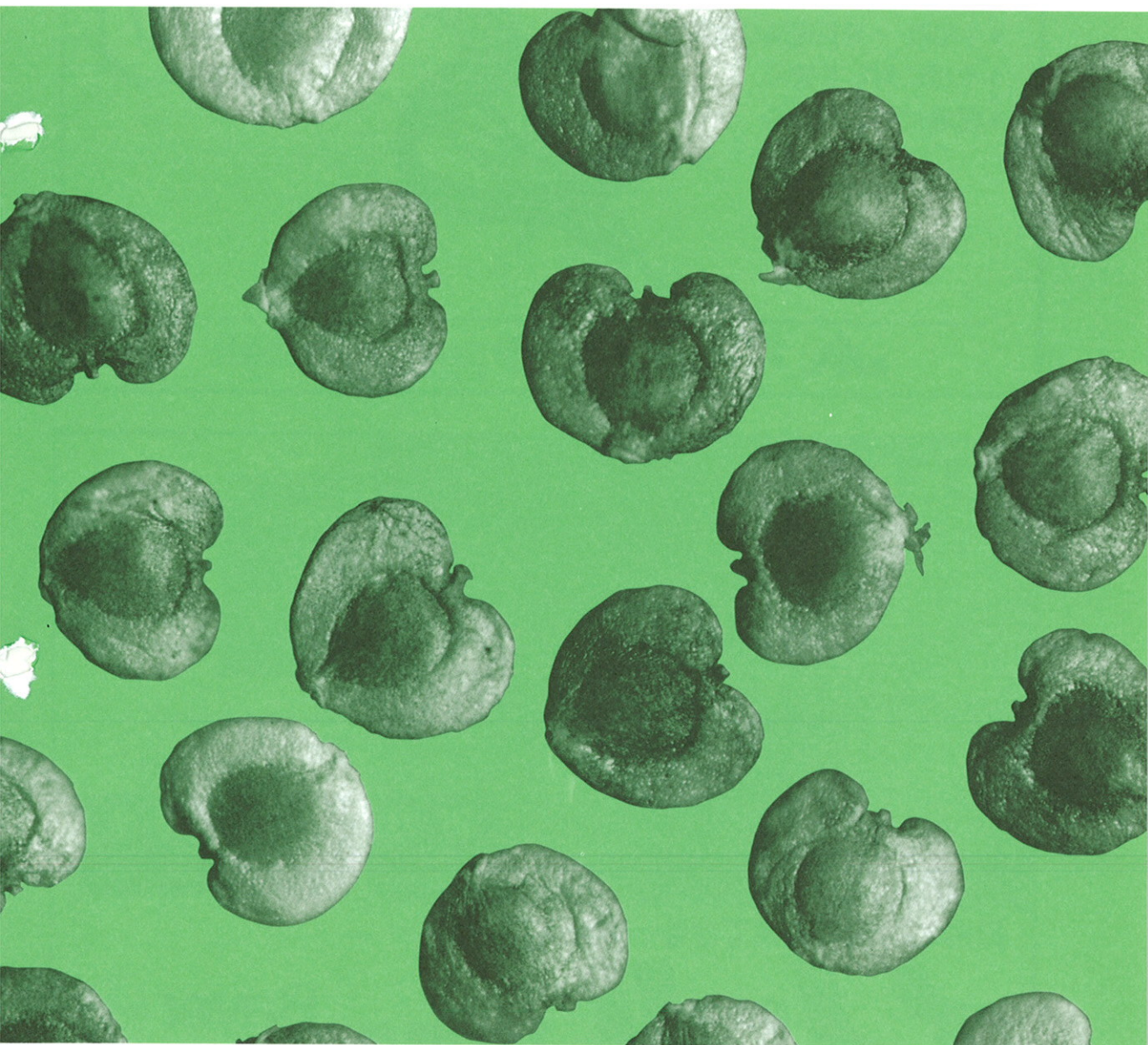


植調

第36巻第4号



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

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

新規水田用初期除草剤

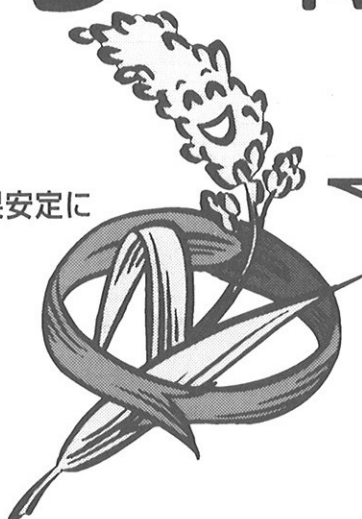
新発売

初ベクサー[®]フロアブル 1キロ粒剤

(R) 科研製薬(株) 商標登録

特長

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



低コスト
稲作に!



