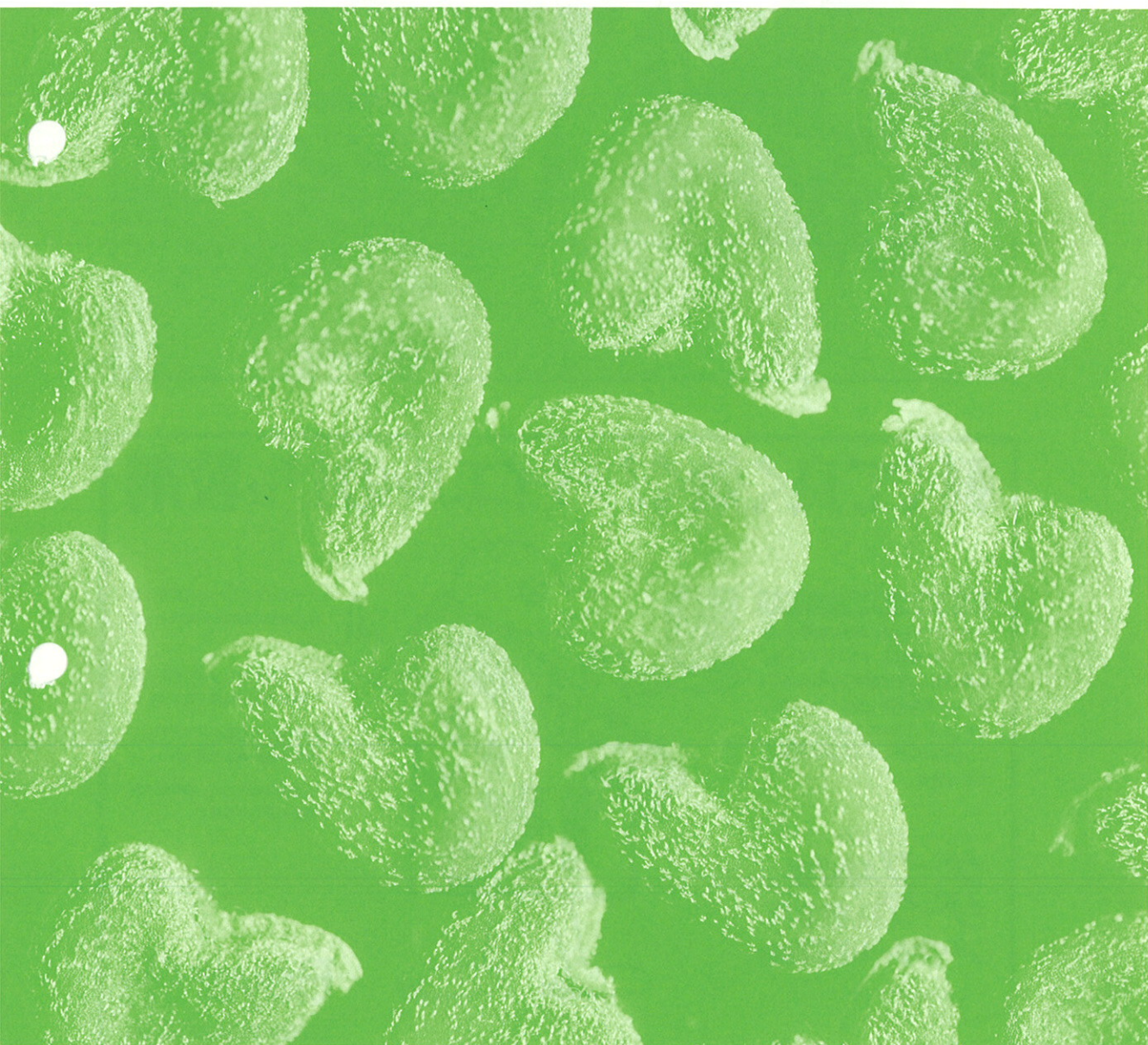


植調

第29巻第8号



イテビの種子・長さ4mm (*Abutilon theophrasti* Medic.)

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

ひと足伸びた
馬力の一発。

シンザン粒剤は、処理適期幅が広く、農作業上極めて便利です。省力化の時代に応じて、今ここに新しいタイプの初中期一発処理除草剤の誕生です。

水田初中期一発処理除草剤
SINZAN シンザン® 粒剤

®：住友化学工業・日本バイエルアグロケム・三井東圧化学の共有登録商標

〈シンザン普及会〉

塩野義製薬／八洲化学工業／アグロス／
日本バイエルアグロケム／住友化学工業
三井東圧化学／三井東圧農業

(事務局)

三井東圧農業株式会社
東京都中央区日本橋室町2-1-1

軽くて良く効く！ バイエルの1キロ粒剤

水田初・中期一発処理1キロ除草剤

バイエルの1キロ除草剤は軽量・小型・まきやすい粒剤で、なんといっても楽。効果は高く、機械散布に対応しているおなじみの粒剤から生まれたミニ袋。はるかに省力化された除草剤で、これからの時代にあった雑草防除のための傑作。

—— バイエル ——
ザーフ1キロ粒剤
ザーフD1キロ粒剤
アクト1キロ粒剤

* 地域に合わせてお選びください。



- ノビエから水田一年生雑草・多年生雑草に優れた効果を示します。
- クログワイやセリなど難防除草に高い効果が期待できます。
- 最近とくに問題のアオミドロや表層剥離の発生も抑えます。
- 処理適期幅が広く、実用的な除草効果があがります。

Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社
東京都港区高輪4-10-8 〒108



巻頭言

激しく揺れるヨーロッパ農業

財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事 木村 慶男
 社団法人 全国農業改良普及協会 副会長

このところ毎年ヨーロッパ各国を訪問する機会があるが、その度に強く印象を受けることの一つに、ヨーロッパ農業の変化の激しさ、速さがある。

ポスト・ウルグアイ・ラウンドの日本農業の舵取りの難しさがいろいろ取りざたされているが、いくつかの側面では、ヨーロッパ農業の厳しさは生半可ではない。一例をあげてみたい。

EUの市場統合がそのことに拍車をかけていることもあろうが、国境を越えた産地移動が活発になってきた。例えば、長年園芸王国と自他ともに認めてきたオランダの退汐がこのところ目を引く。オランダ中央統計局の資料によると、農場倒産件数（園芸、林業）は、1990年の65件から91年77、92年87、93年137と著増している。その主な理由は、産地間競争にコストの面で太刀打ちできなくなっているということである。“トマト・クライシス”という言葉も生まれている。気候風土がより南の国、イタリア、スペインなどに比べると不利なのは当然である。オランダはその技術の蓄積を生かして、ホテル、レストラン向けの高級品の生産に生き残りをかけているのだ。

ところでそのスペインでも、野菜産地は南東部のバルセロナ周辺の地中海沿岸からさらに西へ西へと地中海沿いに移動し、最近海を越えてカナリア諸島からモロッコへと産地が移りつつあるということである。オランダの生産者、さらにはイギリスの生産者のなかには、スペインに進出して野菜生産を行っている者もいる。いわば国境を越えた“出作”である。

バルセロナからはトラック輸送で48時間でオランダのアールスメア市場に荷が届くそうで

ある。ところが、物資輸送のトラックが増えてくると、今度は高速道路が詰まって輸送に支障を来すという現象が起こりは始めている。そこでそれに代わる物流拠点として、大消費地をひかえたドイツのフランクフルトに大市場を作ろうという構想があるという。

かように、市場統合の大きなうねりがヨーロッパ農業に襲いかかっているといった感じが、もう一つ例をあげると、環境規制の影響がある。加盟諸国のもろもろの規則、規制を統一する作業が進められているが、環境規制はドイツ、デンマークなど厳しい国のレベルまで強化することになる。なにせ蛙が保護動物に指定されているデンマークや水質保全に厳しいドイツなどの規制に合わせるのは容易ではなかろう。フランスで聞いた話では、従来使用していた農業の90%が使えなくなると嘆いていた。概してラテン系の国は、これまで規制がゆるやかであったように感じられる。ついでながら、原子力発電所が大きな町の近くでさかんに蒸気をあげている光景が見られるのもフランスである。

このほか、畜産農家についていえば、環境規制ばかりでなく、動物保護の点でもきわめて窮屈な経営を余儀なくされている。家畜の飼育環境を快適にするため、生産効率を犠牲にし、かつ施設などに余分な資本投下をさせられているのだ。一代限りで酪農をやめるといふ農家にも数多く出会った。

ただ、誰を恨む、呪うという農家に出会ったためしが無い。自分の経営、自分の生活は、自分の意思で決めるという自立思想が徹底しているという点、わが国と大きな開きがあるように思えてならない。

目次

(第 29 卷 第 8 号)

巻 頭 言	レンコン田におけるウキクサ類等の発生動向
激しく揺れるヨーロッパ農業…………… 1	について…………… 19
＜財）日本植物調節剤研究協会 理事	＜茨城県農業総合センター土浦地域
（社）全国農業改良普及協会 副会長 木村慶男＞	農業改良普及センター 大地幸男＞
（財）日本植物調節剤研究協会	茶園において開発が期待される除草剤・生育
吉沢顧問が中国農業部農業検定所（ICAMA）… 3	調節剤 ―成績検討会の討論から― …… 25
―名誉顧問に推戴される―	＜野菜・茶業試験場 渡辺利通＞
水田に発生するイネ科多年生雑草の種類…………… 5	「随想」水への関心…………… 37
＜農業研究センター 水田雑草研究室	＜（財）日本植物調節剤研究協会 東海支部 片岡一男＞
森田弘彦＞	
土入れと除草剤処理を組合せた麦圃の雑草防除…13	文 献 抄 録…………… 39
＜福岡県農業総合試験場 田中浩平＞	＜（財）日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金沢 純＞
	植調協会だより…………… 42

使って安心、三共の農薬。



三共株式会社

- 畦畔から手軽にまける
(新しい)水田初期一発処理剤

カルショット® フロアブル
Lフロアブル

- 水田初期一発処理剤

スラッシャ® 粒剤

- 移植前・水田初期除草剤

シング® 乳剤

- 水田初期除草剤

サンバード® 粒剤

- 新しい水田中期除草剤

ザーベックス® SM粒剤

(財)日本植物調節剤研究協会

吉沢顧問が中国農業部農薬検定所(ICAMA)

名誉顧問に推戴される

当協会顧問吉沢長人（元会長）が中国農業部農薬検定所（ICAMA）名誉顧問に推戴された。

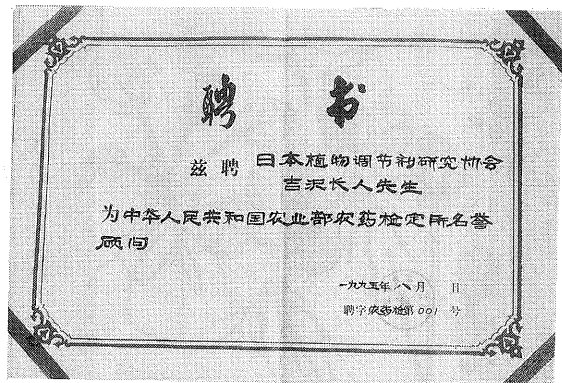
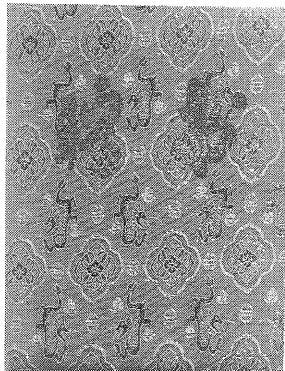
平成7年8月1日～2日、中国青海省西寧市に於いて第6回日中雑草防除技術交流会が開催された。日本側から会長千坂英雄、顧問吉沢長人をはじめ、関係会社などから12名が参加し、中国側からは中国農業部農薬検定所（ICAMA）副所長朱天縦氏、中国農業部農科院（中国雑草

学会会長）張澤溥氏をはじめ全国各省の技術者40余名が参加して2日間にわたって、除草剤の剤型の問題、藻類防除技術、除草剤の普及方法、畑用除草剤の使用技術、特許問題等活発な討論が展開された。

この会議中に永年日中雑草防除技術交流を積極的に推進し、中国の雑草防除技術の発展に多大な貢献をしてきた当協会顧問吉沢長人に対し中国農業部農薬検定所（ICAMA）より、同

所の名誉顧問に推戴された。

中国農業部農薬検定所の外国人の名誉顧問は今回の吉沢長人が第1号と初めてである。このことは、日中の技術交流に尽した功績が如何に大きいかを物語るものである。



— 新 刊 紹 介 —

「原色図鑑 芽ばえとたね 植物3態／芽ばえ・種子・成植物」

浅野貞夫／著 A4判 280頁，上製本箱入り 定価 10,094円（本体9,800円）

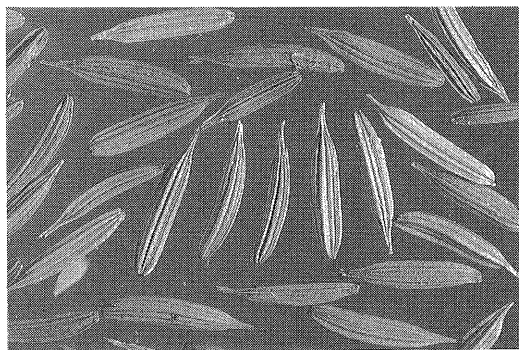
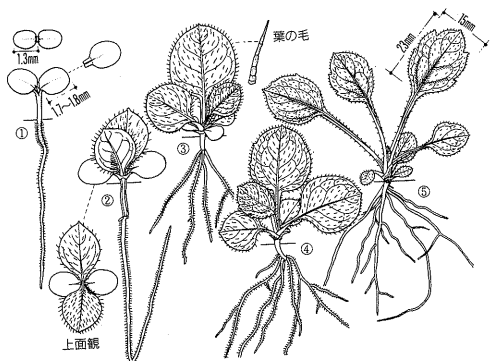
植物図鑑の多くは花や実のある成植物の写真や図が掲載されています。したがってその植物の芽ばえや幼植物，種子などがどんな姿や形をしているのかはわかりません。また，まれに種子だけや幼植物の図鑑もありますが，この場合は専門家なら植物名で成植物の姿も想像できますが，一般人にはそれがどんな植物なのかはわかりません。種子，芽ばえ，成植物と植物の一生が一見でわかれば理想的な図鑑といえます。この夢をかなえたのが本書です。一口に植物の一生といっても，この3点を揃えることは長年の歳月と専門知識がなければ簡単にはできません。

浅野先生は20余年の歳月をかけて，雑草や樹木の種子を集め，その種を播いて芽ばえからの生長過程を克明に図に表わし，併せて色彩や特徴を詳細に記録されてきました。こうして描いた図が512種，これを基本にして，収集した種の写真と成植物の写真とを組み合わせて植物3態として編集してありますので，成植物の写真で植物名を知ることができ，併せてその芽ばえや幼植物，さらに種子までを知ることができる理想的な図鑑です。また，3態が揃わないものは種子と成植物，芽ばえの図と成植物といった組み合わせで捕足し，草本類480種，木本類180種，合計660種の人里植物を収録しました。

芽ばえの本格的な生態図鑑は日本でははじめてで，除草剤の使用時期の判断，雑草調査，環境保全のための植生調査などに威力を発揮する図鑑です。

● 発行所 全国農村教育協会 〒192 東京都台東区台東1-26-6

電話 03-3833-1821 FAX 03-3833-1665



水田に発生するイネ科多年生雑草の種類

農業研究センター 水田雑草研究室 森田 弘彦

はじめに

イネ科作物であるイネを植えた水田においては、イネ科雑草は他の雑草群に比べてより大きく問題にされる。この理由としては、①形態が類似するために手取り除草の際に間違えやすい、②イネの害虫や病原菌の中間宿主となる場合がある、③イネに対して安全というだけの選択性を持った除草剤では防除しにくい、などがあげられる。また、多年生雑草は、主に栄養繁殖器官から発生するために、種子から発生する一年生雑草と比べた場合に、初期生育が旺盛で、除草剤などによる障害への耐性が大きいという特徴を有する。従って、水田に発生するイネ科の多年生雑草は上記の両者の特性を持った、制御にはやっかいな雑草の一群と言えよう。

近年、各地で水田のイネ科多年生雑草が問題になりつつある^{3, 10)}。しかし、イネ科植物の正確な同定にはやや煩雑な観察を要するため、問題となる種類が正確に特定されないまま情報として伝わる場合もしばしば見られる。そこで、水田に発生するイネ科多年生雑草、特に匍匐型の草種の形態的特徴を整理して、その実態把握に資することとしたい。

