剤

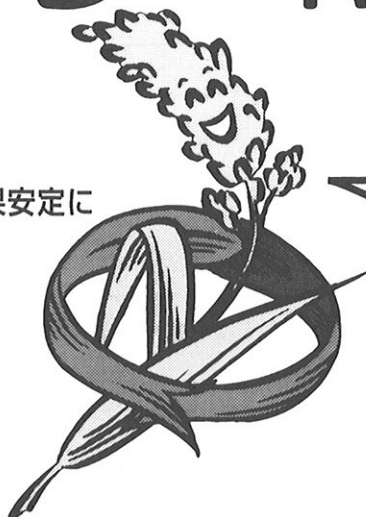
新発売

初ベクサー® フロアブル 1キロ粒剤

® 科研製薬(株) 商標登録

特長

- ◆すぐれた経済性
- ◆中期剤・一発処理剤の効果安定に
- ◆水稻に対して安心
- ◆環境に対して安心



低コスト
稲作に!



JAグループ
農協 全農 経済連
※は登録商標です



三井東圧農薬株式会社
東京都中央区日本橋1-12-8



彼はいま、
除草剤を
撒いています。

新開発の散粒機「アベター」で上手に撒けます。
(総発売元：丸山製作所)

省力

散粒機装着で
除草時間ゼロを実現

効果

一度の散布で
長期間の除草効果

安全

稲苗と人に対する
安全性を徹底追求



販売

クミアイ化学工業株式会社
北海三共株式会社
バイエルクロップサイエンス株式会社

田植と同時に散布できる一発処理除草剤

イノーバ® 1キロ粒剤



フェントラザミド・ペンシルフロンメチル粒剤

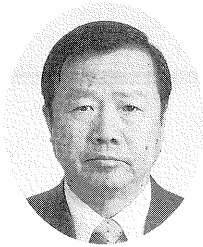
※イノーバは1kg粒剤、500mlフロアブルの2製剤あります。いずれも田植同時処理と一発剤としてご使用頂けます。



Bayer CropScience

バイエルクロップサイエンス株式会社

東京都港区高輪4-10-8 〒108-8572
http://www.bayercropscience.co.jp



巻 頭 言

家庭菜園 雑感

財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事
日本農業株式会社 常務取締役

田村 守雄

のっけから私事で恐縮であるが、今春、私の住んでいる住宅団地内で、ミニ菜園がオープンした。幸運にも小区画が与えられたので、20年振りに野菜づくりを始めた。

暑い夏の期間、早朝起き掛けの水やりは私の役目であったが、思いの外苦にならなかった。

作物の成長ぶりが意欲を高め、持続させ、励ますのである。隣の区画で、小学低学年の子供がたわわに実ったミニトマトの収穫を、嬉々として手伝っているのを見るに付けても、農業・農作業が人の暮らしに与える、豊かな多面性・可能性の一端を改めて認識させられた。

閑話休題。

わが国が、食料供給の60%を輸入に頼っているのは知識として承知してはいたが、その輸入農産物生産に必要な海外の作付け相当面積が、1,200万ヘクタールに上ると言う試算数字には、正直驚いた。わが国の農地面積は、大規模になった生産調整面積を加えても500万ヘクタールを切っている。自国総農地面積の二倍をはるかに上回る作付けを、外国に依存しているこの国の実態は、食料安保の概念を仰々しく持ち出す迄もなく、素人目にも異状さが際立っている様に思われてならない。

貿易の自由化、食料輸入の拡大容認の立場から、わが国農業の他産業比較での相対的な生産

性・収益性の低さを指摘するのはたやすい。また生活者の視点からは、産地が海外であっても、安価な農産物が魅力的であるのは当然ではある。

但しこれは、安全かつ必要な農産物が、いかなる事態になっても安定的に供給される事を大前提にしている。既に日本向け農産物生産が、海外の地域環境を破壊しているとの声が聞こえる。中国が食料輸入国に転ずるのも、時間の問題とされている。温暖化を含め、気候の変動によっても、農産物収量はもともと年次変動が激しい。加えて、一部輸入作物の安全性問題が、紙面を賑わしたのも記憶に新しい。

経済的な豊かさを頼りにして、世界中から農産物を買求める日本方式が、いつまでも続けられると考えるのは、些か楽観的に過ぎはしまいか。事は全国民の食の安心に関わる、国家としての中長期重要戦略課題である。

強烈なしっぺ返しを受ける日が、迫っていると考えて備えを厚くしておくべきではないか。

再び家庭菜園に話は戻る。

ミニ菜園に参加して気になっている事、それは時節柄、菜園全体が無農薬栽培を標榜している事である。農耕地から隔絶されている場所柄か、これまで病害虫はいわゆる有機物資材の散布程度でしのげる程度の発生に止まっている。

目下の所は、緊急防除が必須となるタイミングを狙って行動を起こすべく、作戦待機中である。

目 次

(第36巻 第8号)

巻 頭 言	飼料作物圃場における帰化雑草の総合防除技術 ……19
家庭菜園 雑感 …………… 1	＜近畿中国四国農業研究センター 佐藤節郎＞
＜財団法人植物調節剤研究協会 理事	
日本農業株式会社 常務取締役 田村守雄＞	カヤツリグサ属植物の化学成分と生物活性……………27
	＜近畿大学農学部農芸化学科
アゼガヤの生態と防除 …………… 3	森本正則, 駒井功一郎＞
＜独立行政法人 農業技術研究機構	
中央農業総合研究センター 耕地環境部	うめくさ-2 ……………34
水田雑草研究室 児島 清＞	雑草図鑑のはじめ
除草剤による果樹園雑草防除と樹体への影響………… 12	植調協会だより……………36
＜岩手県農業研究センター	
園芸畑作部果樹研究室 佐々木 仁＞	

よりよい農業生産のために。三共の農薬



●時代先どり、ジャンボな省力
投げ込むだけの一発処理除草剤

クサトリエース® Hジャンボ®
Lジャンボ®

●効きめの長〜い
初・中期一発処理除草剤

ラクダー®
Hフロアブル・Lフロアブル

●プロにおまかせ…
ホタルイ・アゼナ!!

ラクダープロ®
フロアブル

●三共の優れた製剤技術から生まれた
グリホサート液剤

三共の草枯らし®

●移植前後に使える
水稲用初期除草剤

シング® 乳剤

●どっしり安定、しっかり効くゾウ
水稲用初・中期一発処理除草剤

ウィードレス® A1キロ粒剤36
1キロ粒剤51

●ノビエ3.5葉期まで使える
新しい水稲用中期除草剤

ザーバックスDX® 1キロ粒剤

●使いやすい
水稲用初期一発処理除草剤

ミスラッシャ® 粒剤
1キロ粒剤

●SU抵抗性の
アゼナ・ホタルイに!

クサコント® フロアブル

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。

三共株式会社

アグロ事業部 東京都中央区銀座2-7-12
営業所 仙台・東京・大阪

アゼガヤの生態と防除

独立行政法人 農業技術研究機構 中央農業総合研究センター
耕地環境部 水田雑草研究室 児嶋 清

はじめに

九州に勤務していた頃、写真－1～3のように水稲移植水田でありながら、アゼガヤが蔓延している水田を見かけた。また大豆転換畑が一面アゼガヤに覆われているのも目撃した。しかし、九州各県の普及担当者を集めた会議で問題雑草としてアゼガヤの名前が挙がって来ることはなかったように記憶している。

だが状況は変わりつつある。第1は転作大豆の増加である。平成13年産の大豆の作付面積は143千ha、うち水田は119千haである。水田を畑として利用する時、排水不良が原因となって湿生雑草の発生が増加する。アゼガヤはその一つである³⁴⁾。

第2に直播水稲栽培面積の増加。これはまだ作付面積がやっと1万haを越えたところであるが、かつてアゼガヤが問題とされた乾田直播栽培はもとよりのことであるが、湛水直播栽培でも近年無湛水出芽法がもてはやされて、アゼガヤの発生に好適な条件が作られている。

このように水田を巡る状況はアゼガヤの発生に有利な方向に向いていることから、この機会にアゼガヤの生態と防除に関する試験研究成果を取りまとめた。関係諸氏の参考となれば幸いである。

1. どんな雑草か？

①分布

アゼガヤ [*Leptochloa chinensis* (L.) Nees] は一年生のイネ科雑草である。笠原¹⁾によれば水田・畑ともに発生し、関東、北陸以西に分布するとし、北陸では「稀に」、東山では「点々と少数」発生する程度であるが、東海、瀬戸内では「やや多く」、山陰、北九州、南海では「少数だが、多く」認められるとしている。全体として強害草ではないが、日本南部に発生する害草として位置づけられている。

タイヌビエ、コナギ、タマガヤツリなど大部分の水田雑草と同じく、南中国や東南アジアから水稲の伝来とともに史前帰化した随伴雑草で



写真－1 出穂期のアゼガヤ(福岡県筑後市の移植水田)



写真-2 ほふく茎で広がるため島状に集団を作る
ある¹⁰⁾。

世界的に見るとアゼガヤ属には約20種があり、熱帯～暖帯で雑草として問題となっている³³⁾。アゼガヤは熱帯アジア原産で熱帯、亜熱帯、暖帯に分布し、地域的にはアジア、オーストラリア、アフリカにみられる。日本の九州中部以南にはイトアゼガヤ [*L. panicea* (Retz.) Ohwi] が分布する²³⁾とされている。アゼガヤよりもやや乾いたところを好み、稈の基部が寝て発根することがないと言う。

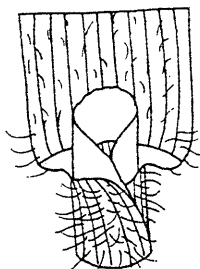
南北アメリカなどにはオニアゼガヤ [*L. fascicularis* Gray] が水田雑草として分布している³³⁾。北アメリカの水田雑草 Bearded Sprangletop²⁸⁾として多くの研究報告が書かれている。日本や東南アジアではアゼガヤのことを単に Sprangletop と呼んでいるが、種類の多い北アメリカでは形容詞を付けて区別している。

さて、笠原¹¹⁾の分布に関する記述も古くなっ

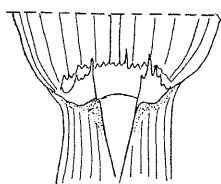


写真-3 稲は隠れて見えないが雑草害は想像するほど大きくない？

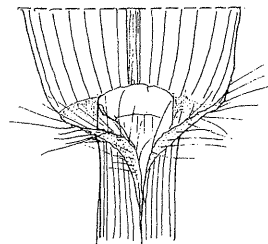
ていることから、実際のところアゼガヤが日本でどのくらい分布し、どの程度問題となっているのか実態はなかなかはっきりしない。最近の研究報告はほとんど無く、乾田直播がブームとなった1960～70年代、転換畑研究が盛んに行われた1980年代に、兵庫³⁶⁾、広島²⁶⁾、徳島¹⁴⁾、香川¹⁵⁻¹⁹⁾、福岡^{4, 5, 6, 21, 32)}、佐賀⁹⁾などで研究対象として記載がある。web上のローカルニュースでは富山県で絶滅危惧種のアゼガヤが発見されたことが報じられている。筆者も今年の東海地域中間検討会の折りに静岡農試の水田圃場の畦畔でアゼガヤを認めている。しかし、「植調」誌に掲載された地域における雑草発生状況に関する報告でも関東²⁷⁾、近畿・中国・四国地域²⁰⁾、兵庫県³¹⁾では図表中に「アゼガヤ」の記載はあるものの、本文に具体的な記述がない。こういったありさまで関東・北陸以西の地域で散発的に発



メシバ



アゼガヤ



キシウスズメノヒエ

図-1 葉舌のかたち^{20, 21)}

図-2 幼植物¹⁾

左：アゼガヤ2葉期，中：アゼガヤ4葉期，右：メヒシバ3葉期

生し、問題雑草となることはあっても、広域的な問題にはなっていないと言うのが、最近までの状況であろう。

②生育する場所

名前のとおり田のあぜや湿地，乾田直播水田，転換畑，休耕田⁶⁾に生える。写真のように移植水田でもごくたまに見かけることはあるが珍しい。

Holmら⁷⁾によれば，アゼガヤの土壌水湿条件に対する適応性の幅はイトアゼガヤよりも広く，湿地のような場所にもよりしばしば生息するという。また，アゼガヤは土性に対する適応性も幅広く，重粘土から軽しょう土まで生息可能である。

③見分け方

出穂していれば見分けは簡単である。しばしば赤紫色に染まる小穂が花軸に整然と並ぶ長大な花穂が目立つ。生育中期には乾田直播田など

ではノビエ，メヒシバ，キシュウスズメノヒエなどの他のイネ科雑草と混生することが多いので少し苦労する。分類学的に厳密な識別点ではないが，葉身と葉鞘のジョイント部にある葉舌の形態で識別できそうである（図-1）。ノビエには葉舌が無く，他の3種では葉舌の長さ，切れ込みの入り具合，毛の有無が異なり，識別のポイントとなる²⁵⁾。

幼植物の識別もそれほど難しくない。アゼガヤはノビエに比べて葉身，葉鞘と

も短く，小さい（図-2）。3～4葉期の個体でも草高は1cm程度である。メヒシバにやや類似するが，メヒシバは葉縁，表面，葉身，葉鞘ともに白色細毛が密生し¹¹⁾，葉身の幅が広いので見分けがつく。幼植物に種子（穎果）が付着していれば，アゼガヤの千粒重は66mg，メヒシバは620mg，ノビエは1-3g¹¹⁾と，アゼガヤの穎果はかなり小さい（タマガヤツリ23mgとコナギ128mgの間）ので他の2種との区別は容易である。

アゼガヤにはそう生型とほふく型の2変異型が認められており¹⁵⁾，そう生型は播種時期に関係なく発生後40～50日で出穂始期となり，開花結実期間が10月まで続くが，ほふく型では8月下旬～9月上旬が出穂始期となり，開花結実期間が9月上旬～10月中旬で短い¹⁷⁾。生育特性と発生割合から見てほふく型は水田，畑いずれでも繁殖力が大きく，そう生型は畑水分条件の非農耕地を中心に生育するものと推察されている。

2. 生理・生態的な特性

C₄植物である³²⁾ことを除けば生理学的なことはほとんどわかっていない。

①発芽・発生

アゼガヤは前述の通り比較的小さな種子を多数生産して繁殖する。1株当たりの種子生産数はおよそ10万粒と言われる¹¹⁾。種子の発芽発生生態に関してアゼガヤだけについて実施された研究は少なく、他の雑草との横並びの研究として実施されていることが多い。

1941年に岡山大学の近藤ら¹²⁾の雑草種子の発芽に関する報告があるが、その中にはアゼガヤの種子発芽に関する記述があり、明所で発芽し、変温は発芽を促進することを認めている。

1969年に野田ら²¹⁾は水田雑草の発生深度を湛水条件、乾田条件で調査した結果を報告している。アゼガヤは乾田条件でのみ発生が認められ、その平均発生深度は0.5cmであり、約90%が深さ1cm以内から出芽したが、わずかではあるが最大4cmまで発生が認められ、生長点は地中に残るタイプである。

1970年代になって山根³⁶⁾は水稻乾田直播栽培における湛水前の発生歩合を調査し、アゼガヤの発生始期は4月20日、盛期が4月30日、終期が5月5日とノビエよりも5～10日遅いことを認めた。メヒシバは両者の中間であった。また、水稻播種時期を4月中旬から約半月間隔で4回変えた場合、播種時期のいかんに関わらずノビエ、メヒシバが最も早くから出芽し、次いでカヤツリグサ、広葉雑草、アゼガヤが発生し、水稻がこれよりわずかに遅れて発生した。耕起から発生始期までの積算温度でみるとノビエの110～130℃に対し、アゼガヤでは170～220℃を要した。湛水後もアゼガヤは発生するが、水稻との競争に負けてしまう。