JAグループ
農協 全農 経済連
の加盟団体です



三井東圧農薬株式会社
東京都中央区日本橋1-12-8

新発売

彼はいま、
除草剤を
撒いています。



新開発の散粒機「イノバーター」で上手に撒けます。
(総発売元: 丸山製作所)



販売

クミアイ化学工業株式会社
北海三共株式会社
日本バイエルアグロケム株式会社

省力

散粒機装着で
除草時間ゼロを実現

効果

一度の散布で
長期間の除草効果

安全

稲苗と人に対する
安全性を徹底追求

田植と同時に散布できる一発処理除草剤

イノバ[®] 1キロ粒剤

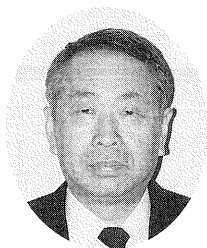


フェントラザミド・ベンシルフロンメチル粒剤

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

Bayer

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 ☎108-8572
<http://www.agro.bayer.co.jp>



巻 頭 言

雑 感

財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事 岩本 毅
財団法人 残留農薬研究所 理事長

これまでも、農薬の安全性を広範なひとびとに正確に理解してもらうさまざまな努力なされてきた。残念ながら、その成果は必ずしも十分でないようである。去る3月に(社)日本植物防疫協会がとりまとめたアンケート調査によると、調査の対象となった都道府県(県庁、試験場、病虫害防除所、普及センターなど)やJAの職員など指導者層の多くが、化学農薬の生産物への残留、使用者に対する健康・安全に問題があるとの認識をいっているとのことだ。国産の農産物中の農薬残留については、登録農薬の安全性そのものはもちろんのこと厚生労働省による生産物の流通過程での抜き取り検査によっても、残留基準値を上回る事例はほとんどみられないといった実状すらよく理解されていないようである。近頃、とみに外国産農産物から基準値を上回る農薬の残留や我が国では使用の認められていない農薬が検出されたとの報道に接することが多い。このような違法な残留農薬問題の影響をうけて、化学農薬におしなべて不安があるとの認識を払拭できないところにも原因がありそうだ。

農薬を含め化学物質のもつ有害性(ハザード)と危険性(リスク)が峻別されずに理解されている傾向が強いことも気にかかる。個々の農薬の有する有害性の程度と暴露量をもとにしたリスクの評価とその結果にもとづくリスクの管理(安全使用基準や使用上の注意事項などを遵守した適正使用)といった確立された登録農薬の安全性評価システムに対する理解度もいまもって低いとみざるを得ない。また、その基礎となる毒性試験データなどは、GLP制度(農薬、医薬、一般化学物質などの別に我が国では6つのGLP制度あり)のもとで、質的に信頼性が十分確保される制度がととのっていることが十分周知されていないようである。加えて、農薬をはじめ厳格な安全性評価のなされている化学物質と食品一般の安全性や違法・偽装表示問題などが混然となって扱われ、一般のひとびとが感情に

流される余り、もの事を冷静に判断しにくい状況がつくりだされていることにも大きな問題がある。

ところで、このような状況を嘆いているだけでは何の解決にも役立たない。シンポジウムや講演会などにより消費者や農業関係の指導層を啓発し、農薬の安全性に対する理解を深めるところも結構ではあるが、それぞれの地域社会で、農薬のもつ優れた特性を語ってもらえそうな方々の支援を仰ぐことにも期待をかけたいものである。農薬企業や研究機関などで活躍され第一線を退いてはいるものの地域社会であらたな生活をつづけられている方々の力は極めて大きいと思う。農薬の安全性についての豊富な経験をもつ多くのOB関係者に身近なところで、正確な情報にもとづく真つ当な解説を願う機会の創出も必要であろう。と同時に当研究所を見学を訪れる農業関係者などに対してもこれまで以上に積極的な対応が欠かせない。