1. 北日本のエゾノサヤヌカグサ、西日本のキシュウスズメノヒエ — これまでの代表草種 —

水田に発生するイネ科の多年生雑草としては、北海道地域を中心としたエゾノサヤヌカグサ (*Leersia oryzoides* Sw.)⁴⁾と九州地域など暖地・温暖地を中心としたキシュウスズメノヒエ (*Paspalum distichum* L.)⁶⁾が代表的な種である。この2種は共に1970年代から水田での雑草として問題になり始めたが、キシュウスズメノヒエは、南アメリカ原産の帰化植物で、九州での発生面積の増大に加えて東海地域や北陸地域でも増加傾向にある(図-1)。6倍体であるキシュウスズメノヒエの変種に扱われる4倍体のチクゴスズメノヒエ (*P. distichum* var. *indutum* Shinnars) もほぼキシュウスズメノヒエの分布圏の範囲内で見い出されているが、農業の現場では両者は余り正確に区別されていない。エゾノサヤヌカグサはわが国の在来種で、自然分布は北海道から九州に及び、水田に侵入・定着できる条件ができればその地帯で雑草になり得るため、水田雑草として問題にされる地帯が東北地域から関東地域¹⁾に拡大している(図-2)。

1) キシュウスズメノヒエ(写真-1)

稈は地表を這って広がり、先端部で立ちあがる。葉鞘は平滑で疎らに白毛を生じる。穂は通常先端で二またになる。変種のチクゴスズメノヒエ(写真-2)では葉鞘が白色の剛毛にほぼ覆われ、全体がキシュウスズメノヒエより大型

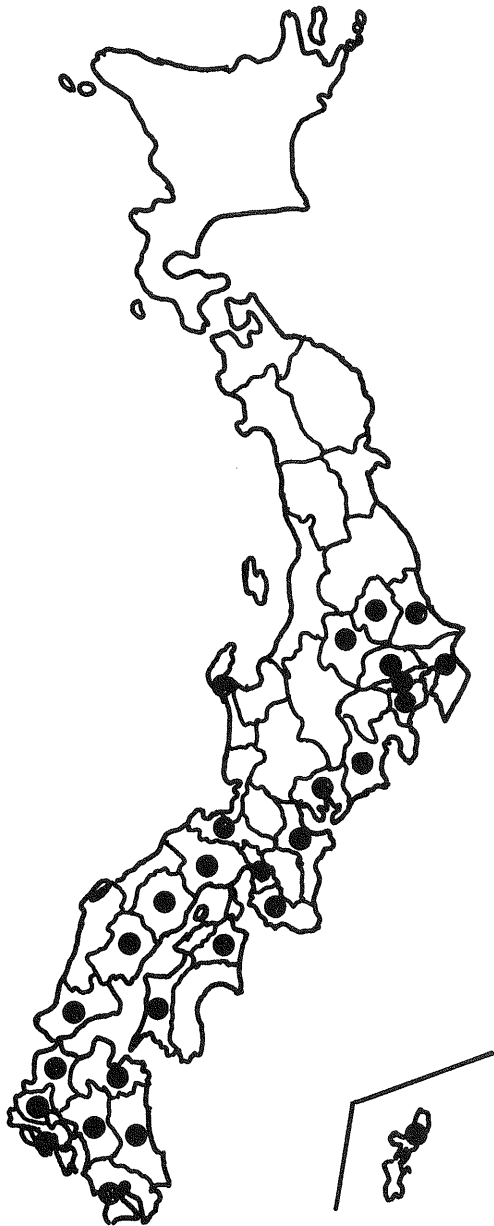


図-1 地域植物誌などにより作成したキシュウスズメノヒエの分布状況 (●)

で白緑色を帯び、穂はしばしば3本に分かれる。キシュウスズメノヒエは関東・北陸以南で確認されているが、東北地域南部にもすでに侵入している可能性が高い。

2) エゾノサヤヌカグサ (写真-3)

稈は株立ちとなり、地中に長い根茎を伸ばし

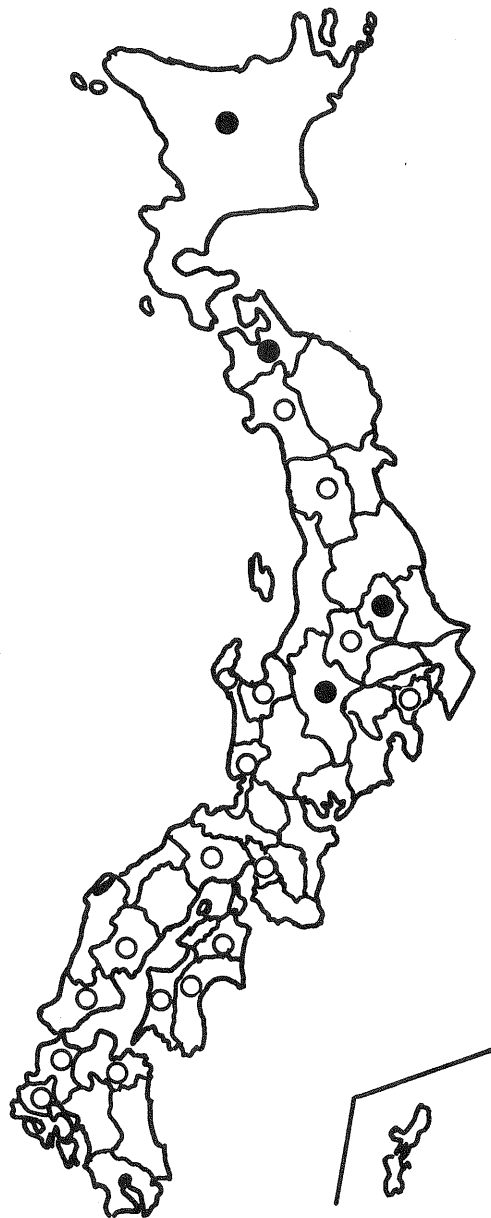


図-2 地域植物誌などにより作成したエゾノサヤヌカグサの分布状況 (○) と水田雑草となっている道県 (●)

て多数の分株を形成する。葉身、葉鞘ともに著しくざらつく。穂は多数の枝のある円錐状で、しばしば出すくみ状態で葉鞘内に留まる。小穂は1小花よりなる。エゾノサヤヌカグサが水田雑草として問題になる地域は限られているが、



写真-1 出穂期のキシウスズメノヒエ（福岡
県城島町）



写真-2 出穂期のチクゴスズメノヒエ（福岡県
筑後市）

元来全国に自然分布するのでこうした地域が拡大する可能性もある。

2. 匍匐性のイネ科多年生雑草 — キシュウスズメノヒエとの違い —

本州以南の水田において、「キシウスズメノヒエが増加している」との情報がしばしば寄せられるようになった。しかし、前述したように必ずしも正確な同定に基づかずに、「イネ科多年生雑草＝キシウスズメノヒエ」という漠然とした認識によっている場合もある。また、「ヨバイヅル」という地方名⁹⁾を機械的にキシウスズメノヒエに充ててしまう場合もある。こうした経緯で、匍匐性の生育をするというだ



写真-3 出穂期のエゾノサ
ヤヌカグサ（北海
道札幌市）

けの理由でキシウスズメノヒエやエゾノサヤヌカグサと誤認される、またはその恐れのあるものとして以下の様な草種が挙げられる。

3) サヤヌカグサ (*Leersia sayanuka* Ohwi：写真-4)

稈は株立ちとなるが、軟弱でしばしば斜めに倒れる。地中に根茎を伸ばして分株を形成する。葉身、葉鞘ともにざらつく。水路、農道、畦畔に発生し、時には水田に侵入する。全国に分布するが、水田での発生はエゾノサヤヌカグサより少ない。エゾノサヤヌカグサとは小穂の形態の違いを確認して識別する必要がある。



写真-4 水田でのサヤヌカグサ（岐阜県高山市）

4) アシカキ (*Leersia japonica* Makino：写真-5)

稈は初め株立ちになり、後に節間の長いストロン状の枝を地表に伸ばし、節から発根して粗

いマット状に群生する。葉鞘は無毛で、下向きの微細な突起があるので、触れると判る。水路、畦畔、休耕田に多く発生し、時に畦畔から水田内に侵入する。夏から晩秋にかけて出穂する。北海道を除く全国に分布し、キシウスズメノヒエと誤認されることの多い草種である。*Leersia* 属の3種は、慣れれば葉鞘や節の毛の感触の違いで見分けられる(写真-6)。

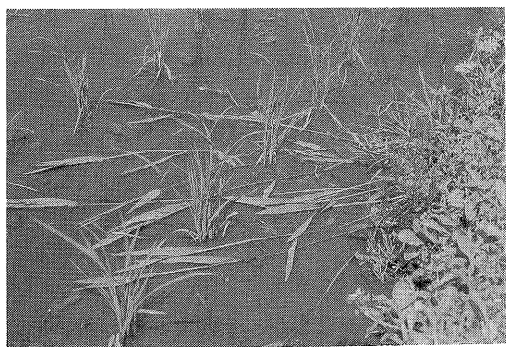


写真-5 畦畔から侵入するアシカキ(茨城県新利根村)

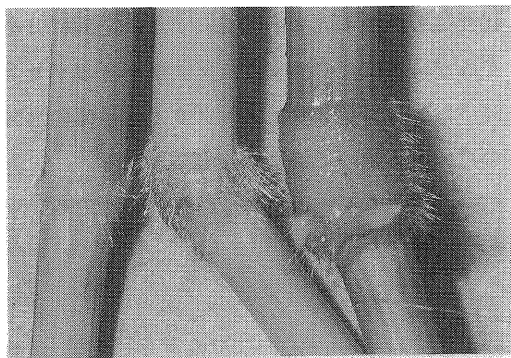


写真-6 アシカキ(左)、サヤヌカグサ(中)、エゾノサヤヌカグサ(右)の葉鞘と節の毛の状態

5) ハイキビ(*Panicum repens* L.: 写真-7)

地下に強靱な根茎を張り巡らせてやや密に稈を出す。稈は下部でやや地表を這うが上部は立ち上がる。遠方から見ると葉はやや白緑色を帯び、葉身の基部から葉鞘にかけて毛がある。畦

畔や農道に発生し、時に水田に侵入するが、水田内に定着することは少ない。主に九州の南部で問題となる。

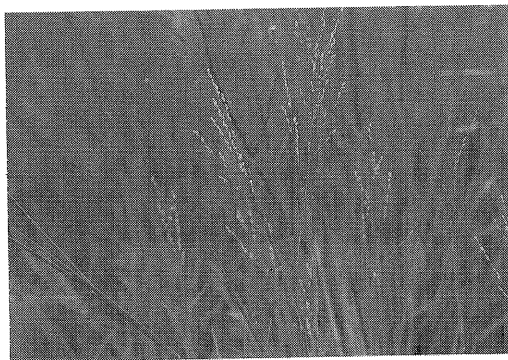


写真-7 出穂期のハイキビ(エジプト・カフェルシェーク)

6) ギョウギシバ(*Cynodon dactylon* Pers.: 写真-8)

稈は地表を這って広がり、通常はマット状になる。葉鞘は無毛、葉耳部にのみ毛がある。走出枝に着く葉身はほぼ稈に直角となる。暖地型の芝草として畦畔や農道に用いられることもあり、そこから逸出して田面に走出枝を伸ばすことがあるが、水田内で本格的に増殖することはない。東北地域以南に分布し、南ほど多い。

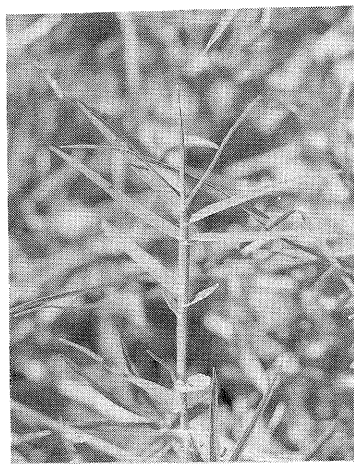


写真-8 伸長前のギョウギシバの茎(茨城県土浦市)

水田に発生するイネ科多年生雑草としてはこの他にヨシ (*Phragmites communis* Trin.) とマコモ (*Zizania latifolia* Turcz.) があるが、これらは大型ではっきりした特徴を持つために誤認されることが少ないので、ここでは省略する。また、一年生雑草であっても生育期に匍匐茎を伸ばす、以下のような草種はキシウスズメノヒエなどの多年生雑草と間違われることがある。

7) アゼガヤ (*Leptochloa chinensis*

Nees : 写真-9)

稈は平滑、長い走出枝を出して節から発根し、分株を生じる。葉鞘は平滑で口部にのみ軟毛がある。田面が露出した場合や乾田直播栽培でしばしば問題となる。

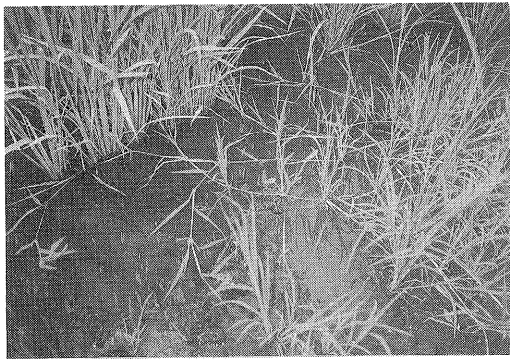


写真-9 匍匐茎を伸ばすアゼガヤ (茨城県つくば市)

8) ヌカキビ (*Panicum bisulcatum*

Thumb. : 写真-10)

稈は平滑、しばしば倒伏して節から発根する。葉鞘は平滑で縁部 (合わせ目) にのみ毛がある。葉身は縁部のみざらつく。より大型のオオクサキビ (*P. dichotomiflorum* Michx.) も時に水田に侵入する。

9) メヒシバ (*Digitaria ciliaris*

Koel. : 写真-11)



写真-10 出穂前のヌカキビ (茨城県谷和原村)

稈は平滑、しばしば倒伏して節から発根する。葉身、葉鞘には白い毛が多いが、白毛の量の程度は変異に富む。乾田直播田の入水前にはごく普通に発生する。



写真-11 乾田直播でのメヒシバ (茨城県谷和原村)

3. ウキガヤとハイコヌカグサ —新顔たち—

近年新に水田に侵入して目立つようになったものにウキガヤとハイコヌカグサがある。いずれも北日本から西南暖地まで全国的に分布し、キシウスズメノヒエの分布範囲やその周辺の地域においてはそれと誤認されることがしばしばある。

10) ウキガヤ (*Glyceria depauperata*

Ohwi : 写真-12)

稈は株立ちから横にはって広がり、節から発

根する。葉鞘は上部を除いて筒状に合着し、葉鞘、葉身とも無毛で柔らかい。新葉は中肋を背に2枚に折り畳まれた状態で抽出する。この特徴は水田に発生するイネ科雑草としては本種を含むドジョウツナギ属に特有なものである。かつては、「水田には比較的少ない」⁵⁾とされていたが、近年は北海道、東北¹⁰⁾から関東地域³⁾の水田にしばしば発生するようになった(写真-13)。護穎の小さいものを母種ヒメウキガヤとし、ウキガヤを変種(var. *infirm* Ohwi)に扱うことがある⁸⁾が、水田での両者の関係は不明である。

ムツオレグサ(*G. acutiflora* Torr.)はウキガヤとはほぼ同じ範囲に分布する近縁種で、山形県や宮城県で発生を報じられているが、この種の実態については今後さらに確認を要する。

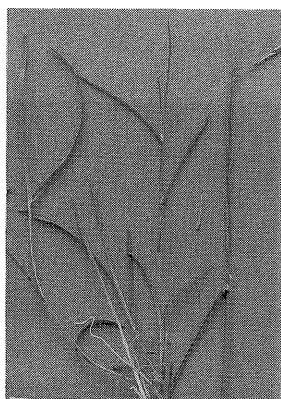


写真-12 ウキガヤの穂と茎葉 (北海道札幌市)

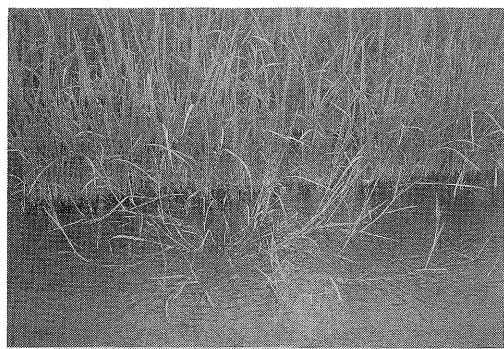


写真-13 乾田直播田でのウキガヤ (千葉県八千代市)

11) ハイコヌカグサ (*Agrostis stolonifera* L.: 写真-14)

Creeping Bent の名で芝生用に使われることもあるが、コヌカグサ(*Red Top*: *A. alba* L.)に混じって各地に帰化しているヨーロッパ原産の多年生草本。コヌカグサよりは水湿に耐性を示すようで川岸などの水湿地に群生する。ヨーロッパでは、非常に多形で湿地から耕地まで多様な環境に生育するとされている²⁾。稈は細く、基部から匍匐して1m以上のマット状に広がる。夏から秋にかけてやや細い穂を出し、1小花からなる細かい小穂を多数着ける。内穎は透明な膜質である。わが国への侵入は明治初期⁷⁾であるが、現在では北海道から九州まで広く帰化している。近年北海道から本州中部にかけての水田で畦畔から侵入して、水田内に定着する事例が見られるようになった(写真-15)。本種によく似てやや大型のクロコヌカグサ(*A. nigra* With.)も混じている可能性があるもので、今後各地

