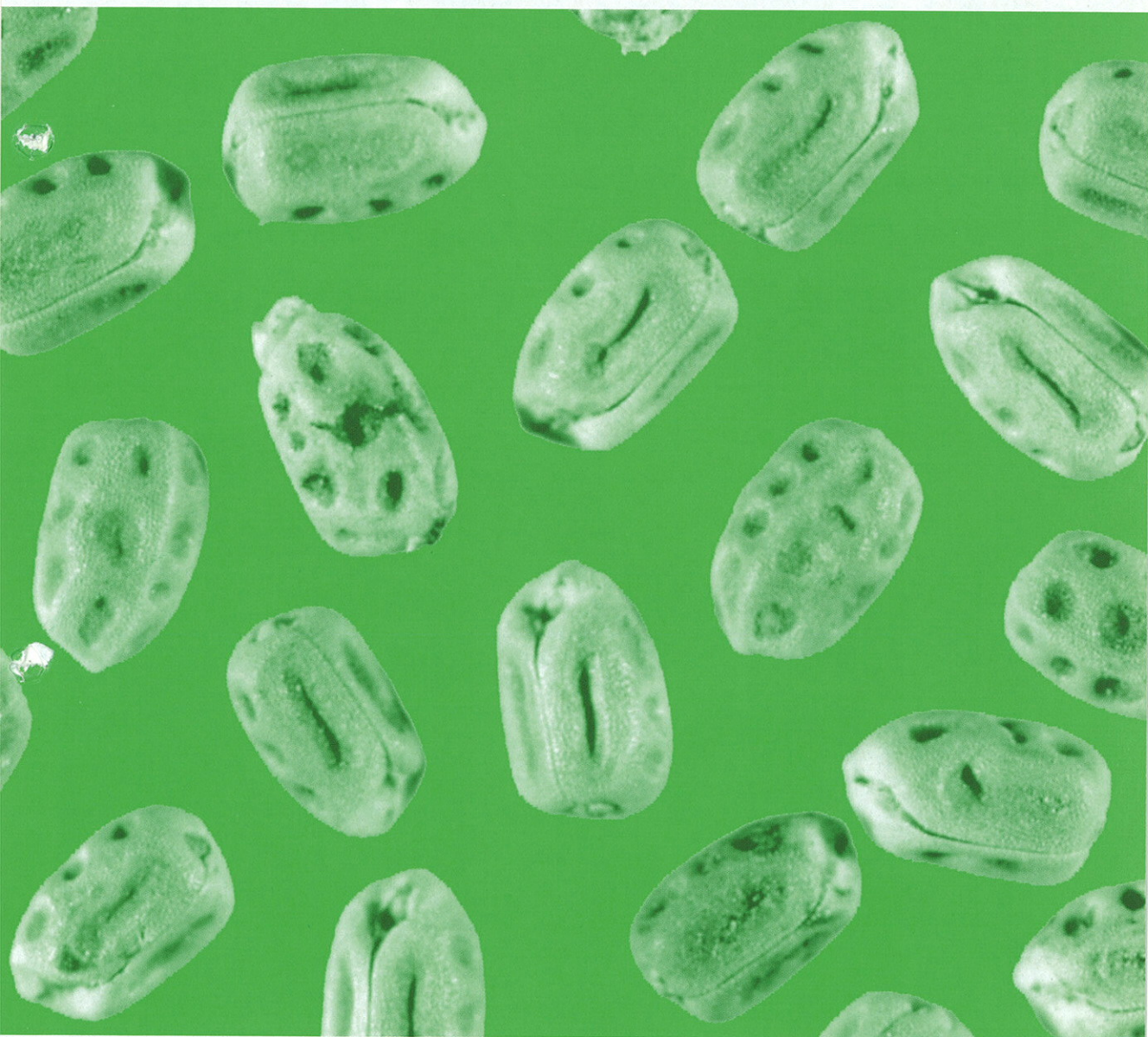


植調

第45巻第4号



チャボタイゲキ (*Euphorbia peplus* L.) 長さ1.5mm

財団法人 日本植物調節剤研究協会編
<http://www.japr.or.jp/>

より豊かな農業生産のために。 三井化学アグロの除草剤



クサトリ-DX ジャンボH/L[®]
1キロ粒剤75/51
フロアブルH/L

ラクダープロ フロアブル・Lフロアブル
1キロ粒剤75/51

イネキング 1キロ粒剤
ジャンボ
フロアブル

シンク 乳剤

クサファイター 1キロ粒剤

シロノック 1キロ粒剤75
H/Lフロアブル
H/Lジャンボ

クサトッタ 粒剤
1キロ粒剤

イネ王国 1キロ粒剤

MIC スウィープ フロアブル

フォローアップ 1キロ粒剤

MIC シロノック 1キロ粒剤51

MIC スラッシャ 粒剤
1キロ粒剤

イネエース 1キロ粒剤

MIC ザーベックス DX 1超

草枯らし MIC

三井化学アグロネット会員募集中!

インターネットを使って農業使用履歴を記録できる栽培履歴管理システム「かすが日誌」や、登録内容を携帯電話でチェックできるなど、特典いろいろ! 登録は無料です。詳しくはホームページで!



三井化学アグロ株式会社

東京都港区東新橋 1-5-2 汐留シティセンター
ホームページ <http://www.mitsui-agro.com/>



ボデーガード

ボデーガードは頼れる水稲用一発除草剤。
2成分で、しぶとい雑草にも有効。
白く枯れるから、効果がひと目でわかる。



Bayer CropScience

バイエルクロップサイエンス株式会社
www.bayercropscience.co.jp



2成分。
白く枯らして、
稲を守る。

AVH-301

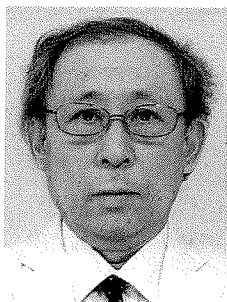


®はバイエルグループの登録商標

■お客様相談室 ☎ 0120-575-078
9:00~12:00、13:00~17:00 土・日・祝日を除く



JAグループ
農協 金融 経済連



●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●

私にとっての散歩の効用

東日本グリーン研究所 所長 稲森 誠

私が散歩を始めたきっかけはというと、現研究所に入所した頃は、圃場の造成やらの土木工事等も多く、体を動かすことが度々で、適度の筋肉痛ではありました。その後圃場の整備が終わると、ゴルフ場使用農薬問題からもあり、除草剤、殺菌剤、殺虫剤等比較的小面積で数多くの委託試験散布は腰を屈めての作業となり、雑草の抜き取り調査では、長時間芝地に座り込んでであり、姿勢の悪いことも腰には負担となり、さらには、先述の農薬問題対応でのデスクワークも重なり、数年後には、慢性的腰痛を抱えることとなりました。

そこで、腰痛および運動不足解消おまけにダイエットを目論み、中学高校時代にはよく走っていたこともあり、ジョギングでもと考えて、走り始めたのではあるのですが、何十年も走っていなかったこともあり、また、太目の体型にはアスファルト上では膝に負担が多く、ウォーキングに変更。始めのうちは、休みの日だけでもと日の出頃から自宅を出発し、2時間程度のコースを数種類設定し、千円札1枚と小銭を少し持って、散歩というより速歩で、途中でスポーツドリンクを購入し、歩いておりました。半年程経っても、月に3～4回では、効果が見られなかったことから、より速く、より長時間の4～5時間を目標にというふうにエスカレートしていくことになり、より遠くにまで歩いていくことに快感を持つようになってしまいました。時には、保土ヶ谷から箱根湯本駅まで足を延ばし、帰りは小田急と相模鉄道を乗り継いで散歩？というようなことも。そして、休みの日だけでは物足らず、ついにはルームランナーを購入するに至り、研究所にいる時は、毎日早朝（3時頃から）時速7km以上の設定で、10km程度を歩き、ダイエットの効果が始めると、

これもエスカレート、20 km、30 kmと距離をとり、土日も自宅には帰らないこともあり、時間があるので、フルマラソンの距離を歩くという、ルームランナーにとっては、過酷な使用となったようで、1年半過ぎにはついに悲鳴をあげ、修理不能。成仏してしまいましたが、ダイエットには有効であり、その際の蓄積は、筋肉もついたお陰でリバウンドは今のところ無縁とはなっておりますが。私はどうも熱くなるタイプのようで、散歩の仕方にも一考が必要。そして、今の散歩に至ることとなりました。

元々、動植物の観察が好きで、研究所や自宅を定点とし、渡り鳥、花の開花、昆虫の発生を毎年記録し、その年の芝の病害虫雑草の発生時期の予察の一助にしておりました。これと散歩を組み合わせ、幾つかの研究所周りおよび自宅周辺のコースを設定し、道路沿いや公園内などで動植物の観察をし、周囲の景色も楽しみながらのデジカメでの撮影・保存により、研究所と試験地が離れているため現地の状況を直接確認することが困難ですが、是までのデータとの照らし合わせにより、試験の遂行に少しは役立っていると自負しております。

最後に私にとっての究極の散歩の効用はと聞かれたら、回数は少し減りましたが、より最近の散歩にあると思っております。先述の設定コースの中にも、また、設定外の別の観光地や植物園などに散歩に行った際にもゆっくりと歩くということが出来るようになり、動植物の気配のあまりない処だけは速歩で通過することはありますが、単に歩くことを目的としていた散歩と違い充実感があると思っております。そして、その日の終わりに必ず「蕎麦屋」に立ち寄りビールで乾杯。これが美味しい。これが本当の目的？

目 次

(第 45 卷 第 4 号)

巻 頭 言	新規水稻用除草剤有効成分「ピリミスルファン」 … 30
私にとっての散歩の効用 …………… 1	＜クミアイ化学工業(株) 研究開発部 開発課 大野修二＞
＜日本グリーン研究所 所長 稲森 誠＞	
気化潜熱を利用した培地冷却法による高設栽培イチゴ の中休み軽減技術 …………… 3	雑草と付き合った50年の軌跡 (10)
＜(独)農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センター 環境保全型野菜研究領域 山崎敬亮＞	最新・除草剤解説の刊行 …………… 34
	＜全国農村教育協会 廣田伸七＞
公園緑地の雑草問題と管理：その実態と課題 … 11	日本雑草学会創立50周年記念シンポジウムのご案内
＜NPO法人緑地雑草科学研究所(旧称：防草緑化技術研究所) 伊藤操子・伊藤幹二・小西真衣・佐治健介＞	雑草を学ぶ
	－日本の雑草学50年の歩みと新たな挑戦－ … 53
愛知県愛西市のネズミムギ多発コムギ圃場における ネズミムギ多発要因について …………… 21	＜日本雑草学会＞
＜バイエルクロップサイエンス(株) 徐 錫元 〔現在 協友アグリ(株)〕＞	話のたねのテーブル …………… 54
	「オオエノコロ」
	＜岩瀬 徹＞

**省力タイプの高性能
水稻用初・中期
一発処理除草剤シリーズ**

**問題雑草を
一掃!!**

日農 **イッポン** 日農

**この一本が
除草を変える!**

1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ

イッポンD

**田植え
同時処理
可能!**
(ジャンボを除く)

1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ



ダイナマンD

1キロ粒剤51 フロアブル

投げ込み用
**マサカリ
ジャンボ**

マサカリジャンボ

 **日本農薬株式会社**

東京都中央区日本橋1丁目2番5号
ホームページアドレス <http://www.nichino.co.jp/>

●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。●使用後の空容器・空袋等は燃焼などに放置せず、適切に処理してください。

気化潜熱を利用した培地冷却法による 高設栽培イチゴの中休み軽減技術

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センター
環境保全型野菜研究領域 山崎敬亮

1. はじめに

イチゴの高設栽培は、従来の地床栽培における作業姿勢の改善や作業効率の向上を目的として、ここ数十年ほどの間に実用化が進み普及してきた栽培法である。企業や各県の公設試験研究機関などから数十種類にも及ぶ多種多様な栽培方式が開発され、その普及率は、2004年には全作付面積の1割強程度となっている(Yoshida, 2007)。初期導入コストの面から飛躍的な普及には至っていないが、今後も新規就農者を中心に徐々に広まるものと考えられる。

一方で、高設栽培のみならず地床栽培も含めた促成イチゴで昨今問題となりつつあるのが、「気候の温暖化」による秋期の花芽分化の遅れである。特に高設栽培については、培地が地面から隔離され、培地温度が気温に影響されやすいため、温暖化の影響をより受けると考えられる。そこで本稿では、温暖化によるイチゴ高設栽培への影響について現状を踏まえて解説し、特に10～11月にかけて早期に出荷する作型に顕著に見られ、温暖化がその要因の一端と考えられる「収穫の中休み」への対策として研究・開発してきた気化潜熱を利用した簡易で低コストな培地の昇温抑制技術（培地冷却法）について紹介する。

2. イチゴ高設栽培における温暖化の影響

1) 気候温暖化がイチゴの生育に及ぼす影響

高設か地床かという栽培様式に関わらず、温暖化によるイチゴ生育への直接的な影響として第一に挙げられるのは、自然条件下での秋期の花芽分化時期の遅れである。従来、普通促成栽培ではクリスマスニーズに合わせて年内収穫が可能であったが、昨今の温暖化により、頂花房（第1花房）の花芽分化が遅れ、品種によっては収穫開始が年を越してしまうという現象が発生している（著者の聞き取りから）。

また、頂花房を短日夜冷処理などの花芽分化誘起処理により人為的に分化させ、早期に定植して10～11月の収穫・出荷を狙う早期出荷型の促成栽培においては、定植後の一次腋花房（第2花房）の分化が遅れ、頂花房と一次腋花房間の収穫が約2か月空いてしまう、いわゆる「収穫の中休み」が問題となっている。いずれの作型でも自然条件下での花芽分化の遅れが、収量の低下につながっており、生産者の所得減少に直結している。

この他にも奇形花（果）や小玉果の発生割合が増加すること、果実の食味や硬度の低下、間接的には病虫害の多発・大発生などが挙げられる。

2) 高設栽培は温暖化の影響を受けやすい

前述したように、高設栽培は幾通りもの方式がすでに実用化されている。それらは、栽培槽

に使用される資材と形状、培地に使用する資材やそれらの混合比率、肥培管理法などの違いにより分類されている（伏原，2004）。共通しているのは、培地が一株当たりおよそ2～6リットルと少量で、地面から隔離されているという点である。イチゴ高設栽培に特有のこの構造が、実は温暖化の影響を受けやすくする原因となっている。すなわち、培地が少量で地面から隔離されているため温度に対する緩衝能が小さく、培地温度が周囲の気温に影響されやすいということである。気候の温暖化が進行すれば、それだけでも花芽分化が遅れるが、高設栽培ではさらに培地温度が高くなることで、必然的に秋口に栄養成長から生殖成長へと移行しにくい環境が形成され、前述した温暖化による影響が顕著になると推測される。高設栽培が今後も普及する見込みがあることを考慮すると、温暖化に対する適応策を早急に講じなければならない状況にある。

3. 気化潜熱を利用した培地の昇温抑制技術

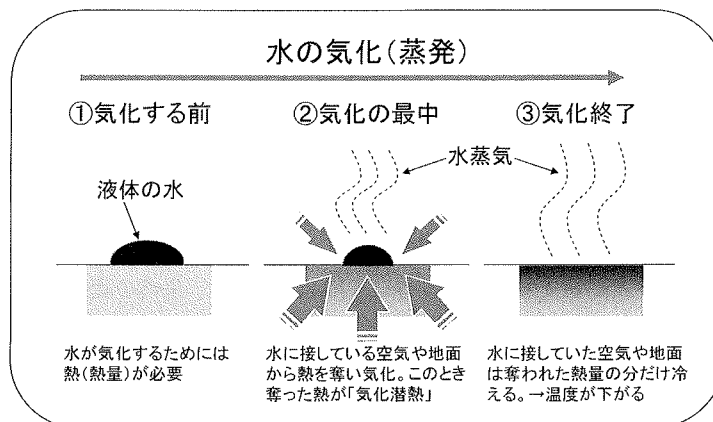
1) 気化潜熱の利用

イチゴ高設栽培における温暖化への適応技術の開発として、培地の昇温抑制方法について研究・開発を進めてきた。中山間地域での中小規

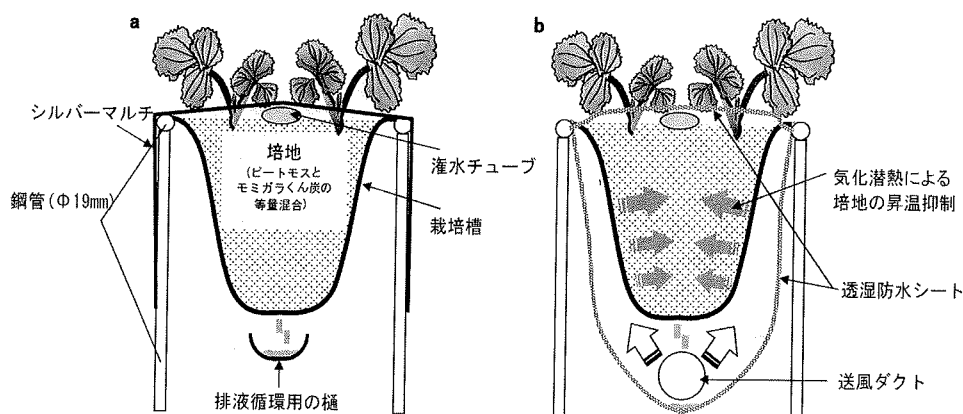
模経営にも導入可能であることを念頭に、低コストかつ簡易ということに重点を置き、自然発生的な熱量である「潜熱」に着目した。この潜熱は「気化潜熱」とも「気化熱」とも呼ばれている。具体的な冷却作用のメカニズムについて簡単に説明する（図－1，山崎，2007）。水が液体から気体へ状態変化（気化）するためには熱量が必要である。この気化に要する熱量が「気化潜熱」であり、その時の水温によりその熱量は異なる。この熱量は水が接している空間や面から供給されるため、熱量を奪われる空間や面は、奪われた熱量の分だけ温度が下がることになる。この原理を利用したものが、夏場に涼を得るために古くから行われてきた庭先への水撒き、「打ち水」である。

2) 高設栽培における培地の昇温抑制機構の概要

培地の昇温抑制に「打ち水」効果を取り入れ、試作した高設栽培装置の概要を図－2に示す。本研究では、愛媛県農林水産研究所で開発された簡易高設栽培システム（玉置・角田，2003）を参考にして高設栽培装置を試作している。不織布シート（ラプシート20507BKD，ユニチカ株式会社）をハンモック状に吊って栽培槽を形成するタイプであり、この資材と構造が気化潜熱



図－1 「打ち水」効果（気化潜熱）による地面等の冷却のしくみ（山崎，2007）

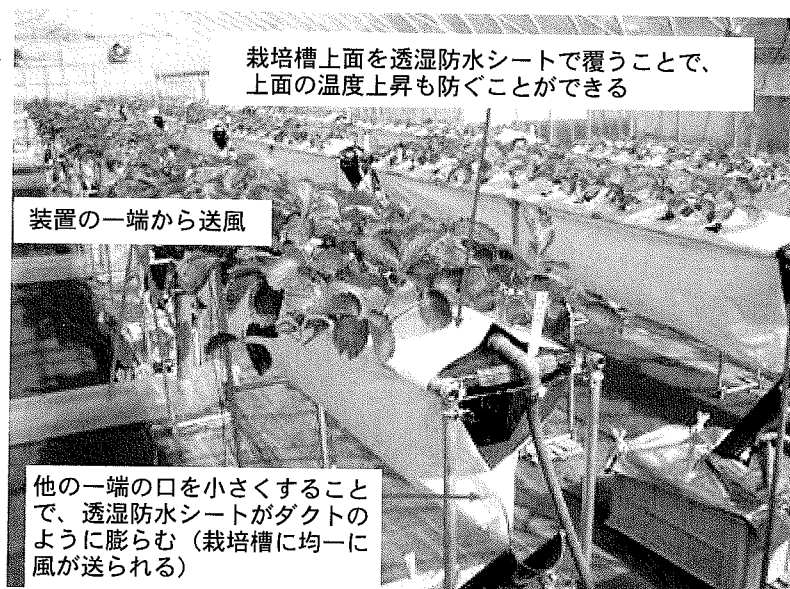


図－2 愛媛農試方式の高設栽培装置(a)と培地昇温抑制機構を組み込んだ高設栽培装置の概要(b)

を利用して培地の冷却を行う際に重要である。また、初期の設置・導入コストが比較的安価で、中山間地域の中小規模産地に対応できること、環境に配慮して排水循環型になっていることもこの方式の利点である。

具体的な昇温抑制機構の仕組みは、不織布シートからしみ出すかん水の余剰水を送風により強制的に気化させ、気化潜熱により不織布表面の温度を低下させて間接的に培地の温度上昇を抑えるというものである。気化潜熱を利用した培地の冷却

はTakaichi et al. (2001) やIkeda et al. (2006, 2007) によって報告されているが、本方法では、より簡易な強制気化機構を、より実用向きの高設栽培装置に組み込み、昇温抑制効率を高める工夫をしている(山崎ら, 特願2008-327663)。一つに透湿防水シート(デュボンTMタイベック農業用マルチシート700AG, デュボン社)を栽培槽の外側に一卷きし、このシート自体をダクトに見立てて装置の一端から風を送り、不織布への送風を均一化、効率化している。またこのシートには