「食の安全」と「環境問題」が行政的な最重要課題とのこと。前者の場合には、食品安全に関する基本法の制定と新たな行政組織の整備などが検討されている。食の安全確保の問題と云えども、例えば多くの監視員の配置などのために逼迫した国家予算を際限なく投入することには一定の限界があるとすれば、最終的には企業の自己責任や社会的モラルによって解決を図っていくことを基本とすべきであろう。その際には、リスク評価の場などを通じた企業側や試験データの作成者との対話にも十分配慮して欲しいものである。他方、後者については、21世紀が自然共存型社会を目指すのであるならば、現状での影響が明確でない問題への性急な対応よりも、例えば、地球温暖化により2060年頃には、熱帯・亜熱帯産の雑草が本土へ侵入・定着するなど農作物の生育環境に及ぼす影響がでるとの先頃の農水省報告にどう対応していくのかを優先して検討すべきであろう。

目 次

(第36巻 第4号)

巻 頭 言

雑 感 1

<財日本植物調節剤研究協会 理事

(財)残留農薬研究所 理事長 岩本 毅>

麦圃に侵入するイネ科雑草の生態と

葉による識別 3

<中央農業総合研究センター

耕地環境部畑雑草研究室 浅井元朗>

宮崎県における飼料イネ栽培の現状と課題 10

<宮崎県総合農業試験場作物部栽培科

主任技師 初山 聡>

わい化剤を利用したソラマメの耐雪性の向上 15

<農業技術研究機構 花き研究所 福田直子>

水稲除草剤試験をふりかえて 21

<前植調秋田試験地主任 鈴木啓一郎>

[海外報告]

中国における水田雑草の発生状況について 25

<財日本植物調節剤研究協会 濱村謙史朗>

新登録薬剤紹介

トリネキサバックエチル(CG-186) 28

<シンジェンタジャパン株式会社

プロフェッショナル・プロダクツ部 足立純一

開発本部 森島靖雄>

平成13年度茶園関係除草剤・生育調節剤

試験成績概要 35

<財日本植物調節剤研究協会 技術部>

よりよい農業生産のために。三共の農薬

●時代先どり、ジャンボな省力
投げ込むだけの一発処理除草剤**クサトリエース**® Hジャンボ®
Lジャンボ®●効きめの長〜い
初・中期一発処理除草剤**ラクダー**®
Hフロアブル・Lフロアブル●プロにおまかせ...
ホタルイ・アゼナ!!**ラクダープロ**®
フロアブル●三共の優れた製剤技術から生まれた
グリホサート液剤**三共の草枯らし**®●どっしり安定、しっかり効くソウ
水稲用初・中期一発処理除草剤**ウィードレス**® A1キロ粒剤36
1キロ粒剤51●移植前後に使える
水稲用初期除草剤**シング**® 乳剤●ノビエ3.5週間まで使える
新しい水稲用中期除草剤**ザーベックスDX**® 1キロ粒剤●使いやすい
水稲用初期一発処理除草剤**ミスラッシャ**® 粒剤
1キロ粒剤●SU抵抗性の
アゼナ・ホタルイに!**クサコント**® フロアブル

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

三共株式会社

アグロ事業部 東京都中央区銀座2-7-12

営業所 仙台・東京・大阪

麦圃に侵入するイネ科雑草の生態と葉による識別

中央農業総合研究センター耕地環境部畑雑草研究室 浅井元朗

1. はじめに

カラスムギやネズミムギ（イタリアンライグラス）の被害が関東・東海の一部地域の麦作で顕在・常態化していることが確認されている（浅井1999, 浅井・與語, 2000）。被害圃場ではもちろん、その周囲の圃場でも、蔓延を未然に防ぐために毎年、抜き取り作業に相当の労力が費やされている。また、被害が著しい場合には、麦の収穫を放棄したり、次作の作付を断念することを余儀なくされている。地域によってはこうした雑草の問題が麦作振興上の一大阻害要因とさえなっている（写真-1, 2）。