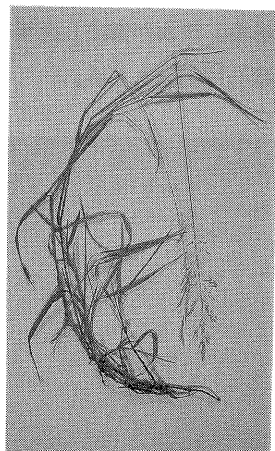


写真-14 ハイコヌカグサの全形 (北海道恵庭市)



写真-15 乾田直播田でのハイコヌカグサ (千葉県八千代市)

での確認を要する。

4. 穂のない時期の検索表

イネ科植物の同定では穂、小穂や穎果の形態が決め手となる。従って、水田のイネ科多年生雑草についても、これらの形質をきちんと確認すれば正確な名称に辿り着くことができる。しかし、実際にはこれら草種が雑草として問題になる時期には出穂していなかったり、イネの間にあって出穂しにくくなっているなどで、穂や穎果を確認できない場合もある。穂のない状態でイネ科植物を識別することは、小穂や穎果など分類の重要形質を欠くためにかなり難しい作業であり、しばしばこれが現場での誤認の原因となっている。

穂を欠くばあいには、毛の有無・発生部位・

葉耳・葉舌・葉鞘の合着・新葉の展開などの形質を調べ、総合的に種名を判断することとなる。これらの形質による、匍匐性のイネ科多年生雑草に対する検索表を試作した(表-1)。

雑草図鑑に収録されているイネ科多年生雑草は本稿で取り上げた他にも多くあるため、ここに示した検索表をさらに正確にかつ収録種数を拡大する方向で改良する必要がある。また、イネ科植物の同定はあくまでも穂や穎果によるべきなので、この検索表での結果についても、穂や穎果の得られた時点で専門書⁸⁾などによって改めて確認する必要がある。

5. 水田での増加要因と今後の課題

水田のイネ科多年生雑草の多くは、元来畦畔や水路に生育していたものである。これらの草

表-1 水田に発生するイネ科多年生雑草の出穂前の状態に対する検索表

A 1 葉柄は平滑, 無毛	
B 1 葉身を含めて無毛	
C 1 新葉は中肋で2折される	ウキガヤ
C 2 新葉は巻いた状態で抽出する	ハイコヌカグサ
B 2 葉鞘口部にのみ毛がある	
C 1 毛は軟らかく, 葉長は長く下位節に多く着く	アゼガヤ(A)
C 2 毛はやや堅く, 葉身は10cm以下で稈にはほぼ均等に着く	ギョウギシバ
A 2 葉鞘はざらつくか有毛	
B 1 葉鞘は無毛でざらつく	
C 1 稈はおおむねそう生し, 余りほふくしない	
D 1 茎葉はやや軟弱(出穂は晩秋)	サヤヌカグサ
D 2 茎葉はやや粗剛(出穂は盛夏)	エゾノサヤヌカグサ
C 2 稈の節間が伸長してほふくする	アシカキ
B 2 葉鞘には明かな毛がある	
C 1 毛は葉鞘の一部に生じる	
D 1 は葉鞘の縁式のみが生じる	ヌカキビ(A)
D 2 毛は葉身から葉鞘にかけた部分, 稈は土中の根茎より出る	ハイキビ
C 2 毛は葉鞘の全体に生じる	
D 1 毛は葉鞘にまばらに生じ, 稈は著しくほふくする	キシウスズメノヒエ
D 2 葉鞘および葉身の全体に白い毛が密生する	
E 1 稈は著しくほふくし, 根元は不明	チクゴスズメノヒエ
E 2 稈は根元から分枝する	メヒシバ(A)

A: 一年生雑草(参考)

種が水田に頻繁に侵入したり, 定着して目立つようになってきた要因としては, 畦畔雑草のきちんとした管理がなされにくくなっていることが挙げられよう。水田の大区画化や田面の均平の不足など, 管理の粗放化もこの現象を助長していると考えられる。

ガット・ウルグ
アイラウンドの農業合意に対応する
方策として推進さ

れている直播栽培では、適用できる除草剤の種類に限られるため、イネ科多年生雑草をはじめとする特定の雑草が残存する傾向がある。特に、入水前を畑状態で管理する乾田直播栽培は、代かきを行わないことと合わせて、イネ科多年生雑草の侵入・定着に適した条件を揃えている。

いずれにしても、水田でのイネ科多年生雑草の増加要因を解析するためには実態の正確な把握がきわめて不十分な状態にある。したがって、本稿で述べたように正確な草種の同定に基づいた情報を集積することがまず必要である。

水田でのイネ科多年生雑草の防除に関しては、千葉県で数種の水稲用除草剤の効果が検討された³⁾程度で、今後の課題となっている。一発処理除草剤の殺草スペクトラムにイネ科多年生雑草を含めることも一部で要望されているが、薬剤の価格などを考慮すると必ずしも妥当な方向とは言えない。キシウスズメノヒエでは、代かきで根茎切片を埋没すれば出芽を抑制できることが各地で確認されている。他の草種についても同様の性質を有している可能性があるので、有効な生態的・耕種的手段を見いだして活用するのが望ましい。

引用文献

1. 人見 浩・青木章彦・竹松哲夫. 1994. 栃木県におけるエゾノサヤヌカグサの分布と農業上の重要性, 雑草研究 39 (別 I): 276-277.
2. Hubbard, C. E. 1954. Grasses, p. 278-279, Penguin Books Ltd.
3. 小山 豊・穴倉豊光. 1989. 水田における多年生イネ科匍匐性雑草の出芽特性と防除, 雑草とその防除 26: 48-50.
4. 村上利男. 1983. エゾノサヤヌカグサの生態と防除法, 植調 17 (8): 17-22.
5. 沼田 真・吉沢長人編. 1975. 新版日本原色雑草図鑑, p. 297, 全国農村教育協会.
6. 大隈光善. 1989. キシュウスズメノヒエ・チクゴスズメノヒエの生態と防除, 植調 23 (7): 3-11.
7. 長田武正. 1972. 日本帰化植物図鑑, p. 198, 北隆館.
8. 長田武正. 1993. 増補日本イネ科植物図譜, 平凡社.
9. 芝山秀次郎・森田弘彦. 1994. 雑草の博物誌 水田雑草編 p. 65-66, 全国農業改良普及協会.
10. 渡部幸一郎. 1989. 庄内地方における畦畔からの侵入雑草の発生について, 日植調東北支部会報 24: 19-20.

水田雑草の生態と防除 —水稲作の雑草と除草剤解説—

宮原益次／著

A5判 定価3,090円(税込)

水田雑草の発生特性、雑草害について著者40年の知見を網羅。さらに水田における合理的で省力的・低コストの雑草防除について解説。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

土入れと除草剤処理を組合せた 麦圃の雑草防除

福岡県農業総合試験場 田中 浩平

1. はじめに

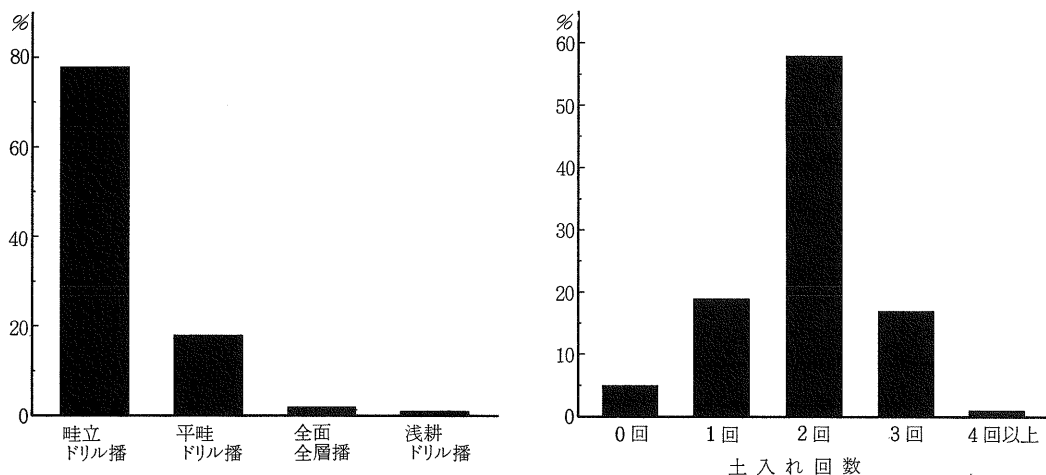
北部九州は、北海道、北関東と並ぶ麦類の主産地である。経営規模は一戸当たり1ha程度と小さいが、温暖な気候を利用して水稻－麦類の二毛作体系が定着している。麦作の問題点としては、生育期間の多雨による湿害や、収量、品質の低下などがあげられるが、雑草の生育も旺盛で雑草害が問題になることも多い。

福岡県における麦類の栽培は、小麦、大麦ともに水田裏作が大部分を占め、機械を利用した省力栽培が普及している。生育期間の栽培管理の特徴としては、数回の踏圧の他に、排水対策、倒伏防止などを兼ねた土入れを多くの農家が行っていることである。このような土入れ作業は

雑草対策も兼ねており、その雑草防除効果を明確にすることは重要と考えられる。さらに、土入れと除草剤処理とを組み合わせることで防除効果を向上させ、除草剤の使用量を節減する可能性について検討したのでその概要を報告する。

2. 福岡県における麦栽培の実態

1992年に福岡県下の農業改良普及所が行った調査を基に、麦栽培の状況を取りまとめた結果を図－1に示した。播種様式としてはドリルシードを用いたドリル播が大部分を占め、排水の良い圃場では平畦ドリル播、排水の劣る重粘土地帯では浅耕ドリル播が行われている。全面全層播は少なく、畦立、土入れ作業により生育期



図－1 播種様式及び土入れ回数別面積比率

注) 1992年普及所調査，小麦，大麦合計。



写真-1 動力土入機による土入れ作業

間の多雨に対する排水対策が容易なドリル播が主流となっている。播種後は12月下旬から2月中旬頃間に2～3回の踏圧を行うと共に、動力土入機を用いて2回程度の土入れ作業を行っている(図-1, 写真-1)。除草剤としては、土壌処理剤の使用が一般的であり、経営規模が小さいことから、処理の容易な粒剤の使用面積が50%程度を占めるが、近年は乳剤や茎葉処理剤の利用が増加している。

3. 土入れの雑草防除効果

土入れは古くから行われてきた麦作独特の管理作業であり、無効分げつの抑制や倒伏防止⁴⁾を目的として実施されるが、降水量の多い北部九州では畦立てによる排水効果も大きいと考えられる。また、除草剤が普及する以前には重要な雑草防除技術であり、その防除効果についていくつかの報告^{2, 3)}がみられるが、土入れのみでは抑草効果は不十分であり除草剤処理と組合

せる必要が指摘されている¹⁾。そこで、1990, 1991年(播種年)に福岡県農業総合試験場内の水田(砂壤土, 排水良)で、除草剤と土入れ作業を組合せて防除効果を検討したので、以下にその結果を述べる。

4. 除草剤と土入れの組合せによる防除効果

試験は兩年共に、小麦を11月19日にドリルシーダーで畦立ドリル播して実施した。播種後1～3日に除草剤(ペンディメタリン細粒剤F)の処理を行った。福岡県におけるペンディメタリン細粒剤Fの処理量は砂壤土では500g/aとされている。土入れは動力土入機(写真-1)を用いて、1月16日～2月18日の間に、図-2に示すように1条毎に、1990年は2回(①, ②)、1991年は2回(①, ②)及び4回(①, ②, ③, ④)実施した。土入れ後の状況(除草剤無処理区)を写真-2, 3に示した。残存雑草量は、

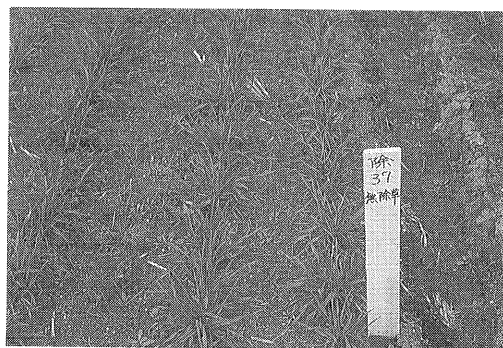
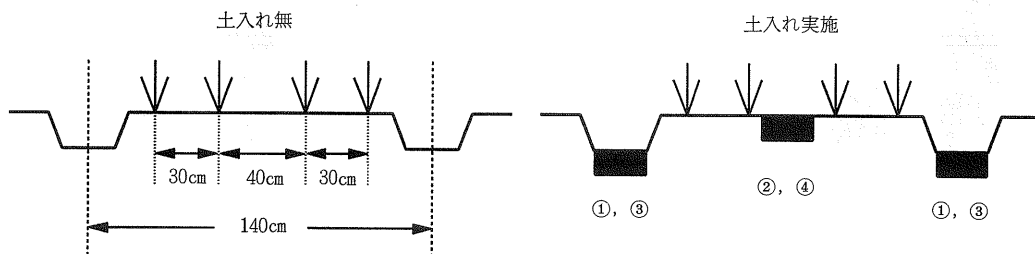
写真-2 土入れ無
(除草剤無処理)

図-2 土入れの実施方法

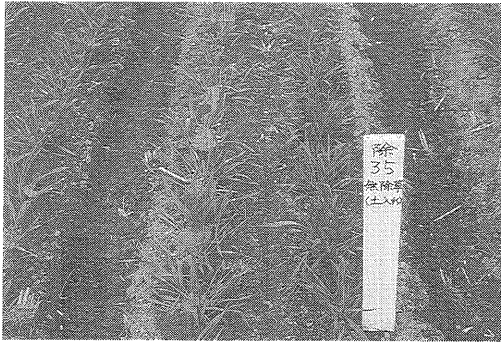


写真-3 土入れ後の状況
(除草剤無処理)

1990年は土入れ前後に、1991年は土入れ後に調査したが、無除草区の雑草量(風乾重)は3月11、13日時点で、53g、128g/m²と比較的多く、特にスズメノテッポウは1,000本/m²以上の発生がみられた。

1990年の結果を図-3に示した。除草効果は風乾重の無除草区(除草剤, 土入れ共に無処理)に対する比率で示した。1月16日の土入れ前の時点では除草剤処理量に応じた除草効果が認められたが、ヤエムグラに対する効果は十分ではなかった。その後、2回の土入れを行うことに