図－3 培地冷却機構を組み込んだ高設栽培装置と透湿防水シートの活用方法

透湿性があるため、湿った空気を絶えず外気と交換し気化を停滞させないようにしている。シートの持つ防水性から、排液を回収するための「樋」の役割も果たしている（図－2）。さらに、定植に先立って栽培槽上面を透湿防水シートでマルチングすることにより、その遮光性と遮熱性から、高温期の定植でも培地表面の高温化を抑制できる（図－3）。

3) 昇温抑制機構の性能

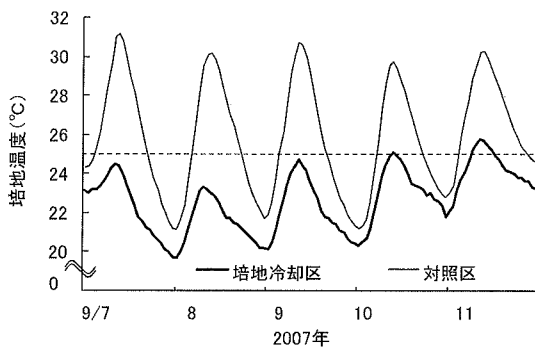
昇温抑制機構を組み込んだ高設栽培装置（培地冷却区）と機構なしの高設栽培装置（対照区）の培地温度を比較したところ、定植後の高温期に当たる8月末から9月10日前後までの各培地温度では、日中から夜間にかけては培地冷却区で低く、特に高温年であった2007年は、対照区では培地の最高温度が30℃を超えるような日でも、培地冷却区では25℃前後に抑えることができていた（図－4）。最大で7℃程度培地温度を低くすることができ、平均では5℃ほど培地温度を低下させることができた（図－4）（山崎ら，2008；Yamazaki et al., 2009）。イチゴは、18～23℃の根圏温度が根の生育に好適条件と報告されている（宇田川ら，1990）が、培地冷却区

では、この範囲に近い温度に培地温度を抑えることができた。また、培地温度が25℃を超えると根の生育阻害が増大するとされており、気化潜熱を利用した培地昇温抑制法により根の生育にとっても、比較的良好な条件を整えることができる。

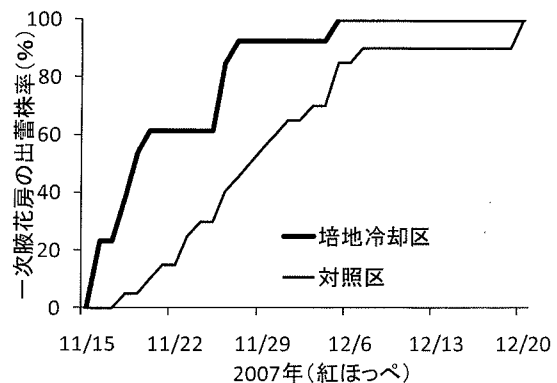
4) 連続出蕾性の向上と年内収量増加

2007年に‘紅ほっぺ’を供試品種として、高設栽培装置に8月下旬に定植し、定植直後から50日間程度、培地の昇温抑制機構を1日12時間作動させた。

人為的に花芽誘導した頂花房の出蕾日には、培地冷却区と対照区との間で差はなかったが、定植後に花芽分化した一次腋花房については、培地冷却区の出蕾日が、対照区より平均で10日早かった（図－5）。また出蕾の斉一性や出蕾株率の推移を比較すると、培地冷却区では、20日程度で全株が出蕾したが、対照区では35日間を要し、ばらつきが大きさが目立った。このような出蕾の斉一性の差は、一次側枝茎頂が花芽を分化させるのに先立つ時期の培地温度の差によるものと考えられ、特に対照区は、日最高温度が高くさらに最高温度を迎えるのが遅く、夜間



図－4 開発した培地の昇温抑制機構(培地冷却法)による培地の昇温抑制程度の推移



図－5 培地冷却が一次腋花房の出蕾株率の推移に及ぼす影響

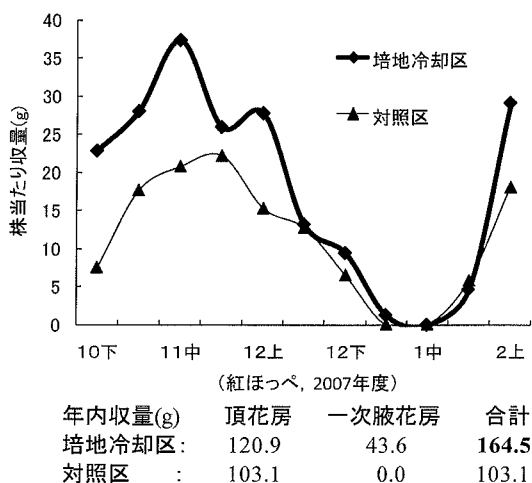


図-6 培地冷却が年内収量に及ぼす影響

も培地温度が下がりにくいことが出蕾の不齐性に影響していると考えられる。

収量に関する結果では、年内に一次腋花房の収穫を開始できる個体も見られ、それにより年内収量が対照区に対して約1.5倍となった(図-6)。

このように、簡易な装置を組み込み培地の温度上昇を抑制することで、花芽分化・出蕾が早まるだけでなく、出蕾の斉一性も高まる可能性があり、収穫の中休みを軽減して単価の高い年内収量の増加につながるなどの結果が得られている。

4. 本方法の使用上の目安と留意点および問題点

本方法は、不織布等の透水性シートを栽培槽に採用している高設栽培方式に対して比較的容易に応用可能である。排液を回収して循環させるために高設栽培装置自体または透湿防水シートに傾斜がついている。送風は、定植時からハウス内の1日の平均気温が20℃以下となる頃(10月中旬頃)までを目安として、1日12時間程度作動させる。送り出す風の風速の目安として、栽培装置の入り口付近で2~3m/s、出口で

も1m/sあれば十分に昇温抑制効果が得られる。本方法を、栽培槽が透水性シートで形成されている高設栽培方式へ導入する場合、10a当たりの設置コストは透湿防水シート代の15万円程度であり、本装置を50日間(1日12時間)作動させた場合の電気代は約3万円である。(ただし、送風には既設の暖房機の送風機能を利用した場合を想定)。透湿防水シートは、耐水性の低下などから3年での交換を目安とする。また送風期間中のかん水量は、不織布表面からの気化による蒸発量が多くなるため、送風しない場合に比べ最大で1.5倍程度となることがある。培地の昇温抑制により一次腋花房の出蕾が早まり収穫の中休みが軽減できる効果については、‘紅ほっぺ’と‘さちのか’で確認している。

課題として残されている問題点として、暖房機の送風機能程度では栽培装置が20m以上になると、装置末端付近での風速が弱まると同時に、順々に湿った空気を送り出すため徐々に気化量が減少し昇温抑制効果が低下する点である。この対策としては、装置の途中で透湿防水シートに別の送風口を設けて新たに送風することが考えられる。または、直進性の高い風を送り出すことが可能な循環扇などを別途用いることも、場合によっては考慮する必要がある。気化潜熱を利用した培地の昇温抑制法は、厳密な温度制御が不可能であり、周囲の気温や湿度によっては期待通りの培地の昇温抑制が得られない場合がある。これにより培地温度によっては、一次腋花房の分化・出蕾が揃わない場合も想定される。

5. 連続出蕾性を向上させる培地温度

これまで述べてきた気化潜熱を利用した培地の昇温抑制法は、とにかく低コストに培地の昇

温抑制をすることで、花芽分化を誘導しやすい環境・条件を整えることが目的であった。そのため、一体何度まで培地温度を下げる、または保つのがイチゴの栽培上最も有利であるかは明確にされていない。イチゴの栽培上最も有利と考えられるのは、連続出蕾性（花芽分化の連続性）が高く、収量性も良い場合である。

そこで、まず連続出蕾性が高まる培地温度を検討する試験を行った。‘章姫’、‘とちおとめ’、‘紅ほっぺ’、‘さちのか’を材料として、短日夜冷処理により頂花房を分化させた苗を、地下部だけ温度制御できる装置に定植し、培地の一日の平均温度が17、20、23℃となるよう制御して40日間処理した。その結果、頂花房の平均出蕾日は、いずれの品種においても頂花房分化後（移植後）の培地温度が低いほど遅くなる傾向があった（表－1）。より低温条件で出蕾が遅れるのは、株の生育全体が地下部温度を制御していない対照区などの高温区に比べて停滞したことが主因と考えられる。一次腋花房の平均出蕾日は、反対にいずれの品種でも対照区で遅れが大きかった。‘章姫’では20℃区が他区より7日以上早く、‘とちおとめ’および‘さちのか’では20℃および23℃区が他区より3～8日早く、‘紅ほっぺ’は17～23℃区間に差がなかった（表－1）。対照区での出蕾の遅れは、すなわち「収

穫の中休み」につながる連続出蕾性の低下を示しており、いずれの品種でも培地温度が平均23℃から25℃の2℃程度の間に、連続性が大きく低下する境界が存在することが明らかとなった。また、培地温度を平均23℃までに40日程度制御することで、確実に一次腋花房の分化・出蕾が早まることがわかった。

一方、17～23℃区までの間に一次腋花房の出蕾に対する品種間の感温性の違いが見られた。一次腋花房の出蕾株率の推移を示した図－7から、‘章姫’は培地温度が平均20℃前後で連続出蕾性が高く、23℃と17℃では、17℃の方が高い傾向があった（図－7a）。‘とちおとめ’では、培地温度が20～23℃前後のときに連続出蕾性が高く、17℃では劣った（図－7b）。‘さちのか’も‘とちおとめ’と同じ傾向であった。これは頂花房の出蕾日の結果と同様で、17℃区において一次腋花房が早期に分化していたとしても、生育の鈍化により出蕾までに時間を要したと考えられる。‘紅ほっぺ’では、17～23℃という温度帯において、一次腋花房の出蕾に外見上大きな影響はなかった。曾根ら（2007）は、主要な一季成り性品種を用いて定植後のクラウン部の温度調節から、20℃程度が連続出蕾性を高めると報告している。本実験の結果から、いずれの品種でも20～23℃の間に連続出蕾性が高まる

表－1 イチゴ4品種における頂花房分化後の培地温度が頂花房および一次腋花房の出蕾日に与える影響

設定	実測 (平均)	章姫		とちおとめ		紅ほっぺ		さちのか	
		頂花房	一次腋花房	頂花房	一次腋花房	頂花房	一次腋花房	頂花房	一次腋花房
17℃	17.6℃	9/25	10/24	10/4	10/28	9/26	10/9	10/1	10/21
20℃	20.2℃	9/24	10/17	9/27	10/20	9/25	10/10	9/26	10/18
23℃	22.7℃	9/21	10/26	9/25	10/20	9/23	10/9	9/26	10/18
対照区	25.4℃	9/21	11/8	9/23	11/3	9/22	10/23	9/24	11/12

*各区7個体の平均値

*培地の温度制御期間: 8/19～9/27(40日)

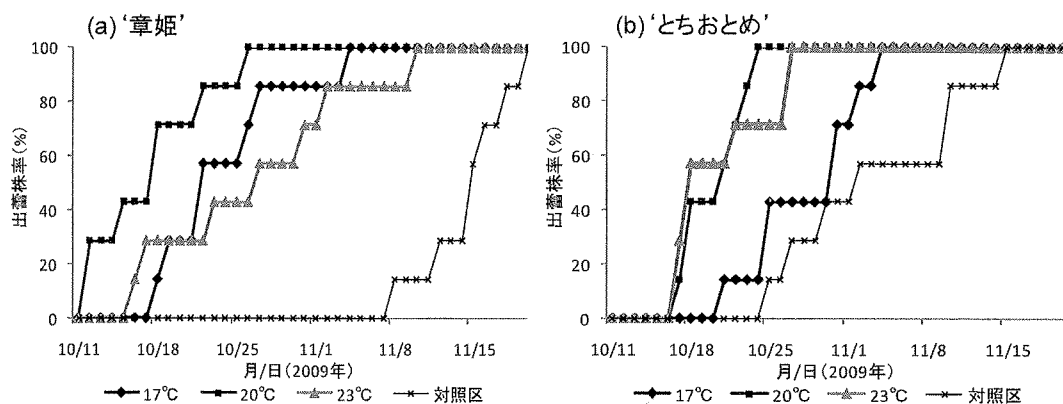


図-7 培地温度が一次腋花房の出蕾株率に及ぼす影響

培地の温度帯が存在することが推測されるため、培地温度、すなわち根などの地下部とクラウン部の温度感応性は同様であると考えられる。

以上の結果から、連続出蕾性を高く保つ培地温度は、品種間差異が存在するが、20℃～23℃程度までと考えられる。現在、開発中の気化潜熱を利用した培地の昇温抑制法では、定植後の残暑期に培地温度を平均23℃程度に抑えるまでは至っていないため、それを目標に今後も研究を進める予定である。

引用文献

- 伏原 肇 (2004) イチゴの高設栽培—栽培のポイントと安定化の課題— 農文協 p117.
- Ikeda, T., H. Kumakura, H. Hamamoto and T. Fujiwara 2006. Using latent heat of cool the culture medium for high-bench strawberry culture. *Acta Hort.* 708: 393-396.
- Ikeda, T., K. Yamazaki, H. Kumakura and H. Hamamoto 2007. Effects of cooling of medium on fruit set in high-bench strawberry culture. *HortScience* 42: 88-90.
- 曾根一純・門間勇太・壇 和弘・沖村 誠・北谷 恵美 2007. イチゴ促成栽培におけるクラウン部局冷却処理が連続出蕾性に及ぼす効果. 園学研. 6 (別2) : 162.
- Takaichi, M., K. Tanaka and N. Nakashima 2001. A simple method for cooling down the soil in bench culture of strawberry. FFTC leaflet for agriculture 2-3.
- 玉置 学・角田和利 2003. イチゴのハンモック式簡易高設栽培システムの開発. 愛媛農試研報. 37 : 13-19.
- 宇田川雄二・青木宏史・伊東 正 1990. 養液栽培イチゴの生育および収量に及ぼす根温の影響. 千葉農試研報. 31 : 27-37.
- 山崎敬亮 2007. 気化潜熱を利用した培地冷却高設イチゴの連続出蕾性の向上. 今月の農業. 52 (1) : 46-52.
- 山崎敬亮・熊倉裕史・濱本 浩 2008. 促成イチゴの高設栽培における連続出蕾性に与える定植後の培地昇温抑制と施肥時期の効果. 近中四農研セ研報. 7 : 35-47.
- 山崎敬亮・熊倉裕史・浜本 浩・岩本辰弘 2008. 高設栽培装置と、高設栽培装置における透湿防水シートの施工方法. 特願2008-327663.
- Yamazaki, K., H. Kumakura and H. Hamamoto 2009. Shortening of non-harvest period in

high bench strawberry forcing culture by a simple control method of medium temperature. Acta Hort. 842: 733-736.
Yoshida, Y. 2007. Current progress in

strawberry substrate culture in Japan. Booklet of international symposium on strawberry production and research in East Asia in 72th conference on JSHS. 19-22.

豊かな稔りに...



確かな技術で、ニッポンの米作りを応援します。

高葉齢のノビエにすぐれた効き目!
フルセットスルフロン



石原の新規水稻除草剤

スヶギチ 1キロ粒剤

フルチャージ 1キロ粒剤
ジャンボ

フルフォース 1キロ粒剤

フルイニング 1キロ粒剤

タイスドリル 1キロ粒剤

アンカマン DF

ハードパンチ DF

石原は「食の安全」を大切にします
農薬の行方、量、回数（使用回数）、
使用時期、使用回数を守りましょう
石原は「食の安全」を大切にします



石原産業株式会社
石原バイオサイエンス株式会社

〒112-0004 東京都文京区後楽1丁目4番14号

ホームページアドレス <http://www.iskweb.co.jp/ibj/>

公園緑地の雑草問題と管理：その実態と課題

NPO 法人緑地雑草科学研究所（旧称：防草緑化技術研究所）
伊藤操子・伊藤幹二・小西真衣・佐治健介

はじめに

都市・市街地に独立した形で存在する公園緑地は、生活者にとって無くてはならない社会的資産である。日本の都市公園は平成21年現在、都道府県と政令指定都市管轄の公園を合わせ総面積で約11.5万ha、総箇所数で約7万に上る。このような公園の緑地は、そのさまざまな機能によって、緑地内のみならず周囲の住環境をも保護する役割を果たすものとして整備されてきた。

公園緑地の植生は、高・中・低木、芝生、草花等の“植栽植物”と自然に発生した“非植栽植物”（雑草・雑木類）とが混合した生態系として成立している。後者は、発生する植物の種類、存在様式、場面等によって、植栽植物を衰退させ駆逐する場合もある一方、芝生や草地では植被の補完や楽しめる素材として役立っている。いずれにしても、公園緑地の管理の基本は、この混合植生をいかに望ましい方向に転換し維持していくかということである。しかし、現状は大半の公園緑地で、植栽植物以外の植物を“ごみ”と認識し、コスト・労力からみていかに低管理レベルで“清掃”できるかという視点で管理されている。このことが昨今の公園緑地の荒廃の原因になっていることは疑いなく、手をこまねいては今後質の低下はますます進行するであろう。

このような状況から脱却し、植物の生態に則った“適切な管理”によって都市緑地の健全な維持を図っていくためには、管理対象の雑草の実態を把握するとともに、現状の管理体制の問題点を明らかにすることが不可欠である。著者らはNPO法人緑地雑草科学研究所（旧称：防草緑化技術研究所）の活動の一環として、2010年度より関東地方、関西地方を中心に77か所の都市公園（総合公園・広域公園）緑地における実態調査を行ってきた。ここでは、その結果および調査過程で知り得た社会的現実をもとに、公園緑地の雑草管理が抱える課題について検討したい。

1. 公園緑地とは

まず、緑地としての公園を制度的側面、植生的側面および緑の機能的側面から概観する。

1) 制度的側面

都市公園は昭和47年の都市公園等整備5カ年計画以降急速に増加を続け、この10年余りはやや増加が緩やかになったものの、平成21年3月現在、都道府県と政令指定都市管轄の総面積は114,990ha（総箇所数70,962）である。国営公園11,596haを加えると総計126,586haとなっている。これらは、緑地のもつ様々な意義と機能、すなわち環境保全、景観形成、防災、レクリエーション等を提供する、国民生活にとって必

要不可欠な社会的資本という名目で整備されてきた。つまり、都市公園とは（自然公園とは異なり）、営造物として、都市公園法に基づいて地方公共団体や国によって整備されたものである。地域住民の日常の利用に供するものから広域的な利用に供するものまで規模や種類は様々で、機能、目的、利用対象等によって、住区基幹公園、都市基幹公園、大規模公園、国営公園、緩衝緑地等々 10 種類に区分されている。

2) 植生的側面

公園緑地は“緑地”である。緑地とは何かということについては明確な定義がないが、著者らのグループは次のような条件を満たすものと考えている（図-1）。

- ①人間の生活圏にあつて植物で占有されている土地
- ②植栽植物／非植栽植物が 100/0%～0/100% の割合で存在する土地
- ③植物の何らかの機能が発揮されている土地

このように考えるのは、生活の場の緑における植栽と雑草の比は多様で連続的であり、かつ非植栽植物である雑草も、場面と質によつてのり面保護、緑の景観、広場草地の構成要素などとして緑地的役割を果たしているからである。公園緑地には広場、修景地として芝生、低・中・高木等の多様な植栽植物が存在し、それらはそ

れぞれ非植栽植物（雑草）と様々なバランスで混じっている。したがって、公園緑地の植生管理の主目的は、いわばこのバランスを適正に維持することであり、結局、実際は雑草管理が主体になるといっても過言ではなからう。

公園には次のような様々な施設があり（写真-1）、それぞれに雑草の発生がある。

- ・修景施設・・・中高木、植込み・生垣、景観芝生
- ・広場施設・・・芝生、草地
- ・便益施設・・・舗装・敷石等の隙間
- ・管理施設・・・フェンス周り、排水路・U字溝、側溝等
- ・非利用地・隙間地

3) 機能的側面

緑地の機能とは、すなわち植物の機能であり以下の 4 つに大別できる。

- ①植物が存在することで生じる機能
- ②景観の形成機能
- ③生活に豊かさを提供するアメニティ機能
- ④自然生態系の要素としての機能

植物が存在することによる機能は、水の循環、CO₂の吸収など植物の生命現象によつて生じる環境保全機能や防塵、防音効果までである。また、生態系の構成要素としては、個々の植物は昆虫・小動物・鳥類などの生活に大きな影響を与えている。非植栽植物である雑草も、その状態や場