写真-1 カラスムギの蔓延したコムギ圃場

このため、被害地域ではその防除対策の確立が強く求められている。こうした草種の発生実態を把握するための現地調査や、有効な除草剤選抜のための現地試験も行われつつある。その際に、幼植物段階での草種の識別が必要な場合が生じる。これはそう簡単ではない。耕地雑草



写真-2 ネズミムギの蔓延したオオムギ圃場

に関する普及書は少なくないが、麦圃場に侵入しうるイネ科草種を選び、その生育期の形態的特徴と生態について解説した資料はこれまで存在しなかった。

ここでは、麦類と麦圃場およびその周縁に生育する冬緑型のイネ科草種約20種について、その識別点と生態について概説する。草種はおもに関東東海地域を対象としたアンケート調査結果および既存の文献による知見を総合し、必要に応じて各地域で現地を確認した情報にもとづいて選んだ。

本稿では可能な限り国内の冬作麦のイネ科雑草を網羅するように努めたが、関東地域における情報が中心となっている。また、寒地の一部で夏作としておこなわれている麦作に関しては、情報収集が及ばなかったため除外する。

2. 「冬緑型」イネ科草種について

本稿では「冬緑型」という用語を用いる。生活史による雑草の分類は、一年生、越年生、多年生とすることが一般的である。一年生は夏型一年生、越年生は冬型一年生ともいう。本稿で対象とする草種は冬型一年生草種が中心であるが、夏期を根茎または越夏株の状態で過ごし、秋期に新たなシュートが発生して越冬し、春期から初夏にかけて出穂・開花する短年生（寿命の短い多年生）の草種も含む。短年生の草種では種子あるいは株による越夏、どちらが主体となって繁殖しているかは草種や立地によって異なる。潜在的に多年生の草種であっても、麦圃内では種子で繁殖する一年生植物としてふるまう場合が多い。そこで、冬型一年生と冬型短年生の両者を包括した用語として「冬緑型」を用いる。

なおスズメノカタビラなどのように、同一種内でも、低緯度地域では冬緑型、高緯度地域では夏緑型の生活環をとるものもある。

さて、麦作に発生するイネ科雑草としてはスズメノテッポウ、スズメノカタビラが従来から全国的に問題であった。

寒地においてシバムギ、コヌカグサ（レッドトップ）も発生する。温暖地以西ではカラスムギ、イヌムギ、カズノコグサが問題となっている。さらに近年、ネズミムギ（平野ら、2000）、オオスズメノカタビラが寒地から温暖地にかけて問題が報告されている。

一方、麦圃場周囲の農道や法面には、イヌムギ、ネズミムギ、オニウシノケグサ（トールフェスク）、カモガヤ（オーチャードグラス）、オオアワガエリ（チモシー）、ナガハグサ（ケンタッキーブルーグラス）、ホソムギ（ペレニアルライグラス）、といったおもに外来牧草に由来する草種が優占することが多い。また、カモ

ジグサ、アオカモジグサといった在来野草も生育している。そうした草種はしばしば圃場の周縁部から内部へ侵入し、一部は麦の害草となる。

3. イネ科植物の葉の形態

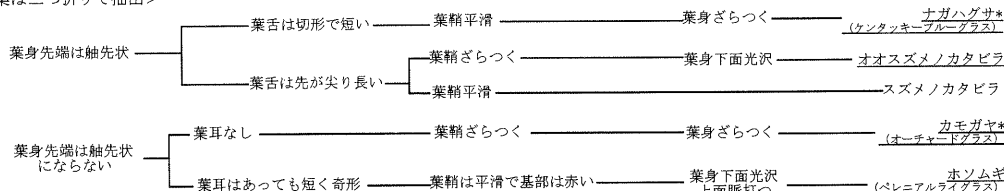
麦作で問題となる雑草種の多くが、秋期に発生し、越冬後に開花結実するという冬緑型の生活環をもつ。したがって、防除上重要となる麦播種後から冬期は栄養生長期にあたり、形態的特徴が乏しい。また、イネ科は非常に種数が多く、冬緑型の草種も少なくない。さらに、多年生の草種であっても、麦圃内では種子に由来する幼植物が少なくない。そのため、従来の図鑑（長田、1993）等で用いられている、根茎などの地下部形態による検索も雑草防除分野では現実的でない。