芝山ら²⁶⁾も耕起乾田直播水稻栽培におけるアゼガヤの発生が遅い時期に多いことを認めている。

西南暖地の転換畑大豆については江口ら^{4,5)}が7月播きについて圃場の乾湿を変えて転換後3年間の雑草発生等を調査している。転換後2年間ではアゼガヤの出芽は湿潤条件(pF2.0以下)で多く、乾燥条件(pF2.0以上)の3倍以上であった。転換3年目にはレンゲを除けば当初最も発生数が多かったアゼガヤの発生数が徐々に減少し、ノビエが優占化した。

松尾らはほぼ同時期に転換畑大豆作を想定してアゼガヤの発生生態に関する一連の研究¹⁵⁻¹⁸⁾を進めた。まず、出芽に及ぼす土壤水分と土壤攪拌時期の影響をコンクリートポット試験で調査し、出芽数は畑水分状態から湿潤状態の範囲では差がなく、飽水状態では著しく少ないこと、発生盛期は6月から7月上旬頃であり、土壤攪拌後の出芽期間は遅く攪拌した場合ほど短かいことを認めた¹⁶⁾。

松尾らはさらに種子の休眠覚醒に及ぼす光、温度、貯蔵条件の影響を調査した¹⁸⁾。発芽温度はおおよそ20～40℃とみられ、最適温度は30℃前後であると推察された。風乾種子は休眠性を持ち、休眠覚醒には置床後の12時間周期の明・暗40℃、明30℃－暗15℃などの条件が有効であった。種子の貯蔵条件によって休眠覚醒程度が異なり、休眠覚醒は自然条件畑土中埋蔵>室内風乾>5℃風乾>5℃湿潤の順に進んだが、いずれの貯蔵条件でも暗30℃ではほとんど発芽せず、完全には休眠覚醒していなかった。

②土中種子の寿命

土中種子の寿命は畑条件よりも湛水条件下で長い¹⁹⁾とされる。とくに5月中旬～9月下旬ま

表一 水分条件処理がアゼガヤ発生数*の経年的推移に及ぼす影響¹⁹⁾

水分条件	2年目 (1983)	3年目 (1984)	4年目 (1985)
通年畑	26.0	4.7	1.7
夏期短期湛水 (7月～9月)	37.3	11.2	5.7
夏期長期湛水 (5月中旬～9月)	68.0	33.7	20.2

*乾土100gからのアゼガヤ発生本数を示す。

での湛水条件下では生存する種子が多かった(表一)。このように畑条件下で種子の寿命が短いということは、本種が元来湿潤な環境に多発生する雑草でありながら畑地にはほとんど見出されないこととよく符合している。逆に移植水田などの湛水条件下では発芽が抑制され、大部分の種子は休眠状態のまま経過し、その結果生存種子が多くなると考えられている。

3. 作物に与える影響

①水稲

水稲に対する雑草害を推測する一例として、桑野ら¹⁰⁾が徳島県農試の砂壤土水田で行った水稲乾田直播栽培(6月6日播種)における雑草防除試験成績をみてみよう。無除草区のm²当たり風乾重は、入水前の7月3日の調査ではアゼガヤはタデに次いで多く、1.6gであったが、2,4-D散布前の7月24日にはアゼガヤの風乾重は187gと最も多く、タデの105g、ノビエの37g、カヤツリグサの22gを大きく上回り、全雑草の約半量を占めていた。穂数の大幅な減少と倒伏により、完全除草区の484kg/aに対して減収率は70%に達した。

Paneら²⁴⁾は半島マレーシアの直播水田で問題化したアゼガヤの生育と雑草害を検討するために、圃場試験を実施してアゼガヤの発生密度が直播水稲の収量と収量構成要素に及ぼす影響を解析している。アゼガヤの生育は、初期は緩慢

であるが、発生後1ヶ月を経過するとその生育は旺盛になった。アゼガヤの密度が16個体/m²以上になると水稲収量は有意に減収し、40個体/m²では無発生区の収量(4.44t/ha)に対して35%の減収を記録した。収量構成要素では千粒重と穂数の減少が大きかった。

Smith²⁸⁾はアメリカ合衆国アーカンソー州におけるオニアゼガヤと乾田直播水稲との競合について圃場試験を行い、オニアゼガヤの密度が11, 22, 54, 108個体/m²の場合、水稲の減収率はそれぞれ9, 18, 20, 36%であるが、密度が同水準のノビエに比べると雑草害の程度は小さいことを報告している。また、アメリカ合衆国南部における水稲に対する雑草害をまとめた総説でSmith³⁰⁾は主要な雑草種の雑草害を比較しているが、赤米、ノビエの減収率がそれぞれ82, 70%であるのに対してオニアゼガヤのそれは36%と低いことを報告している。

Careyら³²⁾はオニアゼガヤと乾田直播水稲との競合程度を水稲品種間で比較している。半わい性品種のLemontでは出芽後の競合期間が63, 70, 130日の場合、減収率はそれぞれ11, 21, 50%であったのに対し、従来型品種のNewbonnetでは11, 13, 37%であった。競合期間が56日より短い場合は両品種とも減収は認められなかった。

②転換畑大豆

転換畑大豆における雑草害について、九州の秋大豆に関する江口ら⁴⁾の報告をみると、アゼガヤの発生が多かった転換初年目の湿潤条件の無除草・無培土区では10月下旬の雑草量が144g/m²(ノビエが約83%, アゼガヤは約15%)のとき子実重は17%減少したが、中耕除草や培土を行った他の試験区では減収は認められなかった。

一方、松尾ら¹⁹⁾は、長年水稲単作で経過し、

アゼガヤの多発した前歴のない水田を転換し大豆を7月に播種してアゼガヤの増殖経過と各種防除法の効果を調べた。転換初年目は自然発生のアゼガヤが m^2 当たり30本近くみられたが、全体に雑草の発生は少なく、雑草害はほとんど無かった。2年目になると無除草区で雑草の発生が著しく多くなり、本数、乾物重ともアゼガヤが優占した。すなわち無除草区における播種33日後（中耕培土期）のアゼガヤの乾物重は $145\text{g}/\text{m}^2$ （全雑草 235g ）、播種76日後（大豆生育盛期）のアゼガヤの乾物重は $444\text{g}/\text{m}^2$ （全雑草 534g ）と多く、減収率は約50%であった。この試験の場合も中耕培土と拾い草の実施により減収はほとんど認められなかった。

4. 防除法

①水稲

生態の項で述べたように本雑草は湛水条件ではほとんど発芽しないことから、移植栽培では圃場の均平や水管理が不良で土面が露出した場合に問題になることはあるが、通常の条件での発生は極めて少ないと考えられる。したがってこの場合は遅くともアゼガヤの結実前に発生個体を手で抜き取る程度で十分であろう。

乾田直播栽培や播種後無湛水管理を実施する湛水直播栽培では土壌中の埋土種子量と土壌の乾湿に応じて発生すると考えられる。いったん発生したアゼガヤの個体は、葉齢が4葉、草高が1cm程度の幼植物では8cm程度の湛水で死滅するが、草高が数cm以上になれば10cm前後の湛水でも影響を受けない¹⁹⁾ことから、除草剤による防除が重要となる。

アメリカ合衆国南部の乾田直播水稻栽培において1955年以前はアゼガヤ属は水田雑草として報告されていなかったが、1960年代初頭のプロ

パニルの開発と使用によってアゼガヤ属雑草は広範囲に発生が認められるようになった。その理由としてプロパニルがノビエに卓効を示すものの、アゼガヤ属にはやや劣るという欠点があり、このため水稻作での発生面積が多くかつ難防除な雑草となった²⁰⁾。Careyら²¹⁾によればプロパニルは1cm未満のオニアゼガヤにしか効果を持たないとされている。

山根ら²²⁾は乾田直播水稻の1.0～1.5葉期におけるプロパニル（DCPA）とベンチオカーブの混用処理がイネ科雑草を含む一年生雑草に対しては極めて高い効果を示したことを報告している。このほか乾田直播水稻の播種後土壌処理剤としてプロメトリン・ベンチオカーブ乳剤、ブタクロール乳剤が有効である。

湛水直播栽培では、近年使用されている一発処理型除草剤に含まれる各種のヒエ剤がアゼガヤにも有効か否かの報告は見当たらないが、各地で試験されて特段問題になっていないことから有効に作用しているものと推察される。ただし、移植栽培にも言えることだが、均平不良で水面上に露出した土面から発生した場合は一発処理剤の効果が及ばないため、効果は期待できない。3～4葉期に生育した場合はノビエと同様にシハロホップブチルの茎葉処理が有効であることをItoら²³⁾が報告している。

ベトナムのChinら²⁴⁾はシハロホップブチル高濃度処理（160-200g. a. i/ha）が出穂間際の個体にも有効であることや糸状菌 *Setosphaeria rostrata*の孢子密度 10^6 個/mlを播種後7～21日に処理すると95%以上の枯死率が得られたことを報告している。

②水田畦畔

畦畔に発生するアゼガヤはほふく茎を伸ばし

て本田内に侵入し、発根して根付くので種子を形成させないように管理する。生育期のアゼガヤを草刈り機や鎌で刈り払った場合は稈切片から発根して根付くと考えられるので、切断稈を水田外に搬出するか、畦畔用抑草剤等で管理するのがよい。

③大豆

本雑草は湿潤な畑で最も発生が多いことから転換畑は耕起乾田直播水田と並んでアゼガヤの発生に最も適した条件である。しかし、生態の項目で述べたように畑条件では土中種子の死滅が早いため、新たな種子の供給を絶てば転換後3～4年で発生数の大幅な減少が期待できる¹⁹⁾。

転換年次が浅く多発生がによる雑草害が懸念される場合は、プロメトリン・ベンチオカーブ乳剤の播種後処理がアゼガヤの防除に効果的であるが、タカサブロウに対しては効果が低い¹⁹⁾と言われている。雑草の発生状況に応じて、中耕培土と拾い草で除草剤処理では防除しきれなかったタカサブロウやノビエ、メヒシバなどを除去するやり方が安定した防除法である¹⁹⁾。このほか大豆用のイネ科対象生育期処理剤として近年いくつかの剤（セトキシジム、フルアジホップブチルなど）が実用化されており、これらの剤はノビエはもとよりアゼガヤにも卓効を示す¹⁾と考えられる。

5. 終わりに

以上述べたようにアゼガヤが最も問題となるのは耕起乾田直播水田と水稻作からの転換初年目ないし2年目の転換畑である。発生時期がノビエなどに比べてやや遅いことから水稻との競合程度もノビエほど高くはなく、雑草害もそれほど大きくないと考えられる。大豆作では播種

期の気温が高く、アゼガヤの発生期間が短くかつ斉一になることから、大豆の生育が良好であれば土壌処理剤と中耕・培土の組合せで防除可能である。水稻作、大豆作ともに有効な除草剤も揃っているので、発生密度が高くない限り大きな問題になることはないと思われる。

畑条件が続くと土壌中の埋土種子が大きく減少するが、松尾ら¹⁹⁾が指摘するように畑条件4年目でも100gの風乾土中に1.7個体が生存しており、これは1aあたりに換算すると約17万粒のアゼガヤ種子が生存すること相当する。アゼガヤは株当たりの種子生産数が極めて多く、一度種子を落としたら根絶するのには長い年月を要するので種子を落とさないように管理することが肝要である。そのためには局所的な発生に気が付いたら手取り除草を厭わないことである。

将来地球温暖化が進めば他のアゼガヤ属雑草も帰化・定着する可能性があり、油断は禁物である。今後、転換畑面積や直播水稻栽培面積の増加に伴い発生が広域化する可能性が高いので、関係者にはその動向に注目して頂きたい。

引用文献

- 1) Carey, V. F. III. et al. Reduced and standard herbicide rates for grass control in rice (*Oryza sativa*). Weed technology 6, 409-414(1992)
- 2) Carey, V. F. III. et al. Interference durations of bearded sprangletop (*Leptochloa fascicularis*) in rice (*Oryza sativa*). Weed science, 42, 180-183(1994)
- 3) Chin D. V. Biology and management of Barnyardgrass, red sprangletop and weedy rice. Weed Biology and Management 1:37-41 (2001)

- 4) 江口末馬ほか. 転換畑ダイズ作における土壌水分と雑草発生との関係および雑草害, 日作九支報. 48, 55-57 (1981)
- 5) 江口末馬ほか. 転換畑ダイズ作における雑草防除. 日作九支報. 49, 77-78 (1982)
- 6) 箱山晋ほか. 休耕田の植生遷移に関する研究: 第1報 福岡県北西部地域における休耕田の植生. 日作紀. 46, 219-227 (1977)
- 7) Holm L. G. et al. The World Worst Weeds ... Distribution and Biology. The University Press of Hawaii. p.307-313 (1977)
- 8) Ito M. et al. Selectivity of Cyhalofop-butyl in *Poaceae* Species, 雑草研究. 43, 122-128 (1998)
- 9) 金山弘ほか. 水稻乾田直栽培に関する研究 III 雑草防除について. 佐賀農試研報 12, 33-37 (1972)
- 10) 笠原安夫. 本邦雑草の種類及び地理的分布の研究. 第6報 日本の耕地雑草の原産地及び来歴と海外における分布. 農学研究. 47, 123-140 (1960)
- 11) 笠原安夫. 日本雑草図説. 養賢堂 (東京) 416-418
- 12) 近藤萬太郎ほか. 雑草種子の発芽の研究⁽¹⁾ 特に発芽に及ぼす光線及び変温の影響につきて. 農学研究. 32, 357-397 (1941)
- 13) 草薙得一編著. 原色 雑草の診断. 農山漁村文化協会. P.3-4 (1986)
- 14) 桑野正信ほか. 乾田直播栽培における除草方法と雑草害との関係について. 徳島農試研報 8, 1-6 (1966)
- 15) 松尾喜義ほか. アゼガヤの変異型. 雑草研究. 26, 39-41 (1981)
- 16) 松尾喜義ほか. アゼガヤの出芽に及ぼす土壌水分と土壌攪拌時期の影響. 雑草研究. 26, 239-242 (1981)
- 17) 松尾喜義ほか. アゼガヤの2変異型の生育特性. 雑草研究. 27, 204-209 (1982)
- 18) 松尾喜義ほか. アゼガヤ種子の休眠覚醒に及ぼす光, 温度, 貯蔵条件の影響. 雑草研究. 28, 122-128 (1983)
- 19) 松尾喜義ほか. イネ科雑草アゼガヤの生態と防除. 四国農試報, 48:1-15 (1987)
- 20) 西尾隆雄. 近畿・中国・四国地域における雑草発生と対策. 植調. 24, 320-329 (1990)
- 21) 野田健児ほか. 雑草の発生深度と幼苗期生態について (雑草の生態に関する研究 第2報). 日本雑草防除研究会第8回講演会講演要旨. 77-79 (1969)
- 22) 農水省統計情報部. 平成13年産大豆の収穫量. 農林水産統計速報13-269 (2001)
- 23) Pane H. et al. Yield Component Analysis of Direct Seeded Rice Under Several Densities of Red Sprangletop [*Leptochloa chinensis* (L.) Nees] in Peninsular Malaysia. Weed Research, Japan. 41, 216-224 (1996)
- 24) 関根好次. イネ科の小舌の諸型. 植物研究雑誌. 34, 129-134 (1959)
- 25) 芝山秀次郎ほか. 水稻の耕起乾田直播栽培における作期と発生雑草についての一観察. 雑草研究. 29 (別), 23-24 (1984)
- 26) 芝山秀次郎. 関東・東山・東海地域における水田雑草の発生状況と防除上の問題点. 植調. 26, 507-513 (1992)
- 27) Smith, R. J. Jr. Competition of bearded sprangletop (*Leptochloa fascicularis*) with rice (*Oryza sativa*). Weed Science, 31, 120-123 (1983)
- 28) Smith, R. J. et al. Herbicide treatments for control of weeds in dry-seeded rice

- (*Oryza sativa*). Weed science. 33, 686-692 (1985)
- 29) Smith, R. J. Jr. Weed Thresholds in Southern U.S. Rice, *Oryza sativa*. Weed Technology, 2, 232-241 (1988)
- 30) 須藤健一. 兵庫県における水田雑草発生状況. 植調. 31, 188-195 (1997)
- 31) 武田友四郎ほか. 休耕田の植生遷移に関する研究: 第2報 休耕田におけるイネ科のC₃型およびC₄型雑草の生態的分布と土壌水湿との関係. 日作紀. 46, 558-568 (1977)
- 32) 竹松哲夫ほか. 世界の雑草Ⅲ 単子葉類. 全国農村教育協会. (1992)
- 33) 田中浩平. 福岡県における水田転換畑大豆栽培の現状と雑草防除. 植調, 36:166-170 (2002).
- 34) 山根国男ほか. 水稲乾田直播栽培における propanil と benthiocarb 混用処理の実用化. 雑草研究. 19, 57-64 (1975)
- 35) 山根国男. 水稲乾田直播栽培における雑草の発生生態と防除に関する研究. 兵庫農試特別研報 5, 1-120 (1976)

省力タイプの高性能一発処理除草剤シリーズ

問題雑草を一掃!!