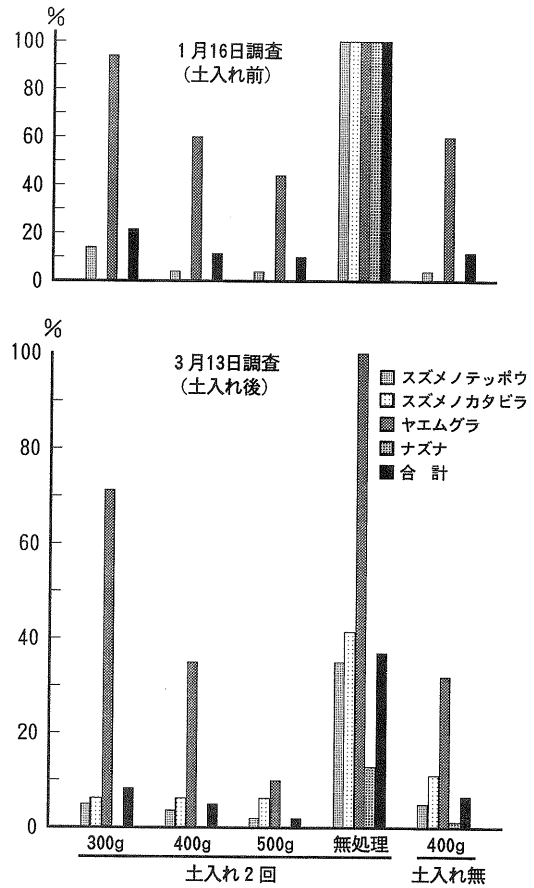


図-3 1990年の除草効果

注) 対無除草区重量比率。

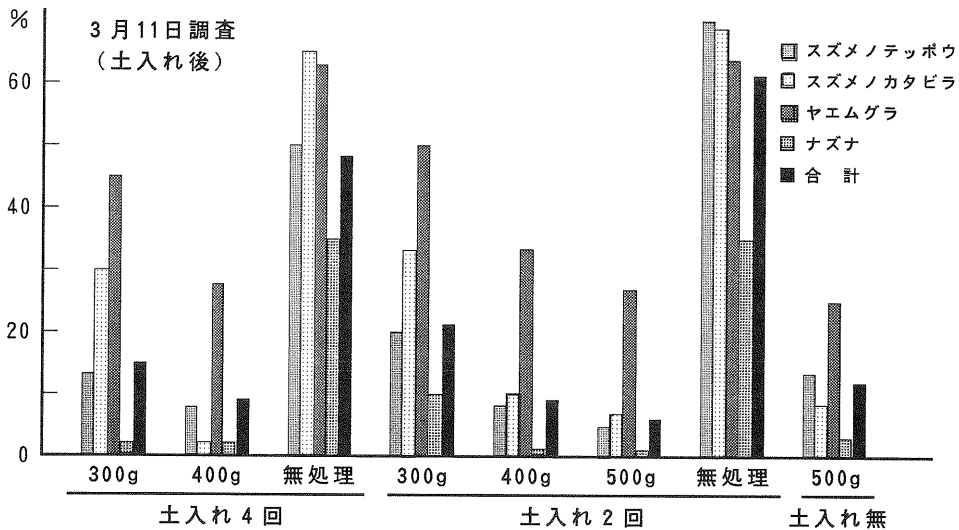


図-4 1991年の除草効果

注) 対無除草区重量比率。

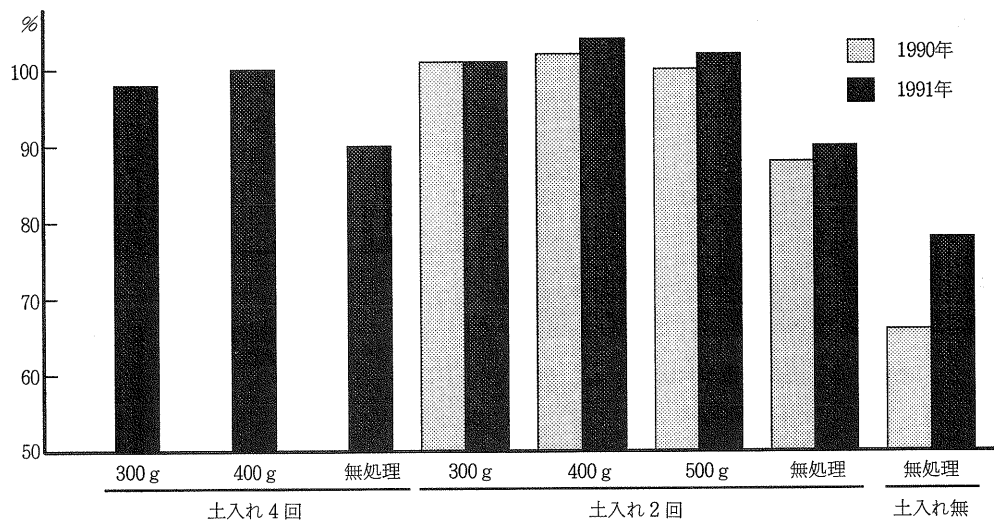


図-5 精麦重に対する影響

注) 対完全除草区比率。

より雑草量は除草剤無処理区で36%に減少し、土入れによる除草効果が認められた。また、除草剤処理区でも効果は向上したがヤエムグラに対する効果は認められなかった。

1991年の結果を図-4に示した。2回の土入れを行うことにより、雑草量は除草剤無処理区で61%に減少した。また、除草剤400g処理と組合せることによりヤエムグラ以外の草種は減少し、500g処理で土入れを行わなかった区よりも除草効果は高かった。さらに、土入れ回数を4回に増やすと除草効果はやや向上したが、除草剤300g処理では十分な効果は得られなかった。

麦の収量に対する影響を図-5に示した。除草剤無処理で土入れを行わなかった場合には、雑草害で22~34%減収し、土入れ作業のみを2回及び4回実施しても10~12%の減収が認められた。

5. ま と め

以上、1990、1991年の試験結果を紹介した。

現地で慣行的に行われている土入れ作業の除草効果は40~60%程度と考えられ、土入れのみでは十分でない。土入れの回数を増やしたり、全部の条間に実施することにより除草効果は向上する²⁾と思われるが、現地では3回程度までである(図-1)ことや、降雨により土壤水分が上昇した場合には実施し難いことを考えると、やはり除草剤の使用が前提となる。

土入れ作業は播種直後に処理を行った土壌処理剤の処理層を被壊するが、通常、播種50日後の1月中旬頃から実施されるため、問題にはならないと考えられる。しかし、土入れにより覆土される土の量はわずかであり、その後の抑草効果は小さいと考えられることから、ヤエムグラのように発生期が遅く発生期間が長い草種に対する効果はほとんど認められなかったものと推察される。今回の結果から土入れを行うことにより、土壌処理剤の処理量をa当たり500gから400g程度に減量できる可能性が認められたが、ヤエムグラの発生が多い圃場では、発生状況に応じて茎葉処理剤の処理を行う必要があ

る。

近年は暖冬が続いており、降水量も多く、雑草の生育も旺盛で雑草害が問題になることも多い。麦類の栽培は機械化による省力栽培が進んでいるが、土入れは倒伏防止や排水効果が大きいこともあり、北部九州では定着している作業である。今後、新しい茎葉処理剤の普及などにより、雑草対策もさらに省力化が進められると思われるが、土入れによる除草効果も考慮した地域独自の防除体系を策定したい。

引用文献

- 1) 今林惣一郎・真鍋尚義・古城斉一・木崎原千秋 (1983). 日作九支報 50: 36-38.
- 2) 大隈光善・松永靖雄・千蔵昭二 (1982). 九農研 44: 54.
- 3) 田原芳範・河島武喜・織田善吉 (1953). 農業及園芸 28: 527-528.
- 4) 田畑清光・手塚利正・十川 満 (1938). 日作紀 10: 215-232.

いのちの輝きを見つける

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
サポート水和剤
インパルス水溶剤



明治製菓株式会社
104 東京都中央区京橋2-4-16

作物ウイルス病事典

土崎常男・栃原比呂志・亀谷満朗・柳瀬春夫／編集
A5判 定価12,500円(税込)

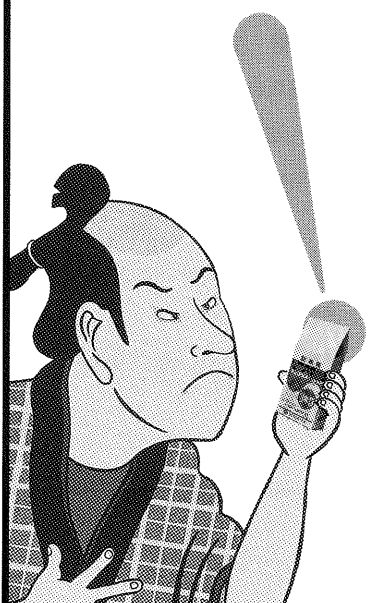
作物ごとにすべてのウイルス病を取り上げた病害事典。病徴、被害、ウイルスの性質、伝染方法、防除法などを解説。口絵にはウイルス病徴写真を掲載。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel. 03-3833-1821 Fax. 03-3833-1665

こりゃい〜や、軽くて楽だ!

省カタイプ・10アール当り
1キロ散布



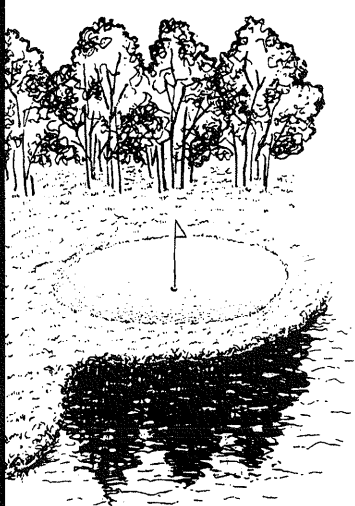

少量化で省力化。

初・中期一発処理除草剤

フジガラス® 1キロ粒剤

フジガラス普及会
デュボン株式会社
ゼネ力株式会社
事務局
日本農業株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

さらに、美しいコースのために。



■バシッとパッチをコントロールノ
ラージパッチ、ブラウンパッチ、葉枯病に卓効

バシパッチ® 水和剤

■カヤツリグサ科及び一年生雑草をシャットアウトノ
ヒメクグ、ハマスゲ他に優れた効果

トーンナツプ* 液剤

■広い殺草スペクトラム、高い安全性ノ
長い残効性が期待できる、土壌処理除草剤

ウェイアツプ*フロアブル

緑をつくり、育て、緑を守る。

株式会社 理研グリーン

本社 〒110 東京都台東区上野2-12-20 NDKロータスビル
TEL 03(3833)6321 FAX 03(3833)6325
支店 仙台・東京・静岡・名古屋・大阪・福岡

レンコン田におけるウキクサ類等の 発生動向について

茨城県農業総合センター土浦地域農業改良普及センター 大地 幸男

1. 霞ヶ浦周辺におけるレンコン栽培の来歴

水生植物であるレンコンの栽培は、県外の産地においても河川の流域や湖沼の沿岸に多く、稲作とレンコンの収益性の比較の下に栽培が行われている。

茨城の場合も、霞ヶ浦および利根川流域に自生していたものがかなりあったとのことである。水害常習地帯では水稻が全滅しても、レンコンの生育によりどうにか生活が維持できたという事実が残されている。

昭和6年ごろの在来種は腐敗病に悩まされ小規模の栽培にとどまっていた。このころはレンコンの消費は一般的でなく、交通に恵まれず地場消費にとどまる程度の販路であった。

昭和8年ごろ、先駆者が東京都より「支那ハス」を導入した結果、収量が多く、腐敗病に強いなどの点からしだいに普及された。その後は第2次世界大戦となり、レンコン栽培は急激な増加はみられなかった。

レンコン栽培が、商品作物として農家経営のなかに取り入れられるようになったのは、昭和27～28年以降である。稲作との比較により、レンコンを経営の柱とする専業農家の出現もみられ、さらに昭和46年以降、稲作事情の悪化により、作付け面積の拡大がはかれ今日に至っている。

近年では、周年出荷を目指して、ハウス栽培

やトンネル栽培も積極的に導入され、文字どおりの日本一のレンコン産地として発展してきた。

表－1 レンコン主産県の作付面積と生産量

	作 付 面 積	生 産 量
茨 城	1,750 ha	24,000 t
徳 島	773 ha	10,400 t
愛 知	510 ha	7,480 t
山 口	398 ha	5,110 t
佐 賀	403 ha	6,050 t
新 潟	385 ha	4,410 t
そ の 他	1,521 ha	18,050 t
全 国 計	5,740 ha	75,500 t

〔H4年，農林水産統計調べ〕

表－2 茨城県内の市町村別レンコン作付面積と生産量

	作 付 面 積	生 産 量
土 浦 市	529 ha	5,720 t
出 島 村	339 ha	3,670 t
桜 川 村	149 ha	1,640 t
玉 里 村	146 ha	1,530 t
阿 見 町	71 ha	781 t
河 内 町	64 ha	768 t
そ の 他	172 ha	1,791 t
県 南 計	1,470 ha	15,900 t
その他地域	285 ha	2,580 t
累 計	1,755 ha	18,480 t

〔H5年，農林水産統計調べ〕

2. レンコン田の浮草と雑草害

レンコン田の浮草といわれる雑草は、一般に水面に浮かんでいる草全体をさし、霞ヶ浦周辺のレンコン田には次の4種類が多く、ウキクサ、アオウキクサ（単子葉類）、サンショウモ、オオアカウキクサ（シダ類）である。また、アオミドロ、アミミドロ（藻類）の発生も多い。

これらの浮草は、レンコン田、種レンコン育成田、沼、用排水溝などで越冬し、レンコンを植付ることから用水や種レンコンに付着して、

植付るレンコン田に入り、植付後から生育初期にかけて、レンコン田にいっぱい繁殖し、被覆することによって、水温、地温を低下させ、生育を著しく抑制させる。

また、水中の肥料養分を吸収し、さらにはレンコンの生育まもない浮葉、立葉にベッタリとまとわりついて、浮葉、立葉の生育や葉の展開を抑えてしまう。

レンコン田に生息するクワイクビレアブラムシは冬は梅の木や浮草などで卵の状態越冬し、

表－3 浮草のあるレンコン田及び浮草のないレンコン田の水温調査結果

土浦地域農業改良普及センター調べ

調査時刻	天 候	外 気 温 ℃	浮草のある レンコン田	浮草のない レンコン田	水 温 差 ℃	備 考
			水 温 　℃	水 温 　℃		
6:00	曇 り	19.0	20.0	21.0	1	
7:00	曇 り	20.5	20.0	21.0	1	
8:00	曇 り	21.0	21.0	21.0	0	
9:00	晴 れ	28.0	21.0	22.0	1	
10:00	曇 り	23.0	21.5	24.5	3	
11:00	曇 り	23.0	21.5	24.0	3	
12:00	雨 晴れ	30.0	22.5	25.5	3	
13:00	曇 り	25.0	23.5	28.0	4.5	
14:00	雨 曇り	22.0	23.5	27.0	3.5	
15:00	曇 り	22.0	24.0	28.0	4.0	
16:00	曇 り	22.0	23.5	27.0	3.5	
17:00	晴 れ	22.0	24.0	27.0	3.0	
18:00	晴 れ	21.0	22.0	26.0	4.0	

調査月日 平成7年6月20日

調査場所 土浦市木田余町



写真－1 一面に広がるレンコン田



写真－2 レンコンのハウス栽培

5月ごろからレンコンの未展開葉の心芽や浮草で繁殖し、レンコンの生育が抑えられる。

レンコンの安定生産をはかるためには、浮草は産地として大きな問題となっている。

3. ウキクサ、アオウキクサの発生生態

ウキクサ、アオウキクサは、生育適温は20～30℃とされているが、多発生するのはむしろ低温、日照不足、多雨の気象条件の年で、曇天で26℃程度の水温の時期が最も増殖しやすい。

種子または越冬芽の発芽温度は10～15℃の範囲と言われている。

ウキクサ科は水質面では、酸性よりアルカリ性を好む傾向がある。レンコン田の水のpHを測定するほとんどが7.0～7.5である。

また、湧水の出るレンコン田やケイフン、牛フン、バイオライト（泥炭入り土壌改良剤）などの有機質を使用すると発生が多く、油粕のみの施用では発生しない。

増え方は著しく速い。アオウキクサについては、3個の葉状体が7日間で50個、ウキクサでは約4日で2倍になったという例がある。

実際のレンコン田においても、ウキクサ類の増殖速度は著しく速く、発生が始まって数日間でレンコン田全面がウキクサ類で覆われてしまう。

一度枯らしても1週間ないし2週間位で繁殖する。

ウキクサの繁殖：霞ヶ浦周辺のレンコン田、沼、池、溝などに4月～11月まで発生し、繁殖力が旺盛で最も群生する浮漂性の多年草である。

レンコン田には春先から夏にかけて多く発生する。

種子または殖芽で越冬し、晩秋、葉状体の基部に近い両側に1個ずつ殖芽をつくる。殖芽は両面暗緑色、滑沢、腎臓形で長径2～3mm、短

径1～2mm、厚さ0.1～0.2mm、内部に多量のデンプン粒を含む。水底で越冬した殖芽は、翌春水面に浮上し、娘葉状体を分芽して増殖する。

真の茎と葉の別はなく、茎が変形した葉状体をつくる。葉状態はだるま状で扁平、倒卵形、やや左右不相称、両端円頭、長径5～10mm、短径4～8mm、厚さ約1mm、円部は海綿状組織が発達し、ふつう2～4個の大小の葉状体が水平に連結して、群体をなす。表面は淡黄緑色または緑色で、滑沢で、5～11個の葉脈が掌状にみられる。

表面は紅紫色または濃紫色、基部の近くの中心部から、白色糸状、長さ2～5cmの根を4～10数本水中に垂れる。根の中心部に明瞭な1本の維管束と先端に長さ約2mmの根帽がある。

花期は7～8月、開花率不良、葉状体基部に近い片側縁辺に、2枚貝がわずかに開いたように、目だため仏炎苞ができ、その内部から雄しべ2、雌しべ1をもつ1個の白い花をつける。

花粉は虫媒または水流で運ばれる。

アオウキクサの繁殖：ウキクサと同じで、繁殖力が旺盛で、短期間に水面を覆ってしまう多年草で、霞ヶ浦周辺のレンコン田、池、沼、溝などに、4～11月まで発生し、レンコン田には春先から夏にかけて多く発生する。

種子またはそのまま越冬。種子は4月ごろ発芽、はじめ半球形で表面には突起がある黄緑色の子葉鞘が現われる。子葉鞘の片側から第1の葉状体が出芽。順次葉状体の両側面から娘葉状体ができる。根は1本で第2葉状体から出るようになり、第3葉状体ができるころに種子から分離して独立する。成長した葉状体は扁平、広長楕円形、先端は円頭または鈍頭で中央はややとがる。基部は鈍頭、表面は緑色または淡黄色、裏面は淡緑色、長径3～6mm、短径2～