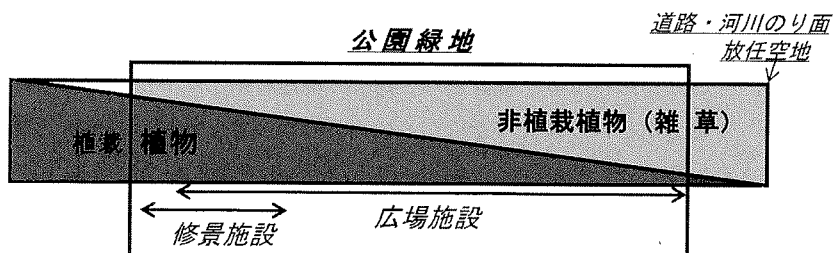
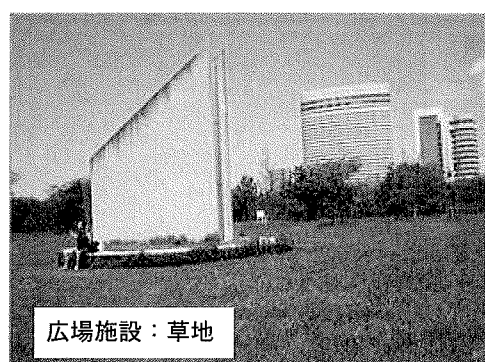


図-1 緑地および公園緑地の概念図



広場施設：草地



修景施設



広場施設：芝地

写真－1 都市公園内の主な施設

広場には芝地から雑草の草地までである。使用頻度の高い中央部は裸地化しがちである。

修景施設には、単立中高木、景観芝生、植込みが存在する。

面によって、当然上記①～④の機能を発揮できる能力を備えている。

2. 雑草発生の実態

1) 場面別の主要雑草（表－1）

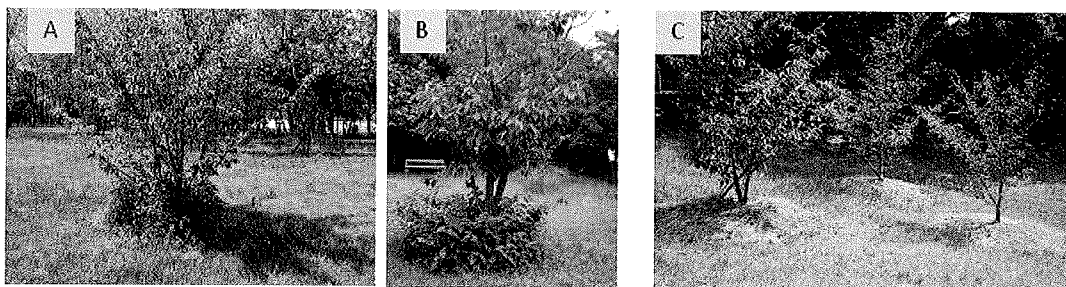
芝地での状況：公園の芝地部分には来園者が利用する広場施設としての芝生と修景部分としての芝生があり、関東以西ではほとんどがノシ

バあるいはコウライシバである。芝草の被覆率は50%未満のところも多く、ほとんど消失した草地を広場として管理しているところもある。また使用頻度が高い部分は裸地化している（写真－1）。芝生では一年草としてメヒシバ、オヒシバ、アキメヒシバ、スズメノカタビラ等のイネ科が発生頻度・量ともに多いものの、大半は多年草である。それらは主にシロツメクサ、ヨモギのように占有面積拡大タイプ、オオバコ類、セイヨウタンポポ、ブタナ等のロゼット型、シマスズメノヒエ、カゼクサ、チカラシバ、シナダレスズメガヤ等大株を形成する叢生型イネ科で

表－1 公園緑地に多く発生する雑草の種類

区分	発生頻度・量ともに多くに多い	発生頻度・量がやや多い	特定の公園で目立つ	春季に多い（左欄以外）
広場：芝生草地	メヒシバ、オヒシバ、オオバコ、シロツメクサ、シマスズメノヒエ	ヨモギ、カタバミ、セイヨウタンポポ、ヤハズソウ、ヒメクダ、アキメヒシバ	ブタナ、カゼクサ、ツボミオオバコ、ヘラオオバコ、コメツブツメクサ	スズメノカタビラ、オランダミミナグサ、タチイヌノフグリ
修景芝生	メヒシバ、オオバコ、シロツメクサ、シマスズメノヒエ	カタバミ、オヒシバ、ヨモギ、セイヨウタンポポ	ヘラオオバコ、ツボミオオバコ、ブタナ、メリケンカルカヤ	同上
中高木株元	メヒシバ、オオバコ、ヨモギ	セイヨウタンポポ、エノコログサ類、オヒシバ、ウラジロチチコグサ、チガヤ	オニウシノケグサ、イヌムギ、チチコグサ	スズメノカタビラ、カラスノエンドウ
植込み	ヤブガラシ、ヘクソカズラ	ヨモギ、メヒシバ、クズ、チガヤ、セイトカアワダチソウ、カタバミ、ハルジオン	ドクダミ、クズ、ノブドウ類、ヒルガオ類、イタドリ、イヌムギ	カラスノエンドウ、ヤエムグラ

注) 下線は多年草



写真－2 芝生内の中高木。

A:株元にヨモギが繁茂、B:イタドリが繁茂 C:シバと雑草の刈取り残さによる株元マルチ

ある。芝が衰退した草地では夏季にはメヒシバ
春季にはスズメノカタビラが全面に発生し、刈
込みによって芝生状を呈している。裸地化した
部分では、イネ科のなかでも葉質の硬く耐乾性
が強いオヒシバ、アキメヒシバ等が目立つ。一
方、人の踏み入れが少ない景観芝生の優占種も
広場の芝生と大差ないようである。

樹木下の状況:公園に存在する木本類には、景
観芝生・広場芝生のなかやその周縁に存在する
単立木と、低木植込みがある。前者の株元には
チガヤ、ヨモギ、セイタカアワダチソウ、イタド
リなどの多年生根茎雑草(写真－2)が目立つ。
これは刈取りがし難いこと、根茎が地中で樹木
の基部に接触しシュートを発生する性質のほか、
周囲に見られない種類であれば樹木移植時に土
壌に繁殖体が混入していて持ち込まれたもので
あろう。他方、植込みでは植栽の上まで茎葉を
伸ばすこれらの種とともに、ヤブガラシ、ヘク
ソカズラ、クズ、ヒルガオ類等のつる性多年草
(いずれも根茎・ほふく茎等により水平方向に拡
大する性質をもつ)が問題である。木本植物に
とっては、大きさの違いから雑草は大した問題
ではないと思われがちだが、つる性雑草はもち
ろんのこと、ヨモギ等の繁茂によって枝の枯れ
込みが生じている例はよく見かける。

2) 公園間の変動

メヒシバは発生公園数、発生量ともに、調査
公園を通じて最も多い種である。この他オオバ
コ、オヒシバ、シマスズメノヒエ、カタバミ、シ
ロツメクサ、セイヨウタンポポも共通的な種で
あると云えよう。シマスズメノヒエは暖地雑草
とされているが、関東・関西以西を問わず芝地
に春早くから再生し大きな株が目立った。

ヨモギは関西地方には非常に多い。セイタカ
アワダチソウ、チガヤなどにもその傾向がみら
れる。一方、関東地方でとくに目立つのは芝地・
草地で大きな株を形成するカゼクサ、チカラシ
バ、シナダレスズメガヤなどのイネ科多年草で
ある。

今回調査した中で、最も古い公園は明治18年
設立、最も新しいものは平成18年設立であつ
た。旧い公園(明治～大正の5件)では、主な雑
草はいわゆる芝地雑草のオオバコ、メヒシバ、オ
ヒシバ、シロツメクサ等であり、いずれも散在
する程度であつた。一方、この10年間に整備さ
れた5公園では共通的にメヒシバ、シマスズメ
ノヒエ、チガヤ、ヨモギ等が発生頻度・量ともに
多く、オオバコは主要雑草ではなかった。これ
らに加え関西以西ではメリケンカルカヤ、関東
ではエゾノギシギシが目立っていた。整備後数
年の工場跡地に造られたある公園では雑草がと

くに旺盛で、ワルナスビ、セイバンモロコシのまとまった発生も見られた。雑草の発生が質量ともに落ち着いてくるためには経年的な土壌の成熟や樹木の生長の影響が大きいことがうかがえる。

3. 雑草管理の実態

1) 管理体制

著者らが宮城県～福岡県の9都府県、5政令指定都市で公園雑草調査を実施する過程で分かったことは、現在個々の公園の管理は、都府県営のすべてと市営の大半の管理が、自治体の直轄ではなく指定管理者に任されているということである。指定管理者は自治体の当該部署由来の財団法人等または民間団体・企業で、公募制が採られている。

つぎに個々の公園の管理についてであるが、約1/4の公園が管理計画・作業ともに外部委託しており、作業を全面的に外部委託している公園は1/2以上に上る（図－2）。つまり、本来の

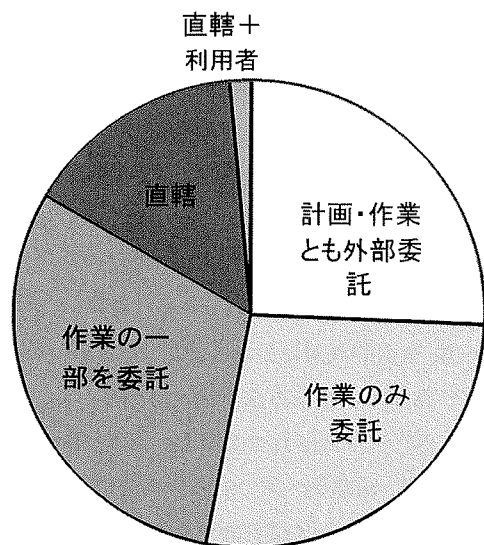
管理責任者である自治体と現場の実施者との間は、多くの場合3段階ほどあり、遠い関係に見える。

植栽管理予算については把握できていない、答えたくない等の公園もあり、調査サンプル数が少なく断定的なことはいえないが、6ha～55haの公園では890±190万円（n=8）であって、規模による差はそれほど大きくないようであった（一部の経費が高かった公園ではスポーツターフ維持費が含まれていた）。

2) 管理作業

芝地および草地の雑草管理は通常刈込み作業として行われ、多くは乗用モアで、一部の公園では背負い式刈払い機で行われている。乗用モアを主体として刈りにくい部分を刈払い機、あるいはさらに手取りを組み合わせている場合もある（表－2）。年間の刈取り回数は公園によりばらつきがあるが、芝地では3,4回、草地（もと芝地）では2～4回が多く、全般的に草地では芝地より回数が少ない。刈込み時期は3～11月（主に5～10月）であり、夏季を中心に、目視で草高が目立ってくれば刈るという場合が多いが、その他イベントの前、子供の夏休みの前、住民からの要望などが作業のきっかけになっている。

公園内の木本については、植込み、生垣等の低木の内外および中高木の株元が主な対象であ



図－2 公園管理計画者と作業実施者の実態
(調査 66 公園についての割合)

表－2 雑草管理方法の実態 (数値は公園数)

方法	芝地	草地	植栽*
機械**	51	45	20
機械+手取り	5	3	8
手取り	1	2	27
機械+除草剤	1	1	0
機械+手取り+除草剤	1	0	0
計	59	51	55

*植込み・中高木下

**乗用モア、刈り払い機および併用

る。前者はつる性雑草の手取り作業が主体であり(表-2)、とくに手がかかる。中高木株元については機械刈りがしにくい、芝や雑草の刈りカスでマルチしている公園もあった(写真-2)。落葉を植込み下やフェンス下に敷いて雑草発生を抑えている公園もある。刈り草の廃棄は、その輸送・焼却に大きな環境負荷を生じているので、公園内での循環は良い試みである。

除草剤を使用していたのは、59公園中3公園だけで、イベント用区画やフェンスなど特定の部分である。かつては使用できたが、最近は公的機関から農薬使用を控えるよう指示があり、害虫の防除も含め困っているという現場の声もあった。

全体として、公園の雑草管理は雑草があまり目立たないように、苦情が出ないようにということを念頭に行われており、公園の緑の主体をなすはずの植栽植物である芝や樹木の健全な生育と保護という目的意識が、自治体、指定管理者、現場からほとんど感じられなかったのは意外であった。

4. 対策への提案

1) 雑草の制御

前述のように公園での雑草管理は、芝地・草地はもとよりほとんどの場面が刈取りによっており、植込みのつる雑草防除は手取しているところが多い。しかし、実際これらの場には、植栽植物の保全上、景観上、利用上にわたって問題雑草であり、公園から駆逐するのが望ましい以下のような種が多くを占めている。

芝地：ヨモギ、チガヤ、シマスズメノヒエ、カゼクサ、チカラシバ、シナダレスズメガヤなど
中高木株元・フェンス・建物周り：ヨモギ、セイタカアワダチソウ、チガヤ、イタドリ、ヤブガラ

シ、ヘクソカズラ、クズなど植込み：ヤブガラシ、ヘクソカズラ、ヒルガオ類、クズ、ヨモギ、チガヤ、ドクダミなど

これらはいわゆる難防除多年草であり、刈取りではこれらを制御できないだけでなく、低頻度の刈取はむしろ増加を促す。したがって、まずは最適の手段を採用して極力減らすことが肝要であり、それによってその後の刈取り等の除草を容易にすることができる。つまり、雑草植生の質を改善することである。上記12種のうち、9種は根茎等を地下に拡げ、土中の芽から萌芽・再生する種であり、これらの種に対する効果的・効率的な制御は、地下の芽からの萌芽を阻止できる種類の選択性除草剤をスポット処理的に利用する以外にはない。著者らはこれらの雑草と除草剤の適切な組合せによる制御が可能なことを把握しており、施用方法については現在試験し検討中である。

芝地、とくに荒廃した広場芝生に発生の目立つシマスズメノヒエ、カゼクサ等の多年生イネ科雑草も問題である。シュート数が数100本という大株が多く、刈取りではすぐに再生し、周囲のシバを枯死させる(写真-3)。これらの種は、制御に必要な生活史や生態についての情報が乏しく、また除草剤で芝生と選択的に制御することも難しい。さらにイネ科とはいえ、広場の草地構成種として良好なものではなく、対策は今後の課題といえる。

一方、全面的な雑草抑制を目的とする場合も、刈取り以外の多様な方法を検討し適応すべきである。例えばマルチについては、剪定枝チェック、刈り草、防草シート、リビングマルチ等があり、各場面のニーズに合わせこれらを単独あるいは組合せで用いる工夫がほしい。

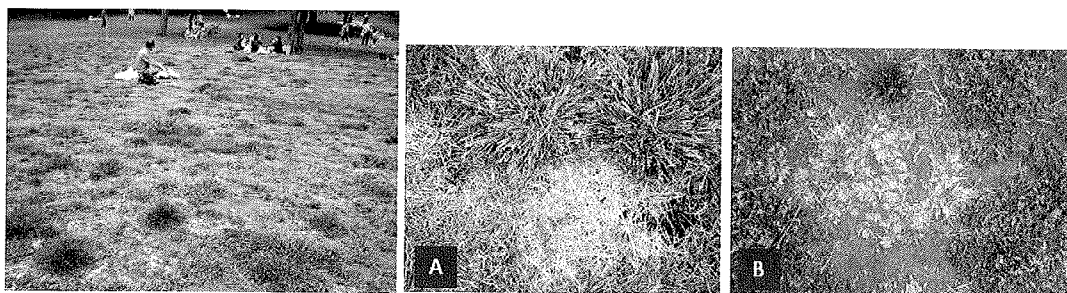


写真-3 カゼクサやシマスズメノヒエの再生株が目立つ春の芝生広場

A: 刈取り後のカゼクサの株。数 100 本のシュートがあり、周りのシバは枯れている。

B: シマスズメノヒエの刈り株跡。中央の短縮根茎部分が裸地化する。

2) 雑草との共存

広場については、すべてノシバやコウライシバの張り芝施工で始まっているものの、現在の状態は完全に芝地と呼べるものは少なく、ある程度の芝生を含む草地から全くの草地が多い。芝張り替えをする公園もあるが、今後は草地として管理するという公園も多い。芝に代わる草地の構成種としては冬にはスズメノカタビラ、夏にはメヒシバ、オヒシバ、エノコログサ類などのイネ科が望ましいようであるが、春季にはシロツメクサも雰囲気が良いので利用者には好まれるようである。しかし、著者らの見聞するところ、シロツメクサは次第にシバを駆逐しがちで、毎年望ましい程度の共存を継続するのは結構難しい技術にみえる。

裸地化部分の増加は、見かけや機能上問題になるだけでなく、土の舞い上がりの原因にもなる。草地では最近、裸地化対策としてシロツメクサ、コメツブツメクサ、ナギナタガヤ等が播種されたいところがみられるが、継続的な植生維持や逸出の面から、雑草種のもち込みは慎重にすべきで、その場のぎの対処は避けるべきである。

広場としての芝生や草地の利用者には、雑草を楽しみたいという要望もある。つまり、可憐

な非植栽植物が混在してほしいということである。春季にはセイヨウタンポポ、シロツメクサ、ニワゼキショウ、ムラサキカタバミや最近ではコバンソウ類、マツバウンラン、マヒナキキョウソウなどがこれに該当するかもしれない（すべて外来種であるが）。しかし、雑草はありのままに観察するから楽しいのであって、可憐だからといって人為的に増やすことは技術的に問題があるだけでなく、自然としての楽しみ方からもずれているのではないと思われる。

おわりに

今回の実態調査を通じては、“植栽植物は構築物、雑草はゴミ”と見なしている管理責任者や現場担当者が多いと云う印象を受けた。つまり、公園緑地の植生管理の改善について、技術的バックグラウンドが整ったとしても（すでにほぼ揃っていると思うが）、管理者が専門的知識を必要と考えていないので、その受け皿が存在しないというのが現状のように思う。

緑地荒廃の全般的な原因は、さらに、未だに存在する造るサイドと維持管理サイドの不連続性や、維持管理の行政上の（責任者の）評価基準が、緑の機能維持として植生に現れる効果ではなく、効率、コスト、マニュアル化の有無等では

されていることにあるのではないだろうか。しかしながら、社会は“造って安心の時代から、手入れして機能を長持ちさせようの時代”に変革しつつあり、公園緑地の保全・維持も例外ではない。今後良い結果を生むかどうかは、いつに研究者・技術者、管理者、現場の担当者等の関係者間の情報交換と相互理解にかかっていると考えられる。また、一律にマニュアル化は適切な対応にはなりえず、各公園の状況に応じた技術的裏付けのあるシステムや方法を適応すべきであり、これを可能にする体制作りが最重要課題であると思われる。さらに、個々の公園を利用する住民の理解や関心が深まることも、健全な緑地維持に重要な要因であろう。地域住民の貢献が草取りや草花植栽のボランティアから、植物としての樹木や雑草にさらに広がるように、関係者が知識の普及に努めることが大切で、それが本当に公園を楽しんでもらうことに繋がることを期待したい。

最後に付け加えたいことは、公園の設計段階において維持管理への配慮が成されているかという点である。ランドデザインにおいて、造つ

た直後に景観的満足度が高いものと、緑地の維持がやり易く長期にわたり利用者にとって満足度が高いものとは自ずと異なるはずである。多くの公園における小庭園的なスペースの存在等は、管理への配慮不足の典型と考えられる（写真－4）。放棄された複雑な形態のハーブ園も散見した。これらは周囲への雑草の繁殖源にもなっている。

謝辞

本稿の内容の主な部分は、著者らが中心になって2010年から開始した都市公園の実態調査の結果をもとにしています。同調査の実施にあたり対象公園の選択や円滑な進行に貴重な情報をご提供くださった兵庫県県土整備部の橋俊光博士、調査への市民参加にご尽力下さった社団法人フラワーソサイエティーの皆様、調査のとりまとめの労を取って下さった森田亜貴氏、Ao Min博士ならびに各公園に出向き調査員として活動くださった方々に心よりお礼申し上げます。



写真－4 園内に存在する管理しにくいスペース

右：種々の低木が庭園状デザインで植栽されているが、ヨモギ、セイタカアワダチソウ、オオアレチオギクなどが大繁茂。左：隙間に低木が寄せ植えされているが、全面チガヤに覆われ見えない状態。

参考文献

- 1) 伊藤幹二 (2010) '緑地とは': その問題点と取り扱い. 草と緑 (IUWT News Letter No.2)
- 2) 伊藤操子・森田亜貴 (1999) 地下で広がる多年生雑草たち. 京都大学農学部雑草学研究室
- 3) 環境省水・大気環境局土壌環境課 (2010) 公園・街路樹等病虫害・雑草マニュアル～農業飛散によるリスクの軽減に向けて～
- 4) 前中久行 (2001) ランドスケープの立場からみた市街地環境と“雑草”. 雑草研究 46:48-55
- 5) 前中久行・大窪久美子 (1986) 都市公園芝生地における利用密度調査と植生解析. 造園雑誌 49:143-148
- 6) 清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七 (2001) 日本帰化植物写真図鑑. 全国農村教育協会
- 7) 社団法人日本公園緑地協会 (2010) 公園緑地マニュアルー平成22年度版
- 8) 橘俊光 (2007) 地方における公園緑地および都市緑化施策の役割・機能に関する研究. 北海道大学農学研究院邦文紀要 28:299-408