少量拡散型 水稲用一発処理除草剤

ダンシングパワー

500グラム粒剤

ダンシングパワー-A500グラム粒剤 ダンシングパワー-L500グラム粒剤

容器を振らずに
歩くだけ!!

水稲用初・中間一発除草剤

ダイナマン

フロアブル

ダイナマンフロアブル ダイナマンLフロアブル

ダイナマンに
お任せ!!

投げ込み用 水稲用一発処理除草剤

マサカリ

ジャンボ

マサカリAジャンボ マサカリLジャンボ

投げ込むだけ!!

クサストップ協議会 デュポン株式会社 三菱化学株式会社
事務局 日本農薬株式会社

お問い合わせ先



日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届くところには置かないでください。●空容器は農場に放置せず、環境に影響のないように適切に処理してください。

除草剤による果樹園雑草防除と樹体への影響

岩手県農業研究センター 園芸畑作部果樹研究室 佐々木 仁

1. はじめに

果樹の栽培において、樹体の健全な生育と高品質果実の安定生産、作業性の改善などの観点から、園地の地表面をどのように管理するかという事は重要な項目である。

これまで樹園地で行われてきた管理法の代表的なものには清耕法と草生法があるが、それぞれ次のような欠点がある。

1) 清耕法

- ①有機質不足による土壌物理性、土壌生物層の悪化
- ②肥料成分の溶脱
- ③傾斜地での土壌浸食
- ④降雨時の作業性の低下（特に機械類の運行）

2) 草生法

- ①樹体と草生との土壌水分、養分の競合
- ②春期の地温上昇阻害
- ③凍霜害の助長
- ④野鼠害の助長
- ⑤樹冠下広葉雑草でのナミハダニ増加
- ⑥刈取り作業の労力負担

現在の果樹園で多く用いられている方法は幹周りのみを清耕として他は草生、あるいはリンゴわい化栽培のように樹冠下を列状に清耕として通路部を草生とする部分草生法がほとんどであり、草生法と清耕法の欠点を相互に補うような形になっている。

以下に、樹園地の草生管理について、リンゴの除草剤使用方法を中心に述べる。

2. 除草剤による草生管理と樹体への影響

一般に果樹では樹冠下を清耕にすることが多いが、これは、前述のように春先の草生との養分競合、夏期乾燥時の水分競合などが著しいからである。

特に、リンゴわい化栽培の幼木期は根量が少なく根域も浅く狭いため、土壌水分の影響を受けやすく、乾燥の続く場合は雑草による生育の抑制を生じることがある。

たとえば、リンゴわい性樹の幼木を用いて土壌表面の管理法別に土壌水分と樹体の生育を比較した試験の例では（表－1，2），グリホサートを年間2回処理した区の土壌水分は清耕区並に多く、それに伴い樹体の生育も優れた。これに対してパラコートを経年4回処理した区では散布回数の割に雑草の防除効果が低く、土壌が乾燥する傾向も高いため、土壌水分、樹体の生育とも刈取り区（4回）並となった。

表－1 草生管理法とPF2.7以上を記録した日数
（横田、1982）

処 理 区	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	計
グリホサート	0	3	11	0	0	14
パラコート	0	8	18	6	0	32
刈 取 り	1	7	20	10	0	38
清 耕	0	4	12	3	0	19

表-2 草生管理法と2年生ふじ樹の成長(横田, 1982)

処 理 区	樹高の伸び(cm) (本年-前年)	幹周 (cm)	1 樹当たり 総新梢長(cm)
グリホサート	96.1	7.1	376.6
パラコート	70.5	6.0	261.4
刈 取 り	62.0	6.1	272.5
清 耕	89.6	6.5	478.4

表-3 清耕法と草生法における施肥チッソの吸収率
(佐藤ら, 1982)

リング品種・草種	清耕区	草生区
ふじ/M.26(4年生)	34.6%	1.0%
オーチャードグラス	-----	70.2%
紅玉/マハ(3年生)	40.2%	1.2%
オーチャードグラス	-----	68.8%

表-4 果樹園除草剤使用体系(岩手県)

優先草種	体系	1 回目	2 回目	3 回目
強雑草	1	吸 収 移 行 型 (通常散布)	吸 収 移 行 型 (通常、少量散布)	吸 収 移 行 型 (通常、少量散布) または接 触 型
	2	吸 収 移 行 型 (通常散布)	接触型+土壌処理型	吸 収 移 行 型 (通常、少量散布) または接 触 型
弱雑草	3	接触型+土壌処理型	吸 収 移 行 型 (通常、少量散布)	吸 収 移 行 型 (通常、少量散布) または接触型
	4	吸 収 移 行 型 (通常、少量散布) または接 触 型	吸 収 移 行 型 (通常、少量散布) または接 触 型	吸 収 移 行 型 (通常、少量散布) または接 触 型

同様に施肥の面から見ると、リングの若木で清耕法と草生法比較した試験では、清耕の場合施肥チッソの40%程度が樹体へ吸収されるのに対して、草生では一旦草が大半を吸収してしまい樹体へはわずかである(表-3)。このため、施肥効率向上のためにも樹冠下の清耕は重要である。

樹冠下を清耕に維持するためには、頻繁に刈取りを行うか中耕を繰り返せば可能であるが、実際には労力の面や、リングわい化栽培では樹形の問題などから実施は困難なことが多い。

大半の果樹生産者は除草剤を用いており大規模経営ほどその傾向は大きい。従来はパラコートなど接触型除草剤の連用がほとんどで防除

表-5 果樹園に発生する主要雑草

区 分	草 種
強 雑 草	多年生・トナリ科 スギナ
	多年生・イネ科 ススキ, ヨシ, スズメノヒエ
	多年生・広葉 クローバー, ギンギシ, ヨモギ, タンポポ, ハルジオン, オオバコ, チドメグサ
	1 年生・広葉 イタドリ, ドクダミ, イヌタデ, ツユクサ, ヒメオドリコソウ (越), スベリヒユ イヌガラシ (越)
弱 雑 草	多年生・イネ科 ケンタッキープルーグラス (ナガハグサ), オーチャードグラス
	1 年生・イネ科 スズメノカタビラ (主に越), スズメノテッポウ (越), メヒシバ, エノコログサ, ヒエ
	1 年生・広葉 スカシタゴボウ (越), ヒメジョオン (主に越), ノボロギク (主に越) ハコベ (主に越), ミミナグサ (越), アカザ, エノキグサ

(越)は越年生雑草を示す

効果、省力性ともに改善が望まれていた。

3. 岩手県における果樹園除草剤の使用法

昭和50年代半ば、雑草

防除効果の高いグリホサートの登場を契機として、

開花期以降の樹冠下清耕をより効率的に実現するため、岩手県では茎葉吸収移行型除草剤を主体としたリンゴの除草剤使用体系を開発し、昭和60年度から防除基準に採用している（表－4）。

この散布体系は防除困難雑草の増加に対応したもので、春期の優先草種を強雑草と弱雑草に分け（表－5）、それに応じて茎葉吸収型、接触型、土壌処理型各除草剤の年間処理の効率的

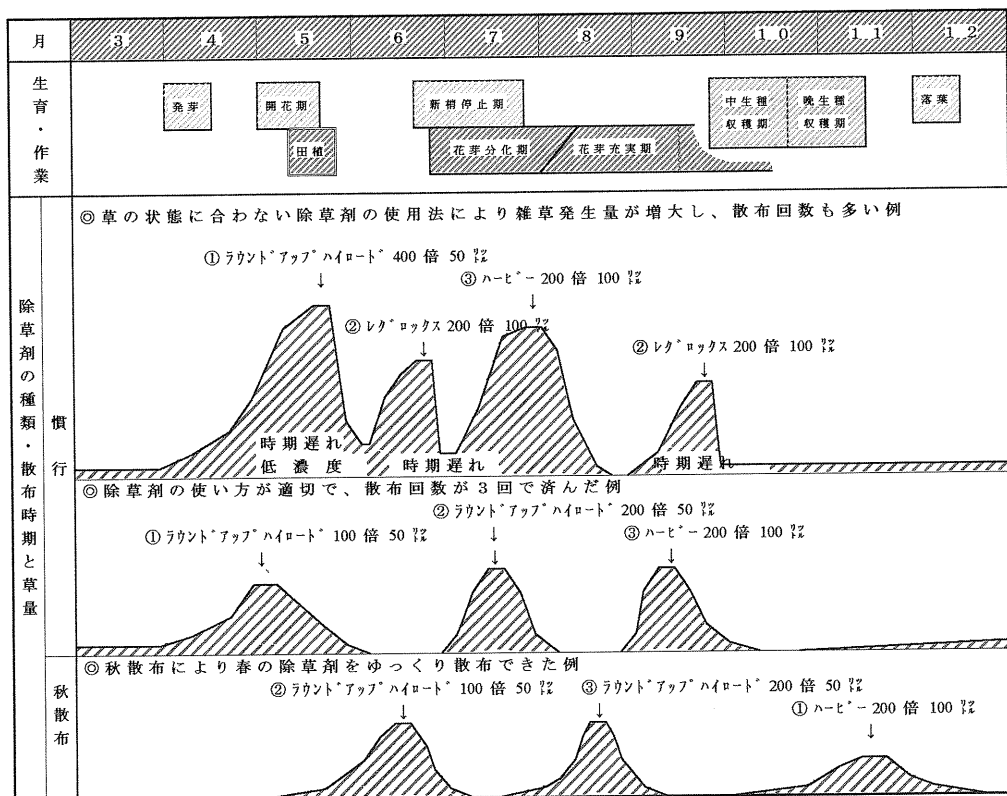
表－6 秋期処理による年間の除草剤散布体系（岩手県）

優先草種	1回目（11月）	2回目（6月、中旬）	3回目（8月上、中旬）
強雑草	吸収移行型 （通常散布）	吸収移行型 （通常散布）	吸収移行型 （通常、少量散布） 接触型＋土壌処理型
弱雑草	吸収移行型 （少量散布） または接触型	吸収移行型 （通常散布）	吸収移行型 （通常、少量散布） 接触型＋土壌処理型

注）秋期処理では、翌年の6月上旬頃まで雑草を抑える事ができ、省力、低コストである。
処理時期は10月下旬～11月上旬の落葉前が良い。

な組み合わせを示して、散布回数を3回に低減したものである。

さらに、平成元年からは秋期処理を取り入れた散布体系も採用している（表－6）。この体系は年間の除草剤散布の1回目を秋期（10月～11月、リンゴ中、晩生種の収穫後できるだけ早く）とし、2回目を春期、3回目を夏期とするものである。



図－1 リンゴの生育等と除草剤散布方法の事例（一年生雑草優先園地）

表-7 果樹用除草剤の種類及び散布方法 (岩手県, 2001年11月現在)

作用特性	農 薬 名	商 品 名	散布/水量 (10 a) (濃 度)
土 壌 処 理 型	リニュロン水和剤	ロロックス	300g/100ℓ ぶどうは300~400g
	DCMU水和剤	クサウロン水和剤80	100~200g/100ℓ
	DBN粒剤	カソロン粒剤6.7	雑草1株当り3~5g
茎 葉 処 理 型	茎型吸収移行型	グリホサート アンモニウム塩液剤	ブロンコ 通常散布 250~500mℓ/50~100ℓ (100~400倍) 少量散布 250~500mℓ/25ℓ (50~100倍)
			ラウンドアップハイ ロード 通常散布 250~1,000ℓ/50~100ℓ (50~400倍) 少量散布 250~1,000mℓ/25ℓ (10~25倍) スギナのみ 2,000mℓ/50~100ℓ
		グリホサート イソプロピルアミン塩液剤	カルナクス 草枯らし 通常散布250~1,000mℓ/50~100ℓ (50~400倍) 少量散布 250~1,000mℓ/25ℓ (25~100倍)
			ボラリス液剤 少量散布 300~500mℓ/25ℓ (50~80倍)
			ランドマスター 原液散布 3~5ℓ
		グリホサート トリメシウム塩液剤	タッチダウン 通常散布 200~600mℓ/50~100ℓ (83~500倍) 少量散布 200~600mℓ/25ℓ (42~125倍) 極少量散布400~600mℓ/4~10ℓ(なし) (10~25倍) 400~600mℓ/4~6ℓ(ぶどう) (10倍)
	接 触 型	グルホシネート液剤	バスタ液剤 300~750mℓ/100~150ℓ りんごのみ (133~500倍) 500~1,000mℓ/100~150ℓ (100~300倍)
			ハヤブサ 500~750mℓ/100~150ℓ (133~300倍)
		グルホシネート・フルミオ キサジン水和剤	グランドボーイW DG 300~1,000g/100ℓ (100~333倍)
		ピアラホス液剤	ハービー液剤 500~1,000mℓ/100~150ℓ (100~300倍)
		ジクワット液剤	レグロックス液剤 300~500mℓ/100ℓ (200~333倍)
		茎葉吸収移行 + 接 触 型	グリホサートイソプロピル アミン塩・ブタフェナシル 水和剤 レビンGTフロア ブル 400~600mℓ/100ℓ (167~250倍)
	接 触 型	グリホサートトリメシウム 塩・ジクワット液剤	オルゼット液剤 通常散布 250~750mℓ/100ℓ (133~400倍) 少量散布(なし, ぶどうのみ) 250~750mℓ/25ℓ (33~100倍)
		グリホサートトリメシウム 塩・ピラフルフェンエチル 水和剤	サンダーボルト 400~600mℓ/100ℓ (167~250倍)
		グリホサートナトリウム塩 ・ピアラホス水溶液	インパルス水溶液 500~600g/100ℓ (167~200倍) りんごぶどうの多年生雑草のみ 600~1,000g/100ℓ (100~167倍)
	接 触 型 + 土壌処理型	グルホシネート・DCMU 水和剤	クサカットゾル 500~1,000mℓ/150ℓ (150~300倍)