4 mm。表面は光沢があり平滑、葉脈3、やや不明瞭であるがわずかに隆起、中央脈両端に微小突起が1個ずつある。根は白色糸状、長さ12 mm、ときに4 mmに達する。根帽があり、根端は鋭尖類。

花期は8～10日。短日性で開花率は良好、葉状体基部に近い縁辺片側、ときに両側に目だめ仏炎苞を1個生じ、その内部からふつつ雄しべ2、ときに1、葯は白色、雌しべ1、高さ約1 mmほどの花をつける。

種子は翌春発芽するが葉状体の分芽による増殖はウキクサと同様である。晩秋になると葉状体の多くは枯死するが、暖地では長径1～2 mm楕円状の葉状体をつくり越冬する。

4. オオアカウキクサ、サンショウモの発生生態

オオアカウキクサの生育の最適温度は20℃前後であり、月平均気温が30℃をこえると生育が著しく劣る。特に水温の低いレンコン田（湧水、清水、谷津田、くみ水、井戸水）で発生が多い。

また、長期にわたって40℃前後にさらされれば死滅する。逆に低温に対する限界温度についてはまだ知られていない。

今年のように春先から初夏にかけて、低温、日照不足が続くと大発生する。

窒素肥料より燐酸肥料を多く施用したレンコン田に発生が多い。

初期防除を怠ると発生初期から30～50日で厚さ10 cmの層に生育し防除が困難となる。

一般的には、少しぐらい水を切っても枯れず、高温になる7月下旬ごろに生育が弱まり枯れてくるが最近では発生量が多いため残る。

サンショウモは、霞ヶ浦周辺のレンコン田に夏から秋にかけて発生し、繁殖力も旺盛である。

これらの浮草は、種ハスのレンコン田にも発

生し、種ハスといっしょに浮草を植付けは場へ移動して繁殖する場合も多い。

オオアカウキクサの繁殖：霞ヶ浦周辺のレンコン田、池、沼、溝などの水面に浮かんで生育する水生シダ類。4～11月まで発生する。レンコン田には春先から夏にかけて発生し、特に低温、日照不足の年に大発生する。

常緑性多年生雑草で、繁殖力は旺盛ですぐに水面を覆いつくし、一面に紅色になる。

孢子または先端部だけ残して越冬する。冬から春さきにかけて特に目立ち、表面は夏季は淡緑色であるが、冬季は水面をおおって一面に紅色となる。

全草はアカウキクサより大形で全体はやや五角形、長さ1.5～3 cmの細い茎がある。葉は密に羽状に分枝し、長さ1～2 mmの鱗片葉を互生し、上下に重なり合うぐらいに2から数列密生する。葉は楕円形または半円形で先は丸く、縁は半透明の膜質。表面は茎とともに粒状突起が全面にあり、水滴をよくはじく。裏面は淡緑色、茎の下面から多数の茶褐色で長さ4～5 cmの根を垂れる。根には初め毛がなく、成長するにつれて根毛を多数生ずるが脱落が早い。

夏から秋ごろ、まれに裏面の葉間に粒状をした大小の孢子のう果を1個ずつ生ずる。

サンショウモの繁殖：水生シダ類で水面に群生する浮漂性の一年生である。

夏から秋ごろ繁殖して、繁殖力はすこぶる強いが、降霜には弱く、晩秋になると急速に枯死するが、しばらくの間水面に多量に赤褐色の孢子のうを浮上させる。浮漂する孢子のうは風によって容易に移動して、泥の中に沈み越冬する。

5月ごろ孢子から幼体をつくり、夏に成長し、成体の茎は糸状で有毛、径約1 mm、まばらに分子し長さ5～10 cm、葉は各節に3輪生する。

上面の2葉は対生する浮草となって水面に浮かび、下面の1葉は細裂して根状。水中に垂れて、多数の細毛をもち養分を吸収する。

浮葉は鮮緑色の草質で軟弱。長楕円形または軍配状に扁平、全緑、長さ1~2 cm、幅約1 cm、厚さ約1 cm、短柄がある。表面は中央脈が明瞭で中央脈の左右に1ヶ所から4個ずつ出る数個の細胞からなる短毛を多数、列をなして密生する。外観はピロード状で、水滴をよくはじきぬれにくい。葉の裏面は茶褐色で数個の細胞からなる短毛が密生、内部は気室が発達して浮上しやすい。沈水葉は茶褐色の水根となり、長さ3~12 cmある数個のひげ根となる。

5. アオミドロ、アミミドロの発生生態

アオミドロ、アミミドロは、霞ヶ浦周辺では、季節によって急激に増え、その後短期間に数が減るという周期を繰り返す。とくに春先、繁殖力が旺盛で早植したレンコン田では、植付後7日頃から20日後頃に最も発生が多い。

繁殖には水温が密接に関係し、水温の上昇に伴って繁殖力が増加し、水温25℃付近が最も旺盛となり、27℃以上になると減少するといわれている。

また、pH 6.0~7.0の範囲が最も繁殖力が旺盛でこれより酸性またはアルカリ性に傾くにつれて繁殖がおとろえる。

アオミドロは、年に2~3回発生し、好適な温度条件は比較的低温の年で曇雨天が続く場合に発生し易い。平均水温18~25℃のときが最も繁殖する。

また、磷酸肥料を多く施用したレンコン田やpHが微アルカリ性(8.5~9.0)のときが繁殖が盛んである。

アミミドロは、年に1回発生し、年によっては2回発生する場合がある。

繁殖適温は平均水温22~25℃で、アオミドロより高く、5月下旬頃から発生が始まり、6月上中旬頃が増殖のピークである。

また、pH 6.5~10.0というかなり広い範囲で生育が可能で、繁殖の最適pHは8.5~9.0といわれている。

生育および繁殖には、窒素と磷酸を必要とし、特に磷酸は増殖に不可欠の成分であるため、磷酸肥料を多く施用したレンコン田には繁殖が盛んである。

アオミドロの繁殖：1本の糸状体は円筒形の細胞が従に並び、各細胞内に1~数個(種によって異なる)のラセン状の葉緑体をもっている。時期がくると、各細胞の原形質は葉緑体と核を包んだまま1つの楕形の配偶子を形成する。

2本の成熟した糸状体が並ぶと、互いに吻口をだし、各細胞ごとに接合が行われ、一方から他方へ内容物が移行し、接合子が形成される。

接合子は濃緑色の卵形をしており、形成後一定期間休眠後再び発芽し、細胞分裂を繰返しながら糸状体を形成する。

アミミドロの繁殖：接合子は発芽時に減数分裂が起り、単相のポリエドラとなる。ポリエドラ内に遊走子が形成され、これらが網目状に結合し、次第に生長して、円筒状の網目状の群体となる。網の一目は5~6個の細胞からできているが、やがてこの細胞内に多数の遊走子が形成され、これらが結合して網状の配偶体を形成する。いわゆる細胞1個体の繁殖法をとり、2回繰返えされる。

世代交代の期間は短いので、発生後短期間でおびただしい量に増殖する。

引 用 文 献

日本水生植物図鑑



便利さと使いやすさを
追求しました——!



楽らく快適!

水稲用一発処理除草剤



**アワード®
プロアブル**

■水口施用

■手振り散布

■田植同時施用

●農薬は正しく使いましょう!

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

- 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。



 AgrEvo

速くて、
しっかり

ダブル
W効果の除草剤

- 速く効く、長く効くバスタ
- 人、作物、土、環境に優しいバスタ
- なんでも枯らすバスタ ●使いやすいバスタ

バスタ®液剤

®: ドイツ ヘキスト社の登録商標

バスタ普及会 日本農薬(株)/日産化学工業(株)

〈事務局〉ヘキスト・シェーリング・アグレボ(株) 〒107 東京都港区赤坂4-10-33 ☎ 03(3585)9539

資料請求

茶園において開発が 期待される除草剤, 生育調節剤

——成績検討会の討論から——

野菜・茶業試験場 渡辺 利通

1. はじめに

現在, 我が国の茶園面積は55,700 ha, 茶栽培農家は381,500戸, 生葉収穫量420,200 t, 荒茶生産量92,100 t (1993, 農林水産省統計情報部)である。粗生産額は1,211億円であり, これが日本の農業粗生産額に占める割合は約1.1%である。しかし, 茶園の多くは山間傾斜地にあり, ほかに作るものがあまりない山間地, 中山間地農業にとっては貴重な換金作物となっている。したがって, 山間地, 中山間地における茶の重要性は統計数字以上に大きいものがある。

かつては地方毎に製法の違いなどによる固有のお茶があったが, 時代の流れとともにそれら

を製造する技術者が減少し, お茶の種類は減りつつある。主なお茶の種類は, 製造法によって図-1に示すように分類される。

農業の他部門と同様に, 茶業も近年後継者不足から基幹労働力の高齢化が進んでいる。平坦地においては後継者難は他作物よりは少なく, 元気の良い若者が残り, 規模拡大, 企業的経営を志向している例が見られるが, 山間地における後継者難は深刻である。いずれの場合も, 茶園管理作業の省力化, 軽労化が必要とされている。その手段として, 機械化とならんで茶樹の生育抑制による作業の省略が考えられる。生育制御は高品質茶の生産のためにも要望が高い。しかし, 現在は茶樹の生育制御に利用で

きる資材は少なく, メーカーに対する茶農家の期待は大きいものがある。

昨年(1994)の11月11日に茶園関係除草剤・生育調節剤成績検討会が開催された。その折, 茶園関係の試験薬剤点数が少なく検討時間に余裕があったので, 今後期待される除草剤, 生育調節剤について討議した。これは茶業関係者が困っている問題について植調協会および出席された農業メーカーに開発をお願いしたいということで行ったものであるが, 協会の方からは是非整理してまとめて欲しいとの依頼があったので, 当日の討議をもとに私見を交えて紹介する。以前に

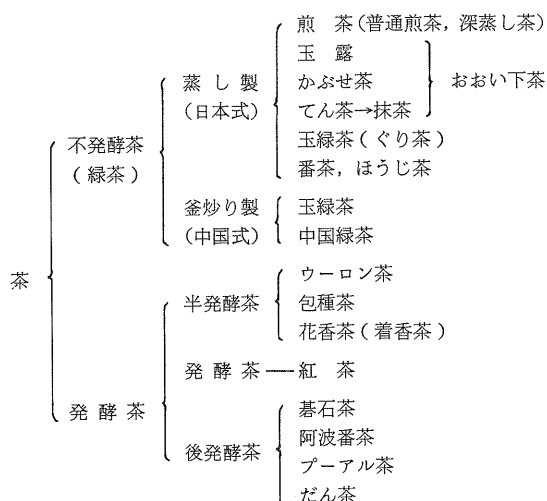


図-1 主なお茶の種類

報告したものと重複する部分が多いがご容赦願いたい。

2. つる性雑草の防除法

成木園では、うね間の雑草はそれ程問題とされていないが、ヘクソカズラ、ヤマノイモ、ヤブメなどが株元に発生することがある。これらは繁茂量が多くなっても、茶樹に巻き付いて生育するため除草が困難であり、放置すると茶株面を覆うようになる。特にヘクソカズラは、摘採葉に混入すると異臭のもととなるため嫌われている。これらの雑草はもっぱら手で抜き取っているが、近年労力不足等からこれらの雑草が見られる茶園が増えつつある。茶樹に葉害を出さず、スポット的に処理できるような移行性の高い除草剤と、効果的な処理方法（処理濃度、処理時期、散布方法）の開発が望まれる。

3. 畦畔雑草の抑制

畦畔雑草が繁茂しすぎると病虫害の生息場所となり、また、茶園管理作業の障害ともなるため問題を生ずるが、その一方では、畦畔雑草は茶園周囲の土留めの役割も果たしている。特に傾斜地茶園では、土壌の流亡防止、崩壊防止に重要な役割を果たしている。そのため完全に雑草を無くしてしまうわけにはいかず、ほどほどに抑え込んでおく必要がある。従来はしき草材料の確保も兼ねて、刈り取りが行われてきたが、急傾斜地等では足場も悪く、危険で困難な作業である。茶業農家の高齢化と人手不足から、畦畔雑草の刈り取り代行としての除草剤の需要は今後増加していくものと思われる。また、畦畔に生育する草種、樹種に合わせた、矮化剤を中心とする散布の容易な抑草剤の開発も期待されている。

4. 耐凍性の強化

チャは、中国の雲南地方が原産地であるといわれている。元来、亜熱帯作物であり、寒さに対する抵抗性はそれほど強くはない。そのため、わが国で栽培する場合には、厳寒期の低温、乾燥に十分注意しないと健全な生育は望めない。また、春に新芽を収穫するため、春先の低温による晩霜害は大きな脅威である。これらのことから、気象災害に関する研究の多くは寒さの害について行われてきた。

一般に冬季の低温による諸障害を寒害と呼んでいるが、チャの場合には、一番茶の新芽の萌芽期から生長期にかけて受ける低温害を凍霜害、冬季の低温害を寒害といっている。

1) 凍 霜 害

茶園の気象災害の中で最も被害面積が大きく、かつ、被害金額も大きい災害は凍霜害である。凍霜害は新芽生育の初・中期に発生することが多く、摘採は当初の予定より2～3週間遅れ、収量は通常の場合の50～80%程度になり、茶品質は大きく低下する。凍霜害が摘採直前に発生した場合には、収穫は皆無になる。そのため、農家収入は大きく減少し、経済的被害は大きいものとなる。凍霜害による摘採期の遅延や減収の程度は、被害を受けた時期、すなわち新芽の生育段階と低温の程度によって異なり、新芽の生育が進むほど影響は大きくなる。

野外では、葉温が露点以下になると微小な露が葉の表面や裏面に多数付着し、それらは次第に大粒になり、やがて水膜状に広がる。葉温は気温にほぼ平行して上下しながらしだいに下がり、 -3°C 前後になると葉の上の露が凍る場合が多い。凍霜害は、結露の凍結による植氷あるいは自発凍結で新芽の細胞内凍結が生じ、生存限界温度以下にまで冷やされたときに、新芽の

細胞・組織が壊死することによって生ずる害である。凍霜害を被った新芽は褐変し、もはや収穫対象とはなり得なくなってしまう。たとえ新芽が凍っても、その凍結温度またはその持続時間が新芽にとって耐えられる限度内のものであれば被害を免れることができる。

茶樹の耐寒性はそれほど強くないが、それでも厳寒期の芽ならば -10°C 程度までの低温に耐えられる。しかし、図-2に示すように、萌芽、生長にともなって耐凍性は低下し、新芽は -2°C くらいでも被害を受けるようになる。冬季の耐寒性には品種間差があるが、春先の新芽の耐凍性そのものの品種間差異の有無は明らかではない。凍霜害の被害程度について品種の間で差異が見られるが、これは萌芽の早晩性が主な要因と考えられる。すなわち、早生品種は萌芽期が早いので低温に遭遇する頻度が高く、晩生品

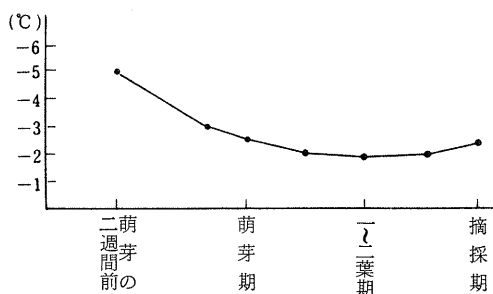


図-2 新芽の成長と被害発生温度

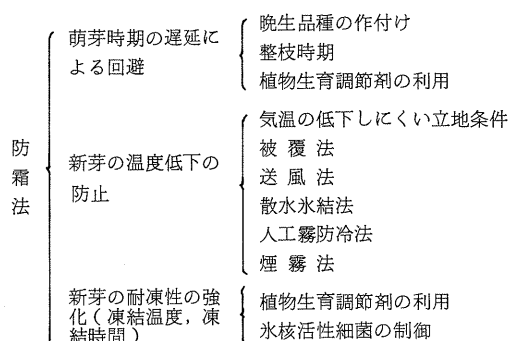


図-3 考えられる各種の凍霜害回避方法

種は危険な時期をほぼ過ぎてから萌芽するので被害を受ける機会が少ない。

凍霜害の回避方法として、図-3に示すように、新芽の温度が限界温度以下にまで下がらないようにすること(新芽の保護)と、新芽の耐えられる限界温度そのものを下げてやる、あるいは低温に耐えられる時間を長くしてやること(耐凍性の強化)とが考えられる。現在、凍霜害の防止策としては、もっぱら送風法、散水氷結法、被覆法等、物理的に新芽が低温になるのを防ぐ方法に頼っているが、種々の制約もあり、必ずしも十分なものではない。