お待たせしました！

日本帰化植物写真図鑑 第2巻

— Plant invader 500種 —

植村修二／勝山輝男／清水矩宏／水田光雄／森田弘彦／廣田伸七／池原直樹 編・著

B6版 540頁 定価：5,000円＋税



日本帰化植物写真図鑑1巻の発行から9年が経過、この間、帰化植物は年々増え続け、最近では帰化植物は1,200種ともいわれています。1巻発行後、「帰化植物友の会」や「帰化植物メーリングリスト」などを通じて、1巻未掲載の帰化植物を中心に情報の収集に努めた結果、約500種に達したため、2巻発行の運びとなりました。

本書の特色

1. 1巻発行後に 発見された新種はもちろん、1巻に掲載済の既知種についても新知見をフォローしています。
2. 1巻と合わせて1,100種の帰化植物を収録、身近な帰化植物はほとんどカバーしています。
3. 1巻同様、在来種で似たもの、帰化植物同士で似たものの識別ポイントを写真で解説しています。
4. 今回新たに「沖縄編」を新設、帰化植物の宝庫沖縄に特有の80余種を紹介しました。
5. 帰化植物の種子約200種を写真で掲載、同定に役立ちます。
6. 主要な文献、分布情報を付記、さらに詳しく調べることができます。

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

クログワイの悩み、ス。パツと解決。



クログワイ

学名: *Eleocharis kurogumi* Ohwi

多数の芽を持つ塊茎を、土中深くに形成し、4～5年の寿命を持ちます。水田に水を入れた時から収穫時までダラダラと出芽する生態が、防除を困難にしている大きな要因です。

適用拡大で
さらに
使いやすく！

初期剤との体系で、クログワイもしっかり防除。
一発剤よりも遅い時期の散布で、徹底的にたたきます。

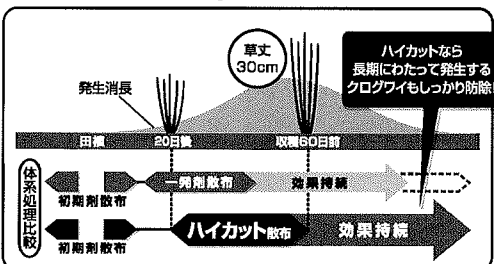
水稲用除草剤

ハイカット®

1キロ粒剤

- ノビエの3.5葉期まで防除
- SU抵抗性雑草にも有効 ●難防除雑草に卓効

【クログワイ防除の体系処理比較】



⑤は日産化学工業(株)の登録商標



日産化学工業株式会社

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-7-1 (興和一橋ビル) TEL 03 (3296) 8141 <http://www.nissan-agro.net/>

愛知県愛西市のネズミムギ多発コムギ圃場における ネズミムギ多発要因について

*パイエルクロップサイエンス(株) 徐 錫元

愛知県、三重県、岐阜県など東海地方のコムギ栽培は、農業生産法人やオペレーター（作業受託農家）によって行われることが多く、これらではコムギの他に水稻やダイズ等が大規模に栽培されている¹⁰⁾。近年、これらの地域の特定の圃場において、毎年ネズミムギ（イタリアンライグラス）が多発し問題となっている^{1,9)}。このような圃場は、通常の畑や、水田からの転換畑であり^{1,9)}、コムギ播種時には土壌処理除草剤が散布されるが、収穫時にはネズミムギが多発生となっている^{1,4,5,6,9,12)}。一方、輪作体系で、ダイズ-水稻-ムギのように輪作の中に水稻を組み入れる田畑輪換では、ネズミムギが問題となることは基本的に少ない⁸⁾。ネズミムギの圃場への侵入経路については、ネズミムギ混入飼料由来の家畜堆肥の散布、畦畔などからの種子散布、トラクター移動による持込などが考えられる^{1,9)}。

作物栽培における雑草防除は、単に作物と雑草との関連から検討されるだけでは十分ではなく、圃場管理（耕起・整地、除草、排水、播種、除草剤使用、畦畔管理など）を含めた総合的な見地から考える必要がある⁹⁾。このような観点から、著者はネズミムギが毎年多発する愛知県愛西市のコムギ圃場において、オペレーターの年間を通じた圃場管理とネズミムギの発生状況を調査し、その多発生要因を検討した。

*現在 協友アグリ(株)

調査圃場と調査方法

愛知県愛西市のA圃場（面積20a）を調査圃場とした。本圃場は2000年頃からコムギを1年1作として栽培してきた転換畑（砂壤土）で、少なくとも著者がネズミムギの多発生を最初に観察した2005年以降、毎年ネズミムギが多発している。

調査は2009年5月～2010年の11月（2009年5月コムギ収穫、2009年12月同播種、2010年6月同収穫、2010年11月同播種）まで行い、オペレーターが行った圃場管理、コムギ（品種：イワイノダイチ、条間：20cm）およびネズミムギの発生・生育状況を、随時、記録し写真撮影を行った。また、圃場内に0.5m×0.5mのコドラートを5箇所設置し、随時、ネズミムギの発生本数を調査した。コドラート設置場所は、播種前は固定しなかったが、播種後は固定した。なお、調査期間中に使用された非選択性茎葉処理除草剤はグリホサート剤等であり、また、土壌処理除草剤はジフルフェニカン・トリフルラリン乳剤であった。

調査結果

2009年5月～2010年11月にかけての圃場管理状況とネズミムギの発生状況、その他特記事項を表-1に記した。

(1) コムギ登熟期～コムギ播種まで(2009年5月～2009年12月)

表-1 愛知県愛西市のネズミムギ多発コムギ圃場における圃場管理とネズミムギの発生(2009~2010)

調査年月日	コムギの生育ステージ	ネズミムギの発生・生長	ネズミムギの発生本数(本/m ²)*	圃場管理状態	その他特記事項
2009年 5月13日	黄熟期	乳熟期。穂先までの高さはネズミムギの方がコムギよりも高い。コムギの半分以下はネズミムギに隠れ見えない。			
5月下旬	(収穫)				
9月29日		新発生個体散見(1~2葉期)。		ロータリー耕済み。	
10月19日		圃場全面に発生(5~7葉期)。	149.4±62.9		
11月10日		枯死。新たに新発生個体が見られる(1~3葉期)。		非選択性除草剤散布済み。	雑草は枯死。
12月1日		圃場全面に発生(2~4葉期)。明渠周辺部は掘り取られ土壌が堆積し、その所に発生したネズミムギは埋没した。	128±7.9	明渠掘済み。	
12月7日	(播種)			ロータリー耕済み。	
12月14日	出芽前	発生していた個体は播種作業により土中に埋没死したが一部に再生した分げつ個体が見られた。また、明渠周辺部やトラクター出入口にも分げつ個体が見られた。	t*	土壌処理除草剤散布	
12月25日	1葉伸長期	明渠内の側壁や圃場内で新発生個体が見え始めた。	t*		
2010年					
1月20日	2~3葉期		t*		
2月23日	分げつ期	1~2葉期	40.4±25.3		
4月1日	幼穂形成期	ネズミムギの草丈はコムギよりも低い。			
4月26日	開花直前	穂孕期。ネズミムギの草丈はコムギよりも低い。			
5月12日	乳熟期	穂揃期。穂先までの高さはネズミムギの方がコムギよりも高い。			ネズミムギ以外には、ヒメコハシソウ、ノミノフスマ、タネツケバタ、ヤエムグラ、ハコベ、ナズナ、スズメノテッポウ、イヌガラシ、アメリカアワロロなどが見られた。
5月28日	黄熟期	乳熟期。穂先までの高さはネズミムギの方がコムギよりも高い。コムギの半分以下はネズミムギに隠れ見えない。			
6月上旬	(収穫)				
6月23日	(刈跡)	刈り株や刈り残り株など枯死。		非選択性茎葉処理除草剤散布済み。	
7月23日			0	ロータリー耕済み。 ただし、明渠部分は放置。	圃場内では発生したカヤツリグサ、メヒシバ、ホナガイヌビユがロータリー耕によって大部分が埋没し、一部再生。
8月23日			0	非選択性茎葉処理除草剤散布済み。	明渠付近で放置されたカヤツリグサ、メヒシバ、ホナガイヌビユは除草剤散布により茶褐色に枯死。新たに圃場内部でこれらが多発し開花。
9月22日		散見される(1葉期)。		非選択性茎葉処理除草剤散布済み。	カヤツリグサ、メヒシバ、ホナガイヌビユなどは茶褐色に枯死。
10月14日		圃場全面に発生。特に裸地部に発生が目立ち、枯れ草により被覆された所での発生は少ない。6~7葉期。	184.0±50.6		一部にカヤツリグサ、メヒシバ、ホナガイヌビユ、スカシタゴボウ、イヌガラシの新発生個体が見られる。
10月28日		黄褐色			
11月3日		枯死。新たに新発生個体(1~2葉期)が散見される。	3.6±1.7	非選択性茎葉処理除草剤散布済み。 土壌改良剤散布	除草剤効果の見え始め(変色始め)。
11月10日	(播種)		0	明渠掘、ロータリー耕済み。	

t*): コドレート内での発生は見られなかったが、明渠付近や他の圃場内で一部見られた。

**): 平均±標準偏差

5月13日：コムギは黄熟期で、ネズミムギは乳熟期であった（図－1）。地際から穂先までの高さはコムギよりもネズミムギが高く、圃場の半分以上のコムギがネズミムギに隠れ見えなかった。

5月下旬：コムギ収穫。

9月29日：圃場は整地されており、雑草の発生はほとんど見られなかったが、ネズミムギの新発生個体（1～2葉期）が散見された。

10月19日：ネズミムギは圃場全面に発生し（図－2）、発生本数は 149.4 ± 62.9 本/m²、5～7葉期（分げつ期）であった。



図－1 ネズミムギが多発したコムギ黄熟期の圃場（2009年5月13日）
注）第3図を除いて全て同一圃場での写真。



図－2 5～7葉期のネズミムギが全面に見られる圃場（2009年10月19日）

11月10日：この間に非選択性茎葉処理除草剤が散布され、ネズミムギは枯死した。その一方、新たに新発生個体が散見された。

12月1日：ネズミムギの発生は圃場全面に見られ、発生本数は 12.8 ± 7.9 本/m²で、2～4葉期あった。圃場の周辺部及び内部には明渠が溝堀機で掘られ、掘られた明渠部の土壌は発生したネズミムギと共にその周辺部に堆積した（図－3、図－4）。その結果、元々明渠周辺に発生していたネズミムギは堆積した土壌の下に埋没し見えなくなっていた。その後、土壌改良剤の散布、ロータリー耕（耕深15cm）



図－3 溝堀機による明渠掘り（2009年12月1日）
注）隣接圃場での明渠掘り



図－4 明渠掘り後の圃場（2009年12月1日）
手前の明渠付近は明渠掘りで飛ばされてきた土壌によって覆われた。

が行われた。

12月7日：乗用管理機（耕運施肥播種機）により、ロータリー耕（耕深10cm）—溝切り—施肥—播種—土寄せ—覆土—鎮圧が連続的に行われた。

(2) コムギ播種後～コムギ収穫まで（2009年12月～2010年6月）

12月14日：コムギは出芽前であった（図－5）。

播種作業により圃場内に発生したネズミムギは、土中に鋤きこまれほとんどは埋没死したが、一部は土塊の中や下、そして隙間などから再生した（図－6）。また、圃場周辺部の明渠付近やトラクターなどの出入口ではネズミ



図－5 コムギ播種後の圃場（2009年12月14日）



図－6 圃場内部の土塊の下から再生してきたネズミムギ（2009年12月14日）

ムギの分けつ株が散見された（図－7）。当日、土壌処理除草剤が散布された。

12月25日：コムギは1葉伸長期であった。コドラートの中ではネズミムギの発生は見られなかったが、明渠の内部や圃場内に一部ではあるがネズミムギの新発生個体が見られた。

2010年1月20日：コムギは2～3葉期であった。

2月23日：コムギは分けつ期であった。ネズミムギは、発生本数は 40.4 ± 25.3 本/m² で1～2葉期であった。

4月1日：コムギは幼穂形成期であった。ネズミムギの草丈はコムギより低かった。明渠付近のネズミムギは大きな株となっていた（図－8）。

4月26日：コムギは開花直前、ネズミムギは穂



図－7 明渠際の土壌中から再生してきたネズミムギ（2009年12月14日）



図－8 明渠周辺で大株となったネズミムギ（2010年4月1日）

孕期であった。草丈はコムギの方がネズミムギよりも高かった。

5月12日：コムギは乳熟期であった。ネズミムギは穂揃期で、穂先までの高さはコムギよりも高かった。

5月28日：コムギは黄熟期であった。ネズミムギは乳熟期で穂が傾いていた。穂先までの高さはネズミムギの方がコムギよりも高く、圃場の半分以上のコムギはネズミムギに隠れ見えなくなった。また、明渠内やその周辺、さらに畦畔や農道ではネズミムギが群落をなしていた（図－9）。

6月上旬：コムギが収穫された。

(3) コムギ収穫後～コムギ播種まで（2010年6月～2010年11月）

6月23日：この間に圃場では非選択性茎葉処理除草剤の散布が行われ、コムギやネズミムギの刈り株・刈り残し株、さらにその他の雑草は枯死した（図－10）。

その後、夏草のカヤツリグサ、メヒシバ、ホナガイヌビユが発生した。

7月23日：圃場はロータリー耕（耕深15cm）が終わり、カヤツリグサ、メヒシバ、ホナ

ガイヌビユなどは埋没しほとんど見られなくなった。しかし、明渠際はロータリー耕ができないため放置され残草した。なお、ネズミムギの発生は見られなかった。

8月23日：この間に非選択性茎葉処理除草剤の散布が行われ、発生していた明渠付近のカヤツリグサ、メヒシバ、ホナガイヌビユなどは枯死した。その一方、新たにこれらの新発生個体が圃場全面に見られた。なお、ネズミムギの発生は見られなかった。

9月22日：この間に非選択性茎葉処理除草剤の散布が行われ、カヤツリグサ、メヒシバ、ホナガイヌビユなどは枯死した。一方、ネズミムギが新たに散見された。

10月14日：圃場全面に6～7葉期のネズミムギ見られた。発生本数は 184.0 ± 50.6 本/ m^2 であった。発生本数は枯れ草で被覆された部分では少なく、裸地化した部分では多かった。

10月28日：非選択性茎葉処理除草剤が散布された直後頃で、圃場全面のネズミムギは黄変し始めた。

11月5日：ネズミムギなどの雑草は枯死したが、ネズミムギでは新たに新発生した1～2葉期の個体が散見され、発生本数は 3.6 ± 1.7 本/ m^2



図－9 明渠と畦畔で群落となったネズミムギ（2010年5月28日）



図－10 コムギ刈り後の非選択性茎葉処理剤散布後の圃場（2010年6月23日）

であった。その後、土壌改良剤の散布、明渠掘り、ロータリー耕（耕深15cm）が行われた。11月10日：コムギが慣行に従い播種された。

考察

1. 年間のネズミムギの発生・生長と圃場管理

年間を通じて観察ができた2009年12月のコムギ播種後を中心に考察を行う。ネズミムギの発生は、播種日の12月7日から2010年1月20日までの間、コドラート内では見られなかったが、コムギの出芽前より明渠付近ではロータリー耕などによる埋没死を免れた一部のネズミムギの再生個体や、圃場内に一部ではあるが新発生個体が見られた。その後、1月20日から2月23日にかけて発生個体数は急増し、2月23日にはコドラート内において 40.4 ± 25.3 本/m²の発生があった。これはジフルフェニカン・トリフルラリン処理後の37日～71日にかけてであることから、本剤の残効切れによる後発生や、深い発生深度からの発生によるものと考えられる。ジフルフェニカン・トリフルラリン乳剤のネズミムギなどのイネ科雑草に対する除草効果はトリフルラリンによる。トリフルラリンは土壌に対する吸着力が非常に強く、処理層は壤土で表層1cm程度に、砂壤土で3cm程度に形成され、その半減期は圃場レベルで20日以内である¹⁾。また、ネズミムギは発生深度が3cm以上のものもあり、土壌表層のものと比較し30日以上も発生が遅い⁹⁾。

ジフルフェニカン・トリフルラリン乳剤のネズミムギに対する除草効果は、コムギに登録のある土壌処理除草剤の中でも高い²⁾。しかし、本調査圃場のような不均一発生の多発生圃場では、防除効果は十分ではなく連年ネズミムギが多発する。同様なことは、静岡県中遠地域⁶⁾、三重県

ならびに岐阜県など（徐 未発表）でも観察されている。現状、国内のネズミムギ多発生圃場において1回の処理で実用的に高い除草効果をあげる除草剤や除草方法は無い³⁾。

次に、コムギとネズミムギの生育の推移を見ると、4月26日、コムギは開花直前であったのに対し、ネズミムギは穂孕期であった。また、5月28日、コムギは黄熟期であったのに対し、ネズミムギは乳熟期であった。このように、出穂はコムギの方がネズミムギよりも約10日以上早く、コムギはネズミムギよりも登熟が先行した。また、両者の草丈や出穂後の穂先までの高さは、コムギの乳熟期まではネズミムギの方がコムギより低く推移したが、その後は逆転しネズミムギの方がコムギよりも高かった。その結果、コムギの黄熟期には圃場の半分以上のコムギがネズミムギに隠れ見えなかった。

コムギ収穫後は、11月のコムギ播種までの間、圃場では作物栽培は行われなかったが、種々の圃場管理作業が行なわれた。まず、圃場内の雑草防除である。雑草防除は非選択性茎葉処理除草剤の散布とロータリー耕によって行なわれた。非選択性茎葉処理除草剤の散布は6月の収穫後～11月のコムギ播種までの間に4回行われた。最初の散布は6月のコムギ刈り後で、コムギとネズミムギの刈り株や刈り残し株を枯殺することを目的としたものである。

夏の間はネズミムギの発生はなく、メヒシバ、カヤツリグサ、ホナガイヌビユなどの夏草が発生した。これらは6月23日～7月23日の間に行われたロータリー耕や、7月23日～8月23日、また8月23日～9月22日の間に行われた非選択性茎葉処理除草剤の散布によって防除された。ロータリー耕は、本来は硬くなった土壌を柔らかくし通気性を高めることを目的にしているが、

土壌耕転による雑草防除も兼ねている。なお、8月23日の調査ではネズミムギの発生は見られなかったが、9月22日ではネズミムギが所々に散見されたことから、愛知県でのネズミムギの発生開始は、静岡県⁶⁾ とほぼ同時期の9月頃と考えられる。ネズミムギの新発生はその後急増し、10月14日には発生本数 184.0 ± 50.6 本/ m^2 で、5～7葉期であった。10月下旬にコムギの播種を前にしてこれらの防除のために非選択性茎葉処理除草剤の散布が行われた。しかし、その後も新たな発生が見られ、11月5日には 3.6 ± 1.7 本/ m^2 (1～2葉期) の発生が見られた。非選択性茎葉処理除草剤の散布からロータリー耕までの間隔が長くなると、ネズミムギの発生が多くなり、ロータリー耕による埋没死を免れる個体が多くなる。この点、注意が必要である。11月5日～11月10日までの間に土壌改良剤の散布、圃場周辺や内部への明渠掘り、さらにはロータリー耕 (耕深15cm) が行われ、11月10日、乗用管理機 (耕運施肥播種機) によってコムギは慣行に従い播種された。

以上のように、本圃場ではムギ刈り後、非選択性茎葉処理除草剤の散布、ロータリー耕 (耕深15cm)、コムギ播種時のロータリー耕 (耕深10cm)、播種後の土壌処理除草剤の散布などが行われネズミムギは防除されてきたが、その都度に新発生個体が見られた。すなわち、ネズミムギが発生し始める9月から翌春にかけて、ネズミムギは防除による枯死と新発生を繰り返しているのである。このように枯死と新発生が繰り返す最大の理由は、防除を行ってもなお余りある巨大なネズミムギのシードバンクが土中に形成されている点にあると考えられる。本圃場は少なくとも6年以上毎年ネズミムギが多発生した圃場で、毎年、大量の種子散布が起

きている。本圃場における埋土種子数は不明ではあるが、市原ら⁵⁾ はネズミムギが多発するダイズ-コムギ栽培体系圃場におけるネズミムギ埋土種子数の季節的推移を調査し、ダイズ播種後の7月下旬～8月上旬では耕起区で3,020粒～8,120粒、また不耕起区で3,160粒～9,460粒/ m^2 であったと報告している。このことから、年間の発生本数が200本/ m^2 程度である(10月、12月、2月の発生合計本数から判断) 本圃場におけるネズミムギの発生は、巨大なシードバンクの極一部が発生したにすぎないと考えられる。ロータリー耕が行われる圃場においてシードバンクが大きいということは、発芽力や発芽勢を異にする種子が土中に分布しているということで、発生期間が長期に渡る要因とも考えられる。なお、鈴木ら¹²⁾ はネズミムギの発生量とコムギの減収率との関係を調査し、8～12個体/ m^2 の発生で20%以上の減収であるとした。