備考

- レビンGTフロアブルの散布器具は、葉害防止のため必ず除草剤専用のものを使用する。
- 主幹部に除草剤が付着すると、皮部に障害を生じて樹が衰弱することがあるので、散布に当たっては十分注意する。
- 除草剤を散布する場合は、それぞれに専用の噴口、散布器具を使用する。特にグリホサート系除草剤の少量散布の場合は、専用ノズルを用いるので、間違えないように注意する。
- 弱雑草に対してグリホサート系除草剤を使用する際、草量が多い場合は通常散布、少ない場合は少量散布がよい。
- グルホシネート剤及びピアラホス剤は、接触型の作用が主であるが、吸収移行型の作用も含んでいる。

表-8 グリホサート系除草剤適用樹種一覧
(2001年11月現在)

薬 剤 名	適用樹種						
	リンゴ	ブドウ	ナシ	カキ	クリ	ウメ	オウトウ
カルナクス	○	○	○			○	
草枯らし	○	○	○			○	
ランドマスター	○	○	○			○	
ポラリス液剤	○	○	○	○	○	○	○
タッチダウン	○	◎	◎	○	○	○	○
オルゼット液剤	○	○	○			○	
サンダーボルト	○	○	○	○	○	○	○
ブロンコ	○	○	○			○	○
ラウンドアップ	○	○	○	○	○	○	○
ハイロード	☆	☆	☆				
インパルス水溶剤	○	○	○	○	○	○	○

◎：極少量散布に登録のある剤

☆：スギナ単独の登録がある剤

この体系により雪解け後は裸地に近い状態で春を迎え、春期の除草剤散布を6月上旬まで延

ばすことが可能なため、リンゴの開花期前後の作業や田植えと除草剤散布の競合を避けることができる。また、この体系は通常は除草剤での防除が困難な、越年草タイプのヒメオドリコソウなどに対しても効果が高いように思われる。

さらに、秋期処理体系では早春の施肥期には草がほとんど無いか、あっても草の活性は失われており、先に述べた施肥効率向上の観点からも有効と考えられる。

岩手県の防除基準に採用している除草剤は表-7、8のとおりであるが、上記散布体系による雑草防除の一例を図-1に示した。

4. 除草剤による薬害の発生と対策

以上、除草剤による果樹園雑草防除と樹体への影響について述べてきたが、果樹は永年性作物であるがために使用法を誤ると負の影響を何年も継続して受けることになりかねない。

従来、グリホサート系除草剤が果樹類の葉に付着した場合、翌年以降その枝の近辺に柳葉が1～数年生じることが知られているが、除草剤の種類によっては果樹の主幹への付着によっても影響が見られる。

表-9は数種の除草剤を用いてリンゴ幼木の主幹（接ぎ木部近辺）に付着した場合の影響を調べた試験であるが、グルホシネートとピアラホスでは樹皮に焼け症、割れ症、黒変症等の見られる場合があった（図-2）。これらの障害

表-9 除草剤の付着がリンゴ幼木の主幹に与える影響
(岩手県農業研究センター、1998)

供試薬剤 (薬量/水量/a)	供試品種	台木	障害の有無	程 度		幹周(cm)	新梢長(cm)
				'97.12→	'98.8		'98.12
グルホシネート剤 (50 l /10ml/a)	つがる	M.9	有	++	+++	4.9	40.0
	ふじ	M.9	有	+	+	10.9	56.9
	王林	JM7	無			12.1	45.8
	ジョウゴ-ルト	M.26	無			8.0	93.0
	ジョウゴ-ルト	JM7	有	+	+	11.7	45.5
ピアラホス剤 (75 l /10ml/a)	ふじ	M.26	無			9.5	49.8
	王林	M.9	有	++	++	10.0	41.5
	王林	JM7	有	++	++	11.5	65.1
	ジョウゴ-ルト	JM7	有	+	+	10.4	45.1
	きおう	M.9	有	+++	+++	10.7	92.8
グリホサート イソプロピル アミン塩剤 (50 l /10ml/a)	ふじ	M.26	無			12.5	68.4
	王林	M.9	無			12.9	41.0
	王林	JM7	無			13.5	77.0
	ジョウゴ-ルト	JM7	無			12.0	107.0
	きおう	M.9	無			11.0	84.4
ジクワット・ パラコート剤 (100 l /10ml/a アルソープ加用)	つがる	M.9	無			7.4	80.6
	ふじ	M.9	無			7.6	38.7
	王林	JM7	無			12.8	100.5
	ジョウゴ-ルト	M.26	無			12.6	49.3
	ジョウゴ-ルト	JM7	無			12.7	58.5
無処理	つがる	M.9	無			7.3	86.7
	ふじ	M.26	無			11.3	64.4
	ふじ	M.9	無			9.4	45.5
	王林	M.9	無			13.3	59.9
	王林	JM7	無			12.3	93.2
	ジョウゴ-ルト	M.26	無			11.5	65.5
	ジョウゴ-ルト	JM7	無			11.8	65.4
	きおう	M.9	無			12.9	76.5

注) 供試条件 96年秋定植、97～98年 年間3回(5,6,8月)主幹に処理
障害の程度 +：小、++：中、+++：大



図-2 グルホシネートによる幼木の薬害の症状(センター内)

は処理翌年には目立たなくなることが多いが、生育に悪影響を及ぼす可能性もあるため、除草剤の散布に当たっては、特に幼木時には樹体に付着しないよう十分な注意が必要である。

なお、現地では、定植後4～5年の若木でも除草剤の付着が原因と思われる主幹の障害が希に見られることから(図-3)、樹齢が進んでも同様な注意は必要である。

5. 今後の課題

1) 有機質の補給

除草剤の連用により樹冠下清耕の程度は向上するが、有機質の補給が少なくなることもあり、土壌物理性の悪化や微生物層の貧弱化などを生じることが知られている。

生産者の多くは通路等草生部の刈草を樹冠下へ敷いているが、これだけでは有機質の絶対量が不足な場合が多い。

そこで、土壌の肥沃度や樹体の生育を見ながらではあるが、完熟堆肥など良質な有機質を定

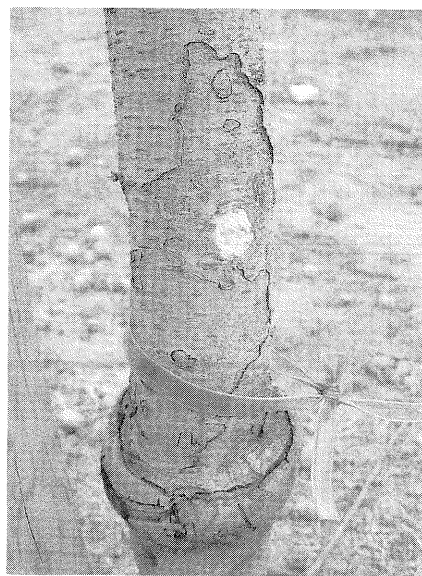


図-3 グルホシネートによる薬害の症状(現地：形成層が部分的に枯死しているが薬害の伸展は止まっている)

期的に供給してこれらを改善しなければならない。

2) 土壌中耕機の利用

土壌の物理性は堆厩肥を地表面に散布するだけではなく、軽く中耕して堆肥と土壌を混和することによってさらに改善される。また、中耕は雑草の再生抑制にも効果が高い。

しかし、現在の中耕機は畑地での使用を前提として設計されているため、リンゴわい性樹のように下枝が通路部へ低くせり出しているような樹形には不都合が多い。

リンゴわい性樹に使用できる果樹用の中耕除草機は生物系特定産業技術研究機構により開発されおり、一部生産者による実用の例もあるが、まだ市販には至っていない。

樹冠下清耕の効率化と除草剤散布の節減を進展させるため、早急な低コスト化と市販が待たれる。

4. おわりに

樹園地の草生管理について除草剤による雑草

防除を中心に述べてきたが、これらの技術に稲ワラなど良質な有機質資材を利用したマルチ法を組み合わせることで、土壤条件をより改善させることが可能である。

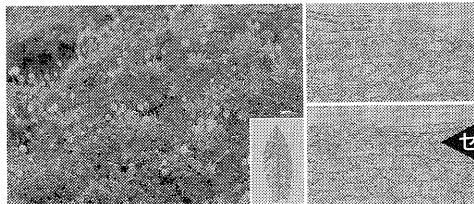
また、近年注目されているナギナタガヤのよ

うに果樹の生育とあまり競合せず、かつ他の雑草の発生を抑制できる草種を利用するような、省力、低コストの新たな樹冠下管理法も今後検討するべきであろう。

新刊 コケのカラー版入門書 野外観察ハンドブック 校庭のコケ

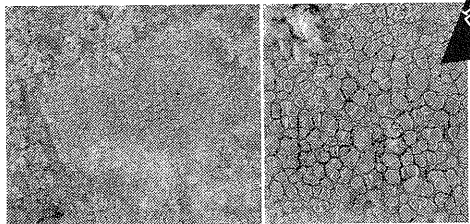
中村俊彦・古木達郎・原田浩／著

身の回りのいろいろな場所に、さまざまなコケがつかます。「コケ」とひとことで言っても葉と茎がはっきりと区別できるスギゴケのような「セン類」、葉と茎の区別のつかないゼニゴケのような「タイ類」、菌と藻が共生したウメノキゴケのような「地衣類」に分けられ、さらにその種類も多く、現在、センタイ類は2,000種が知られ、地衣類は約2,000種が日本に分布しているといわれています。



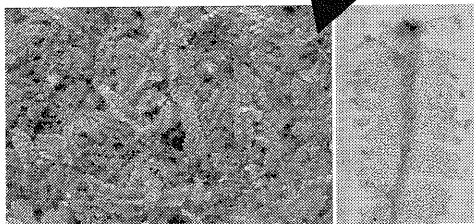
セン類

本書は、多くのカラー写真によって「セン類」「タイ類」「地衣類」を紹介し、あわせてコケの形態や生態についても解説しました。どのようにしてコケを見つけ、どのようにして調べるのか、そしてどのようにして種類を識別するのかについて、わかりやすく解説したカラー版コケの入門書です。



地衣類

コケは体が小さいこともあって、一般に種類を見分けるのが難しいと考えられています。しかし、適切な入門書さえあれば、ある程度までその種類を知ることができます。



タイ類

古来、「コケ庭」や「コケ盆栽」などコケと日本人の関わりは深いものがありましたが、近年では、園芸分野はもちろん屋上緑化にコケが使われたり、環境指標生物としてもコケが利用されるなど、われわれの生活とコケがさらに密接な関係をもつようになってきました。本書で、最も身近な植物コケをもう一度見直してみたいかがでしょうか。



●A5判 192ページ●
●本体価格 1,905円●

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665 <http://www.zennokyo.co.jp>

飼料作物圃場における帰化雑草の総合防除技術

近畿中国四国農業研究センター 佐藤節郎

1. はじめに

飼料作物圃場には周辺にみられない雑草が発生することがある。この主な原因は海外からの輸入飼料に含まれる雑草種子である。これらの種子は採食されても未消化のまま糞とともに体外に排出されることがあり、それらが発芽力を有していることも多い。飼料中に含まれたこれら雑草種子は、家畜糞尿散布や未熟堆肥施与にともない飼料作物圃場に侵入し、環境に適応したものは拡大・蔓延し、飼料作物に被害を与える。

これら帰化雑草の被害は雑草関係者の注目を集め、その発生と被害に関する実態調査が全国的に行われた。九州地域で最も被害の大きいとされるものは、トウモロコシに発生するイチビとヒユ類雑草、およびイタリアンライグラスに発生するカラクサナズナであるとされた。イチビとヒユ類雑草はトウモロコシ用の土壌処理剤を散布しているのにもかかわらず発生し、トウモロコシの生育期に激しく競合し生育を抑制し、収穫期には木質化した茎が収穫作業を機械的に妨げる。カラクサナズナは旺盛な生育を示すことはないでイタリアンライグラスと競合することはない。しかし、強い異臭を持つため採食した牛の生乳に異臭が移行し、いわゆる、飼料臭乳の原因となる。トウモロコシ栽培に使用される土壌処理剤は限られており、それらに抵抗

性を有する雑草は容易に定着する。イタリアンライグラス栽培では競合する雑草は見当たらないので除草剤を散布しない。従って、少量が存在するだけで飼料に有害となるカラクサナズナは見落とされる。このように、イチビ、ヒユ類雑草、カラクサナズナは「トウモロコシ+イタリアンライグラス」体系に適応してきた雑草である。

一方、家畜糞を完熟堆肥化することにより帰化雑草の圃場への侵入経路を遮断できることが示されている。しかし、輸入飼料を多用する酪農家が十分な家畜糞尿処理施設をもっていないことがあり、野積みした生糞や未発酵堆肥を施与したりスラリーを圃場に散布する場合が多い。また、飼養頭数に相応した飼料畑面積を確保していないため、必要以上に大量の糞尿が還元されることが多い。このような糞尿の大量投入は、雑草が侵入する機会を拡大するばかりか、土壌の理化学性にも変化を与え、土壌処理剤の効果の低下を引き起こすこともあるとされる。

我が国の酪農では今後も購入飼料への依存が続き、しかも、多量の家畜排泄物が十分に処理されないままに圃場に還元されると考えられる。従って、帰化雑草による被害は今後とも続くと思われる。ここでは、九州地域で典型的な飼料作物作付体系である「トウモロコシ+イタリアンライグラス」体系で問題となっている帰化雑

草3種, すなわち, イチビ, ハリビユおよびカラサナズナの耕種的・化学的防除法を明らかにし, それらの知見をもとに上記雑草の被害を防止・緩和する飼料作物作付体系を示す。

2. 帰化雑草の防除

1) リビングマルチと作期移動とによるトウモロコシのイチビとハリビユの防除

米国のトウモロコシ栽培では, 不耕起栽培と組み合わせたリビングマルチ(カバークロップ)が雑草防除技術として利用されている。すなわち, 雑草防除以上に土壌の浸食防止や土壌水分保全のために, マルチとなる作物を前年の秋に播種し地表を被覆しておき, 翌春にトウモロコシを不耕起で播種するのである。しかし, 家畜からの大量の排泄物や堆厩肥は耕起しないと圃場に還元できないため, 我が国の飼料用トウモロコシでは不耕起栽培は必ずしも普及していない。従って, 我が国の慣行の耕起法に対応したリビングマルチは, トウモロコシ播種と同時に雑草防除を

目的としてマルチとなる作物を播種し, その生育期に雑草と競合させる方法であると考えられる。

一方, 雑草の中には日長に反応して開花し, その後は栄養生長を行わないものが見られる。このような雑草種は, 春に遅く出芽すると開花が短日に反応して植物体が長大になる前に開花し, それ以降は生長しないと考えられる。従って, トウモロコシの播種時期を遅らせると雑草は遅く出芽するため, 雑草の被害を緩和できる可能性がある。九州沖縄農業研究センター(熊本県西合志町)の圃場では, イチビの開花は短日反応を示すが(表-1), ハリビユは明確な日長反応を示さない。