生育中の若い新芽の耐凍性を高め、凍霜害を回避することができるようになれば、茶生産の安定化に対する寄与は計り知れないものがある。新芽の耐えられる低温限界を引き下げてやるための有効な手段は未だ見つかっておらず、生育調節剤の開発に期待するところは大きい。最近各種の凍結防止剤が凍霜害回避に有効ではないかということが言われはじめ、試験が開始されているが、必ずしも芳しい結果が得られてはいない。チャの新芽は日々伸長し、新葉を展開し続けている。そのため、新芽の表面に被膜を形成して凍霜害を防止する特性の剤であれば、毎日新しく展開した部分に被膜を形成させる必要がある。被膜の自己生長性を付与することが必要となる。また、細胞そのものの耐凍性を高める特性の剤であれば、新しく分裂し、生長する細胞への移行性が十分にあることと、新芽の生長を抑制しないことが必要となる。

凍霜害はチャだけの問題ではないので、細胞や組織の低温抵抗性を高め、あるいは何らかの形で凍霜害を防止するような生育調節剤が開発されれば、その実用効果はきわめて大きいといえる。

2) 寒 害 防 止

寒害はその発生機作、発生部位によりいろいろな種類にわけられている。厳寒期に気温が $-12\sim-13^{\circ}\text{C}$ まで下がって、葉の細胞が凍死する低温害を凍害とっている。気温が凍害を起こすほどに下がらなくても、低温と乾燥による茎葉の脱水・枯死を寒干害と称し、凍害とは区別している。また、低温によって弾力性を失った葉柄に強風が吹き付けることにより、葉が機械的に障害を受け折損、落葉する被害を寒風害という。初冬または早春時の耐凍性の不十分な形成層活性の高い時期に急激に気温が低下したために幹あるいは枝の一部に裂傷を生じる凍害を裂傷型凍害、厳寒期に強い低温を受け、枝幹部の表皮が松皮状にひび割れる症状を呈する凍害をサメ肌症凍害とっている。これらを整理すると図-4に示すようになる。

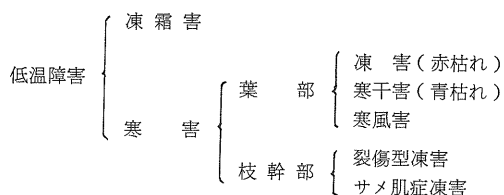


図-4 チャに見られる低温障害

寒干害は、乾燥による葉からの蒸散の促進と、低温・凍結・土壤水分の低下による根からの吸水の低下により生じた、水分代謝のアンバランスによって発生する一種の乾燥害である。このため、冬季の茶樹は低温のみであれば -10°C くらいまで耐えられるにもかかわらず、低温・乾燥が長期間続くと $-7\sim-8^{\circ}\text{C}$ 程度でも寒干害が発生する。寒干害の発生しやすい地域では、その防止を目的として蒸散抑制剤が使用されている。現在登録されている蒸散抑制剤には、パラフィン水和剤（商品名アピオンC）、ワックス水和剤（商品名グリーンナー）がある。

寒干害以外の寒害は、時期、植物組織により障害の発生する温度は異なるものの、限度を超えた低温に遭遇したときに、細胞、組織が凍結、壊死することによって引き起こされる。このため、防止法としては、茶樹ができるだけ低温に遭遇しないように保護してやると同時に、細胞や組織の耐凍性を強化することが考えられる。耐凍性を高める手段としては、肥料を遅くまで効かせないようにするなどして、新梢の生長を早めに停止させ、寒くなる前にできるだけ新梢を硬化させる、休眠にはいるのを早くし、休眠程度を深くする、生育調節剤等により細胞や組織の凍結温度を引き下げる、などが考えられる。細胞や組織の耐凍性を高めるような生育調節剤が開発されれば、その実用効果はきわめて大きなものがある。

冬季の茶樹の葉に対しても前述した凍結防止剤が耐凍性を高めるという知見があり、寒害防止の観点からも注目されている。

5. 摘採時期の制御

チャの新芽は、萌芽（芽が可視的に生長を始めること）後、一番茶の場合には30～40日くらいかけて生長し、新葉を5～6枚展開した後に生長を一時休止する（出開きという）。出開き芽の割合が50～80%くらいの時が摘採適期とされている。新芽の生育につれて収量は増加する。品質は、ある時期までは向上するが、その後頭打ちとなり、摘採適期を過ぎると急激に低下する。摘採が早すぎると、荒茶の単価は高いが味が十分に乘っておらず、また収量も低い。茶農家は品質と生葉収量および荒茶価格（年により変動する）との兼ね合いを考えて、収入が最大になるように摘採時期を決めている。摘採適期前後の品質と生葉収量の推移を、荒茶価格の推

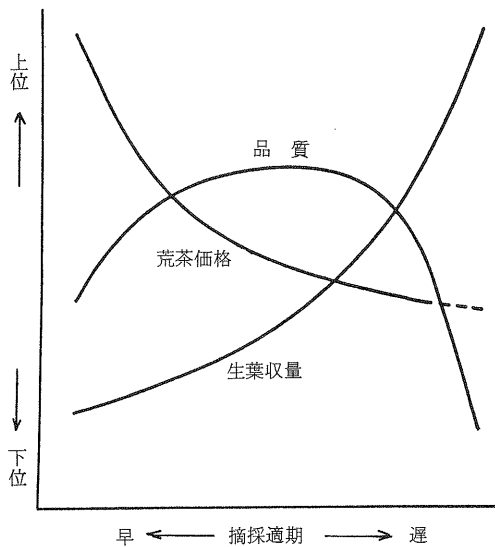


図-5 摘採適期前後の品質、生葉収量、荒茶価格の推移の模式図

移とともに図-5に模式的に示した。茶園における摘採可能な期間は1週間から10日位の短期間である。近年は品種の単一化(‘やぶきた’偏重)により、農家、茶産地内で摘採時期が一層集中する傾向にある。

摘採時期が集中すると、短期間で生葉を処理しなければならないことから、限られた労働力の中では労働過重が引き起こされるとともに、生葉処理量の制約による摘み遅れから品質の低下を招いている。これらの問題を解決する方法として、製茶工場の大規模化がすすめられているが、これは製茶工場の稼働率低下を引き起こし、過剰設備投資となり、低コスト化に逆行することになる。いずれにしても、摘採期の集中化は茶農家の規模拡大の隘路となっている。摘採期間を拡大することにより、こ

の時期の過重労働を回避し、製茶工場の運転期間の延長を図ることは、茶業農家の経営の安定化のために重要である。このため、生育調節剤およびそれらと品種や各種耕種法とを組み合わせた摘採適期幅を拡大する技術が検討されてきた。

1) 摘採適期の促進

わが国において、農家が売り渡す荒茶(生葉を製茶・乾燥した一次加工品、各種の荒茶をブレンドして仕上げ加工したものが消費者の手に渡る)の価格は、市場原理と日本人の初物好きから、その産地の初期には高く、盛期になるにつれて低下する。荒茶価格は他の農産物に比してその低下の度合いが著しいため、茶生産農家は収量を多くあげることと同様に、あるいはそれ以上に、1日も早く摘採できるようにすることを心がけている。

摘採適期を早くするための生育調節剤として、ジベレリンが1986年から埼玉、静岡、鹿児島各茶業試験場で試験された。その結果の概略を表-1に示した。処理時期により変動はあるものの、萌芽期促進効果、摘採適期促進効果がみ

表-1 一番茶に対するジベレリンの摘採適期促進効果

試験場所	試験年次	促進日数*		備考
		萌芽期	摘採適期	
埼玉県茶試	1986	0~3日	1~4日	
	1987		0~1	晩霜害発生
	1988		2	収量、品質に影響なし
	1989	5	2	品質やや低下
静岡県茶試	1986	0~1		
	1987	-1~0	0	収量増加、品質やや低下
	1988	0~1	1~2	収量増加、品質やや低下
鹿児島県茶試	1986	0~1	0~1	
	1987	1~4	1~3	収量、品質やや低下
	1988	0~3	0~3	品質やや向上
	1989	3	3	収量、品質に差なし

* 各場所、各年次とも、萌芽期前後の3処理時期の試験を込みにした日数

られた。萌芽期2週間前および1週間前の2回散布で、処理量は各回50 ppm水溶液を10 l/aとし、全面茎葉散布により摘採適期促進剤として実用化可能と判定された。ただし、ジベレリンを散布すると、出開きが抑えられることから刈遅れ気味になりやすく、注意が必要である。現在、農薬登録は審査待ちであるが、摘採適期を促進させる剤は農家からの希望が強く、登録の早い実現が待たれている。

新芽がいつ摘採適期に達するかは、休眠、温度感受性、生長・発育速度などが関係している。ジベレリンと異なった作用特性により摘採適期を促進するような剤が開発されれば、それらの間の相乗効果が期待できる。

2) 摘採適期の延長

摘採適期を過ぎた後の品質の急激な低下は新芽の硬化によるものであり(佐波ら, 1989), その成分変化は総繊維量の増加(向井ら, 1989), 新芽茎のリグニン化(木化)(田中ら, 1991)による。その他, 新葉の硬化, テアニンの減少, カテキンの増加なども影響している。摘み遅れによる品質低下を抑制できるような生育調節剤があれば, 品質を大きく低下させることなく摘採可能な期間を延長することができ, 良質茶の生産, 過重労働の回避, 経営の安定化に資するところが多い。

品質低下の要因のひとつであるリグニン形成過程に関与するキーエンザイムPAL(フェノールアラニン分解酵素)の活性を抑制する生育調節剤が最近開発された。これの散布により, 遅れ摘みの新芽で製造した荒茶の品質が向上することがうかがわれた(渡辺, 1993)が, チャの場合はPAL含有量が多いため作用力のかなり高いことが必要であると思われる。より効果的にリグニン形成を阻害するためには, より活

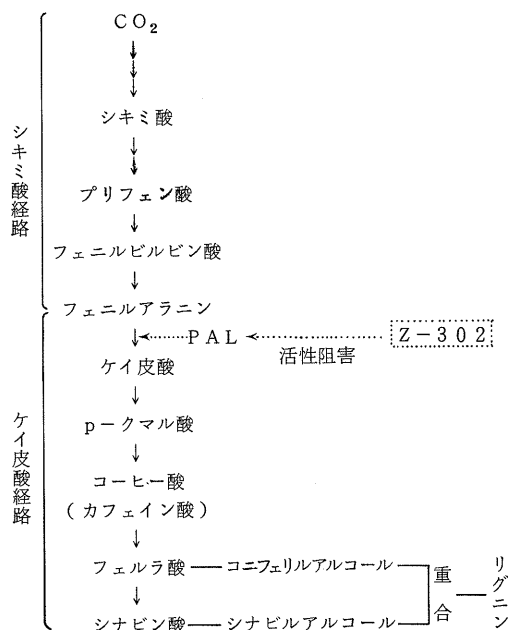


図-6 リグニン生合成経路の略図

性の高いPAL活性阻害剤か, 生合成経路のより後の段階をブロックするのが効率的であると思われる。また, PALは茶の渋味成分であるカテキン生合成にも関与しており, PAL活性阻害剤は渋味の緩和(品質の向上)にも効果のある可能性がある。

3) 摘採適期の遅延

従来, 茶農家は摘採適期を遅くすることにはほとんど興味を示していなかった。しかし, 最近, 摘採期における労力の集中を回避しようとして, 一部にはあるが, 摘採適期を遅らせる技術にも興味を持たれ始めている。また, 凍霜害を回避するために摘採適期を遅らせたいという希望もある。

摘採適期の遅延方法としては, 晩生品種の作付け, 整枝時期を遅くし, 場合によっては春整枝とする, 生育調節剤を利用するなどが考えられる。MCP, MCPPのような除草剤等を利用することによって摘採適期の遅延が可能なこ

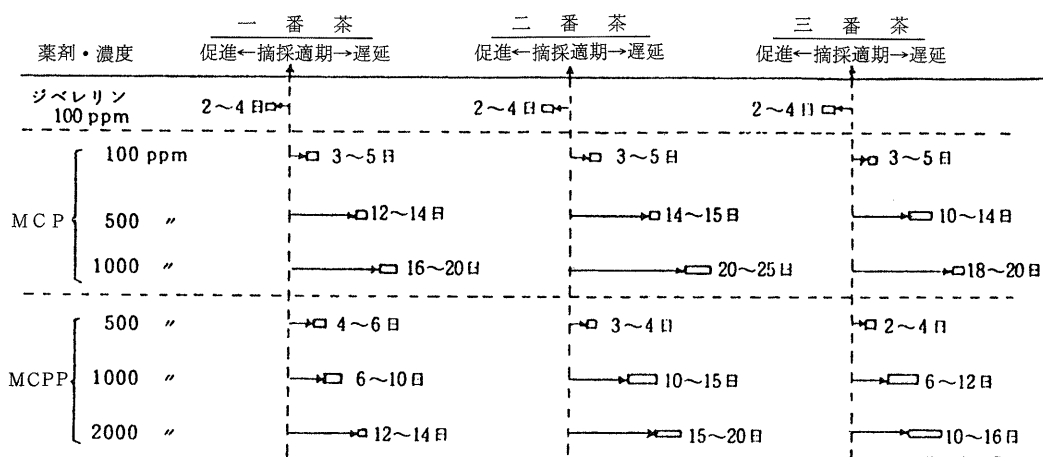


図-7 生育調節剤による摘採適期の移動 (杉井ら, 1970)

とが明らかにされ (杉井ら, 1970), せん枝, 整枝とジベレリン, MCP を組み合わせることにより, 摘採期間を20日間くらいまで拡大できることが実証されている (青野, 1970)。さらに, 各種生育調節剤にも開葉日数を遅延させる効果のあることが報告されている (酒井ら, 1987)。

6. 休眠の制御

茶樹は, 10~15℃程度の低温下で日長が11時間前後になると前休眠に入るといわれている。その後, 自発休眠期間, 他発 (強制) 休眠期間を経た後, 必要な温度条件が与えられれば芽が活動を開始し, 萌芽する。自発休眠は一定の低温に一定期間遭遇することによって覚醒される。チャの場合の低温要求度は, 7℃以下で1,000時間程度ともいわれている。休眠の入脱に必要な条件は品種, 前歴 (生理的条件), 芽の着生位置等によって異なっている。

休眠に入る時期と連動して, 樹体の低温抵抗性は増加する。生育が秋まで旺盛すぎる場合, 施肥が遅れて肥効が遅くまで続くような場合に

は, 休眠に入る時期が遅くなり, 低温抵抗性が高まるのも遅くなる。このような茶樹は, 晩秋~初冬の低温を受けると, 裂傷型凍害を引き起こす。休眠覚醒の時期によって萌芽の時期が左右され, 摘採時期が早くなったり, 遅くなったりする。萌芽が早くなりすぎると, 凍霜害を受ける恐れが高くなる。また, 冬季が高温で経過すると休眠覚醒が不十分となり, 一番茶の萌芽が遅れたり, 不揃いになったりする。このように, 休眠の入脱時期と休眠の深さ, それに連動する低温抵抗性の強さや萌芽時期は, 茶の生産に重要な関係を有している。

また, 茶芽は一定以上の温度があれば休眠することなく生長を続ける。そのため, 夏季や気温の高い地域では樹体内に養分を蓄積する暇がない状態で新芽が生長し, 摘採するため, 高品質の茶が得られにくい。気温に関係なく人為的に休眠の入脱を制御することが可能となれば, 夏茶や暖地茶の芽揃いが良くなるとともに, 樹体内養分蓄積期間の確保を図ることができ, 成分的にも高品質化が可能となると考えられる。

この休眠の入脱時期, 深さを自由に制御でき

る技術が開発されるならば、栽培管理の自由度はもっと高くなり、茶農家の経営安定化に資することができると思われる。

休眠の入脱は環境条件に誘発された樹体内生理活性物質に支配されている。チャにおける休眠と生理活性物質との関係は十分解明されていないが、他の樹木を用いた研究では、アブシジン酸が休眠を誘導すること、休眠芽の休眠が解除されるにつれ、アブシジン酸のレベルが減少すると同時に内生ジベレリンのレベルが急激に増加し始めること、アブシジン酸とジベレリンが休眠に対して拮抗的に作用することなどがみられている。これらの結果からジベレリンやカイネチンは休眠打破の作用を有し、アブシジン酸は休眠促進の作用を有すると考えられている。アブシジン酸をチャに処理した試験によると、処理濃度によって異なった結果が得られている。これはジベレリンとアブシジン酸の濃度比が関係している可能性がある。

休眠の入脱を制御する最も簡便な方法は生育調節剤の利用であると考えられる。茶樹栽培の新しい展開を図るためにも、このような剤の開発と利用方法の確立が待たれる。

7. 着 花 の 制 御

チャは6～10月頃に花芽が形成され、9～11月頃に開花する。花の大きさは2cm くらい、花弁は6～8枚で純白、花の中央部には多数のおしべが群生している。虫媒花であり、受精した胚はゆっくりと肥大し、翌年の10～11月に成熟する。種子は15mm程度の偏円形をしており、脂肪分に富んでいる。