このように、出穂前のイネ科植物は形態的特徴が乏しく、その同定は困難である。しかし乏しいといえども、種ごとに特徴的な葉の構造がある。それを認識すれば、その違いに着目して、草種を識別することがある程度まで可能である。

識別の着眼点は葉（葉身）の付け根（葉節部）にある。イネ科植物の葉は上半部が細長い葉身 leaf-blade となり、下半部は葉鞘 leaf-sheath とよばれる。葉鞘と葉身の連結部が葉節部である。葉鞘は円筒形の鞘となって稈 culm を包んでいる。幼植物の場合は稈が未発達である。新たな葉は古い葉の内側から抽出する。

葉身と葉鞘の連結部の内側に葉舌 ligule という扁平でうすい膜質の付属物がある。その大きさ、色、毛の有無などが種によってさまざまに異なり、識別に役立つ。ノビエ類 (*Echinochloa* spp.) は葉舌がないことが特徴である。代表的な夏型一年生雑草のエノコログサ類 (*Setaria*

<新葉は二つ折りで抽出>



<新葉は巻いて抽出>

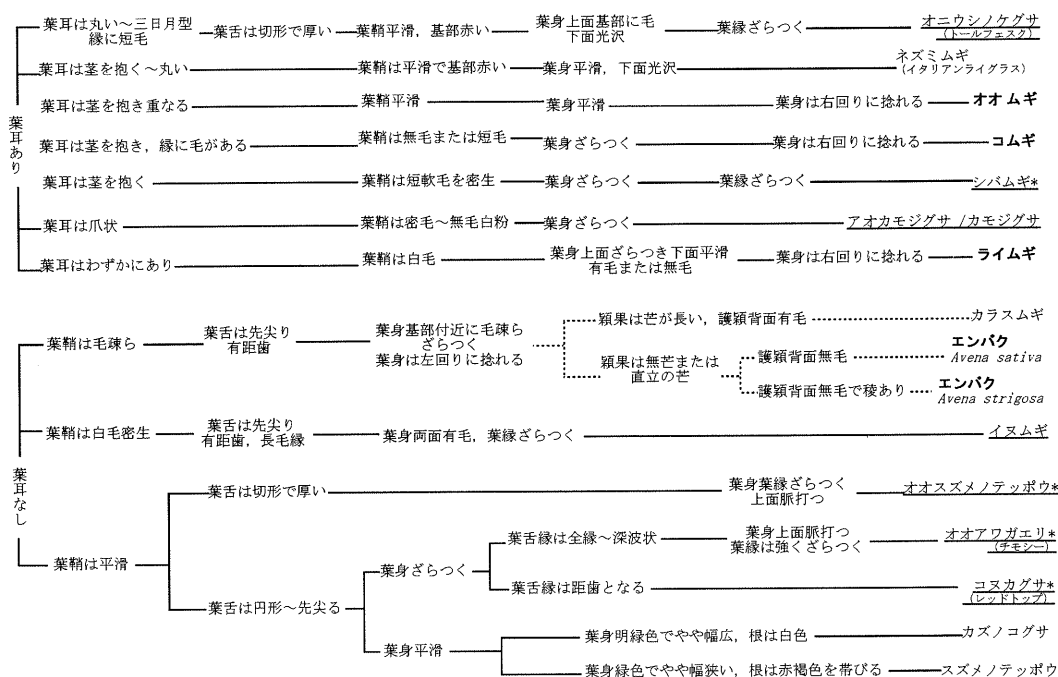


図-1 麦類および主要冬緑イネ科雑草幼植物の葉の形態による検索。
太字は栽培麦類, ()内は英名, *は寒冷地以北に多い草種, 下線は多年生, 点線部分は穂の形態

spp.) ではこれが毛状となる。

葉身の下端の両部が三日月型や半円形に突きだしたものを葉耳auricleとよぶ。コムギ, オオムギは葉耳がよく発達するが, これが発達した草種は少ないので有用な識別点である。

長田 (1993), Hubbard (1984) 等の文献から, 前述した種について葉の形態に関する記載を整理した。さらに, 植物体を種子から育成して, 葉身の抽出様式, 葉耳・葉舌の有無とその形態といった葉節部の特徴を詳細に観察・調査し, 文献情報と照合した。そうして, リストした草種を冬期に野外で識別するために必要な形態情