表-1 播種日に異なるイチビの開花と生長

播種日(月/日)	4/21	5/19	6/21	7/13	8/23
要開花日数(日)	72.6 a	54.0 b	52.6 b	44.6 c	50.0 d
開花時草丈(cm)	88.0 a	40.7 b	37.3 b	33.5 c	21.9 d
要さく果生産開始日数(日)	97.0 a	80.0 b	72.3 c	63.4 d	-
さく果生産期間(日)	19.1 a	41.6 b	36.0 b	26.7 c	-
植物体当たりさく果数(個)	62.2 a	18.8bc	24.6 b	13.3 c	-
さく果重量(mg/個)	510 a	364 b	431 c	449 c	-
さく果当たり種子数(個)	35.6 a	28.1 b	30.1bc	31.8 c	-
植物体当たり種子数(個)	2214 a	541bc	768 b	424 c	-
種子重(mg/100粒)	989 a	866 b	939 b	993 a	-

同一行の値で同一の添文字を付したものの間に差はない。

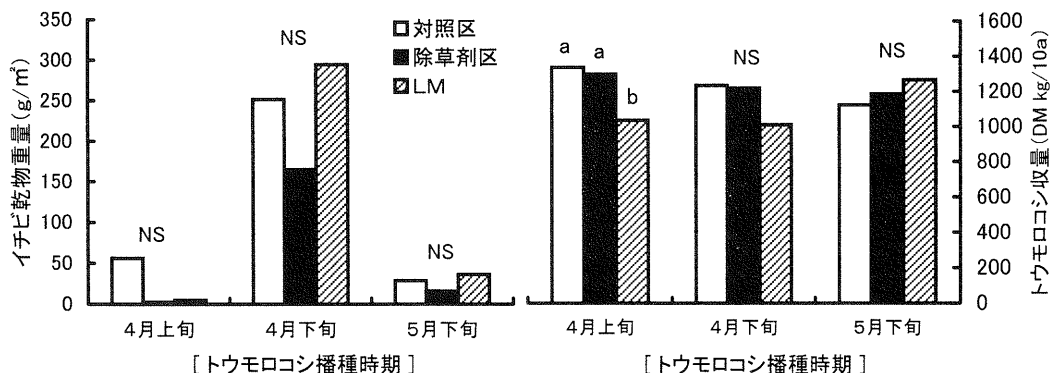


図-1 雑草防除処理がイチビ重量とトウモロコシ収量に与える影響
除草剤区はアトラジン+アラクロールを土壌処理, LMはイタリアンライグラスのリビングマルチを示す。
棒上アルファベットの異符号間で5%有意差あることを, NSは有意差がないことを示す。
4月上旬播種トウモロコシのイチビは鳥害を受けた。

①イチビの防除

4月上旬, 同中旬および5月下旬播種トウモロコシにおいて, イタリアンライグラス(品種: タチワセ) リビングマルチおよびアトラジン+アラクロールの土壌処理で雑草防除したトウモロコシ(品種: P3352) の収量と収穫時のイチビ重量を図-1に示した。いずれの時期に播種したトウモロコシにおいても, 収穫時のイチビ重量に雑草防除処理間差は見られない。4月上旬播種トウモロコシでは, 出芽したイチビ実生が鳥害を受けたためイチビの被害は明らかにならなかったが, 試験地周辺の酪農家圃場での被害の実態を考慮すれば, この時期に播種したトウモロコシのイチビの被害は甚大であると考えられる。しかし, 4月上旬播種トウモロコシにおけるリビングマルチのイチビ抑制効果は明らかではないため, 再度の試験が必要である。4月下旬播種トウモロコシでは, いずれの雑草防除処理にも効果は認められず, いずれの処理区でもイチビ重量は大である。5月下旬播種トウモロコシでは, リビングマルチとして播種したイタリアンライグラスは出芽後の高温で枯死してしまうためマルチは機能しない。しかし, 雑草防除処理の有無にかかわらずイチビ重量は小さい。これは, 前述の通りイチビの開花が短日性を示したことによると推察できる。

一方, 4月上旬および4月下旬播種トウモロコシではリビングマルチは収量を減少させ, 4月上旬播種トウモロコシの減収は有意となる。5月下旬播種トウモロコシではリビングマルチが枯れて競合することはないので収量が減少することはない。

このように, イタリアンライグラスリビングマルチでトウモロコシ収量を減少させずにイチビを防除することはできない。しかし, トウモ

ロコシの播種時期を5月下旬に移動すればイチビの被害を回避できる(図-1)。

②ハリビユの防除

同様の方法でハリビユを防除したときのトウモロコシ収量と雑草重量を図-2に示した。トウモロコシを早く播種すると, リビングマルチはハリビユを十分に防除する。4月上旬播種トウモロコシではリビングマルチ区にハリビユはまったく認められず, 4月下旬播種においてもその重量は有意に減少する。しかし, 5月下旬播種トウモロコシではリビングマルチが出芽後生長せずに枯死してしまうためハリビユをまったく防除できない。

アトラジン+アラクロールの土壌処理はハリビユをほぼ完全に防除できる。酪農家圃場で本剤の土壌処理がハリビユ防除効果を発揮しないことがあるが, これは堆厩肥の連用により土壌の除草剤成分の吸着力が変化したことが原因と考えられる。また, 4月上旬播種トウモロコシにおいて対照区(無処理区)のハリビユ重量が他播種時期トウモロコシの対照区に比較して著しく高いが, その原因は明確でない。

一方, トウモロコシを早く播種するほど収量への影響は大きい。4月上旬播種では34%の減収となり, 4月下旬播種においても有意な収量の低下が認められる。5月下旬播種トウモロコシでは収量に有意な雑草防除処理間差は認められない。本播種時期のトウモロコシ収量は他播種時期のものと比較してやや低い, これは適期を待たずに収穫したことが原因である。

このように, イタリアンライグラスリビングマルチはトウモロコシを早く播種するほどハリビユ防除効果は顕著であるものの, トウモロコシ収量を減少させる。従って, リビングマルチは, 4月下旬播種トウモロコシにおいて, 一定

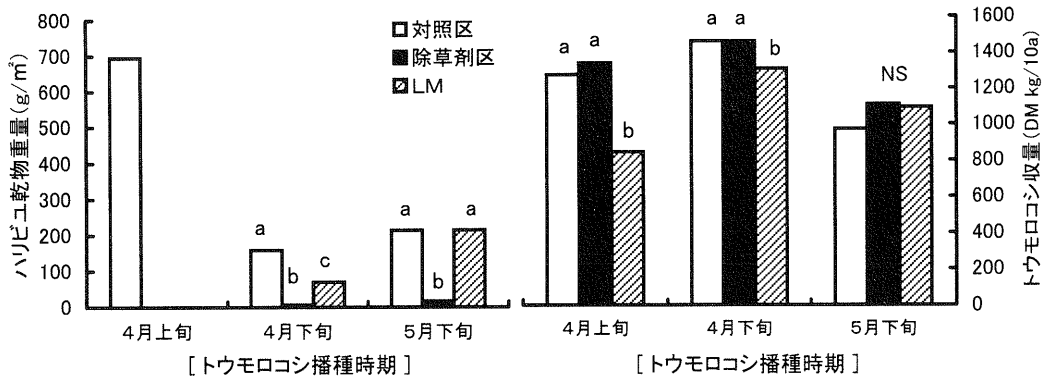


図-2 雑草防除処理がハリビュ重量とトウモロコシ収量に与える影響

除草剤区はアトラジン+アラクロールを土壤処理, LMはイタリアンライグラスのリビングマルチを示す。
棒上アルファベットの異符号間で5%有意差あることを, NSは有意差がないことを示す。

のハリビュによる汚染と収量の軽微な減少を受け入れれば利用可能である。特に、家畜糞尿や堆厩肥の多投入にともない除草剤吸着力が変化している土壤では有効な方法と考えられる（図-2）。

2) 茎葉処理剤によるイチビとハリビュの防除

上記に示した試験では、イチビは土壤処理剤（アトラジン+アラクロール）では防除できず、また、その被害を回避できるのは5月下旬にトウモロコシを播種したときだけであった。ハリビュは上記土壤処理剤に感受性であったが、前述の実態調査ではハリビュは土壤処理剤では必ずしも十分に防除できないとされている。このような場合は茎葉処理剤による防除が期待される。

茎葉処理剤4種、すなわち、ニコスルフロン、フルチアセットメチル、プルスルフロンおよびハロスルフロンが、イチビとハリビュの生長とトウモロコシ収量に与える影響を表-3に示した。イチビはフルチアセットメチル、プルスルフロンおよびハロスルフロンで防除でき、しかも、それらの効果は卓抜している。また、これらの茎葉処理剤はきわめて迅速に効果が発揮される。春播きトウモロコシでは茎葉処理剤の散布時期は梅雨に相当することが多いが、これら茎葉処理剤は梅雨の晴れ間をぬって散布すれば、以降の降水があっても効果が低下することは少ない。

ハリビュは上記茎葉処理剤4種のいずれでも防除できるが、ニコスルフロンが特にすぐれて

表-2 茎葉処理剤のイチビおよびハリビュの防除効果

処 理	イチビ			トウモロコシ 収 量	ハリビュ			トウモロコシ 収 量
	密 度 (/m²)	草 丈 (cm)	重 量 (DWg/m²)		密 度 (/m²)	草 丈 (cm)	重 量 (DWg/m²)	
対照区	21.8 a	102.2 a	66.8 a	1630 a	54.7 a	197.1 a	345.6 a	1270 a
アトラジン+アラクロール	9.7 b	77.9 a	24.9ab	1950 b	12.9 b	42.9 b	16.7 b	1480 a
ニコスルフロン	24.0 a	87.2 a	51.8 a	1650 a	14.7 b	37.4 b	17.2bc	1560 a
フルチアセットメチル	0 b	0 b	0 b	1810 b	53.3 a	100.8 c	99.6 d	1360 a
プルスルフロン	0.4 b	13.7 b	0.2 b	1570 a	40.0ac	54.9bd	61.9bd	1590 a
ハロスルフロンメチル	0 b	0 b	0 b	1650 a	30.2bc	86.3cd	71.7cd	1540 a

同一列の値で同一の添文字を付したものの間に差はない。
アトラジン+アラクロールは播種時に土壤処理

表-3 イタリアンライグラス一番草および二番草におけるカラクサナズナの生長

処理 (播種密度)	一 番 草				二 番 草			
	カラクサナズナ			イタリアン	カラクサナズナ			イタリアン
	個体数	着 花 個体数	乾 物 重 量	収 量	個体数	着 花 個体数	乾 物 重 量	収 量
	(kg/10a)	(/m ²)	(/m ²)	(g/m ²)	(kg/10a)	(/m ²)	(/m ²)	(g/m ²)
対 照 区 (2.5)	28.3a	-	2.56a	1136a	18.7a	17.7a	1.74a	388a
密 植 区 (5.0)	3.3b	-	0.05b	994a	2.7b	2.3b	0.20b	404b
除草剤区 (2.5)	5.0b	-	0.03b	713b	1.0b	1.0b	0.02c	278b

同一列の値で同一の添文字を付したものの間に有意差はない ($P < 0.05$).

イタリアンライグラスは10月18日に播種、一番草および二番草は翌年4月15日、5月18日に収穫.

除草剤区は播種42日後にチフェンスルフロンメチルを茎葉散布

いる。ニコスルフロンのハリピユ防除効果はアトラジン+アラクロールの土壌処理とほぼ同等である。家畜糞尿や堆厩肥の連用により土壌の除草剤吸着力が変化している場合は、ニコスルフロンは土壌処理剤に代わりうる選択肢となる。

この試験では、トウモロコシ播種5～6週後(草丈80～100cm)に茎葉処理剤を散布したため、イチビ(草丈:30cm)とハリピユ(草丈:60cm)は相当に生長していた。より早い散布を行えば、雑草防除効果はより優れていた可能性もある。また、いずれの茎葉処理剤もトウモロコシ収量を低下させることはない(表-2)。

3) 植栽密度の増加によるイタリアンライグラス中のカラクサナズナの防除

イタリアンライグラス(品種:タチワセ)を標準の2倍量で播種することにより、その中に発生したカラクサナズナの生長を抑制でき、イタリアンライグラス一番草および二番草中に含まれるカラクサナズナの量は大幅に減少させることができる。チフェンスルフロンメチルの茎葉散布も本雑草を防除できるが、葉害により一番草および二番草の収量を低下させる。二番草では、カラクサナズナはほとんどの個体が着花するが、密植栽培では二番草中のカラクサナズナの密度が減少するため、翌年以降の拡大が緩和

できる。単植ではカラクサナズナは前年の初冬から開花が始まり、イタリアンライグラス一番草収穫時期である4月には多くの個体はすでに開花・結実している。しかし、イタリアンライグラスの株間に発生したカラクサナズナの開花・結実の動向は単植条件と異なると考えられ、表を示した試験では、イタリアンライグラス一番草中には開花個体が認められていない。従って、イタリアンライグラス一番草を収穫した後に二番草を収穫せずに速やかに耕起すると、本雑草は機械的に故殺され、結実の機会を失うこともある(表-3)。

イタリアンライグラス密植栽培の雑草防除効果は安定している。初冬にイタリアンライグラス(品種:タチワセ)草地に相当量のカラクサナズナが発生しても、イタリアンライグラスの生長にともない、同雑草の密度と重量は早春に急激に減少する。しかも、収穫時のカラクサナズナ密度と重量は、カラクサナズナ播種量ではなく、イタリアンライグラス播種密度に左右され、密植栽培区では標準栽培区にくらべ、カラクサナズナの密度、重量ともに大幅に低下する(図-3)。また、密植栽培したイタリアンライグラスに含まれる量のカラクサナズナを通常の管理条件で飼養した乳牛に与えても、生乳に

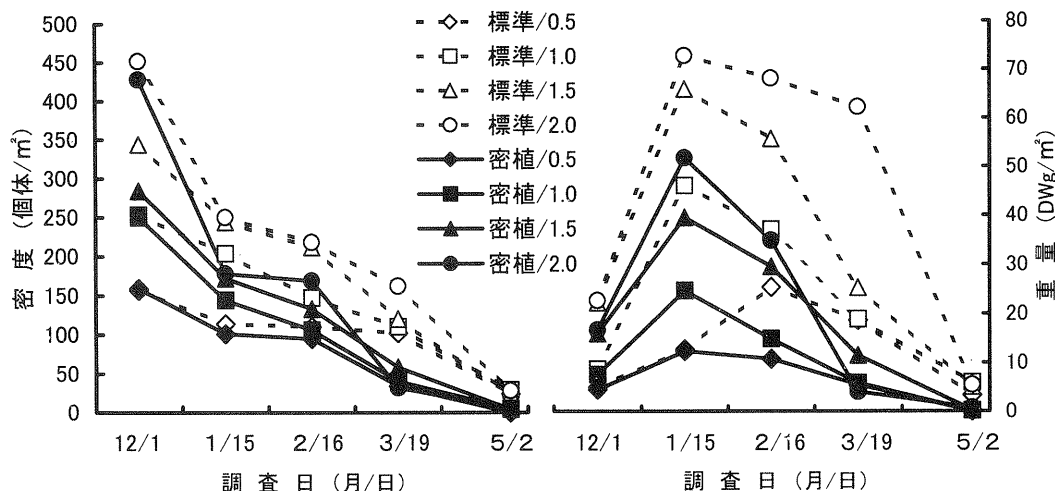


図-3 イタリアンライグラス中におけるカラクサナズナの生長の推移
 イタリアンライグラス播種量は、標準で2.5kg/10a、密植で5.0kg/10a。
 0.5、1.0、1.5および2.0はカラクサナズナ播種密度0.5、1.0、1.5および2.0kg/10aを示す。