花芽形成が起こりやすい条件としては、地下部の過干や過湿、窒素に対するリン酸や加里の過剰などがあり、夜間の高温は花芽形成を促進する。チャの場合、光周性に対する感受性は鈍い。三番茶の不摘採は花芽が除去されないことから着花を増加させる。

従来、茶園が適切に肥培管理され、枝に十分に栄養が行き届いているような茶園では、問題になるような量の着花はみられないと言われており、着花の多少は茶園の生育診断（栄養診断）の指標のひとつとされてきた。近年、秋になると茶園に白い花が目立つようになった。最近になって急に茶園の肥培管理がおろそかになったようにも思われず、また生育の良い茶園でもかなり多量の花を着けている。これは三番茶を摘採しなくなったことにより目立つようになっただけなのか、異常気象の影響か、摘採時期の早進化によるものか、あるいはほかの原因に

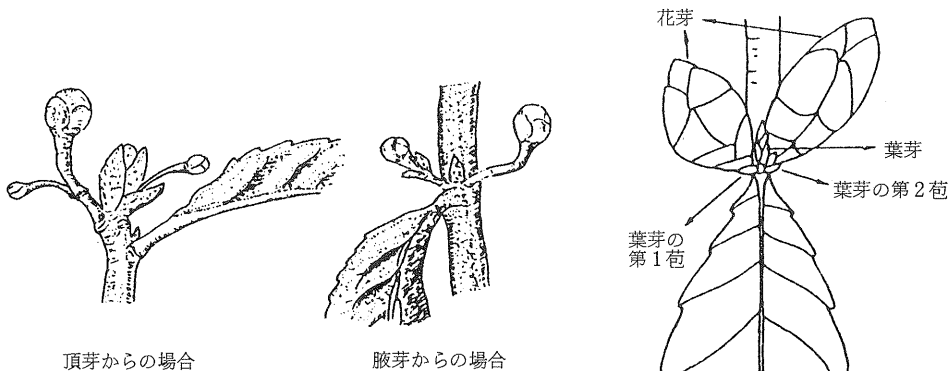


図-8 花芽の付き方

よるものかは明らかではない。

育成品種が普及している現在では、茶園全体が同一の遺伝子型であること、チャが自家不和合性であることから、結実することはほとんどなく、開花そのものは養分的にそれ程多くを消耗するものではないが、花がら（殻）が灰色かび病の発生源となり、本病が多発した場合の被害はかなり大きいことから、新たな問題を引き起こしている。また、花芽がつくと同一葉腋から出る新芽の生長が異常になることも観察されている。このため花芽形成抑制剤や蕾のうちに落下させるような摘蕾剤、開花抑制剤の需換が高まっている。

また、将来の新しいチャの利用法として、種子中に含まれる油脂やサポニンなどの機能性成分が注目され始めている。種子利用が実用化すれば、いかに効率的に種子を採るか、実採り用茶樹栽培法の検討が必要になり、着花・着果促進剤の重要性もでてくるであろう。

花芽形成にはジベレリンが関与している（中山，1980）と言われており、アンチジベレリン物質により花芽形成が促進できるという報告（武田ら，1993）もあることから、ジベレリンとアンチジベレリンが花芽分化・花芽形成にどのような影響を及ぼすかを確かめることが計画されている。

8. 新梢生長の制御

現在は、温暖地では二番茶まで、暖地では三番茶まで収穫するのが普通になっている。かつては、温暖地では三番茶、暖地では四番茶まで収穫されていたが、需要の頭打ちから収穫回数が減ってきた。そのため、終回の収穫後に萌芽した新芽が、秋の整枝までに伸びすぎて、整枝位置が茎の太いところになり、一番茶の萌芽遅

れ、新芽数の減少、芽揃いの悪化など、翌年一番茶の生産量、品質に悪影響を及ぼす心配がある。そのため、熱心な農家はある程度伸びた新芽を三番茶期頃に刈り落としている。近年は茶農家の兼業化、高齢化とともに、この作業がなおざりにされる傾向もうかがわれる。生育調節剤によって三番茶芽、秋芽の生長を抑制し、秋整枝で刈り捨てる量を減らせば、翌一番茶の収量・品質の向上が期待できる。ジケグラック、C-MHを秋芽の抑制に用いた場合、一番茶が増収したという報告もある（池田，1993）。

夏茶（二，三番茶）は品質が良くないが、これは生育期が比較的高温であるため、生育が急速に進みすぎて芽揃いが良くないこと、新芽の中にうま味に関係する成分が十分に蓄積されないことによるといわれている。このことから、生育の早さを抑制し、生長を緩慢にする（うま味成分の蓄積期間を長くする）ことにより、夏茶のうま味を向上させることが期待できる。また、新芽の生育がある程度まで進んだらその後の生育を抑制することができれば、生育の進んだチャの新芽は生長を休止し、その間に生育の遅れている新芽の生長が追いつくことができ、芽揃いを向上させることが可能となる。しかし、従来の栽培管理技術の範囲内ではこのようなことは難しく、生育調節剤に期待するところは大きい。このような薬剤は速効性があることと、効果の持続期間が必要以上に長くないことが条件になるが、もし実現するならば、効果が直接的に判別できるため、一般農家への普及は早いと思われる。

9. 根の生長と生理活性の向上

作物は地上部と地下部より成り立っており、その健全な生育は、地上部と地下部がバランス

良く生育することによってもたらされる。従来地下部の重要性は指摘されながらも、目につきやすさ、扱いやすさから、地上部がより注目されてきた。しかし、地上部の生育を支える地下部の役割はもっと重視されて良い。茶樹の根が果たしている役割には、地上部を支えると同時に、水分の吸収、肥料分の吸収を担っている。また、チャ特有のこととして、主要なうま味成分であるテアニンの合成の場でもある。

1994年は静岡中部以西で未曾有の干ばつとなり、茶園においても多くの干害が発生した。軽度の場合は三番茶芽の生長が阻害される程度ですんだが、被害の大きい茶園では成木のかなり太い枝まで枯れ込んだ。隣り合う被害の大きい茶園と比較的被害の軽い茶園とを比較してみると、根系の発達に大きな差があり、根系が深くまで発達している茶園ほど被害は軽くすんでいる。また、全国的に見て根系の発達しやすい立地条件や、根系を発達させるような栽培管理が行われた茶園は干害の発生程度が小さかった。

茶樹の根はその分布がかなり広く、土壌保持力はスギ並みであるとされている（青野ら、1980）。傾斜地における崩壊、土壌流亡を防止する機能は1年生作物に比べて大きく、国土保全に資する作物のひとつである。

チャは好アンモニア作物といわれており、硝酸態窒素よりもアンモニア態窒素の方が肥効が高く、新芽中のテアニンの含量も高くなる（石垣、1978）。また、根は多肥条件下においてアンモニア態窒素過剰に対する防御反応としてテアニンを合成するともいわれている。新芽の生長に必要な窒素施肥量は、収量、窒素含量、窒素吸収率から計算できるが、それ以上窒素を投入しても、過剰害は現われず、むしろ新芽の窒素含量、テアニン含量が増加し、品質が向上す

る。窒素を多量に施す茶園は、この特性をうまく利用している。しかし、窒素施肥量が増加するにつれて、その利用効率は低下する。近年、窒素成分で10a当たり100kg前後投入するのが普通となっているが、低コスト化、環境保全などの面から、その利用効率を高め、投入量を減らすことが重要である。これには、肥料の形態、施肥時期とともに、根圏の拡大と細根活性の向上など根系の吸肥力の面からも検討する必要がある。

以上述べたように、チャでは、養分の吸収は茶樹の生育のみならず、うま味成分の生成にも重要な役割を果たしている。さらに、根の生理的活力の増大は、耐寒性、耐干性、耐病性、耐湿性等の諸障害抵抗性を向上させる。また、根の機能が向上して生長が増大すれば、耕土が浅い茶園において、茶樹自らの力で根圏を拡大させることも可能となり、茶園の老朽化を抑制することも期待できる。

収量の増加、品質の向上、生育の安定の面から、茶樹の根の生長促進、生理的活力の向上をもたらし生育調節剤の開発が望まれる。

10. 収量構成要素の制御

チャの生葉収量は摘採面の面積、単位面積当たり摘芽数（実際に摘まれる新芽の数）と摘芽の重さによって決まる。その関係は図-9のよう表わされる。

成木園になれば、これら要素のうちのうね長と摘採面幅は茶園によってほぼ固定してくるが、摘芽数と摘芽百芽重は栽培条件によって変動する。さらに、摘芽数と摘芽百芽重との間には負の相関関係がみられる。収穫物の数と個々の重さとの関係は他作物でも共通にみられる関係であり、チャにおいても、育種、栽培技術の両面

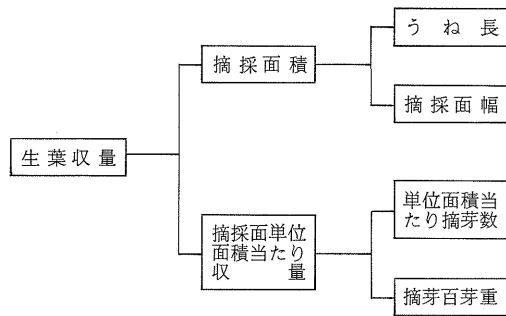


図-9 生葉収量の成り立ち

から、この関係をより有利にすることによって収量を上げる努力がなされてきた。

品種なり栽培技術なりが大きく変わらないという条件の下では、収量をできるだけ多くしながら、品質を高めるためには、最適な収量構成要素の大きさという考え方が重要になってくる。山下(1984)は各種栽培試験、作況試験の成績から、比較的多収条件での一番茶における最適な収量構成要素の大きさは、摘芽数で2,000本前後、摘芽百芽重で50g前後と試算している。もちろん、これらは品種、環境、茶樹の樹勢などにより異なってくる。茶芽の発育においては、

まず新芽数が決まり、次いで新芽重が決まるというプロセスが基本的である。目標が決まればいかにしてそれに近づけるかが栽培管理の目標となり、その手段のひとつとして、生育調節剤に対する期待は大きい。

整枝の深さによって次茶期に伸びる新芽の数は変わるが、新芽の数が多すぎる場合には余分な芽の生育を休止させ、少なすぎる場合には休眠芽を覚醒させて生育をはじめさせることにより新芽数の制御が可能となる。そのためには芽の生育を休止させたり再開させたりできる生育調節剤の開発が望まれる。

11. 品質の向上

品質の良いものを、できるだけ多く、経済的に収穫するというのが農業の究極の目的である。このことは茶業といえども例外ではなく、特に、茶の場合には他作物よりも品質の比重が高い。茶の品質は官能審査によって評価される。その評価項目は、形状、色つや(以上を外観という)、お茶を入れたときの香り、出したお茶の

表-2 茶の審査項目(煎茶の場合)

項 目	内 容	審 査 の 要 点
形 状	大きさ、締まり、よれ、心、粉の有無、均一性など形の状態	まっすぐに伸び、細く丸くよれ、表面は滑らかで、大きさの揃ったものがよい。粉末、木茎、大形の葉片などの混入は減点要因になる。
色 沢	色相、明度、彩度、光沢の有無など表面色の状態	色とつやを含めた均一性を調べる。鮮やかな濃い緑色で、つやのある生き生きとした感じのものがよい。
外 観	形状と色沢の総合	
香 気	浸出した茶のにおい	そう快な若葉の香り、若葉香が良く、製造上のミスや変質によって生じた異臭があれば減点する。
水 色	浸出液の色相、明度、彩度、濁り、沈さの有無など	青みを帯びたもので透明さよりむしろ濃さを感じさせるものがよい。赤み、黒みを帯びたものは減点要因になる。
滋 味	浸出液の味	滋味、旨味、甘味、苦味が適当な濃さで調和し、舌に柔らかくあたり、後味に清涼感を与えるものがよい。
内 質	香氣、水色、滋味の総合	
品 質	外観、内質を含めた総合的品質	

色, 味 (以上を内質という) の5項目である。農家は, これら品質を少しでも向上させようとして, 施肥法をはじめとする茶園管理に工夫を凝らしている。生育調節剤を用いることにより品質を向上させることができれば, そのような薬剤に対する農家の需要は大きいものがある。

茶の品質を構成する特性は, それぞれ性質が異なっている。それらの形成されるプロセスは必ずしもすべてが明らかとなっているわけではないが, 形成プロセスを踏まえた品質向上のための生育調節剤の開発が望まれる。

12. 幼苗の活着促進, 幼茶樹の生育促進

チャは永年生作物であるとはいえ, 古くなると生産性が低下してくる。そのため, 30年くらいたと改植するのが一般的である。改植すると2~3年は収穫することができず, 経済的に引き合うようになるまでには4~5年かかる。この間は収入があまり期待できないにもかかわらず, 生産資材と労力は必要なので, この期間を短縮することは農業経営上重要である。改植に際して収入のあがらない期間をできるだけ短縮し, 農家の負担を小さくして改植することができるように, チャの初期生育を促進する薬剤の開発が望まれる。

参 考 文 献

- 1) 青野英也・築瀬好充・田中静夫 (1980): チャの根群の発達とその土地保全機能. 茶試研報 16: 191-317.
- 2) 青野英也 (1990): 茶園における再生長制御法の策定. 茶・桑葉の計画的生産のための再生長制御に関する研究: 154-158.
- 3) 池田敏久 (1993): 植物成長調節剤によるチャ秋芽抑制とその影響. 茶研報 78 (別): 26-27.
- 4) 石垣幸三 (1978): 茶樹の栄養特性に関する研究. 茶試研報 14: 1-152.
- 5) 向井俊博・袴田勝弘・渡辺利通・田中静夫・佐波哲次 (1989): 茶の新芽の成長に伴う形質及び成分の変化について. 茶研報 70 (別): 125-126.
- 6) 中山 仰 (1980): 茶芽の形態形成とその物理, 化学的制御に関する研究. 茶試研報 16: 1-190.
- 7) 佐波哲次・渡辺利通・田中静夫・袴田勝弘・向井俊博 (1989): チャ新芽のかたさの測定による摘採適期の判定. 日作紀 58 (別2): 57-58.
- 8) 酒井慎介・永田忠博 (1987): 茶樹再生長制御に有効な生長調節剤の検索. 日作紀 56 (別1): 138-139.
- 9) 杉井四郎・築瀬好充・田中静夫・吉川 茂 (1970): 生育調節物質による茶の摘採期間延長に関する研究 (第3報) 年間の摘採期間調節計画. 茶技術 40: 18-23.
- 10) 高橋恒二・青野英也・田中静夫・築瀬好充・吉川 茂 (1961): 茶樹の凍霜害に関する研究 降霜時の微細気象と凍霜害の応急的ならびに栽培的防止法の研究. 東海近畿農試研報 茶業部 8: 30-162.
- 11) 武田善行・和田光正・根角厚司 (1993): 生育調節剤によるチャの着蕾促進. 茶研報 78: 1-9.
- 12) 田中静夫・佐波哲次・渡辺利通 (1990): チャ新芽の木化の進行と茶品質との関係. 茶研報 72 (別): 26-27.
- 13) 渡辺利通 (1993): 生育調節剤によるチャ新芽の硬化抑制の可能性について. 茶研報 78 (別): 42-43.
- 14) 山下正隆 (1984): 収量構成要素による一番茶多収条件の解析. 茶研報 59: 19-27.
- 15) 茶業の全般にわたる参考書としては次のものがある.
岩浅 潔編著「茶の栽培と利用加工」. 養賢堂, 東京. 1994.