報を図-1 のようにとりまとめた。各草種の葉節部の画像は, http://www.affrc.go.jp/ja/db/seika/data_narc/h12/narc00S078.html に掲載されているのであわせて参考にさせていただきたい。

ただし, 4 葉期以前では, 植物体が小さく肉眼での観察が難しいこと, また, 葉耳や葉舌が十分に発達していないことがあるため, 草種によってはこの段階での同定が困難な場合がある。5 葉期以降で分蘖のある個体であれば, 特徴がほぼ明瞭になる。地上部のみでは種の判別が困難な場合でも, 根に穎果が残っていれば, その形態を参考にすればより確実に識別できる。穎

果の形態は既存の文献(長田, 1993)を参照するとよい。

図-1では全国的に草種を網羅した。そのため、地域によってはほとんど発生しない草種も含んでいる。実際に一地域で対象となる草種は麦類を含めて10種程度であろう。そこで必要に応じて図-1を簡略化すれば、識別の着目点はより少なくなる。

4. 主要草種の特徴と麦圃場での生態

図-1にしたがって、ここでは冬緑型イネ科草種を、葉が二つ折りで抽出するもの、葉が巻いて抽出し葉耳があるもの、葉が巻いて抽出し葉耳のないもの、の3グループに分けて解説する。

<葉が二つ折りで抽出する>

葉の先端がボート状になっていればスズメノカタビラの仲間(*Poa*属)である。

スズメノカタビラ(*Poa annua* L.): 葉舌が明瞭で、葉は柔らかい。出穂期間は幅広く冬期でも出穂する。高緯度地域では夏型一年草の生活環をもつ。

草丈が低いので目につかず、一般に麦収穫期にはほとんど枯死している場合が多い。そのためあまり害草とはみなされていないが、発生量が多いと麦が減収することは各地の無除草区の結果が示している。また、麦類への追肥を収奪して品質面にも影響を及ぼしている可能性が高い。

オオスズメノカタビラ(*Poa trivialis* L.): 牧草、芝生として栽培されるナガハグサ(ケンタッキブルーグラス, *Poa pratensis* L.)に似るが、葉舌の長さが異なり、オオスズメノカタビラは長く、ナガハグサはごく短い。また植物体全体がざらつく、葉鞘が赤褐色を帯びる

ことが多い点がスズメノカタビラと異なる。さらに、出穂期間が限られ、出穂時の草高はオオムギを上回る。出穂直後の穂は緑色だが、開花、結実とともに紫色を帯びていく。

帰化雑草と考えられており、路傍に多い。路傍、畦畔では多年生、麦圃内では冬型一年生として生育していると考えられる。これまで、寒地での発生が記録されていたのみだったが、近年、香川県の麦作での問題が報告されている(藤田, 私信)。また、北陸地域でも路傍からの侵入事例が確認された(写真-3)。本草種の動



写真-3 オオスズメノカタビラの侵入したオオムギ圃場

向については今後、注意を要する。

二つ折りで抽出し、わずかでも葉耳があり葉に光沢があればホソムギ(*Lolium perenne* L.), 葉耳がなく全草ざらついていればカモガヤ(*Dactylis glomerata* L.)の可能性が高い。両種とも多年生で、牧草として導入されて北日本で広く自生し、農地周辺に多いが、麦圃場の内部まで侵入することは少ない。ホソムギについてはネズミムギの項であわせて解説する。

<葉が巻いて抽出し、葉耳のあるグループ>

葉耳の大きさと葉鞘の毛で識別できる。麦類ではオオムギ(*Hordeum vulgare* L.), コムギ(*Triticum aestivum* L.)の葉耳は大きく発達して茎を抱くが、オオムギの葉耳は特に発達し、

相互に重なり合う。ライムギ (*Secale cereale* L.) の葉耳はあっても目立たず、葉鞘に毛が密生する。

雑草では、シバムギの葉耳が明瞭で茎を抱くが、他の草種ではそれほど発達せず、痕跡程度のものもある。

オニウシノケグサ (*Festuca arundinacea* Schreb.): 葉耳の縁にごく短い毛があり、葉の縁はざらつく。牧草および緑化用に全国各地に導入された多年生草種で、ネズミムギ、イヌムギなどと混生することが多い。農道、法面に普通にあるが、圃場内に侵入することは少ない。