2. ネズミムギの発生・生長に及ぼす圃場内外の環境の影響

(1) 明渠・土壌攪乱・土塊

当地域では、転換畑においてダイズやコムギを栽培する場合、圃場の排水を良好するため(湿害防止)、播種前に圃場内部や周辺部に溝掘機によって明渠を掘る。本圃場では、2009年は12月上旬、2010年は11月上旬に明渠が掘られたが、その時すでにネズミムギの発生が見られていた。このため、明渠となる部分の土壌は掘られた際にネズミムギと共に明渠周辺に飛ばされ堆積する一方、そこに元々発生していたネズミムギは飛ばされてきた土壌の下に埋没した。その後、乗用管理機によるロータリー耕 (耕深15cm) や、耕運施肥播種機によるロータリー耕 (耕深10cm) - 溝切り - 施肥 - 播種 - 土寄せ - 覆土 -

鎮圧作業により、圃場内部で見られていたネズミムギも土壤中に鋤き込まれ埋没する。この場合、耕耘された土壌は大なり小なり土塊となっている。土塊は各々が不定形で、土塊と土塊の間に隙間が生じる。この隙間は播種後に土壌処理剤が散布されても薬液がかかりにくいいため、この部分からは新発生が見られる。一方、溝堀、耕起、さらに播種を行う以前にすでに発生していたネズミムギは、これらの作業によって大多数は土中で埋没死するが、一部は残草し土塊の中、下、さらに隙間から再発生してくる。なお、転換畑では一旦降雨があると圃場がぬかるみ管理機による作業ができないため、土壌改良剤散布～播種までの作業は、天候のよい時期に短期間で行われている。

また、ロータリー耕や播種作業は明渠際までできないため、明渠際は土壌攪拌ができないまま放置される。このため、発生していた個体は播種時にはすでに分けつ株となっていることが多い。このような土壌攪拌が起きない場所としては、他にトラクターの出入口などがあり、いずれもネズミムギの発生が多かった。なお、土壌処理剤は分けつ期のネズミムギに対して除草効果は低い²⁾。

さらに、明渠そのものも構造的に雑草発生が起き易い性格を持っている。明渠は凹で、溝の幅は30cm程度、深さは30cm程度で、内部に側壁を有し平らな時よりも表面積は大きい。また、この付近はコムギが播種されないため光環境が良好で雑草の発生や生長が旺盛となりやすい。

このように、管理作業の結果生じる明渠や大小異なる土塊なども本圃場においてネズミムギが多発している大きな要因と考えられる。

(2) 畦畔・農道

転換畑は、元々は水田であるため周囲が畦畔

や農道で囲まれている。本調査圃場の畦畔では、毎年、ネズミムギが群落をなし大量の種子散布が起きている。当然、これらの種子も圃場内に散布される。

以上のことから、本圃場においてネズミムギが多発する理由は、①土中に巨大なネズミムギのシードバンクがあり9月から翌春まで長期間に渡り発生すること、②多発生圃場におけるネズミムギは土壌処理除草剤では完全に防除ができないこと、③明渠堀りやロータリー耕によって土壤中に埋没したネズミムギの一部は埋没死せずに再生してくること、④明渠部分は光環境がよいためにその付近に発生したネズミムギは大きな株となること、⑤土壌表面が土塊などなどの影響により部分的に均平でなく土壌処理除草剤のかけむらが生じること（かけむらの所から雑草が発生する）、⑥ネズミムギが畦畔や農道に群落をなし種子飛散が起きていること等の複合によると考えられる。

土壤中のネズミムギの死滅には、ネズミムギの種子が湛水条件下において死滅することから、一般的には水稲との輪作が最も簡単で効果的な方法である^{7,8)}。しかし、作業受託を行う農業法人やオペレーターにとっては、受託地の作目を変更することはできない。このため、水稲作のできないネズミムギの多発生圃場においては、ネズミムギが多発することを前提に防除対策を考える必要がある。実際的には、以下のいくつかの防除法が考えられる。①ネズミムギ発生圃場では、ロータリー耕に先立ち非選択性茎葉処理除草剤を散布する。しかし、何らかの理由により播種までにネズミムギが再度多発生した場合は、再度、非選択性茎葉処理除草剤を散布する。②播種後、出芽前までにネズミムギが発生した場合は、出芽前までに非選択性茎葉処理除

草剤を散布する。③土壌処理除草剤の効果むらを防ぐために土壌はできるだけ細粒化する。このため、土壌は十分に乾かした後にロータリー耕や播種作業を行う。④コムギの生育中にネズミムギが発生した場合は、これに登録のある除草剤を散布する。⑤ネズミムギが群落をなすことの多い明渠付近や畦畔・農道では、草刈りや非選択性茎葉処理除草剤の散布により除草を行う。なお、除草剤の使用に当たっては各薬剤のラベルの使用基準を遵守する必要がある。ただ、オペレーターにとっては労働費や除草剤費などの経費を増加させることは容易なことではなく、経営上の大きなジレンマとなっている。

引用文献

1. 浅井元朗・與語靖洋 2005. 関東・東海地域の麦作圃場におけるカラスムギ、ネズミムギの発生実態とその背景. 雑草研究 50, 73-81.
2. 浅井元朗・與語靖洋 2010. ネズミムギに対する主要ムギ類用土壌処理型除草剤の防除効果. 雑草研究 55, 258-262.
3. 浅井元朗・大段秀記・市原 実・石田義樹 2010. ムギ作における難防除雑草の埋土種子調査法. 雑草研究 55, 218-227.
4. 平野 亮・亀山 忠・平野裕二 2000. 静岡県中遠地域のムギ作におけるイタリアンライグラスの侵入状況と被害の拡大要因. 雑草研究 45 (別), 154-155.
5. 市原実・山下雅幸・澤田均・石田義樹・稲垣栄洋・木田揚一・浅井元朗 2010. コムギーダイズ連作圃場における外来雑草ネズミムギの埋土種子動態と出芽動態—耕起体系と不耕起体系の比較. 雑草研究 55, 16-25.
6. 稲垣栄洋・木田揚一・石田義樹・浅井元朗・市原実・鈴木智子・渡邊則子・山下雅幸・澤田均 2009. 静岡県中遠地域のコムギ畑における耕起体系の違いがネズミムギの出芽に及ぼす影響. 雑草研究 54, 71-90.
7. 木田揚一・浅井元朗 2006. 夏期湛水条件がカラスムギおよびネズミムギ種子の生存に及ぼす影響. 雑草研究 51, 87-90.
8. 木田揚一・稲垣栄洋・浅井元朗・市原実・鈴木智子・山下雅幸・澤田均 2007. 静岡県中遠地域の転作圃場における夏期の管理条件とネズミムギ及びヒロハフウリンホウズキの発生の関係. 雑草研究 52 (別), 22-23.
9. 徐 錫元 2007. 愛知県においてムギ圃場にネズミムギ、ダイズ圃場にアサガオ類が多発する諸要因. 雑草研究 52 (別), 34-35.
10. 徐 錫元 2010. 愛知県のダイズ畑における難防除雑草の手取り除草. 雑草研究 55, 97-98.
11. 塩野義製薬株式会社・武田薬品株式会社・日本イーラーリリー株式会社 1987. トレファノサイド, 日本植物調節剤研究協会企画 吉沢長人編 1987. 改訂・最新除草剤解説 全国農村教育協会 537-548.
12. 鈴木智子・足立有右・市原実・山下雅幸・澤田均・稲垣栄洋・石田義樹・木田揚一・浅井元朗 2010. コムギ圃場におけるネズミムギによるコムギ減収率の簡易検査法. 雑草研究 55, 174-182.

新規水稲用除草剤有効成分「ピリミスルファン」

クミアイ化学工業(株) 研究開発部 開発課 大野修二

1. はじめに

ピリミスルファンは、クミアイ化学工業株式会社とイハラケミカル工業株式会社が創製・開発した、スルホンアニリド系の新規水稲用除草剤である。ピリミスルファンは、10aあたり5～6.7gという低薬量で、ノビエをはじめとする水田一年生雑草全般、およびミズガヤツリ、ウリカワなどの多年生雑草に対して除草活性を有しており、近年問題となっているSU抵抗性雑草やオモダカ、コウキヤガラなどの難防除多年生雑草に対しても高い効果を示す。また、水稲に対する安全性も高く、水稲用除草剤成分として優れた性能を有している。ピリミスルファンのこれらの特性と独自の製剤技術を組み合わせることにより、日本で初めての1成分一発除草剤として、2002年より(財)日本植物調節剤研究協会を通じた水稲用除草剤としての適用性試験を開始し、2010年11月9日に農薬登録を取得した。

2. 名称及び化学構造

商品名：ベストパートナー

(1キロ粒剤, 豆つぶ250, ジャンボ)

試験番号：KUH-021

有効成分：ピリミスルファン(ISO名:pyrimisulfan)

化学名：(RS)-2'-[(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)(ヒドロキシ)メチル]-1,1-ジフルオロ-6'-(メトキシメチル)メタンスルホンアニリド

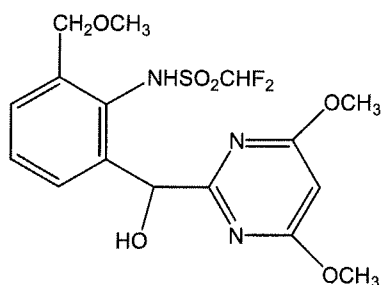


図-1 ピリミスルファンの化学構造式

3. 物理化学性, 安全性

性状：白色粒状結晶

融点：98.8℃

蒸気圧：2.1 × 10⁻⁸Pa (25℃)

水溶解度：114 ppm (pH 5, 20℃)

急性毒性：普通物相当

魚毒性：A類相当

4. 作用機構

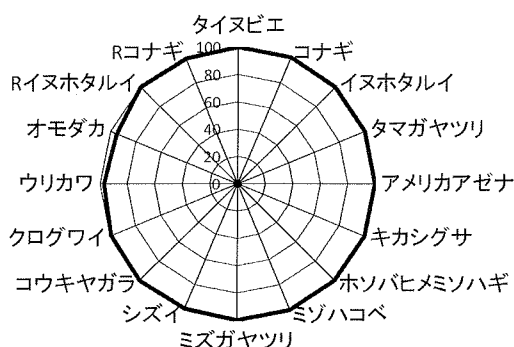
ピリミスルファンは、雑草の根部あるいは茎葉基部から吸収され、分岐鎖アミノ酸（バリン、ロイシン、イソロイシン）の生合成酵素であるアセトラクテートシンターゼ（ALS）を主に阻害し、雑草を枯殺する。ピリミスルファンは稲体中では速やかに分解されるため、選択性を示すと考えられる。

ピリミスルファンは、スルホニルウレア系除草剤（SU剤）と同じ作用点を有するが、立体構

造の違いから ALS との結合様式が異なるため、SU 剤に対して感受性が低下した雑草（SU 抵抗性雑草）に対しても効果を示す。

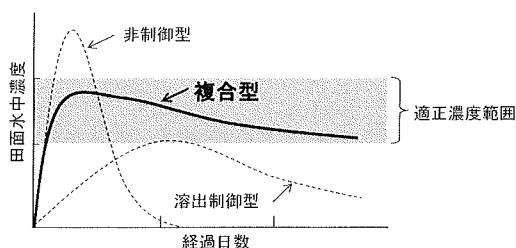
5. 殺草スペクトラム

ピリミルスファンは、ノビエを始めとした一年生雑草から多年生雑草に至るまで、水田の主要雑草全般に高い効果を有する（図－2）。ただし、イボクサに対しては効果が劣ることが明らかになっている。



図－2 ピリミルスファン雑草発生前処理における殺草スペクトラム(5a.i./10a 処理)

クミアイ化学工業㈱生物科学研究所 ポット試験結果
処理 40 日後に達観指数 (0 : 効果無し～100 : 完全枯死) により評価
※ R は SU 抵抗性バイオタイプ



図－3 ハイブリッドリリース技術による有効成分の溶出制御のイメージ

6. 溶出制御製剤

ピリミルスファンは、比較的水溶解度が高い化合物であり、この特性により発生深度の深い多年生雑草に対しても高い効果を発揮すると考えられるが、一方でオーバーフローなどの水変動条件において効果が変動しやすいという課題があった。この課題を解決するため、複数の製剤技術を組み合わせた「ハイブリッドリリース技術」により有効成分の溶出をコントロールし、一発除草剤として最適な溶出性を持つ製剤を完成した（図－3）。

7. 溶出制御製剤の生物効果

ピリミルスファンの溶出制御製剤として、ベストパートナー1キロ粒剤（ピリミルスファン：0.67%）を例に挙げその生物効果について紹介する。

7-1. 除草効果

ベストパートナー1キロ粒剤は、水田雑草全般に対して広範な殺草スペクトラムを示す（図－4）。また、生育の進んだ雑草に対しても高い効果を有しており、タイヌビエ、イヌホタルイ、コナギ、ミズガヤツリ、ウリカワに対しては3葉期まで枯殺効果が確認されている（図－5）。

溶出制御製剤とすることで、水変動条件における除草効果も安定しており、殺草スペクトラム、生育期雑草に対する効果ともに水変動のない条件と遜色のないものとなっている（図－5）。

また、近年問題となっているSU抵抗性オモダカに対しても、ベストパートナー1キロ粒剤は高い効果を示すことが確認されている（図－6）。

ピリミルスファンは、その作用機構の特性上、生育抑制タイプの作用を示し、発芽抑制効果は

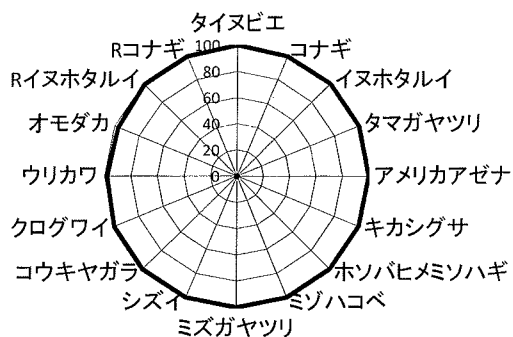


図-4 ベストパートナー1キロ粒剤の雑草発生前処理における殺草スペクトラム(1kg/10a処理)

クミアイ化学工業㈱生物科学研究所 ポット試験結果
処理40日後に達観指数(0:効果無し~100:完全枯死)により評価

※RはSU抵抗性バイオタイプ

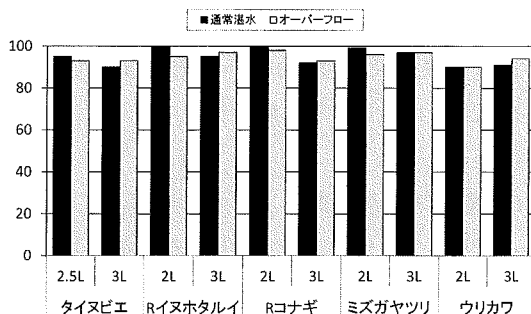


図-5 ベストパートナー1キロ粒剤の雑草生育期処理における除草効果(1kg/10a処理)

クミアイ化学工業㈱生物科学研究所 ポット試験結果
処理30日後に達観指数(0:効果無し~100:完全枯死)により評価

通常湛水区は試験期間中4cm湛水を維持, オーバーフロー区は処理後3, 5, 7, 10日目に田面水の1/2を換水した。

※RはSU抵抗性バイオタイプ

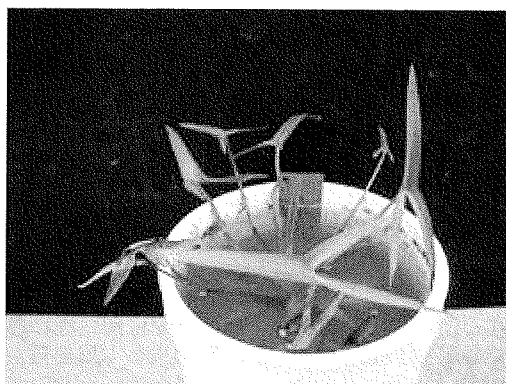
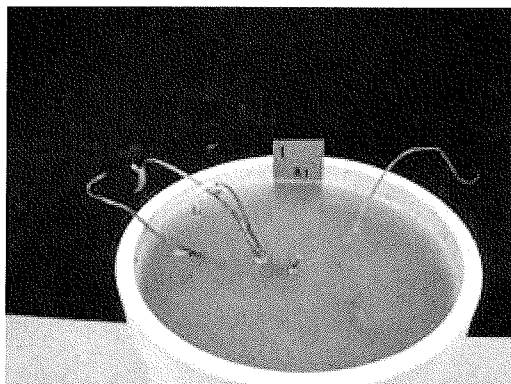


図-6 ベストパートナー1キロ粒剤のSU抵抗性オモダカに対する効果

左: ベストパートナー1キロ粒剤処理, 右: 市販SU混合一発剤処理

クミアイ化学工業㈱東北研究センター ポット試験

処理時期: オモダカ矢じり1葉期 撮影日: 処理35日後

示さない。雑草の発生前に処理した場合、雑草は発芽してやや生育するが、その後薬剤の作用により生育が抑制され、枯死に至る症状を呈する。

7-2. 移植水稻に対する安全性

ベストパートナー1キロ粒剤は、移植水稻に対して高い安全性を有するが、砂質土壌や漏水の大きい水田の場合、また極端な浅植えのイネ

や浮き苗に対しては薬害を生じる恐れがあるので注意が必要である。生じる恐れのある主な薬害症状は、生育抑制、細葉、退色、分げつ抑制である。

ベストパートナー1キロ粒剤は、温度条件によらず水稻に対して安全性を有する(図-7)。薬剤処理後に高温となった場合は薬剤の過吸収により一時的にやや強い薬害症状が現れる場合があるが、比較的速やかに回復する。

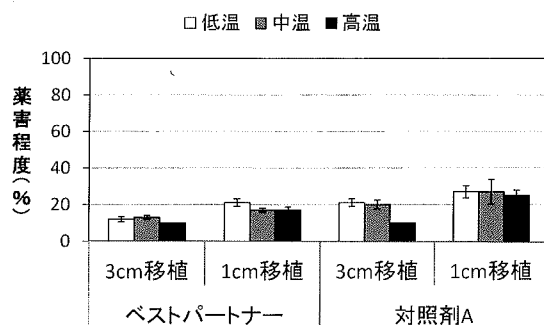


図-7 ベストパートナー1キロ粒剤の砂質土壌、漏水条件における移植水稻に対する影響 (1kg/10a 処理)

クミアイ化学工業株式会社生物科学研究所 ポット試験結果
処理33日後に達観指数 (0: 葉害無し～100: 完全枯死) により評価

処理当日から1cm/日の漏水操作を5日間実施
温度条件: 低温=12℃/20℃, 中温=18℃/26℃, 高温=26℃/34℃ (夜/昼, 12時間/12時間)

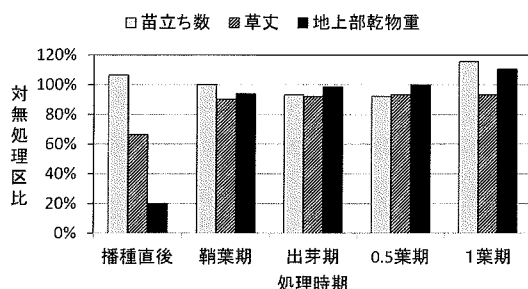


図-8 ベストパートナー1キロ粒剤の処理時期の違いによる直播水稻に対する影響 (1kg/10a 処理)

平成20年度 九州沖縄農業研究センター 作用性試験結果
播種深度: 0cm (表層播種)
調査日: 播種28日後

7-3. 直播水稻に対する安全性

ベストパートナー1キロ粒剤は、直播水稻に対しても高い安全性を有しており、鞘葉期、出芽期のイネに対して処理した場合でも、生育に及ぼす影響は軽微である。この特性から、平成19年～20年に(財)日本植物調節剤研究協会を通じて実施された適用性試験により、本剤はイネ

出芽後から適用可能という使用基準が策定され、登録拡大を申請中である (2011年5月現在)。ただし、未出芽のイネに対しては葉害が生じる恐れがあるため、注意が必要である。本剤の直播栽培での使用に際しては、各地域の栽培体系を考慮したうえで、最適な使用時期を検討する必要がある。

8. おわりに

ピリミスルファンは、幅広い殺草スペクトラム、高い水稻安全性、投下薬量が少なく環境に対する負荷も小さいといった優れた特性を有する新規の除草剤成分である。これらの特性を独自の製剤技術により最大限に発揮させることにより、日本で初めての1成分一発処理剤として商品化した。近年、食の安全・安心や環境に対する影響を考慮した減農薬栽培、特別栽培が広がっており、生産現場ではより少ない成分数で確実な効果が得られる農薬が求められているが、ピリミスルファンはこのような使用者のニーズに応えることができる薬剤である。また、近年問題となっているSU抵抗性雑草やオモダカ、クログワイなどの難防除多年生雑草に対しても優れた効果を有しており、雑草問題の解決のための有効な資材になり得る。

本稿ではピリミスルファンを単一成分とするベストパートナーについて紹介してきたが、ヒエ剤や白化剤との混合によりさらに効果の安定性を高めた混合剤や、多年生雑草を対象とした中後期剤も開発中または商品化されている。これらのピリミスルファン剤を通して、生産現場での雑草防除や社会的なニーズに対して貢献していきたい。

雑草と付き合った50年の軌跡 (10)