雑草臭は移行しない。

このようにイタリアンライグラスを通常の2倍量で播種すると、その中に発生したカラクサナズナを防除できるだけでなく、以降の拡大をも防止できる。しかし、供試したのは立ち型の早生品種のみであったため、草型や早晩性の異なるイタリアンライグラス品種でのカラクサナズナ防除効果は明らかではない。

3. 耕種的雑草防除法を考慮した飼料生産体系

このように、これら帰化雑草3種の防除に関し新たな知見が得られた。耕種的な視点からは、以下の4点が明らかになった。①4月下旬播種トウモロコシでは若干の収量の減少を容認すればイタリアンライグラスリビングマルチによりハリビユを防除できる。②5月下旬にトウモロコシの播種期を移動することによりイチビの被害を回避できる。③イタリアンライグラスに発生するカラクサナズナは通常の2倍の量で播種・栽培することにより防除できる。また、飼料作物圃場の現地調査から④スーダングラス類ではイチビとハリビユの被害が見られないことも

明らかになった。化学的防除の観点からは以下の2点が明らかになった。①九州地域の多くの飼料畑で用いられている土壌処理剤であるアトラジン+アラクロールの混合剤に対しハリビユは感受性である。従って、土壌処理剤の除草効果が低下しているのは堆厩肥の連用が原因であると考えられる。②トウモロコシ用茎葉処理剤にはイチビとハリビユを防除できるものがある。

これらの知見をもとに、これら帰化雑草の総合防除を目指した5種の飼料生産体系の作出を試みた(表-4)。作付体系は「トウモロコシ+イタリアンライグラス」とし、雑草防除処理は「アトラジン+アラクロールによる土壌処理」を基本体系とした。九州地域の本飼料生産体系では、イタリアンライグラス早生品種を通常量で播種し雑草防除処理をせず一番草のみを収穫した後、4月下旬にトウモロコシを播種し土壌処理剤を散布することが多い。また、圃場はカラクサナズナに汚染されていると仮定した。

体系A：堆厩肥の連用等により土壌の除草剤吸着力が変化し、アトラジン+アラクロールの土壌処理ではハリビユ防除が困難な圃場における

表-4 イチビ, ハリビユ, カラクサナズナ発生圃場における飼料作物作付体系¹⁾

作付体系	圃場での 土壌処理 剤の効果	雑草防除 処 理	防除対象 帰化雑草	暦 月											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
基本体系	有 効	土壌処理(▲)	—	イタリアン ライグラス	~~~~~	×	○ ▲	~~~~~	トウモロコシ	~~~~~	×		○	~~~~~	イタリアン ライグラス
体系A	無 効	リビングマルチ(▲1) 密 植(▲2)	ハリビユ カラクサナ	イタリアン ライグラス	~~~~~	×	○ ▲1	~~~~~	トウモロコシ	~~~~~	×		○	~~~~~	イタリアン ライグラス
体系B	無 効	茎葉処理(▲1) 密 植(▲2)	ハリビユ カラクサナ (イチビ)	イタリアン ライグラス	~~~~~	×	○ ← ▲1→	~~~~~	トウモロコシ	~~~~~	×		○	~~~~~	イタリアン ライグラス
体系C	有 効	作期移動 土壌処理(▲1) 密 植(▲2)	イチビ (ハリビユ) カラクサナ	イタリアン ライグラス	~~~~~	×	1 ~~~~~	(×2) ○ ▲1	トウモロコシ	~~~~~	×		○	~~~~~	イタリアン ライグラス
体系D	無 効	作期移動 茎葉処理(▲1) 密 植(▲2)	イチビ ハリビユ カラクサナ	イタリアン ライグラス	~~~~~	×	1 ~~~~~	(×2) ○ ← ▲1→	トウモロコシ	~~~~~	×		○	~~~~~	イタリアン ライグラス
体系E	有 効 および 無 効	スーダングラス 類 導 入 密 植(▲)	イチビ ハリビユ カラクサナ	イタリアン ライグラス	~~~~~	×	1 ~~~~~	(×2) ○ ~~~~~	スーダン グラス類	×	1 ~~~~~	×	○	~~~~~	イタリアン ライグラス

注1) ○は播種を, ×は収穫を, ×1および×2は, それぞれ, 一番草および二番草の収穫を, ▲は雑草防除処理を示す。

体系であり, ハリビユ防除のためにリビングマルチを利用する。トウモロコシの播種時期は4月下旬に限定され, 収量がやや減少する。また, 軽微なハリビユの汚染を容認しなければならない。

体系B : 体系Aと同様の圃場で, ハリビユ防除のために茎葉処理剤を利用する体系である。トウモロコシ専用の茎葉処理剤は散布時期が広く, ハリビユの草丈が約60cmに達しても一定の防除効果を発揮し, ニコスルフロンの防除効果は優れている。フルチアセットメチル, プルスルフロン及びハロスルフロンメチルは, きわめて優れたイチビ防除効果をもつ。後者の3茎葉処理剤はハリビユとイチビの両草種が同時に発生した圃場に有効である。

体系C : 土壌処理剤で防除できないイチビが発生した圃場における体系であり, イチビの被害を回避するためトウモロコシの播種期を5月下旬に移動する。イチビ以外の雑草(ハリビユを含む)を防除するため, 土壌処理剤を散布する。

可能であればイタリアンライグラスは二番草まで利用する。

体系D : 堆厩肥等の連用により土壌の除草剤吸着力が変化し土壌処理剤の効果が不十分であり, かつイチビが発生する圃場における体系である。イチビの被害を回避するためトウモロコシの播種期を5月下旬に移動し, ハリビユ等の雑草には茎葉処理剤で対応する。可能であればイタリアンライグラスは二番草まで利用する。

体系E : 夏作物にトウモロコシを播種せずにスーダングラス類を播種する体系である。この体系では除草剤を散布することがない。夏作物, 冬作物ともにロールベアで収穫されるため, 同機械の利用効率が向上する。しかし, スーダングラス類はトウモロコシに比較して, TDN(可消化養分総量)が低く, 乳牛飼養に重要な粗タンパクや粗脂肪含有量も少ない。

ここに示した5種の飼料生産体系は, それぞれ, 防除費用(物材費および人件費)が異なり, それにともない飼料生産費も変化する。雑草の

発生程度、経営の集約性と規模、労働力等を考慮し、各飼料生産体系を組み合わせ採用することが望ましい。

4. おわりに

以上に、イチビ、ハリビユおよびカラクサナズナの防除法、および、それらの被害を回避する作付体系を示した。海外からの輸入飼料に依存している現状では、帰化雑草の侵入を防ぐことは困難である。しかし、飼料作物を適正に栽培することにより、侵入した帰化雑草の蔓延を緩和できる。雑草は作物の植栽密度が低い場所に侵入しやすいので、播種時にシーダーをチェックし適正な密度で栽培することが重要である。帰化雑草の多くは土壌処理剤で防除できると思われるので、丁寧に土壌処理する必要がある。雑草の侵入した当初は個体数が少ない場合があるため、手取り除草で蔓延を緩和できることもある。播種時と侵入初期に適正な対策を講じることが肝要である。

参考文献

1. Aten, C.M. and J.D. Doll (1996) Spring-planted winter rye (*Secale cereal*) as a living mulch to control weeds in soybean (*Glycine max*). *Weed Technol.* 10(2), 347-353.
2. 小林良次・館野宏司・佐藤節郎(1993) 九州地域の飼料畑における外来雑草の発生実態とイチビ、ハリビユ、カラクサガラシの発生予措法. *日草九支報* 23(2), 14-20.
3. 鉄塚昭三(1979) 「農業—デザインと開発指針—」(山本 出・深見順一編) ソフトサイエンス社, 1093-1099.
4. Nishida, T. *et al.* (1998) Effect of cattle digestion and of composting heat on weed seeds. *JARQ* 32(1), 55-60.
5. Oliver, L.R. (1979) Influence of soybean (*Glycine max*) planting date on velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) competition. *Weed Sci.* 27(2), 183-188.
6. Paine, L.K. and H. Harrison (1993) The historical roots of living mulch and related practices. *HoriTechnol.* 3, 137-143.
7. 佐藤節郎(2000) 暖地飼料畑における数種の帰化雑草の耕種を中心とした防除に関する研究. *九州農業試験場報告* 37, 19-78.
8. 清水矩宏・榎本 敬・黒川俊二(1996) 海外からの濃厚飼料源体に混入していた雑草種子の同定. (1)種類とバックグラウンド. *雑草研究* 41(別), 212-213.
9. 高林 実・窪田哲夫・阿部 林(1978) 牛の採食による雑草種子の伝搬に関する研究. *農事試研報* 27, 69-91.

日本帰化植物写真図鑑

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七／編著 B6判 548頁 本体価格4,300円

●帰化植物630余種を1,700余点のカラー写真で紹介。飼料作物畑の雑草害と対策も解説

全国農村教育協会
http://www.zennokyo.co.jp

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL03-3833-1821 FAX03-3833-1665

カヤツリグサ属植物の化学成分と生物活性

近畿大学農学部農芸化学科 森本正則, 駒井功一郎

1. はじめに

農薬開発のリード化合物探索手段として、植物や微生物の生産する化合物に生物活性を求めることが出来る。これは、生物が様々な生体酵素を駆使して我々が思いもよらない化学構造で劇的な生物活性を持つ化合物を生産する能力を持っているからである。これらをうまく利用し、今日の多種多様な多くの薬剤の基幹となる活性化合物が作出されてきたことは周知のことである。同様な観点に基づき、我々は、世界的に広く分布するカヤツリグサ属植物に注目して生理活性物質の探索を実施してきたので、ここにその大要を報告する。

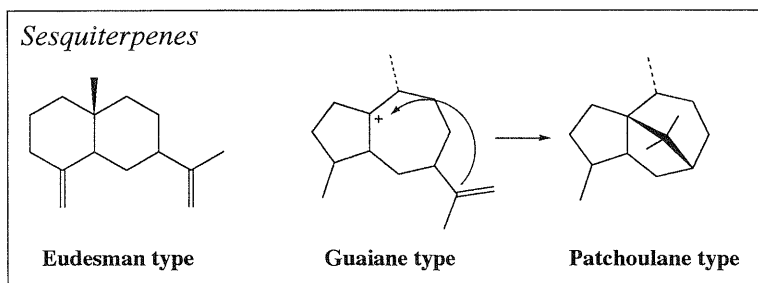
2. カヤツリグサ属植物

カヤツリグサ属植物 (*Cyperus* sp.) はスゲ属 (*Carex* sp.) などと同じカヤツリグサ科に属し、温帯から熱帯にかけて広く分布する単子葉植物で、湿地から乾燥地まで広い生育適応能力を持っている。従って、水田から畑地に至る様々な環境の農耕地にはびこり、雑草害を引き起こすことが知られ、世界的な強害雑草にランクされている草種もある。さらにカヤツリグサ科雑草の繁殖形態が種子繁殖のみならず塊茎形成などの栄養体繁殖を行うことから、その防除を困難にしている一要因となっている。具体的には、畑地や果樹園に繁茂するハマスゲ (*C.*

rotundus L.) や水田に繁茂するミズガヤツリ (*C. serotinus* Rottb.) が難防除雑草として日本でも防除法開発が盛んに研究された経緯がある (Uekiら, 1968; Okaforら, 1976)。近年では畜産飼料に混在した種子や個体から帰化したとされるキハマスゲ (ショクヨウガヤツリ, *C. esculentus* L.) が畜産現場や水田において問題となりつつある。本種は主として塊茎により繁殖するが、この塊茎は多産性で、しかも高い環境適応性を持ち、日本の冬期低温条件においても枯死することなく、乾燥地から水田のような湿潤地においても良好に繁殖する。さらには一個体から数十個以上の塊茎を生産するほど塊茎形成速度が速く、一度農地に侵入すると一面キハマスゲの発生を見ることが出来る。

一方で、カヤツリグサ属植物は古代紙であるパピルス紙に代表されるように、人類の生活に密着し利用されてきたものもある。例えば前述のハマスゲは漢方薬として利用されることからアジア地域では栽培され、同様に欧州では *C. scariosus* がハマスゲと共に香料の原料として利用されてきた。キハマスゲに関してもイタリアなどでは Chufa (アースアーモンド) として現在でも食用とされ、さらに本種は野生動物にとっても重要な食糧資源であることが知られており、野生ジカなどの野生動物に対する飼料としても利用される。食用以外では、その強靱な

繊維質から琉球畳としてシチトウ（リュウキュウイ, *C. monophyllus* Vahl.）が畳表の原料として日本では古くから利用されている。



3. カヤツリグサ属植物

に含まれる植物成分

この様に様々な機能性や高い繁殖能力を持つカヤツリグサ属植物は、分類系統樹上、単子葉植物

の中でも末端に位置する植物であり、独特の植物二次代謝産物を生産することが知られている。同様に、双子葉植物の中で同様な位置に位置するキク科植物は、殺虫性化合物であるピレスロイド類やセスキテルペンラクトン類などに代表される多くの生物活性物質を生産することが知られており、このピレスロイドについてはキク科特有の植物成分である。これと同様にカヤツリグサ属植物も本種独特の天然化合物であるシペラキノンを生産することが報告されているが、その化学生態学的意義は明確ではなかった (Allanら, 1969)。

そのカヤツリグサ属植物、特にハマスゲの生産する天然化合物については古くから多くの研究があり、なかでもセスキテルペンに関する研究が多くなされた (Hikinoら, 1965-1969; Motlら, 1963)。そこで、一般的な双環性セスキテルペンであるオイデスマン型 (Eudesmane type) やグアイアン型 (Guaiane type) の変種であるパチョラン型 (Patchoulane type) といわれる三環性セスキテルペノイドの構造決定が行われた。これらの構造決定は1960年代に行われたが、

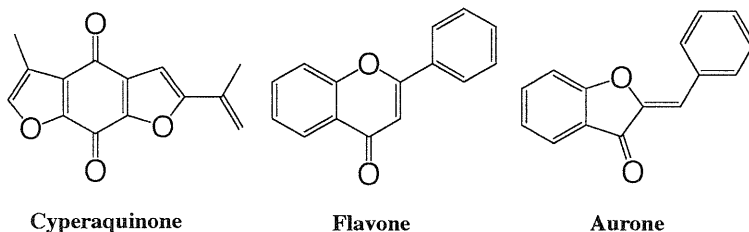


図-1 カヤツリグサ属植物の生産する化合物群

それらの生物活性は不明なままであった。現在もハマスゲの生産するテルペン成分については現在も単離・同定が引き続き行われている (Ohiraら, 1998; Sonwaら, 2001)。同様に植物色素については、オーストラリア産のカヤツリグサ科植物に含まれるシペラキノン類やフラボン、オーロンなどのフラボノイドの構造決定やケモタキソノミー (化学分類学) に関する詳細な研究が行われた (Allanら, 1978; Harborneら, 1985) (図-1)。

4. カヤツリグサ属植物由来成分の植物に対する生物活性

化学生態学的研究としては、先述の強害雑草であるハマスゲがその生育地において単一の群落を形成することから、これらのテルペン類が他の植物の生育を抑制する効果、すなわち他感作用物質 (アレロケミカル) としてのテルペン類の機能を明確にした研究がある (駒井ら, 1980)。ここでは、それらの生育地によってセスキテルペン類の存在比率が変化することも同時に調査されている (駒井ら, 1983)。ハマスゲ