ネズミムギ (イタリアンライグラス, *Lolium multiflorum* Lam.): 葉鞘および葉身背面に光沢があることが特徴である。典型的なホソムギとは葉が二つ折りで抽出することで識別できるが、自生するライグラス類はかなりの頻度でホソムギ、ネズミムギ両者の中間的な形質をもっている (山下, 2002)。ライグラス類は自家不和合性をもつ他殖性で相互に交雑可能であることから、連続的な変異の両極がネズミムギ、ホソムギである、とみなした方がよいかもしれない。

全国各地に自生している。また、法面緑化資材として導入、定着したものが麦圃へ侵入する場合が少なくない。イタリアンライグラス栽培歴のある飼料畑からの転換圃場では、自生が多発して特に問題となる (写真-2)。

シバムギ (*Elymus repens* (L.) Gould.): コムギほどではないが、葉耳が明瞭に発達する。葉鞘に短い毛を密生することが多いが、その密度には変異がある。寒冷地以北で、地下茎由来のクローンが主に問題となる。

シバムギと同じ *Elymus* 属に分類されるカモジグサ (*E. tsukushiensis* Honda var. *transiens* (Hack.) Osada), アオカモジグサ (*E. racemifer*

(Steud.) Tsvet.) は農道、法面に多い多年生の在来植物である。葉耳はあるが爪状でごく小さい。カモジグサは栄養生長期の葉の広げ方が他草種と比べて、やや乱雑で‘寝乱れた’印象を受けるのも特徴といえる。

＜葉が巻いて抽出し、葉耳はない＞

葉鞘に毛があるものにはカラスムギとイヌムギがある。

カラスムギ (*Avena fatua* L.): 葉鞘から葉身基部にかけてまばらに毛があるが、その密度は変異が大きい。幼植物の葉は幅、長さともにコムギ、オオムギ並みで、種子由来の葉ではここに挙げた草種のうちで最も大きい。葉身の捻れ方向がコムギ、オオムギと異なり、カラスムギでは左 (反時計) 回り、コムギ、オオムギでは右 (時計) 回りに捻れる。また、コムギ、オオムギに比べてやや葉身が灰色を帯びた印象がある。

カラスムギとよく混同させていれる‘エンバク’には、飼料として栽培される6倍体種 (*Avena sativa* L.) と、ヘイオーツとして知られる緑肥用の2倍体種 (*A. strigosa* Schreb.) が含まれる。両種ともにカラスムギに比べて葉鞘の毛が少ない場合が多いが、穂の形態を確認しないと識別は難しい。

カラスムギは麦作の世界的な雑草で、日本でも温暖地以西の畑地、固定転作圃場で大きな被害を及ぼしている (写真-1)。

イヌムギ (*Bromus unioloides* H. B. K.): 葉鞘に白毛が密生する。本州以南の路傍にネズミムギ、オニウシノケグサとともに優占草種となっている。農道、路傍では株で越冬している。関東地域では農道際から麦圃周縁部にイヌムギが侵入した圃場をしばしばみかける。

以下の草種は葉耳がなく葉鞘が無毛である。

コヌカグサ、オオアワガエリ、オオスズメノテッポウは寒冷地以北に多く、葉身がざらつく。

コヌカグサ (*Agrostis gigantea* Roth) : シバムギと同様、寒地、寒冷地で問題となる。葉耳の有無でシバムギと区別がつく。地下茎由来のクローンが主に問題と思われるが、麦圃内でどちらがどの程度寄与しているのか不明である。寒冷地以北でオオスズメノテッポウ (*Alopecurus pratensis* L.) がときおり圃場内に侵入する。穂の外見はオオアワガエリ (チモシー, *Phleum pratense* L.) に似るが、葉舌の形状が異なることで識別できる。オオスズメノテッポウの葉舌は切形 (途中で切りおとしたように平ら) で他の草種に比べて厚みがある。オオアワガエリの葉舌は波打つかなめらかだが、コヌカグサの葉舌は距歯となる。

スズメノテッポウ類とカズノコグサは葉鞘、葉身ともざらつかない。カズノコグサはスズメノテッポウと比べてやや葉身が幅広く、葉色が明るい、幼植物段階では葉の形質のみによってスズメノテッポウとの識別は困難で、根の色が異なる (森田ら, 1990)。