最新・除草剤解説の刊行

全国農村教育協会 廣田伸七

●昭和40年代の農業状況

昭和43年(1968年)10月に企画編集・日本植物調節剤研究協会—監修 沼田眞・吉沢長人—の「日本原色雑草図鑑」が発行されてから(植調誌第44巻8号 雑草と付き合った50年の軌跡(10)を参照), 農業試験場の除草剤関係の研究者, 農業改良普及員や除草剤の販売普及に携わる農協, 農薬販売店の技術者から農家の間にも雑草に対する智識が広まっていった。一方除草剤は次々と新しい剤が開発され, 除草剤に対する智識も普及されて, 昭和40年代は除草剤の使用面積はうなぎ昇りに増えて, 40年代後半では水田の雑草防除は除草剤で済ませるという観念が定着していった。



▲ 1968年発行の日本原色雑草図鑑

また, この頃は日本の経済も右肩あがりの上昇を続け, 昭和47年7月には田中角栄内閣が誕生し, 列島改造が始まった時代である。こうした経済状況を背景にして農業も飛躍的に機械化された。春先からの重労働だった耕運や代かきは動力の耕運機に変わり, 田植えは田植機, 除草は除草剤, 苅取り脱穀はコンバインに変わって, 昔は米づくりは八十八回手がかかるので米という字ができたと言われたが, この頃から農作物の中で最も手がかからないのが稲作だといわれる程になっていった。

●除草剤への不満

一方, 昭和40年代になると稲作の育種・栽培・管理技術・病害虫・雑草防除などの技術や資材が急速に進歩し, 米の単位面積当りの収量も飛躍的に増加した。その結果需給のバランスがくずれ米余りとなり, 遂に昭和45年に農林省が米の減反政策を実施し, 米価も低迷した。

従って, 稲作はより一層の省力化, コストダウンが要求されるようになった。除草剤は稲作で最も労力を費やす除草労力の軽減を図り, 労働生産性の向上に多大な貢献をした, 例えば除草剤の使用が全くなかった昭和24年の水田雑草防除では, 10a当りの除草労力が50.6時間(約6.3人)であったが, その後, 土壌処理剤, 茎葉処理剤の開発が数多く行なわれ, それらが使用

〔余話〕－農作業の今昔－

昭和の時代は日本農業が一変した時代である。日本の社会は明治になって近代社会に変わり、欧米に追いつけ、追い越せで発展してきたが、農業だけは取り残され、昭和20年代までは旧態依然とした古代からの何もかも人の力だけで行な

う重労働の連続であり(註、古い農作業の実態は「植調」第42巻9号の雑草と付きあった50年の軌跡(3)に写真で解説したので参照)、革命的变化はなかったが昭和30年代から急速に機械化が進み発展してきた。

△
昔



▲田起こし、一鍬一鍬起こした



▲田植えの準備。朝早くから苗取りをする



▲田植は腰をかがめて1株、1株植えていく

△
今



▲耕運・代かきは乗用の耕耘機で一気に済ませる



▲苗取りはいらず。棚田でも楽に植えられる(2条植機)



▲能率のよい5条植田植機



▲除草は四つんばいになって田の草を取った



▲動力の散布機で除草剤を散布。これで除草は終る



▲除草は四つんばいより少し楽な除草器を手で押した



▲畦畔からジャンボ除草剤を投げ入れ、これで除草は終り



▲稲刈りは1株、1株を刈り取る。気が遠くなる作業だ



▲動力の刈取機によって能率的に済む



▲ハゼ掛けなどで乾燥してこの後脱穀した



▲コンバインを使うと刈取りと脱穀がいっぺんに済む



▲稚苗移植では稲が幼いので除草剤に対する抵抗力も弱い

されて昭和40年の10a当たりの除草労力は16.4時間（32%）と大きく減少した。それがさらに茎葉兼土壌処理剤の開発によって、土壌処理剤＋茎葉兼土壌処理剤＋茎葉処理剤の体系除草の処理によって、昭和52年には7.1時間（14%）と、一層労力が省力された。このように除草剤が農業生産に大きく貢献したことは疑いもない事実であるが、これまでになるまでには紆余曲折があった。

農作業の機械化が進むに伴って、稲作の栽培法も変化した。稲作で除草労力の次に労働力を要したのは田植である。この1株1株手で植えた田植えが、昭和40年代になると田植機が開発された。はじめは成苗を使って2条植えの手押し式の田植機だったが、これが田植えに革命を起こし燎原の火の如く全国に普及していった。この田植機の出現によって稲の栽培様式も変化した。除草剤普及の初期の頃は田植えは苗を苗代で育苗し成苗になったものを植えて田植え後1週間～10日後に土壌処理剤を散布すると、稲に薬害もなく雑草を防除することができた。

それが田植機が普及するにつれて稚苗移植栽培に変化していった。稚苗移植栽培は稚苗を植えるのでいままでの成苗植えよりも除草剤に対する抵抗力も弱く、その上、移植時期も早くな



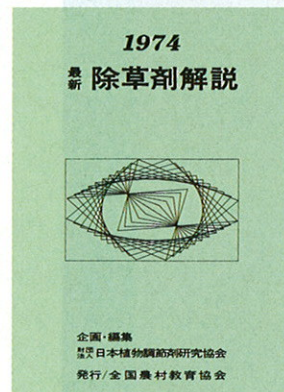
▲稚苗移植では水温が低く、低水温でよくはえるマツバイが目立つ

り水温の低い時期に植えるので雑草の発生もだらだらと長く発生してくるから、除草剤もより稲に安全で持続性も長いものでないと問題が起るようになってきた。

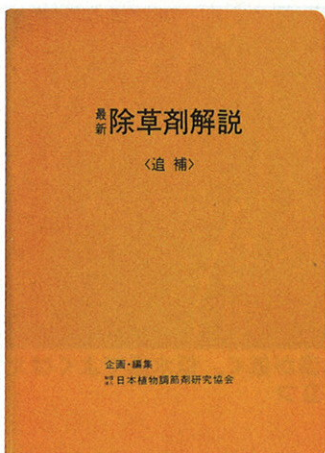
こうしたことから除草剤に対する不満の声が起こってきた。曰く、薬害が出て稲が枯れた。除草剤を使ったが草の残りが多くなった。初めのうちは効果があったが、後期になって多年生雑草がはびこり手取り除草をしなければならなかった等々苦情が寄せられた。

●最新・除草剤解説の刊行

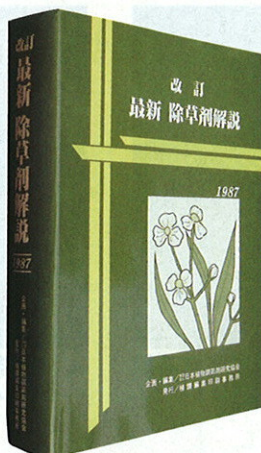
この不満に対して、日本植物調節剤研究協会では、除草剤を使って、作物に害がなく雑草を効果的に防除するためには、除草剤のもつ作用



▲最初の除草剤解説



1975年追補を発行
したときのファイル



1987年に発行した
改訂最新除草剤解説



除草剤解説 1998年版



除草剤解説 1999年版



除草剤解説 2000年版



除草剤解説 2002年版



除草剤解説 2007年版



1987年に発行した最新生育調節剤解説の
ファイルと内容の一部

特性を正しく理解して、正しい処理法によって使用することが最も大切なことである。この大原則がまだまだ一般には理解されていない。これを理解してもらうためには除草剤を分かり易く解説した出版物を作成して頒布するのが最も効果的であるということになり、除草剤解説を出版することに決めたのが昭和46年(1971年)の初夏だった。

早速除草剤のメーカーに集まってもらい除草剤解説発行説明会が開かれた。

当時日本植物調節剤研究協会(以下、日植調)の専務理事だった吉沢長人さんが「この頃は除草剤の種類が多くなり、より選択性が優れた剤、稚苗移植でも稲に安全な土壌処理剤、土壌混和剤、殺草幅が広がった茎葉兼土壌処理剤など特性のある剤が多くなった。従って、各々の薬剤の特性をよく理解し、適期に正しい使い方をしないと期待した効果が発揮できない場合や、作物に薬害を出す危険性もあるので、除草剤の利用効果をあげるためには剤の性質や作用特性をよく理解し、かつ正しい使用法に基づいて適正に使用することが大切である。こうしたことを分かり易く解説した解説書が必要なので今回発行することにした。皆さんのご協力をお願いしたい」と挨拶された。

具体的には除草剤の特性や適期に正しい使い方など基本的なことは日植調が書き、各薬剤の解説は各々該当の会社で書いてそれに日植調が監修するという方法で編集することになった。その基本的な特性や使い方などの基礎編の内容は今なお除草剤使用における基本であり研修会などでテキストとしても利用できるもので改めて、当時の全文をここに記載しようと思う。

●除草剤の作用特性

除草剤解説は除草剤の基本である作用特性をよく理解してもらうことである。そこで本書では作用特性の解説から始めた。

I 除草剤の作用特性

1 接触型、移行型

除草剤には、植物体内にほとんど移行しないで薬剤の接触した付近の細胞組織のみを破壊枯死に至らしめる**接触型**と、植物体内に侵入し、体内を移行して全体に作用を示す**移行型**とがある。概して、その殺草作用の発現は接触型は早く(速効性)、移行型除草剤はややおそい(遅効的)傾向をもっている。(図-1)

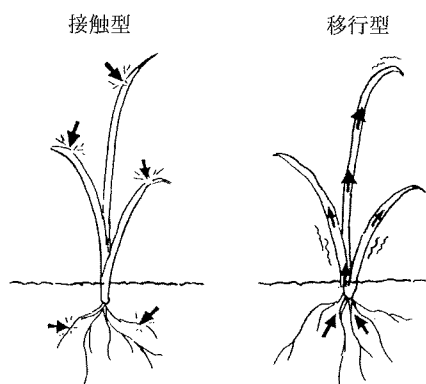


図-1 接触型と移行型

2 ホルモン型、非ホルモン型

植物細胞の伸長分裂作用を起こす物質、つまり植物ホルモンに属するものと、そうでないものとである。ホルモン型除草剤は雑草の正常なホルモン作用を攪乱し、枯死させるものであるが、不良環境下の処理や、多量処理では異常細胞分裂等により奇型を生ずることがある。

3 選択性、非選択性

植物の草種によって作用力に差異のあること

を**選択性**といい、作物も含め植物の草種の区別なく作用するものを**非選択性**という。**選択性**には殺草作用がイネ科に大きくて、広葉には小さいかあるいは全くない**イネ科選択性**と、これと逆の**広葉選択性**とがある。また、イネ科の中でも、ノビエには強い殺草作用をあらわすが、水稻にほとんど作用しない**イネ科属間選択性**、作物の根元に害作用のない**根部選択性**や、カヤツリグサ科、広葉類の特定の草種にだけ選択的に殺草作用のないものなどもある。この**選択性**は除草剤にとっては重要な特性であり、これを上手に利用することが除草効果をあげるポイントといってもさしつかえない。事実、作物と雑草

が共存している場面における除草剤による雑草防除はその除草剤に対する作物と雑草の反応の違いに基づくことが根本である。この作物と雑草間の**選択性**の成立には種々の要因が関与しており簡単ではないが、(1)作物と雑草の**生育ステージの差**を利用した**選択性**、(2)作物と雑草の**生態的な差**を利用した**選択性**、(3)作物と雑草の**生理的差**を利用した**選択性**、(4)作物と雑草の**生化学的な差**を利用した**選択性**などに分けられる。(図-2)

4 雑草の生育ステージと殺草性

除草剤の殺草力は生育ステージによって左右

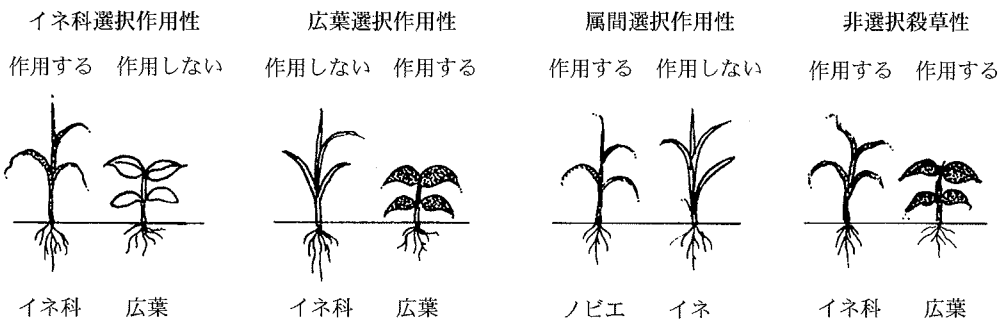


図-2 選択・非選択作用性

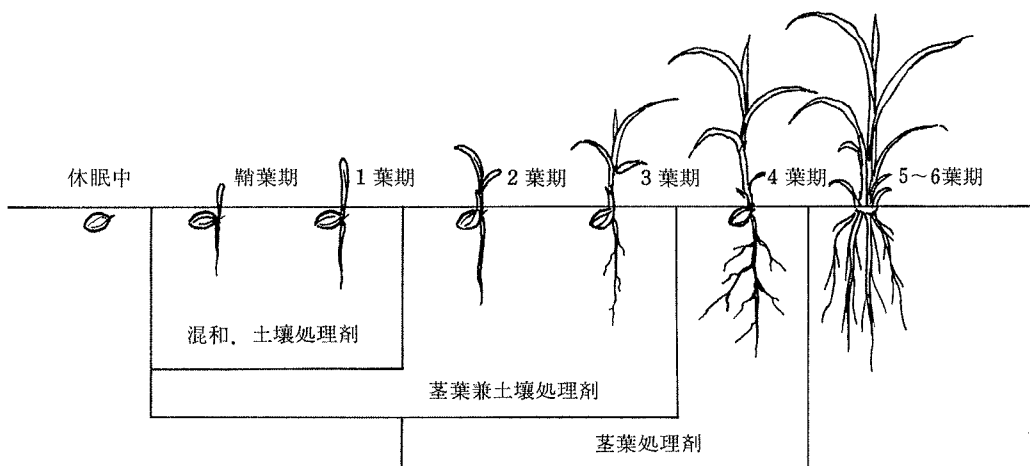


図-3 処理法別ノビエ葉令に対する殺草幅

される。この生育ステージと殺草性との関係を殺草幅という。これはその除草剤の処理適期を決める上で重要な特性である。普通、土壤処理剤の大部分は、雑草の発生始めからノビエの1葉ないし1.5葉期頃までをその殺草幅(処理適期幅)としており、茎葉兼土壤処理剤はノビエ1.5葉から2.5葉ないしは3.0葉前後までをその殺草幅としている。また、茎葉処理剤は雑草の生育期、4～5葉期頃までとなっている。(図-3)

5 温度と作用性

除草剤には高温条件と低温条件で作物への害作用、雑草への殺草作用に差異の生ずるものと、反対に温度による影響が少なくないものがある。また、単に高温条件、低温条件だけでなく、低温から高温へあるいは高温から低温への温度変動によって作物への害作用が強められるものもある、

いずれにしろ、温度条件に作用が左右されないもののほど安定性が高いといえる。

6 土壤中の移動性

土壤中での移動性の大小は、作物の葉害および除草効果に大きな影響をもたらす特性である。移動性の大きなものは一般に害作用が大きく、また効果も概して小さい。残効期間も短縮される。この移動性は土壤の性質や、水の動きなどによって左右される、粘土の有機質含量の多い土壤では吸着されやすいので移動は小さく、砂質の多い土壤では吸着されにくいので移動が大きい。また、減水深の大きい水田ほど除草剤は移動しやすい。このように除草剤の土壤中での移動は土質、土性、水利条件等の影響を強く受ける。移動性の小さい除草剤が葉害、除草効果のうえから有利である。

7 土壤中の残効性

土壤中での残効性の長短は効力の持続期間(抑草期間)につながるもので大切な特性である。処理された除草剤は土壤による吸着固定化、土壤微生物による分解、光による分解、化学分解、植物による吸収分解、水による流亡、大気中への揮散などにより分解不活性化され、効力を失ってしまう。抑草期間はその結果のあらわれである。

除草剤によっては残効性の極めて長いもの、逆に極めて短いものなどがあるが、前者は次作物への影響、土壤残留の問題、後者は抑草力不足による効果低下につながり極端すぎるのも問題である。

8 処理部位と殺草性

除草剤の殺草作用部位(除草剤が殺草作用をあらわす処理部位)は、①主として幼芽部(または茎葉部)、②主として幼根部(または根部)、③幼芽部(茎葉部)と幼根部(根部)の両方からとに大別される。その効果的な処理部位に除草剤を処理、または処理層を形成することが高い効果に結びつく。例えば、①の主として発芽直後の幼芽部に強く作用する薬剤の場合は雑草が発芽して除草剤の処理層を通過する際に幼芽部からの殺草作用が強く現れるもので、これは雑草の発生前土壤処理で効果が大きい。また②あるいは③に分類される除草剤のなかには土壤混和処理で効果が大きいものがある。このようにその殺草作用部位によって効果的な処理法が考えられる。

9 処理方法と作用性

除草剤の処理方法について作物の面から考えると基本的には作物の播種(または移植、定植)

前と播種（または移植、定植）後処理とに大別され、雑草の状態から考えると、雑草の発生前処理と雑草の発生後処理とに分けられる。すなわち、処理法の基本は土壌処理と茎葉処理とである。

土壌処理は作物の播種（または移植、定植）前後に除草剤を処理し、雑草の発芽を抑え、または発生後まもない幼雑草を殺草するものであり、茎葉処理は作物の生育中期または刈取り後に雑草の茎葉に処理して殺草または地上部のみを枯草せしめるものである。処理法は作物の種類、栽培法によってさらにいくつかに分類される。この処理方法の適否は除草効果及び作物への害の発現に大きく影響するので、除草剤の特性と合致した処理法で処理することが、除草剤の効果を高め、作物に対しては安全性を得るうえで極めて大切なことである。

主な処理法を示せば次のようである。

(1)土壌処理

作物の播種（移植または定植）前土壌混和处理

作物の播種（移植または定植）前全面土壌処理

作物の播種（移植または定植）後全面土壌処理

作物の生育初～中期全面土壌茎葉処理

(2)茎葉処理

作物の生育初～中期雑草茎葉処理

作物の黄変期または枯凋期雑草茎葉処理

作物の刈取り後雑草処理

作物の作付前耕起前雑草茎葉処理

以上が除草剤処理法の基本であるが、前述したように作物の種類や栽培方法によって、さらにいくつかに分類されている。その状況から考えて最も有効な処理法を採用することである。水稲作での処理法についてその概要を述べる。

A) 水稲移植栽培

(1) 土壌混和处理

畑作においては以前から検討され、とくに揮散性の高い除草剤で好結果が得られているが、水田での土壌混和处理は比較的新しい処理法である。この処理方法は代かき時に除草剤を散布して代かきによって土壌表層に混和して処理層を作り、雑草の発芽、発生を抑える方法であるが、各種試験の結果、混和は水田の表層(土壌表面より2～3cm層)に除草剤が混和されていることが効果を高めるポイントであることが判っている。そのためには乳剤が有効であり、最終植代時か、または植代直後のにぎり水状態のときに散布し、結果的に表層混和となるようにする。その際、水深は4～5cmのやや深水での散布がよい。土壌混和处理は散布が省力的で、除草効果の向上、薬害の軽減化などに有利な面が考えられる。この土壌混和处理に適用できる除草剤の作用特性としては、作物と雑草との間に地下部選択殺草性(水稲の根に全く害作用がないか少ないもの)があり、雑草の幼芽、幼根に作用する力を長くもつ(効力の持続期間が長い)ことが必要である。



▲ロンスターの土壌混和处理の散布

(2) 田植前後全面土壌処理

植代後田植前後の雑草の発生前に土壌処理して雑草の発生を抑える処理法である。最近、農作業労働力の配分などから植代かき後田植まで日数が長びく傾向にあり、また雑草の発生がだらだらと長い寒地、寒冷地などではとくに必要な処理法で、この処理によって一時雑草の発生を抑え、その後他の除草剤を体系的に処理するのが普通である。体系の前処理ともいう。

この処理法に適用できる除草剤のもつ作用特性は水稻に対して害作用が全くないか、あっても小さく安全性の高いものであることが第1条件であるが、雑草の発生始期の幼芽幼根に対する作用力の強いものでなければならない(図-4)。

(3) 田植後全面土壌処理

古くから最も一般的に行なわれている処理方法であり、水稻の活着後に湛水条件(3~5cm水深)で均一に散布する。雑草の発生始期から盛期、すなわち田植後4日頃から田植後10日頃、ノビエの葉令で1ないしは1.5葉期までの1年生雑草及びマツバイを対象にしてこれらを防除する処理法である。適用除草剤のもつ作用特性としては発生始期の雑草ノビエ1.5葉期頃のものを枯殺する作用力をもっていること、土壌中の移動性が小さいこと、効力の持続性がやや長いことなどである。

(4) 茎葉兼土壌処理

これはすでに発生している雑草を枯殺すると共にその後に発生しようとする雑草の発芽、発生を抑える方法である。最近、農業労働力が著しく減少し、田植作業が長期化しそのため田植後全面土壌処理法では処理適期を失いがちであり、そのような場合には極めて有利な処理法で