の主な構成セスキテルペンは、双環性の β -selineneとその酸化物であるモノケトンの α -cyperone、三環性セスキテルペンのcypereneとその酸化物であるセスキテルペンケトン、cyperotundoneである(図-2)。生物活性として α -cyperoneはプロスタグランジン生合成の特異的な阻害剤であり、婦人病に有効とされる。最近、本化合物がアブラナ科作物の害虫であるコナガ幼虫に対して殺虫活性を示すことも報告されている(Dadangら, 1996)。さらに α -cyperoneやcyperotundoneは植物毒性を示す。

他のハマスゲより得られる天然化合物としてcypereneを基本骨格とする3, 6, 9-sugetriol triacetateがあり(図-2)、本化合物からの酸化誘導体である3, 6, 9-triketone体はレタス幼苗試験において黄化作用を伴った生長阻害活性を示す。同様にcypereneを基本骨格とするcyperotundoneの酸化誘導体である2, 3-diketone体は幼根伸長促進活性、2, 3, 6-triketone体は3, 6,

9-triketone体と同様な植物生長阻害活性を示す。一方で、これらの化合物中の4, 5位不飽和結合が還元された化合物においては、その植物生長阻害活性が消失することも観察された。この様なセスキテルペンの植物生長阻害活性を詳細に検討するために、cypereneと基本骨格の類似しているグアイアン型セスキテルペン炭化水素を多く含むシソ科植物由来の精油であるパチュリオイルに注目した。この精油には5員環7員環からなる双環性セスキテルペン炭化水素のグアイアン型セスキテルペンが多く含まれることから、これらを誘導体化の原料として各種類縁体を調製した後に、化学構造と生物活性の相関関係を検討した。その結果、先のハマスゲ精油より得られる化合物同様にセスキテルペン炭化水素には植物生長阻害活性は認められなかった。

このような結果より、供試化合物の植物生長阻害活性には化学構造上 α , β -不飽和カルボニル構造が必要であることが示された(図-3)。同様な知見はカヤツリグサ属植物以外の他感作用を示す植物種においても、その主要因成分がセスキテルペン酸化物であるとの報告もある(Galindoら, 1999)。これらの様に特異な化学構造と今までにない作用機構を持つ生物活性が見いだされれば、新規な除草剤を探索する上で有用な知見を与えるかもしれない。また、新規な作用特性を示す場合、植物生理作用の探索プローブとして利用できる可能性がある。

実際にモノテルペンである1, 4-cineoleのベンジル誘導体はcinmethylinとして上市されている。さらに近年、除草剤分野において開発の盛んなHPPD(p-ヒドロキシビルビン酸ジオキシゲナーゼ)阻害剤と類似の構造を持つ天然物が白化作用という特異な植物毒性を持つということも以前から知られていた(図-4)。

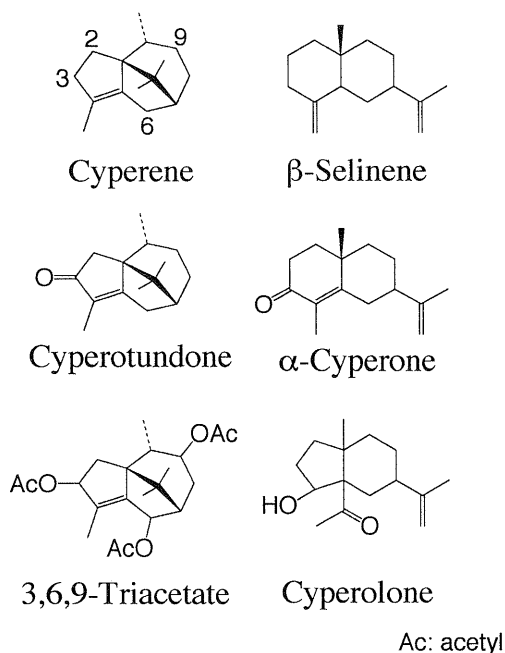


図-2 ハマスゲ精油に含まれるセスキテルペン類

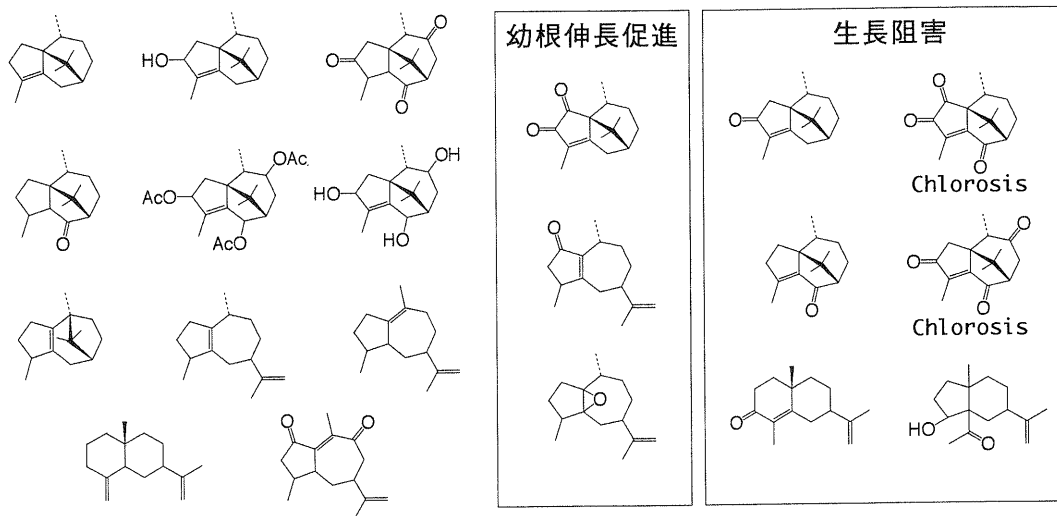


図-3 処理濃度0.25~0.5mg/mlにおけるハマスゲ精油に含まれるセスキテルペン類とその酢酸誘導体のレタス幼苗に与える生物活性（枠外の供試化合物はレタスの生育に影響を及ぼさない）

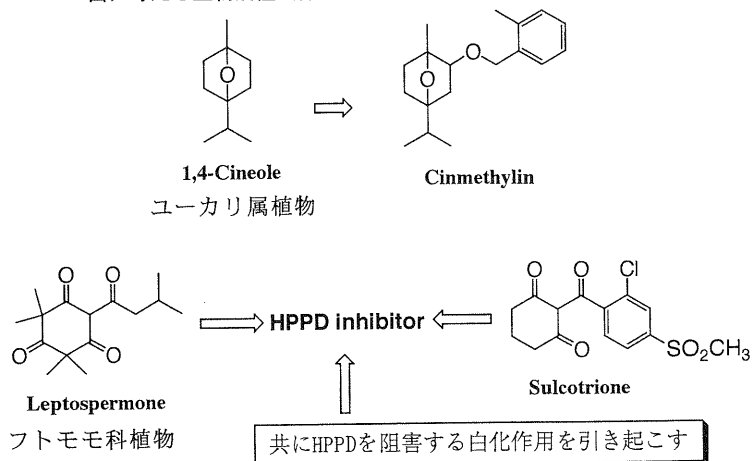


図-4 農薬のリード化合物としての天然物

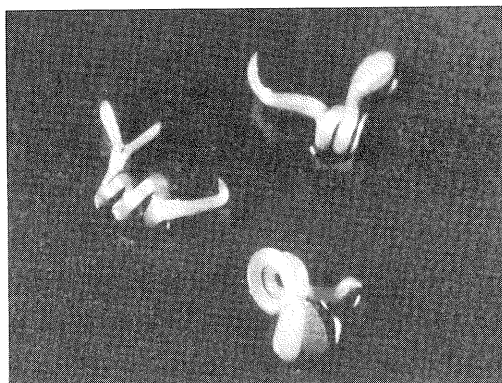


図-5 暗条件下にて3,6,9-triketone誘導体処理したレタス幼苗に認められた胚軸のカーリング現象

作用特性という観点からは、3,6,9-triketone体を暗条件下で処理したレタス幼苗では黄化現象（クロロシス）とともに、オーキシンの処理で観察される胚軸のカーリング現象が認められた（図-5）。

5. カヤツリグサ属植物由来成分の昆虫に対する生物活性

生物活性の対象を植物から昆虫へ向けてみると、カヤツリグサ属植物の生産する天然化合物は植食性昆虫などに対しても生物活性をしめす。このことは農耕地に蔓延するカヤツリグサ科雑草を食害する植食性昆虫は少なく、数種のツトガ類だけが食害することが認められるという自然現象を説明するものであり、ここには植物-昆虫間での他感作用の存在が考えられる。カヤツリグサ属植物を食草とする昆虫としては、シ

チトウ、ウシクグ (*C. orthostachyus* Franch. et Savat.), ミズガヤツリ, オニガツリ (*C. pilosus* Vahl.) といった大型の草種を寄主植物とするイットガが知られている。この様なスペシャリストの存在する植物は、一般的な植食性昆虫に対して抵抗因子を持つ種が多く、この様な植物からは多様な昆虫抵抗性化合物が見だされている (Katoら, 1972; Ismanら, 1985)。筆者らは、カヤツリグサ属植物に注目して昆虫抵抗性化合物の探索を行ったところ、2,3-ジヒドロベンゾフラン誘導体である remirol およびシペラキノン類をハスモンヨトウ幼虫に対する昆虫摂食阻害物質として単離・同定した (Morimotoら, 1999)。他の研究者もカヤツリグサ属植物の生産する昆虫忌避活性成分や殺虫活性成分を報告している (Toongら, 1988; Abubakarら, 2000)。

本研究で我々は、生物活性の明確でなかったシペラキノン類の生物活性を明らかにすることが出来、同時に我々の調査したカヤツリグサ属植物において、特に水辺に生息する中型～大型

の草種 (ウシクグ, オニガヤツリ, ミズガヤツリなど) が生産し、一方でこれらの草種が、前述のイットガの寄主植物となっていることが興味深い。さらにこれらの植物色素は、熱帯海浜性のタカオガヤツリ (*C. tuberosus* Rottb.) と熱帯性半乾燥地性のホウキガヤツリ (*C. distans* L.) に約2mg/g鮮重量程度と大量に存在することも判明した (図-6)。また、ハスモンヨトウ幼虫には対して摂食阻害活性を示すキノン系化合物を大量に含むホウキガヤツリ肥大根茎部をイットガ幼虫に給餌すると平気で摂食する。さらにキノン系化合物には植物毒性を示すものが多いが、これらのキノン系化合物は植物毒性が低いことが特徴である。

一方で、シペラキノン類とは化学構造が異なるキノンを同様な海浜性カヤツリグサであるオニクグ (*C. javanicus* Houtt.) より単離・同定し、その生物活性を評価したところ昆虫摂食阻害活性と共に生物呼吸鎖に作用することを示した (Morimotoら, 2001)。このようなことから現時点では、これらの化合物の組織中での存在量と種々の生物に対する生物活性を考慮して、これらの化合物は、カヤツリグサ属植物の持つ化学抵抗性因子の一つであると解釈することができる。

このような研究は、多様な生物活性を持つ自然界由来の化合物をモデルとして有用な薬剤の開発を行うことのみならず、自然現象を化学的に解釈する化学生態学に有用な知見を与えるものとする。今後、自然現象を模倣した環境調和型の作物保護が達成できればと思う。

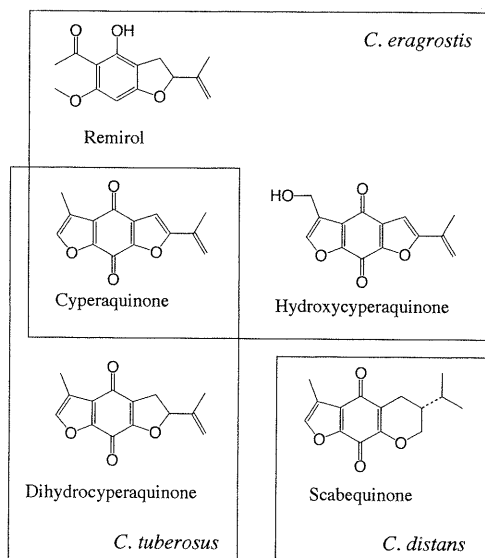


図-6 カヤツリグサ属植物由来のcyperaquinone類とremirolおよび大量生産種 (イタリク)

引用文献

- Abubakar, M. S.; Abdurahman, E. M.; Haruna, A. K. The repellent and antifeedant properties of *Cyperus articulatus* against *Tribolium castaneum* Hbst. *Phytotherapy Research* 2000, 14, 281-283.
- Allan, R. D.; Correll, R. L.; Wells, R. J. A new class of quinones from certain members of the family Cyperaceae. *Tetrahedron Letters* 1969, 4669-4672.
- Allan, R. D.; Wells, R. J.; Correll, R. L.; MacLeod, J. K. The presence of quinones in the genus *Cyperus* as an aid to classification. *Phytochemistry* 1978, 17, 263-266.
- Dadang; Ohsawa, K.; Kato, S.; Yamamoto, I. Insecticidal compound in tuber of *Cyperus rotundus* L. against the Diamondback moth. *J. Pesticide Sci.* 1996, 21, 444-446.
- Galindo, J. C. G.; Hernández, A.; Dayan, F. E.; Tellez, M. R.; Macías, F. A.; Paul, R. N.; Duke, S. O. Dehydrozalanin C, a natural sesquiterpenolide, causes rapid plasma membrane leakage. *Phytochemistry* 1999, 52, 805-813.
- Harborne, J. B.; Williams, C. A.; Wilson, K. L. Flavonoids in leaves and inflorescences of Australian Cyperaceae. *Phytochemistry* 1985, 24, 451-766.
- Hikino, H.; Aota, K.; Takemoto, T. Structure and absolute configuration of cyperotundone. *Chem. Pharm. Bull.* 1966, 14, 890-896.
- Hikino, H.; Suzuki, N.; Takemoto, T. Synthesis of cyperolone. *Chem. Pharm. Bull.* 1966, 14, 1441-1443.
- Hikino, H.; Ito, K.; Aota, K. Synthesis of cyperene, cyperotundone, and patchoulene. *Chem. Pharm. Bull.* 1968, 16, 43-51.
- Hikino, H.; Aota, K.; Takemoto, T. Structure and absolute configuration of sugetriol. *Chem. Pharm. Bull.* 1968, 16, 1900-1906.
- Kato, N.; Takahashi, M.; Shibayama, M.; Munakata, K. Antifeeding active substances for insects in *Clerodendron tricotomum* Thunb. *Agri. Biol. Chem.* 1972, 36, 2579-2582.
- 駒井功一郎; 植木邦和; ハマスゲに含まれる生長抑制物質について; 雑草研究, 1980, 25(1), 42-47
- 駒井功一郎; 岩村淳一; ウイラポーン キエトスートーン; 植木邦和; ハマスゲの形態と精油組成の地理的変異について; 雑草研究別号, 1983, 28, 57-58
- Morimoto, M.; Fujii, Y.; Komai, K. Antifeedants in Cyperaceae: Coumaran and quinones from *Cyperus* spp. *Phytochemistry* 1999, 51, 605-608.
- Morimoto, M.; Shimomura, Y.; Mizuno, R.; Komai, K. Electron transport inhibitor in *Cyperus javanicus*. *Biosci. Biotech. Biochem.* 2001, 65, 1849-1851.
- Motl, B.; Trivedi, B.; Herout, V.; Sorm, F. Isolation and structure of patchoulene from *Cyperus rotundus* L. *Chemistry and Industry* 1963, 3, 1284-2385.
- Ohira, S.; Hasegawa, T.; Hayashi, K.; Hoshino, T.; Takaoka, D.; Nozaki, H. Sesquiterpenoids from *Cyperus rotundus*. *Phytochemistry* 1998, 47, 1577-1581.
- Okafor, L. I.; Datta, K. D. Chemical control of perennial nut sedge (*Cyperus rotundus*

L.) in tropical upland rice. *Weed Research*, Japan 1976, 16, 1-5.