随 想

水 へ の 関 心

財団法人 日本植物調節剤研究協会 東海支部 片岡 一 男

昨年の異常な水不足は、農作物の生産や日常生活に多大な影響を与え、あらためて水に対する関心を引き起こした。

近くを流れる揖斐川の支流を繁々と眺める機会も多かった。今から2～30年前には、川幅一杯に流れていた水はどこへ行ってしまったのか、今は狭く、細々とした流れになってしまっている。かつては、この近在の水田に欠かすことのできなかった導入堰のコンクリートが日干しになっていた。

上流の山中には、この近在で名の知れている『雨（水）の神様』といわれる神社があり、昨年は、絶えて久しかった『雨乞神事』が執り行われたと聞く。

揖斐川本流の堤には、治水神社がある。この神社は、宝暦5年（1755年）幕府から御手伝普譜の命令を受けた薩摩藩が、85人の犠牲者を出して分流工事を行い、明治に入って、オランダ人ヨハネス・デ・レーケによる工事で木曾・長良・揖斐三川分流工事が完成したもので、薩摩義士を祀った社である。

さらに、河を下ると全国的に注目を浴びている長良川河口堰を見ることができる。身近かなところに、日本国土における水と人々との闘いの歴史を見る思いである。

日本のコメは、山から流れ出る水を導いて水田を開くことで成り立ち、平地を洪水から守るために水をコントロールし、水を確保するため

に奥山に木を植え、その歴史が日本の文化を創りあげてきたといわれている。

山間に拓ける水田にあっては、山裾を蛇行して延々と続く石組みの水路を見ることができるが、今は枯れ水路と化し、石組みだけが先人の苦労の跡を物語っている姿の方が目立つ。また鈴鹿山麓には、マンボ（地下水の集積水路）の縦穴が草の陰になっている。これらは、先人が「水の技術者」であり、「土木の技術者」であることを示すものであり、少なくとも我々の二代・三代前までは、代々伝承されてきたものである。

遡れば、荒れ地であった国土を、コメをより多く、より安定して生産するために、国土を改善して創りあげたのが、現在の日本の自然といえる。即ち、日本の稲作技術は、自然を克服し、自然と調和し、そして新たな自然を創りながら発展してきたといえる。

昨年は、異常な水不足にもかかわらず、コメは大豊作であった。自然の雨水と溜め池と細々とした水路で用水を賄っていた時代ならば、間違いなく大凶作となるところである。短絡思考かもしれないが、鳥瞰図思想で整備されてきたダム・農業用水の整備と、それを生かした稲作技術の進歩の勝利と見たい。そして、ムラに伝承されてきた「技術」と「心」が、新しくなってきた「自然との上手な付き合い方」を見つけだしつつある姿の一つと考えたい。

水田除草剤と水の関わりは、極めて大きい。現場では除草剤の効果が劣った場合、ともすれば除草剤にクレームをつける向きがあるが、その大部分は水管理の不適切に起因する効果不足の場合が多い。隣接する圃場で同じ除草剤の効果に差が生じることも珍しくない。両者の減水深に大きな差があるとも思えないのに。

昨年、異常な高温と水不足の年に、水稻除草剤の効果あるいは薬害などで、全国的に大きな問題が発生しなかったのは極めて喜ぶべきことと思う。最先端で、技術指導に携わった方々の適切な指導の賜物と敬意を払う次第である。

以前、除草剤試験を担当していた頃、水との関わりで思い出すことが幾つかある。

一つは、場内試験（小規模）で極めて安定した効果を示した剤が、農家の現地圃場においては効果が著しくフレた経験。これは、剤の水溶解性が高かったことと現地圃場での水の動きに大きな差のあることに起因するものであったが、その落差に驚いたものである。

二つは、一つの団地水田に、ある除草剤を一斉に散布して、そこからの排水を海辺の川尻までの数十キロで、定点・定期に水を採取し、残留の分析試料を採取したこと。三年間ほど継続したが、結果は散布直後の当該水田からの排水のみに極々微量を検出したのみで、水路以降は全く検出されなかったと記憶している。現今、水質汚濁で水稻除草剤が問題視され、生産現場で困っているのを見るにつけ、思いは无聊たるものがある。

三つは、水路と畦畔からの漏水のため除草剤の効果が安定せず、難儀をした現地対応のこと。県内に「協業経営」満30年を迎える農事組合がある。昭和38年（1961）第一次構造改善事業の基盤整理を契機に発足した組合である。幾多の

試練、紆余曲折を乗り越えて30haの大規模稲作経営を実現し、今はUターン者を含む後継者が設立した有限会社と連係して、地域と調和した新しい農業集落の形成を創り上げつつある素晴らしい組合であり、プロ意識に徹した「考える農業」の確立に将来の夢を画く「ムラに生きる人達」である。この組合の発足から約20年は、コメの単収が上がらないため、組合は県農業技術センター・農業改良普及所と一緒にあって、その解決に取り組んだ時期がある。低収と多労の主要因の一つに雑草があった。ヤワラ（ミズガヤツリのこと）がテカテカと陽に反射し、ヒエが色づいて、組合の耕作する田んぼは、遠目にも一目瞭然の有様だった。広葉雑草は勿論ウリカワ・ヒルムシロなど雑草のデパート。原因は、①用水路の不備による流水、②畦畔のモグラ穴からの漏水、③不均平による水深の不定が主であり、剤の選定でないことは明らかであった。この解決は、稲作全体の作業（育苗・代かき・施肥・田植など）の改善によって、労力を捻出することで次第に解決に向かった。しかし、長い年月を要し、かつ今なおその後遺症を残している。この一連の取り組みで、除草技術が単に除草剤の周辺でなく、取巻く他の農作業と関連していることを学んだ。

除草技術は、今また新しい革新の時代へ突入しつつある。かつて「夢」といわれたジャンボ剤の登場、液状剤を水面に滴下あるいは水口処理するだけのフロアブル剤の普及などが現実となりつつある。以前にも増して「水との上手な付き合い方」をしなければ、普及技術として定着し得ない。最先端で活躍する方々の現場の諸情報を収集して、さらに「夢」を追い求めたい。

文 献 抄 録

クロルスルフロンとメトスルフロンメチル の加水分解機構と反応速度論

Kinetics and Hydrolysis Mechanism of Chlorsulfuron and

Metsulfuron-Methyl.

Hemmamda, S., Calmon, M. and Calmon, J. P.

Pestic. Sci. **40** (1), 71~76 (1994).

酸性媒体中でクロルスルフロンとメトスルフロンメチルの二つの連続的な反応を経て起る加水分解を紫外吸光スペクトル法で追跡した。これらの二つの反応について擬一次反応定数は酸性よりの媒体中のヒドロニウムイオン濃度、高いpH値におけるこの濃度の二乗に比例して増加する。HPLCによる反応速度論的研究は第一の反応はクロルスルフロンでは4-メチル-6-メチル-1,3,5-トリアジン-2-アミンと θ -クロロフェニルスルホニルカルバミン酸、メトスルフロンメチルでは θ -メトキシカルボニルフェニルスルホニルカルバミン酸の生成へ導くことを示した。第二の反応はこれらのスルホニルカルボン酸のスルホンアミドと二酸化炭素への変換である。サッカリンと θ -スルファモイル安息香酸が全く存在しないことはメトキシカルボニル基のエステル機能が安定であることを立証している。塩基性のpH範囲(10~14)において単純な反応、水酸基によるトリアジンにおけるメトキシ基の求核置換が起る。

アトラジンのモンモリロナイトおよびカオリナイト粘土への吸着に影響を及ぼす要因

Factors Influencing the Adsorption of Atrazine on Montmorillonitic and Kaolinitic Clays.

Fruhstorfer, P., Schneider, R. J., Weil, L. and Niessner, R. Sci. Total Environ. **138**, 317~328 (1993).

アトラジンの二種の粘土への吸着に及ぼす初期濃度、pH、固体/液体比率の影響を小型化して各サンプリング毎に懸濁液の5ml以下を用いて試験した。フロインドリッヒ吸着等温線のKおよび $1/n$ 値を算出した。吸着熱(ΔH)と吸着平衡に達する速度を測定した。さらに吸着した除草剤の脱着性についても調べた。モンモリロナイト粘土はカオリナイト粘土に比べて多量のアトラジンを吸着した。モンモリロナイト粘土は数分以内に吸着平衡に達したが、カオリナイト粘土は明らかな吸着平衡には数日を要した。吸着熱 ΔH は10と50 KJ/molの間にあった。吸着は濃度が高くなるに従い、温度が上昇するに従い増加した。固体/液体比率が大きくなると吸着係数は減少した。脱着試験は吸着された除草剤の極く一部だけが数回の水処理により脱着できることを示した。アトラジンの定量にはイムノアッセイ法(検出限界1 ng/l)を用いた。

南ダコタ湿地における除草剤グリホサートの
のガマ、無脊椎動物、水鳥に及ぼす影響

Effects of Glyphosate Herbicide on Cattails, Invertebrates, and Waterfowl in South Dakota Wetlands.

Solberg, K.L. and Higgins, K. F.

Wildl. Soc. Bull. 21, 299~307
(1993).

この湿地におけるガマの密生を開放するためにグリホサートの散布が行われている。1986, 1987年にグリホサートを2.8 l/haの割合で航空散布した時にカモや無脊椎動物の生息数を対照地域と比較した。カモの繁殖と水上のカモの巣の数はグリホサートを処理して空地を造成した試験区で有意に増加した。水生無脊椎動物数はグリホサート処理により対照区に比べて減少した。しかしこの相違が処理区における無脊椎動物の死亡によるのか, 処理区から無処理区への忌避による移動なのかを決めることはできなかった。

草魚のクロモ摂食の除草剤による阻害

Herbicide Inhibition of Grass
Carp Feeding on Hydrilla.

Kracko, K. M. and Noble, R. L.
J. Aquat. Plant Manage. 31, 273
~275 (1993).

水生植物の管理に除草剤と草魚が利用されている。Diquat 2mg/l, Fluridone 0.09 mg/lの濃度の処理は草魚のクロモの摂食量を有意に減少させた。この原因は, これらの除草剤の処理によりクロモの光合成, カロチノイド色素合成が阻害され, 非構成性炭水化物が対照に比べて減少し, その結果, 草魚のクロモに対する嗜好性が悪くなるためであると考察した。

二酸化硫黄による前処理を通じてエンドウマメ栽培種における獲得された除草剤に対する耐性

Acquired Resistance to Herbicides in Pea Cultivars through

Pretreatment with Sulfur Dioxide.

Madamanchi, N. R., Yu, X.,
Doulis, A., Alscher, R. G.,
Hatzios, K. K. and Cramer, C.
L.

Pestic. Biochem. Physiol. 48
(1), 31~40 (1994).

二酸化硫黄 0.8 μ l/l で前処理したエンドウマメ栽培種の paraquat と acifluorfen の両除草剤処理に対する感受性に及ぼす影響を調べた。前もって二酸化硫黄へ耐性を示していたエンドウマメ栽培種は葉へ障害が期待される濃度で両除草剤に対し耐性を示した。二酸化硫黄の処理によりマメ葉中の全グルタチオン, 還元型グルタチオン (GSH), 酸化型グルタチオン (GSSG) が増加した。両除草剤の処理によってもこの三種のグルタチオン量は有意に増加した。しかし耐性栽培種はパラコート処理によってのみグルタチオン還元酵素活性が増加した。アシフルオルフェンはいずれの栽培種においてグルタチオン還元酵素活性に影響を与えなかったが, 二酸化硫黄による前処理の影響は観察された。これらの結果は植物では酸化剤に対してグルタチオン代謝へ影響を与える作用機作で交差耐性が存在し, 多分グルタチオン還元酵素活性の増加は酸化的ストレスに対する付与耐性であることを暗示する。

シクロキシジムのイチビの懸濁培養細胞による吸着

Cycloxydin Absorption by Suspension-Cultured Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) Cells.
Royneberg, T., Balke, N. E. and

Lund-Hoie, K.

Weed Res. 34 (1), 1~9 (1994).

シクロキシジムの細胞吸着に及ぼす数種の実験変数(時間, 濃度, pH, 温度)の影響をイチビ細胞の懸濁培養液を用いて研究した。シクロキシジムとその代謝物は外液濃度より高い濃度まで細胞中に蓄積した。代謝は速く, 6時間以内に88.6%が代謝物へ変った。シクロキシジムの吸着は外液の濃度に比例して直線的であり, シクロキシジムの吸着は細胞膜を通しての受動的拡散によることを示す。吸着は強く pH に依存しており, 酸性の菌体外液 pH で菌体内シクロキシジム+代謝物のより多い蓄積がみられることは吸着のイオン捕獲機構を示す。シクロキシジムの吸着は 4℃と12℃に比べて20℃で有意に高いが, 4℃と12℃の間には相違は存在しない。三種の補助剤(Armoblem T/25, Ban Drift, 硫酸アンモニウム)のシクロキシジム吸着に及ぼす影響の研究は Ban Drift 0.01%(V/V), 硫酸アンモニウム 1.0 と 10mM ですべての時間でシクロキシジムの吸着を増加した。しかし Armoblem T/25 は 0.002%

でシクロキシジムの吸着を30分の短いインキュベーション時間においてだけ増加した。

ベンタゾンの亜致死量処理に対するオナモミの応答

Response of *Xanthium strumarium* Populations to Sublethal Application of Bentazone.

Zhang, J., Cavver, P. B. and Jasieniuk.

Weed Res. 34 (1), 55~61 (1994).

オナモミの10種の自然と農業用の集団のベンタゾンの亜致死割合を出芽後処理した時の応答を圃場条件で試験した。散布された植物の栄養成長と繁殖の両方が除草剤により影響を受けた。若干の集団は他の集団よりもベンタゾンに対しより耐性であったが, 除草剤耐性の程度は集団の過去の除草剤暴露経験に依存しなかった。ベンタゾンの処理は若干の集団において果実当り重量を有意に減じ, その後の実生の生存率と成長へ影響を及ぼした。

財日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純

新刊

SHIBUYA INDEX —Index of Pesticides— 1993年版

(英語版)

渋谷成美・ほか／編集 A4判 850頁 定価30,000円(税込)

1978年に第1版を発行して以来、簡便に使える農業リストとして知られていた本書の第6版。世界の農業すべてを網羅し、一般名、商品名、コードナンバー、メーカー名、構造式、適用場面、特性を記載。単剤3,300余種を構造別に整理し、関連化合物の検索も容易にできる。また、混合剤で4,100余種も掲載。

—呈内容見本—

全国農村教育協会 〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

植 調 協 会 だ よ り

- ・平成7年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験成績中央検討会

日時：平成7年12月4日(月)，9:30～17:00

場所：植調会館3階会議室

東京都台東区台東1-26-6

☎ 03-3832-4188

- ・平成7年度水稻関係生育調節剤試験成績中央検討会

日時：平成7年12月5日(火)，9:30～18:00

場所：池之端文化センター会議室

東京都台東区池之端1-3

☎ 03-3822-0151

- ・平成7年度水稻関係除草剤試験成績中央検討会

日時：平成7年12月6日(水)，10:00～17:00

7日(木)，9:30～17:30

場所：植調会館3階会議室

- ・平成7年度春夏作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成7年12月12日(火)，10:00～17:00

13日(水)，9:30～12:00

場所：池之端文化センター会議室

- ・平成7年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成7年12月14日(木)，13:30～17:00

15日(金)，9:30～16:00

場所：池之端文化センター会議室

芝生の造成と管理 — 芝草管理者のために —

眞木芳助／編集
B5判 定価20,000円(税込)

環境保全のための資源として芝生の需要が増している。本書は芝生の造成から管理にいたる芝生づくりのすべてをゴルフ場の例を中心に分かりやすく解説。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

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)

平成7年11月発行 定価412円(送料250円)
植調第29巻第8号 (本体400円，消費税12円)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 千坂英雄
発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会
発行人 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(株)

**桑園の越年生雑草の秋冬防除は、
春先の作業をラクにする。**



除草効果を高める特殊製剤



④ 米国モンサント社登録商標

詳しい資料ご希望の方は資料請求券貼付の上、下記へ。

お問合わせは最寄の農協(JA)、または農薬販売店へ。

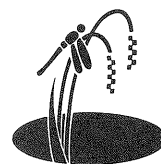
日本モンサント株式会社 〒107 東京都港区赤坂1-12-32 アークビル31階

資料請求券
P-10000C



3~5月/春の防除不要!

自信の選択。



水田除草、新時代。

水田除草に新しい時代をひらいたDPX-84剤

**ウルブエース ザーク® フジワラス®
プッシュ® ゴルボ® レインジャー®
カルショット® クサメッツ®**

※DPX-84の一般名はベンスルフロンメチル



デュポン株式会社 農薬事業部

〒153 東京都目黒区下目黒1-8-1 アルコ・タワー TEL.(03)5434-6116

新しい流れ、 時代は1キロ、軽量化!!



10アール当り
1kgの散布



1キロ粒剤
の特長

- ①10アール(1反)当たり1kgの散布で安定した除草効果
- ②軽量なので作業が楽
- ③散布効率が向上
- ④軽量、小型なので持ち運びが楽
- ⑤最新技術で工夫した製剤
- ⑥省資源を目指した製剤

1倍

水稲用一発処理除草剤

ウルブエース 1キロ粒剤 51・75



JAグループ

農 協



経済連

®は登録商標です



自然に学び 自然を守る

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 ☎110-91

効きめ、あざやか。

3.5葉期までのノビエを確実に防除

残効性が長く、経済的な――

水田中期除草剤

マメットSM 粒剤

クログワイなどの難防除雑草に

体系防除の中期剤としても使える――

初中期一発除草剤

ベルーブ 粒剤

- ①使用前にはラベルをよく読んでください。
- ②ラベルの記載以外には使用しないでください。
- ③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



経済連

全農 は登録商標 第1902445号

〔モリネット普及会〕

ゼネカ株式会社

株式会社トーメン

三笠化学工業株式会社

事務局：

八洲化学工業株式会社

〒213 神奈川県川崎市高津区二子757-1