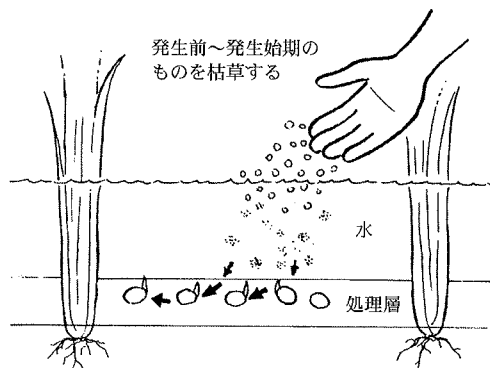


図-4 土壌処理法

ある、即ち、ノビエの葉令で2~3葉期頃、1年生カヤツリグサ科、広葉類、マツバイ等発生盛期~揃期(田植後12~18日頃)に処理してもこれらを枯殺する力をもつもので、処理適期幅が広い(図-5)。

この処理方法に適用する除草剤の特性は既発生雑草を枯殺する茎葉処理効果と雑草の発芽発生を抑える土壌処理効果を併せ持つことと効力持続性が長いことなどである。また、最近は多年生を中心とした草種の変遷がおこり、従来の薬剤では防除し難いウリカワ、ホタルイ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、クログワイなどが増加し問題となってきた。従来の1年生雑草及びマツバイと同時に防除できる省力かつ効果的な茎葉兼土壌処理剤の出現が要望されている。

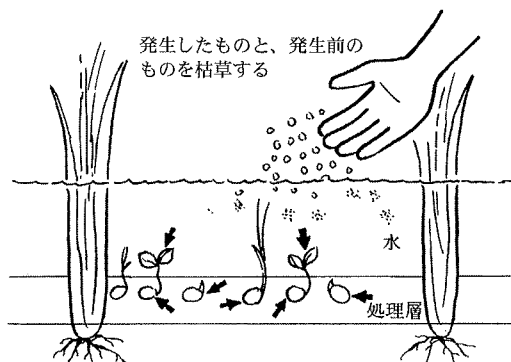


図-5 茎葉兼土壌処理法

(5) 水稻分けつ中～後期茎葉処理

この処理法は1年生広葉雑草(コナギ, キカシグサ, アブノメ, アゼナなど)の生育盛期を対象としたもので, 適用除草剤の特性は広葉選択殺草性を有していることである。処理方法は落水して対象の広葉雑草体によく付着するように散布する方法と湛水下の粒剤散布処理とがある。処理時期は地域, 栽培型, 製剤型などによって異なるが, 田植後20～40日頃である(図-6)。

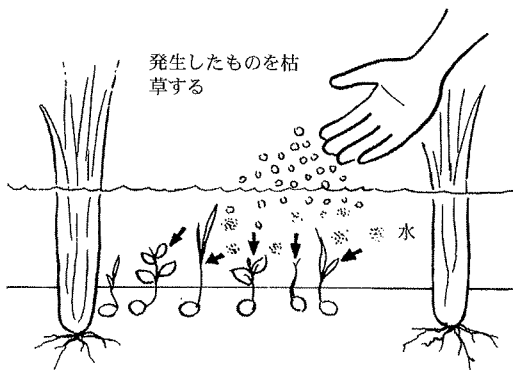


図-6 茎葉処理法

(6) 水稻刈取り後雑草茎葉処理

この処理法は, 水稻刈取り後, 多年生雑草のマツバイ, ミズガヤツリなどの枯草前を対象にした処理法である。適用除草剤は, これらマツバイ, ミズガヤツリなどに強い殺草力を持っていること, 地中の塊茎, 越冬芽などを枯殺するために体中移行性をもったものが望まれる。

処理方法としては水稻刈取り後, これら雑草が生育している時(地上部が緑色をもち生育中)に雑草体によくかかるように散布する。

(7) 稚苗移植栽培の田植前後土壌処理

水稻移植栽培には成苗を用いる普通移植栽培と稚苗を使用する機械移植栽培とがあり, 最近

は田植労力の不足による省力化の必要性から機械移植法は盛んになりつつある。この稚苗機械移植は普通移植と比べて葉令が小さい苗(2～2.5葉)が使用されるため水稻自体の除草剤に対する抵抗力も弱く, また移植深度(根の土中での位置)も浅く, 根部から除草剤の作用を受けやすい, また, 雑草の面からみて, 移植時期が早まるので比較的低温でも発芽する雑草は早く発生をはじめその後各雑草が発生し発生期間の長いだらだら発生の形をとる。また, 発生量も多いなどの違いがある。このため稚苗機械移植用除草剤は水稻への薬害作用の小さいもので, 雑草適用範囲が広く, かつ抑草期間(効力持続期間)の長いことが大切である。

処理法は普通移植栽培と同様であるが, 稚苗は除草剤に対する抵抗性が弱く, 雑草の発生期間が長いなどから水稻に安全性の高い除草剤を移植前後に土壌処理しその後茎葉兼土壌処理剤を処理する体系防除法が用いられる場合が多い。

B) 直播栽培

直播栽培法における湛水直播栽培での処理方法には播種前全面処理法, 播種後全面土壌処理法, 水稻生育初期雑草茎葉処理法, 水稻生育中～後期茎葉処理法があり, 乾田直播栽培での処理法には耕起前雑草茎葉処理法, 播種後全面土壌処理法, 水稻生育初期雑草茎葉処理法, 入水後全面土壌処理法, 入水後茎葉兼土壌処理法とがある。湛水直播栽培での播種前及び播種後土壌処理剤は水稻の発芽, 発根に対する害作用は小さいもので雑草の発芽抑制の強い, とくにイネ科選択殺草性を有した除草剤は安全に使用できる。乾田直播栽培の耕起前雑草茎葉処理は既に発生している冬雑草, 春雑草を耕起前に枯殺する処理法である。従って用いられる除草剤は

非選択的に茎葉処理効果が大きく、耕起、整地後播種される水稻に影響のないもの、即ち接触型で土壤中の残効性の極めて短い特性が要求される。また、播種後全面土壌処理に用いられる除草剤は土壤中の移動性が小さく、効力の持続期間の長いものが望まれる。入水後の処理法は移植栽培の処理法に準ずる。

II 除草剤の上手な使い方

除草剤を無駄なく上手に使用するためにはⅠで述べたような除草剤のもつ性質を十分知り、作物や雑草の性格を知った上で正しい使い方を行うことにある。そこで本項では除草剤使用上のポイントについて述べてみたい。

1 除草剤の選び方

除草剤の処理は作物、栽培法、雑草、その他の条件によっていろいろの処理法があることは既に述べたが除草剤に対する安全性を考える必要がある。

選択性が大きく、ある作物に本質的に安全なものもあるが使用時期、使用条件にあわせて安

全性の高いものを選ぶことが大切である。第2にはその処理方法にあった効果の高い除草剤を選ぶことである（図-7）。

除草剤によっては雑草の種類、生育程度によって殺草力に差が生じ、また気象条件や土壌条件によっても殺草力が変わるものもあるので、使用条件にあった除草剤を選ぶことが大切になる。また、田植前後の土壌処理剤との体系処理を行なう場合は、特定の草種が残存しないように前処理剤と後処理剤との関連を考えて選ばなければならない。第3には毒性に対する注意が必要で、人畜毒性、魚貝類に対する毒性など使用場所によっては十分の配慮が必要となる。第4には他の農薬(有機リン剤、カーバメート系殺虫、殺菌剤など)と相対的に薬害を起こす除草剤もあるので、近接前後して殺虫剤または殺菌剤の散布が必要の場合はお互いに注意して選択する必要がある。

その他、労働力と生産性の関連から価格の面も考慮して選ぶことも必要であろう。

2 使い方の要点

以上のような配慮のもとに選ばれた除草剤は



図-7 除草剤を選ぶポイント



図-8 上手な使い方

どのような点に注意して使用すればよいか。いくつかのポイントを考えてみよう。

① 処理時期

除草剤の処理適期については、水稻への葉害の面と雑草に対する効果の面から考える必要がある。まず葉害の面から考えると水稻の根に害作用発現が極めて小さい、所謂、根部選択性を有している除草剤は移植の直前直後を含め安全に使用できるが、ホルモン系除草剤などは16～18℃以下の低温下での処理や田植後間もない時期での処理は筒状葉(ロール葉)やコブ状根が発生し、草丈、茎数抑制がみられ、水稻の初期生育に影響するので水稻が充分活着し、温度も上昇した時期(寒地、寒冷地では田植前後土壌処理剤との体系後処理剤として使用する)での使用が安全

である。次に除草効果の面からみると除草剤によって殺草限界(殺草幅)があり、それを過ぎての処理では完全に殺草または抑草することができない(図-8)。従って、除草剤の処理時期は田植を中心として前、後の日数と雑草の生育ステージ(ノビエを一般的な目安としている)によってその除草剤の水稻に安全で雑草に効果的な有効期間が決められているのでその範囲内で処理することが大切である。なお、田植後日数と雑草のステージとくにノビエの葉令の関係は気象条件や植代から田植までの期間などによって異なるが地域別、栽培法別(成苗と稚苗)に示せば次のようである(表-1)。

② 土壌条件

除草剤の性質のうち、土壌中の有効除草剤の

表-1 地域別田植後日数とノビエ葉令

	寒地 〔北海道〕	寒冷地北部 〔東北〕	寒冷地南部 〔北陸〕	温暖地東部 〔関東東山〕	温暖地中部 〔東海近畿〕	温暖地西部 〔中国・四国(瀬戸内)〕	暖地 〔四国(太平洋側)・九州〕
稚苗 + 7		1.0ℓ	0.5ℓ	1.0～1.5ℓ	1.0～1.5ℓ	1.0～1.5ℓ	1.2ℓ
+10		1.2ℓ	1.2ℓ	1.5ℓ前後	1.5～2.0ℓ	1.5～2.0ℓ	2.0ℓ
+12		1.4ℓ	1.2～1.4ℓ	1.5～2.0ℓ	2.5ℓ	2.0～2.5ℓ	2.7ℓ
+15		1.9ℓ	1.8～2.0ℓ	2.0～2.5ℓ	3.0ℓ	2.5～3.0ℓ	3.3ℓ
+20		2.5ℓ	2.0～3.0ℓ	2.5～3.5ℓ	4.0ℓ	3.0～4.0ℓ	4.0ℓ
成苗 + 7 (早期)				1.0ℓ	1.0ℓ		1.0ℓ
+10				1.0～1.5ℓ	1.5ℓ		1.5ℓ
+12				1.5ℓ前後	2.0ℓ		2.2ℓ
+15				1.5～2.0ℓ	2.0～3.0ℓ		2.9ℓ
+20				2.5～3.0ℓ	3.0～4.0ℓ		3.7ℓ
成苗 + 7 (普通期)	0.5～1.0ℓ	1.2ℓ	1.0ℓ	1.0～1.5ℓ	1.0ℓ	1.0～1.5ℓ	1.3ℓ
+10	1.0～1.5ℓ	1.4ℓ	1.2ℓ	1.5～2.0ℓ	1.0～1.5ℓ	1.5～2.0ℓ	2.1ℓ
+12	1.5ℓ前後	1.7ℓ	1.2～1.4ℓ	2.0ℓ前後	2.0～2.5ℓ	2.0～2.5ℓ	2.8ℓ
+15	1.5～2.0ℓ	2.2ℓ	1.8～2.0ℓ	2.5～3.0ℓ	2.5～3.0ℓ	2.5～3.0ℓ	3.5ℓ
+20	3.0～3.5ℓ	3.0ℓ	2.0～3.0ℓ	3.0～4.0ℓ	3.0～4.0ℓ	3.0～4.0ℓ	4.3ℓ

移動性は小さいほど望ましいものであるが、有効除草剤のなかには根に対する作用が強くしかも土壤中移動しやすいものもあり、土壤条件によって薬害の発生、効果の低下をきたしやすいものがある。例えば根に対し作用力の強い薬剤を吸着の悪い砂壤土水田(粘土含有量や腐植含量の多い土壤には吸着されやすい)や漏水の大きな水田(水の減り具合が1日3~4cm以上)で使用した場合、水稻の根を通して薬害発生の危険性が大きい。また、水溶解度の大きな薬剤(100ppm以上~1ppmは百万分の1単位)も水の動きの大きな漏水田に使用すると、水の動きと共に下方へ移動や畦畔を通して水田外への流亡が起こり、除草効果が低下するので、安全かつ効果的に除草剤を使用し成果をあげるためには、その除草剤の特徴を生かし、欠点をカバーするような土壤条件で使用するのが望まれる(図-9)。



図-9 上手な使い方

③水管理

水管理もまた除草剤の効果を十分発揮させる上で極めて重要なポイントである。

水管理は処理法や栽培様式によって変えざるを得ない場合もあるが、根本的には除草剤の溶解した湛水をできるだけ長く水田内に保持する

ことである。しかし、機械移植栽培(とくに稚苗)の田植直前処理では、機械の操作上、田植時の水田表土はヨーカン状程度にまで固まった状態であることが望ましい。そのためには除草剤を処理した湛水を止むを得ず一旦落水せざるを得ない。この場合は植代後、水の落ち着いた状態で除草剤を散布し少なくとも1日間は3~4cmの湛水状態で経過させることが必要である(現在は、田植前に除草剤を散布した後、7日間は落水しないよう指導されている)。

また、稚苗移植の場合、とくに寒冷地では、太陽熱を十分利用して活着を早めるために、比較的浅水管理をするわけであるが、この場合も、5~6日間はできるだけ田面が露出しないように、また、浅水管理を必要としない場合もかけ流しをしないような管理が効果を高める。

このように田植後水の動きの少なくなった時期での茎葉兼土壤処理の場合も、水管理にとくに留意を要する除草剤もあるので注意する。例えば茎葉効果の高い薬剤は処理後5~6日ほどはやや深目(5~6cm)の水深で経過させることが大切でありまた、溶解度の大きな薬剤は水の保持に極力つとめる必要がある。とくに処理前後の保全につとめ、降雨などによる田面水の流出や、処理後10日間程度はかけ流し灌がいをはさける(図-10、図-11)。

④ 散布

散布は均一に行なうことが重要である。

水田除草剤は主として粒剤型であり、10a当りの規定散布量は3~4kgである。普通、散布は湛水条件下で行なうので畑条件下よりは散布むらの影響は少ないが、散布の均一性を欠くと、多量に散布された部分や、少量散布された部分が生じ、効果の不安定や薬害の発生に結びつく、

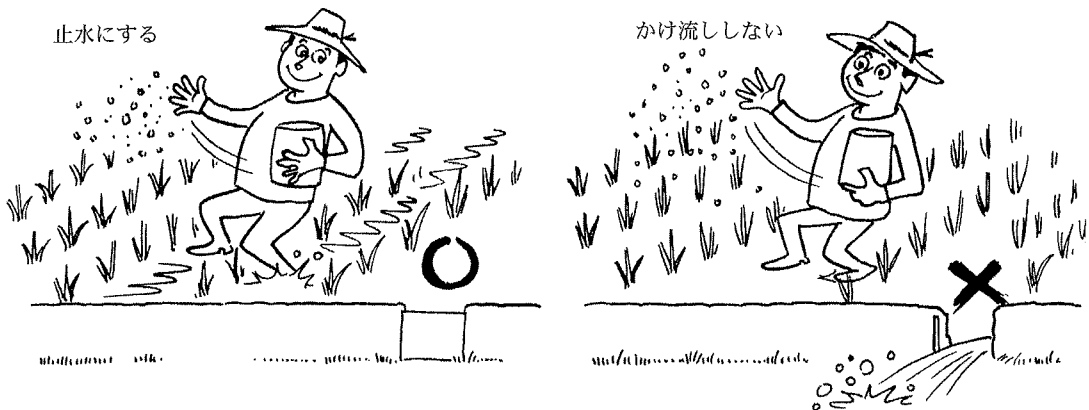


図-10 上手な使い方

稚苗機械移植の田植前散布の場合

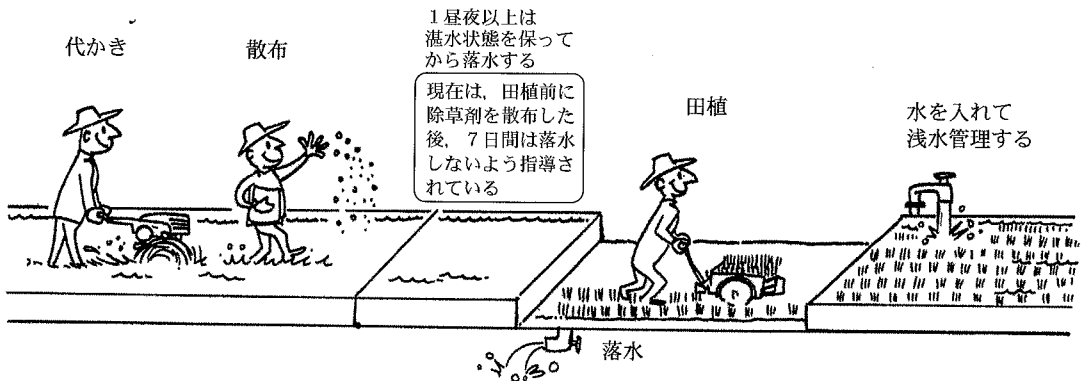


図-11 上手な使い方

とくに、人力散粒機を用いる場合は重複散布部分のできないように注意する必要がある。最近では、散粒用の多口ホース噴頭を使用しての散布技術が検討されている。これは20mまたは30mの長さのプラスチック製の下側に多くの孔をもっているパイプで、これを送風機に接続させ、水田の上に水平に渡し横に移動させることによってこの孔から空気と共に粒剤を噴出させ散布する技術である。作業時間は極めて短く10a当たり1分前後であり、また、均一に散布できるので散布量の減量化が可能で、省力かつ無駄のない除草剤散布技術である。散布に当っては、パ

イプを接続した送風機を背負う人と、パイプの末端をもって反対側の畦畔を移動する人とが同じ速度で移動するが、この散布速度と送風機のシャッター開度は機種によって決まっているのでこれをまもる必要がある。また、風が強いとパイプの保持、均一散布がやや困難になるので風速の3~4mを超す場合には作業を中止し、改めて風の弱い時をまって実行する。

⑤ その他

以上が大体の要点であるが、その他使用上の一般的注意としては(i)水田の代かきはていねい

に行なう。代かきが雑な場合効果にむらがでたり、部分的な葉害の発生の原因となり易いので注意する。(ii)軟弱苗使用水田の使用はさける。軟弱な徒長苗が使用された水田の場合や、天候が著しく不順で水稻の生育が極めて不良な水田への使用は葉害発生の危険性があるので、それらの状況をよく把握して使用をひかえたり、減量使用の配慮が必要である。(iii)低温時、高温時の使用には注意する。低温(18℃以下)や高温(30℃以上)では前述したようにホルモン系やトリアジン系除草剤は軟弱苗や不良土壌条件が重なると葉害発生の危険性が大きいので注意が必要である。(iv)魚貝類に対する毒性に注意する。とくに、

主要河川に近い場所で一時に広範囲に使用される場合は十分の配慮が必要である。(v)他農薬との近接散布に対する配慮も必要である。有機リン剤、カーバメート系殺虫・殺菌剤と散布が重なる場合、相剩的に葉害を起こす除草剤があるので、病虫害の発生などから前後して殺虫・殺菌剤の散布の必要のある場合は注意せねばならない。(vi)処理時期は前述したように、効果、葉害の点から最も重要な要点であるが、対象雑草が多年生雑草をも含む場合はこれらの生育ステージも考慮せねばならない。多年生雑草および、ノビエの葉令の表示の仕方は次のようである。

(注)ウリカワ、ホタルイ、ミズガヤツリの図は農事雑草第2研・草薙室長の原図を参考にして作成。

●ウリカワ

標準的生育程度(田植後)

田植後4日：発生始

" 8日：発生盛期2~3葉

田植後10日：発生揃

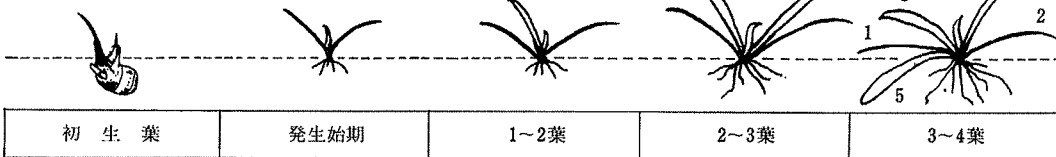
" 12日 } 4~5葉

" 15日 }

田植後20日：増殖始期

" 30日：増殖盛期

" 45日：花柄伸長期~開花始期



●ホタルイ

標準的生育程度(田植後)