Sonwa, M. M.; König, W. A. Chemical study of the essential oil of *Cyperus rotundus*. *Phytochemistry* 2001, 58, 799-810.

Toong, Y. C.; Schooley, D. A.; Baker, F. C.

Isolation of insect juvenile hormone III from a plant. *Nature* 1988, 333, 170-171.

Ueki, K.; Yamasue, Y. Studies on control of nutsedge, *Cyperus rotundus* L., a perennial weed in upland fields. *Weed Research*, Japan 1968, 7, 38-40.

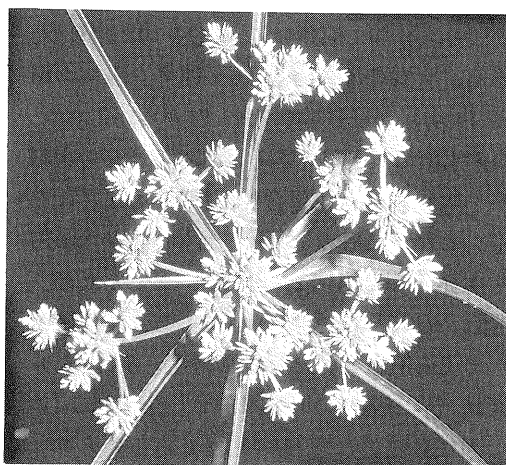
外来(帰化)雑草・豆知識 (2)

— メリケンガヤツリ —

今回はカヤツリグサ科のメリケンガヤツリを紹介する。

メリケンガヤツリは関東以西の湿地や溝、湿った畑地などにも生育するが、特に最近では河川の岸に広がっており、筆者の歩いた限りでも関東の利根川、荒川、多摩川、浅川、相模川、鶴見川、京都の鴨川といずれも川岸を歩いてみると、しばしば見られる雑草となっている。まだ、水田での被害の報告は聞いていないが、水田に発生すると難防除雑草となるので十分に警戒を要する種である。⑤

▼花期



▲花(果)序

メリケンガヤツリ [カヤツリグサ科]
Cyperus eragrostis Lam.

熱帯アメリカ原産の多年生草本で、南北アメリカ、南ヨーロッパ、アジア、オセアニアの温帯～熱帯に分布する。茎は叢生し、3稜形で高さ30～100cm。葉は茎とほぼ同じ長さで縁はざらつき、基部は鞘となって茎を包む。夏～秋にかけて、茎の先に長い葉状の総包片を4～7個つけ、総包片の中心から長さ1～10cmの花柄を数個～10個以上出し、その先に小穂が密集して球状になった花穂をつける。小穂は線形で扁平。種子と根茎により繁殖するが、根茎による繁殖が著しい。日本には1950年代に入ったといわれる。

(日本帰化植物写真図鑑、全国農村教育協会発行より転載)

うめくさ-2

雑草図鑑のはじめ

雑草にかかわるものにとって「雑草図鑑」は欠かせない。今でこそ、大きな書店に行けば「雑草〇〇」、「〇〇の雑草」という本はずいぶん目に付くようになったが、昔はそうはいかなかった。広辞苑(第三版)によると「図鑑」とは「写真や図を系統的に配列して、解説を加えた書物」とある。大昔の本でみると、「農業全書(宮崎安貞 1697)」には作物の解説に図がついており、中国の漢薬の集大成である「本草綱目」の和刻版や「大和本草(貝原益軒 1709)」などにも図があるが、これらは「図を配列」、すなわち図を主体としたものとは見なしにくい。ため、「図鑑」とは呼ばれていない。一方、江戸時代にたくさん刊行された植物の図譜、例えば「本草図譜(岩崎濯園 1828-1844)」などは、「精密な図が系統的に配列」されているものの、「解説」の比重が小さいために、やはり「図鑑」とは見なされにくい。「図」が主体で適切な「解説」のついた「植物図鑑」としては、小野蘭山・島田充房著の「花彙(1765)」が日本で最初とされている。

雑草図鑑については、北海道の俵 浩三氏が、「明治40年ころは植物図鑑の花ざかり」として、この頃に刊行された特定分野の植物図鑑のひとつに、「阪庭清一郎『雑草』(松栄堂 1907)」をあげているので(牧野植物図鑑の謎 平凡社新書 1999)、これが最初と考えられる。同書の凡例の一番に「本書は、主として農作物に害ある雑草の研究に資せんがために、ものしたるなり。」とあるので、農業の雑草防除の視点で書かれたことがわかる。しかし、農家よりは一般家庭に普及したものらしい。種ごとに線画と形態、雑草害の様相などが記され、「包丁、鎌等」を用いた「除草」方法が述べられている。この本は農山漁村文化協会の明治農書全集第12

巻に、全集唯一の雑草関係書物として収録された。なお、明治農書全集の配本案内である「明治農書全集 月報 1984年10月」に、竹松哲夫先生が「世界の雑草学の開祖 半澤洵」の記事を寄せておられるが、「雑草学(半澤洵 1910)」は残念なことに同全集には収録されなかった。

この「雑草」は、年号が明治から大正に改まってから1913年に「雑草の研究」として改めて刊行された(図-a)。前版との違いは、「一本書は、曩に発行せる『雑草』とは、大に其の趣を異にせり。即ち雑草の数二百餘種を植物学科名の下に排列し、其の特徴及び関係を研究するの便を謀りたり。」と述べられている。「雑草の研究」での収録種数は、「雑草」での131点から207点に増加し、配列が、「畑地に生ずる雑草」、「水田に生ずる雑草」といった生態的区分から、科ごとに変更されたが、文章には変更はない。阪庭氏は、この時期に萱場柔壽郎氏と共著で「野外植物(1905)」と「新編植物図説(1909)」を出している。

阪庭氏が、雑草を畑、水田、畦畔などの生態的条件で区別して記述したのは卓見であり、雑草の研究の上では有効である。「新編植物図説」でもこうした区分で植物がくくられている。しかし、「雑草の研究」でこれを清算して科の単位ごとに戻してしまったのは惜まれる。おそらく、他の植物図鑑類の傾向に押されたのであろう。

さて、増補された「雑草の研究」の中、唯一和名抜きで載せられているのが、54番目の「アムシンキヤ(紫草科 ムラサキクワ)」で、この種のみ「口絵参照」となっていて(図-b)線画を欠き、次の解説がある。「此草は、北米カリホルニアの原産にして、子葉は細く、其の先端は、深く二裂して、剛毛あり。本葉は、披

針形にして互生し、茎葉共に白き剛毛を生ず。多くの枝を分かち、六月頃、合瓣にして四裂せる、橙黄色の小花を、巻繖花序に排列し、四子を有する果實を結ぶ。此の實は、成熟すれば直に落ちて、発芽し、四・五枚の本葉を生じて越冬す。本品は明治四十年七月、仙臺市の北郊荒畑にて採集したるものなり。」要するに帰化雑草のハシリである。日本に來ているムラサキ科 *Amsinckia* 属の帰化植物は、現在ワルタビラコ (アラゲムラサキ *A. lycoposoides* Lehm. = *A. barbata* Greece) とハリゲタビラコ (*A. tesellata* A. Gray) に整理されている (神奈川県植物誌2001)。「雑草の研究」の図と記載でははっきりしないが、宮城県では「アラゲムラサキ *Amsinckia barbata* Greece (帰化) (宮城県植物目録 2000 宮城植物の会・宮城県植物誌編集委員会)」が知られているので、阪庭氏が採集したのもこれである可能性が高い。「神奈川県植物誌2001」によると、ワルタビラコは1951年、ハリゲタビラコは1915年に最初に採集されているので、阪庭氏が明治40 (1907) 年と記したことは、上記よりさらにさかのぼって「アムシンキヤ」が帰化していたことを示唆しているが、今となってはわからないのかも知れない。

「雑草の研究」の207点の中で帰化植物にあた

るのは、ノボロギク、ハルノノゲシ、アレチノギク、イヌムラサキ、アムシンキヤ、ニシキタイゲキ、オオニシキソウ、シロツメクサ、ハハキギ、ツルイタドリ、ヒメスイバ、ツルドクダミ、シラゲガヤ、ドクムギの14種であるが、類似種の解説の中にはヒメムカシヨモギ、オオイヌノフグリ、タチイヌノフグリといったものも出てくる。現在に比べて防除が容易そうな気がするが如何であろうか。

「雑草」という本はかの詩人竹久夢二氏も出しているが、1941年に石川光春氏の同名の書がある。この緒言には「普通に雑草と謂へば畑や庭の邪魔になり、少しく放置すれば後より陸続と生えて来て、しぶとく五月蠅い無くもがなの野草の事であり、或いは単に打ち茂る野草をも謂ふ。」とあるが、耕地雑草ではなく植物一般の記事が掲載されている。海外では、1935年にイギリスで「WEEDS WEEDS WEEDS (Sir Charles Vernon Boys)」という本が出ていて、その2版では27種の雑草の生態と防除が記述されているが、図表は全くない。図の付いたものでは、同じく1935年にアメリカで出た「Weeds (W. C. Munshner)」がある (1980年刊の第2版による)。

雑草学会誌の「雑草研究」と阪庭氏の「雑草の研究」とは1字違いだが、特段の関係はないようだ。 (も)

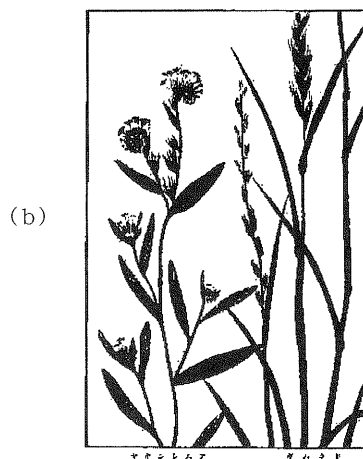
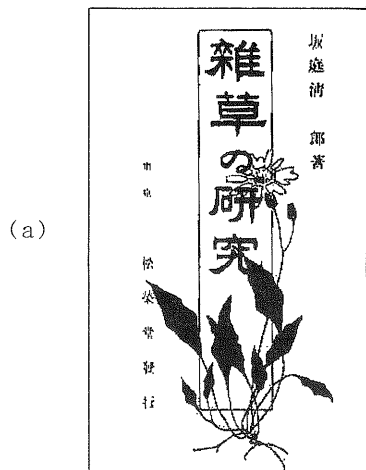


図 阪庭清一郎著「雑草の研究」から扉 (a) と「アムシンキヤ」を含む口絵 (b)。

◎ 人事異動

平成14年11月1日付

命 研究所次長（システム事業開発担当）

鴨 居 道 明

植調協会だより

編集後記

不景気を反映してか、自分だけよければという身勝手な振舞が横行している。金庫を丸ごと持ち去る不逞のやから、引ったくり、内職幹旋詐欺などなど。自分のことしか考えない人が多く目立つような世相となった。困ったものだ。

下の写真は米を作っているのかノビエを作っているのか判断に迷う水田の情景である。これもその一つかも知れない。今年の9月上旬、消費者価格がワンランク高い「新潟のコシヒカリ」の産地、新潟県の穀倉地帯で撮影したひとコマである。1枚10アールに区画整理された水田が見渡す限り続く水田地帯のところどころに2枚、または3枚とまとまった水田で、稲穂より一段と高く伸びたタイヌビエが田全面に密生し、遠くから見ると他は黄金色の稲穂がなびいているのにここだけは黒っぽく見える程タイヌビエが発生している。優れた除草剤が出廻っている21世紀の水田とは思えない光景である。この状態では減収は勿論、米にノビエの種子が混入し等級が落ちるとともに、大量のノビエの種子が水田に落下し、翌年はこの水田だけではなく、種子が水の流れとともに近隣の水田に広がり、付近一帯の水田にノビエが大発生し、付近の水田は大迷惑を被る。ノビエの大発生の原因はなんだろう？。若し、この水田の耕作者が有機農業と名づけて、それを理由に米を高く売っているとしたら、他人の迷惑を考えない身勝手な行動と厳しく非難されなければならない。

現代社会は信頼を基本として秩序が保たれている。他人に迷惑をかけない。これは秩序を保つ上で最低の常識である。ノビエだらけの水田を見て暗い世相の一端を覗いた思いで冷たい風が心を吹き抜けた。お互い信頼し合い、除草剤が進歩した21世紀の水田は、ノビエ一本見られない黄金色の波打つ水田であって欲しいと願うものである。㊦



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)3832-4188 (代)

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

平成14年11月発行 定価420円（送料276円）
植調第36巻第8号 （本体400円、消費税20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)3833-1821番(代)
印刷所 新成印刷(有)

難 防 除 雑 草
対策の新製品

サラブレッド®
RX フロアブル

イッテツ®
フロアブル

期待の新製品

使いやすさの大本命

サラブレッド® フロアブル

長い効果の
ジャンボ剤

リーディング®
ジャンボ

ポ〜ンと手軽に

クラッシュ® EX ジャンボ

安定した効果の
初中期一発剤

ドニチ® 1kg粒剤

大好評の既存剤

ザ・ワン® フロアブル・1kg粒剤

キックバイ® 1kg粒剤

アワード® フロアブル

ロングゲット® フロアブル

シェリフ® 1kg粒剤

バトル® 1kg粒剤

クラッシュ® 1kg粒剤



住化武田農業株式会社

〒103-0027 東京都中央区日本橋二丁目13番10号



The miracles of science™

デュポン株式会社 農業製品事業部

東京本社 〒153-0064 東京都目黒区下目黒1-8-1 アルコタワー TEL.03-5434-6117

大阪支社 〒550-0002 大阪市西区江戸堀2-1-1 江戸堀センタービル4階 TEL.06-6449-3961

名古屋支店 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1-24-30 名古屋三井ビル本館13階 TEL.052-571-7730

札幌事務所 〒060-0003 札幌市中央区北三条西2-10-2 札幌HSビル11階 TEL.011-251-3752

仙台事務所 〒980-0811 仙台市青葉区一番町2-7-17 朝日生命仙台一番町ビル2階 TEL.022-267-5326

福岡事務所 〒810-0001 福岡市中央区天神1-12-20 日之出東京海上ビルディング6階 TEL.092-761-7871

豆つぶ®

除草剤

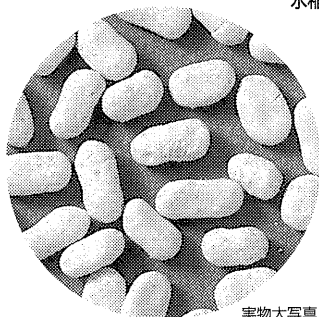
パットフルエース®

250グラム・L250グラム

水稲用初・中期一発処理剤

新発売

やや深めの
水深で散布!!



実物大写真(製剤)

豆まき感覚カンタン除草
しつこい草にも
エースの効き目!



自然に学び 自然を守る



®はクミアイ化学工業(株)の登録商標です。

大型圃場では動力散布機をご利用ください!

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。



JAグループ

農協

全農

経済連



クミアイ化学工業株式会社

本社：東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL03-3822-5131



いのちの輝きを見つめる

Meiji



非選択性茎葉処理型除草剤
(ピアラホス除草剤群)

ハービー液剤
インパルス水溶剤



明治製菓株式会社

104-8002 東京都中央区京橋2-4-16