田植後4日：発生前~始期

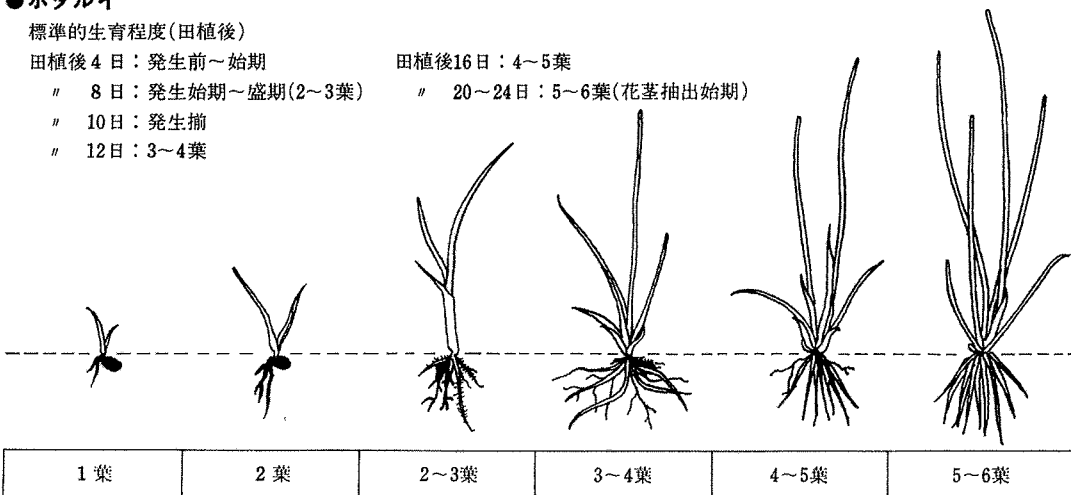
" 8日：発生始期~盛期(2~3葉)

" 10日：発生揃

" 12日：3~4葉

田植後16日：4~5葉

" 20~24日：5~6葉(花茎抽出始期)



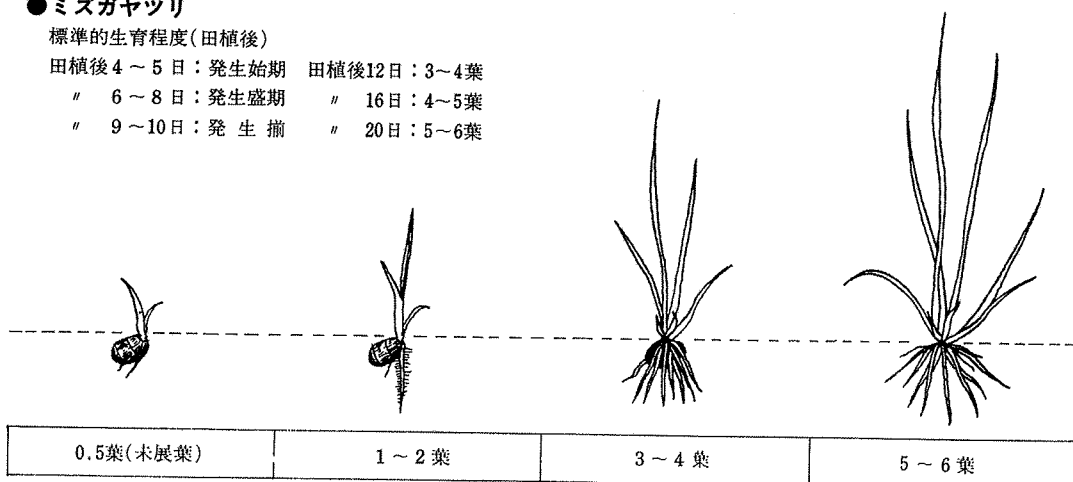
●ミズガヤツリ

標準的生育程度(田植後)

田植後4～5日：発生始期 田植後12日：3～4葉

" 6～8日：発生盛期 " 16日：4～5葉

" 9～10日：発生揃 " 20日：5～6葉



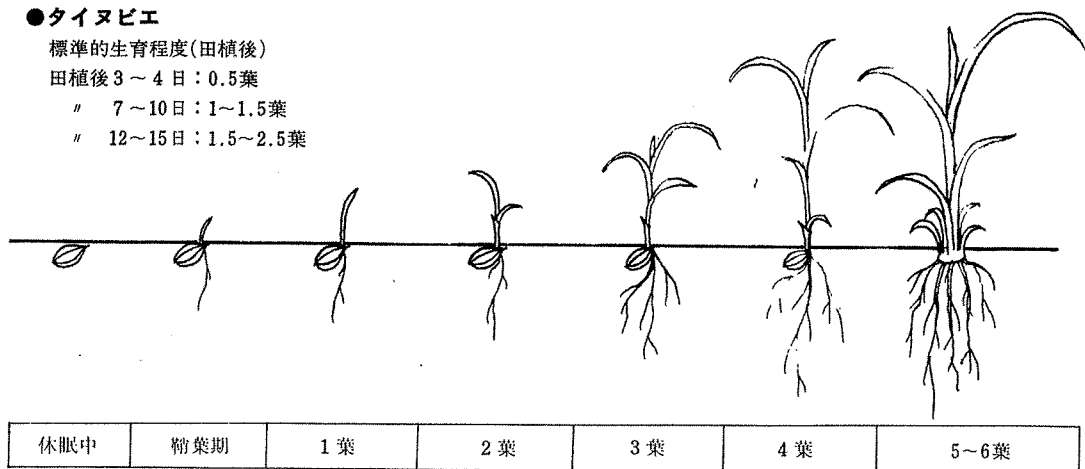
●タイムピエ

標準的生育程度(田植後)

田植後3～4日：0.5葉

" 7～10日：1～1.5葉

" 12～15日：1.5～2.5葉



●その後の除草剤解説の追補版

以上が昭和49年(1974年)に日本で初めて刊行した最新除草剤解説の最初に記載した除草剤の作用特性と除草剤の上手な使い方である。これは除草剤を使って確実な利用効果をあげ、作物に対して薬害を出さないための基本である((注)現在、平成23年(2011年)では49年経過しているので新しい除草剤・新しい使い方が開発されているので不十分な点が多くあるが、それは除草剤解説の追補を発行する都度、時代に合うように改訂した)。

昭和49年(1974年)の最新除草剤解説は、当時新規登録された土壌混和処理剤のロンスター乳剤、稚苗移植栽培の初期土壌処理剤のニップ除草剤、MO粒剤、茎葉兼土壌処理剤のサターンS粒剤、マメット粒剤をはじめ14剤の除草剤について特長／上手な使い方／殺草・薬害のメカニズム／都道府県別の使用基準を写真や図を豊富に使って具体的に解説した。B5判248頁のオールカラーの本を全国の試験研究機関、農業改良普及所、農協に無償配布した。これは非常に好評を博し、お礼や感謝の手紙が多数寄せら

れた。これによって除草剤の特性と使い方の知識が普及していった。

これを機に昭和51年(1976年)その後に開発・登録された除草剤をまとめて追補として刊行し単行本でなく各除草剤毎に1冊として作製し、加除式のファイルを作成して同時に前回配布した所に送った。その後2年毎に追補として6回発行した。

最初の除草剤解説を発行してから13年経過した昭和62年(1987年)、この間に除草剤は急速に進歩し、種類数も多くなった。また、特性もより複雑になり、登録内容の適用雑草の多年生雑草の種類も多く、かつ殺草幅も広くなるなどの変化があったので、今まで解説したものを全面改訂し併せて新規のものを含めて改訂最新除草剤解説を発行した。その内容は除草剤の特性、上手な使い方の基本編は新しい時代に対応して新しく書き換え、更に畑地・樹園地編も追加し掲載除草剤も水田、畑地、樹園地、芝生、非農耕地除草剤も入れて編集した。掲載除草剤は143種、B5判、932頁、オールカラーの豪華本となった。これも従来通り全国の試験研究機関、農業改良普及所、農協などに無償配布された。

なお、この年は改訂除草剤解説と併せて生育



▲フロアブル剤の散布。畦畔から散布したり、水口から流し込んで水田全面に拡散させる

調節剤の解説書も作成した。この生育調節剤は生育調節剤解説書として別のファイルを作りこれに収めて除草剤解説と一緒に配布した。

この改訂本が配布されてからは、今まで配布した追補が加除方式だったことから、加除方式だと分散してしまうので追補判は1冊の本にまとめてもらいたいという要望が多く寄せられた。こうしたことから以後の追補版は1冊の単行本として、除草剤と生育調節剤を一緒にして最新除草剤・生育調節剤解説書として発行した。

改訂版以後の追補版は水田除草剤で新たに開発された1キロ粒剤、フロアブル剤、ジャンボ剤が登録され、畑地用、樹園地用除草剤も多く開発された。平成10年(1998年)に22剤を収録した1998年版を刊行した。続いて平成11年(1999年)に17剤収録した1999年版として刊行した。さらにこの頃は全く新しい処理法としてジャンボ剤が急速に開発されたので1999年に続いて翌年の2000年にジャンボ剤特集として新規のジャンボ剤4剤を収録した2000年版を刊行、更にこの後にSU抵抗性の雑草が問題になり、それに対応して新しい除草剤が開発された2002年に24剤を収録した2002年版を刊行、それから5年経過した2007年に新しい時代の雑草問題、雑草の生育ステージのとりえ方、水田雑草や畑地雑草の雑草による雑草害、除草剤の作用性と葉害、スルホニルウレア系除草剤抵抗性雑草の発生動向を総説として解説し27剤を収録した2007年版を刊行してきた。そして現在、2007年版以後に開発された除草剤をまとめた2012年版の編集作業を行う予定である。

(注) 最新除草剤解説・最新生育調節剤解説の年次毎の表紙はカラー頁の38頁に掲載したので参照されたい。

Quality & Safety

消費者・生産農家の立場に立って、安全・安心な
食糧生産や環境保護に貢献して参ります。

SDSの水稲用除草剤成分 「ベンゾピシクロン」含有製品

SU抵抗性雑草対策に! アシカキ、イボクサ対策にも!

シロノック(フロアブル/ジャンボ/1キロ粒剤)
オークス(フロアブル/ジャンボ/1キロ粒剤)
サスケ-ラジカルジャンボ
イッテツ(フロアブル/1キロ粒剤/ジャンボ)/ボランティアジャンボ
テラガード(フロアブル/1キロ粒剤/ジャンボ/250グラム)
キチット(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)

新製品 非SU ... スマート(フロアブル/1キロ粒剤)

新製品 非SU ... サンシャイン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)

新製品 非SU ... イネキング(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)

新製品 非SU ... ピラクロエース(フロアブル/1キロ粒剤)

新製品 ... 忍(フロアブル/1キロ粒剤)

新製品 ... ハーディ1キロ粒剤

非SU ... テロス(フロアブル/1キロ粒剤/250グラム)

カービー1キロ粒剤

ハイカット/サンパンチ1キロ粒剤

ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)

新製品 ... シリウスターボ(フロアブル/1キロ粒剤/ジャンボ)

シリウスいぶぎ(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)

プラスワン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)

ボス1キロ粒剤

非SU ... イネエース1キロ粒剤

非SU ... ウエスフロアブル

非SU ... フォーカスショットジャンボ/プレッサフロアブル

株式会社 SDS **イースター・イース バイオテック**

〒103-0004 東京都中央区東日本橋一丁目1番5号 ヒューリック東日本橋ビル
TEL.03-5825-5522 FAX.03-5825-5502 <http://www.sdsbio.co.jp>

日本雑草学会創立 50 周年記念シンポジウムのご案内

雑草を学ぶ

－日本の雑草学 50 年の歩みと新たな挑戦－

趣 旨 雑草は、人の手が加わる場所でたくみに生きる植物です。昔からわたしたちの身近にあったなじみ深い植物とすることができますが、近ごろでは外国から様々な新顔の雑草が入りこんで日本の生物多様性を脅かしています。これら雑草は、農耕地では作物の成長を大きく妨げ、市街地では景観を損ねる存在です。日本雑草学会では、雑草の生きかたを解明し、防ぎかたを開発するための科学研究を積み重ねてきました。本シンポジウムでは、その研究内容を分かりやすく紹介し、雑草というやっかいだがおもしろい植物を理解します。さらに、雑草がもつ多面的な価値を討論して、雑草科学の研究分野全体を展望します。

日 時 平成 23 年 9 月 4 日 (日) 10:30～18:10

場 所 浜離宮朝日ホール小ホール(東京都中央区築地 5-3-2) 都営大江戸線「築地市場」駅 A2 出口すぐ
プログラム

雑草学のあゆみ 佐合隆一 (茨城大学；日本雑草学会会長)

セッション 1 雑草の生きかた 富永 達 (京都大学)

榎本 敬 (岡山大学)

特別講演 絵本の中の雑草 甲斐信枝 (絵本作家)

セッション 2 雑草の防ぎかた 横山昌雄 (日本植物調節剤研究協会)

松本 宏 (筑波大学)

松尾和人 (農業環境技術研究所)

セッション 3 雑草との付き合い方

パネルディスカッション：雑草を捉える新たな視点

小林勝一郎 (筑波大学；雑草利用研究会)

露崎 浩 (秋田県立大学；雑草と文化研究会)

小林浩幸 (東北農業研究センター；カバークロップ研究会)

伊藤操子 (京都大学名誉教授；都市雑草研究会)

嶺田拓也 (農村工学研究所；有機農業研究会)

参加費 無料 (講演要旨代 2,000 円)

懇親会 会費 6,000 円 18:30～20:15 於 浜離宮朝日ホールリハーサル室

主 催 日本雑草学会

問合せ先 吉岡俊人 (福井県立大学生物資源学部, Tel 0776-61-6000, Fax 0776-61-6015,
E-mail yoshi@fpu.ac.jp)

■シンポジウム参加を希望される方は、平成 23 年 8 月 15 日までに下記を参考にお申し込み下さい。
折り返し招待はがきをお送りいたします。(当日のご参加も歓迎いたします。)

シンポジウム参加申し込みフォーム

(このフォームを郵送または FAX でお送り下さい。各項目を記載したメールでも結構です。)

お名前：

ご所属：

ご住所：

メールアドレス：

懇親会に出席されますか？ 出席する ・ 出席しない (○をおつけください)

申し込み〆切：参加者整理のため、平成 23 年 8 月 15 日までに申し込みください。招待はがきを返送いたします。当日参加も歓迎しますが、客席定員 398 名の範囲内に限らせて頂きます。

*上記の個人情報は、本シンポジウム以外の目的には使用いたしません。

送り先：吉岡俊人 (〒910-1195 福井県吉田郡永平寺町松岡定島 4-1-1 福井県立大学生物資源学部,
Tel 0776-61-6000, Fax 0776-61-6015, E-mail yoshi@fpu.ac.jp)

「話のたねのテーブル」より

オオエノコロ

岩瀬 徹

オオエノコロは、エノコログサ（あるいはアキノエノコログサ）とアワの雑種であるとされる。別にエノコログサの変異のうち、アワへと改良された過程のタイプと考える説もある。雑種説は実験的な裏付けがあるというが、野外を歩いていると、すべてがそうかと思ひ悩まされる。

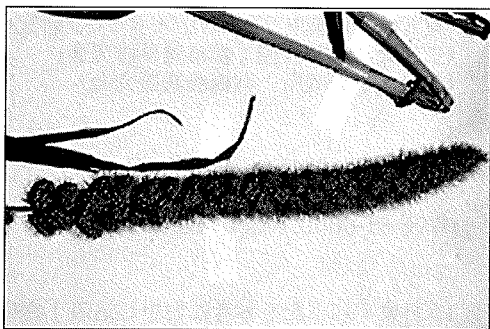
アワとの雑種と納得できるような、穂も茎も葉も大柄なものがある。穂の中軸から出る枝は長くて、それぞれに5～6個の小穂がつく。写真のものは、一方の親はアキノエノコログサに近いようだ。

これに対して、一見エノコログサのように見えながら違うもの、これが意外と多い。穂は立って先の方がやや尖る。穂の枝には5～6個の小穂がついていて、エノコログサとは違う（エノコログサでは穂の中軸から短い枝が多数

出てそれぞれに2～3個の小穂がつく）。葉の色が、緑が濃い。これもオオエノコロとしたいが、上記のものとはいっしょにしていいいかどうか。どのような過程でアワの遺伝子を取り込んだのか、疑問は多い。

『日本帰化植物写真図鑑』（全農教）に「帰ってきたウルトラ雑草」というコラムがある。北米に渡っていたアキノエノコログサがたくましくなって日本に里帰りして広まっているという話である。身近に生えているアキノエノコログサが在来種なのか渡来種なのか、何ともややこしい。

さて、近年たくさん増えているオオエノコロは、その生育ぶりがいかにも外来種である。雑種になって里帰りのしたのか、別の由来なのか確かな情報をまだ知り得ていない。（話のたねのテーブルNo.101より転載）



▲アワの穂



▲オオエノコロの穂、アキノエノコログサとの雑種か

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 (03) 3832-4188 (代)
FAX (03) 3833-1807
<http://www.japr.or.jp/>

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 小川 奎
発行人 植調編集印刷事務所 元村 廣司

発行所 東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会
植調編集印刷事務所
電話 (03) 3833-1821 (代)
FAX (03) 3833-1665

平成23年7月発行定価525円(本体500円+消費税25円)

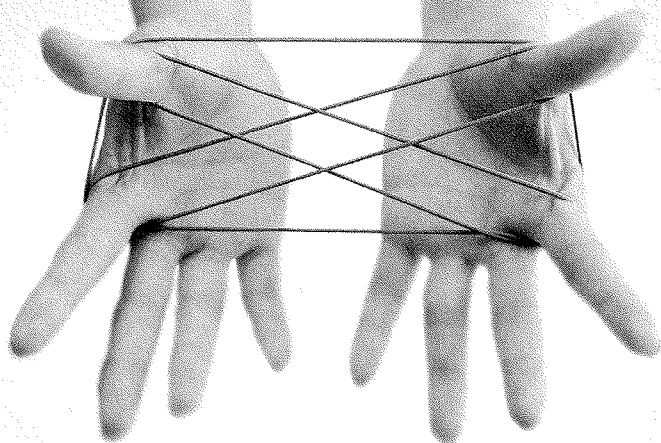
植調第45巻第4号

(送料270円)

印刷所 (有)ネットワン

R100
全紙製品率100%再生紙を使用しています

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。



大好評の除草剤ラインナップ

新登場! **ゼータワン** 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

新登場! **メガゼータ** 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

アピロイグル フロアブル

アワード フロアブル

イッテツ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

キックバイ 1キロ粒剤

クラッシュEX 液剤

ゴヨウタ ジャンボ

シェリフ 1キロ粒剤

忍 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ショウリョク ジャンボ

テイクオフ 粒剤

ドニチS 1キロ粒剤

バトル 粒剤

ヨシキタ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

会員募集中 農業支援サイト **i-農力** <http://www.i-nouryoku.com>

お客様相談室 0570-058-669

大粒のめくみ、まっすぐくへ
SCA GROUP

住友化学

住友化学株式会社

■農業は正しく使いましょ! ●使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベルの記載以外には使用しないで下さい。●小児の手が届く所には置かないで下さい。

DU PONT

The miracles of science™

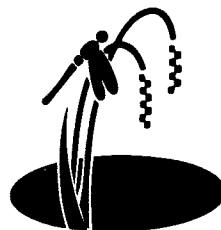
米国生まれ、 米の国育ち、DPX-84

1987年に上市したベンスルフロンメチル(DPX-84)は、

- 抵抗性雑草対策場面でも
- 田植え同時でも
- 直播栽培でも

多様な剤型で、これからも日本の
水田除草をお手伝いします。

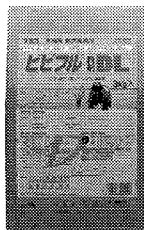
®は米国デュポン社の登録商標です。



上記マークがついている除草剤
にはDPX-84が含まれています。

デュポン株式会社 農業製品事業部 〒100-6111 東京都千代田区永田町2-11-1

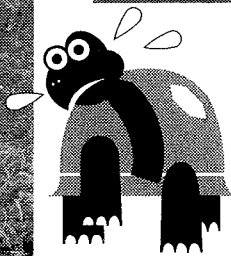
出穂まぎわに使える倒伏軽減剤「ビビフル」



【特長】

- ① 出穂まぎわに散布可能：倒伏が予測するのでムダがありません。
- ② 新タイプ：茎葉処理タイプの倒伏軽減剤です。
- ③ 安定した効果：土壌や水管理に関わらず安定した効果を示します。
- ④ 環境に配慮：まわりの作物や後作物に安全です。

※本剤は倒伏防止剤ではありません。基本的な倒伏防止対策（施肥管理等）を行なっても、倒伏が予測される場合に、倒伏を軽減させる目的で使用していただく薬剤です。



ビビフル[®]フロアブル ビビフル[®]粉剤DL

- 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

自然に学び 自然を守る



クミアイ化学工業株式会社

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

平成三十三年七月発行

meiji

Meiji Seika ファルマ



ギョツとしまった
温州みかんが大好き。

GP
Technology



浮皮軽減に新技術

GPテクノロジー

- ジャスモメート液剤とジベレリン水溶剤を用いた浮皮軽減技術です。
- 収穫予定3ヶ月前（9月中）の散布が効果的です。
- 着色遅延することがあるため、貯蔵用または、樹上完熟の温州みかんで使用してください。

ジャスモメート[®]は日本ゼオン株式会社の登録商標です。