スズメノテッポウ (*Alopecurus aequalis* Sobol.) : 日本の麦作では従来、最も問題になっていた草種である。広義のスズメノテッポウを「水田型」「畑地型」の2変種に分類する考えがあり、両者はその形態、生態に明瞭な差異がある (松村, 1967)。前者を狭義のスズメノテッポウ *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis* (Kom.) Ohwi とし、畑地型に対してはノハラスズメノテッポウ var. *aequalis* とする見解がある。

スズメノテッポウに極めて近縁な種にセトガヤ (*Alopecurus japonicus* Steud.) がある。穂が大きく、葯の色が白色であることでスズメ

ノテッポウと異なる。関東地方以西で見られ、暖地では麦作の雑草となる。その麦圃内での発生実態、スズメノテッポウとの生態的差異はよくわかっていない。

セトガヤ、スズメノテッポウ、ノハラスズメノテッポウは穎果のサイズが明らかに異なり、セトガヤが最も大きく、ノハラスズメノテッポウが最も小さい。それに相応して幼植物の葉のサイズも異なる。したがって、同じ葉齢であっても草種ごとに除草剤に対する感受性が異なると考えられる。例えば、一般に5葉期までとされているチフェンスルフロンメチル剤の処理葉齢限界は実際には草種毎に異なる可能性が高い。

カズノコグサ (*Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fernald) : 排水不良な転換田など土壌水分条件の高い立地で発生が多い。特に暖地で問題となっている。スズメノテッポウとの成長点深度の違いがジニトロアニリン系除草剤による効果の差をもたらすことが解明されている (森田, 1994)。

5. 今後に向けて

このような、麦作のイネ科雑草の問題が近年、各地で増加していると思われる。‘思われる’としたのは、発生動向を全国统一して経年的に観測するための体制が存在しないので、実際には増加を裏付けるデータがほとんど存在しないためである。しかし、現地の実状を知る各地の担当者の多くが問題の増加を感じている。筆者の見解だが、ある程度以上の栽培規模をもつ固定化された麦の転作団地には、かなりの割合でイネ科雑草の問題が既に生じているか、今後生じる可能性が高いと考えている。

イネ科雑草の防除が困難である理由の一つに、麦生育期に処理可能なイネ科用除草剤が日本で

は現時点で登録されていないことがある。そのため、被害圃場ではジニトロアニリン系等、イネ科植物に効果が高い有効成分を含む土壌処理剤に加えて、一部の草種にある程度の効果が認められているスルホニルウレア剤、IPCを含む混合剤の体系処理等によって、辛うじて増加を抑えている場合が多い。今後、自給率向上を目指した麦作の維持拡大が続くならば、現状のイネ科雑草の防除手段はそれに応えるものとはいえない。

今後、麦作のイネ科雑草に対する効果的な防除対策を確立するために次のような点についてさらに調査・研究を進める必要がある。

まず、麦圃内での防除に関連する基礎的な知見が十分に蓄積されていない。具体的には、発生期間、出芽深度、出芽最低地温、葉齢進度といった点について、草種ごと、地域ごとに解明する必要がある。あわせて、そうした知見にもとづいて、新規剤を含む主要除草剤に対する各草種の反応を把握することが望まれる。

暖冬化と雑草の発生動向、防除体系に及ぼす影響は今後、解明すべき点である。ここ十年ほどで全国的に暖冬化の傾向が一層顕著になってきた。冬期の気温上昇はおそらく、冬緑型草種の発生可能期間の拡大、越冬率の向上、生育速度の増加をもたらし、総じて、雑草圧の増加となつてあらわれることが予想される。

また、ここで紹介した新たな問題草種は外来牧草などが路傍、法面といった農耕地周辺植生へ定着し、そこからの耕地内に侵入して雑草化したと考えられるものが少なくない。牧草の野生化、雑草化の問題は作物生産に与える影響のみならず、在来植生に与える影響や、遺伝子組換え作物のリスク管理といった観点からも重要であり、今後の実態解明が必要である（澤田、

2002, 山下, 2002)

文 献

- 浅井元朗(1999) 関東の麦作におけるカラスムギ問題と防除, 農業技術54(6), 246-250.
- 浅井元朗・與語靖洋(2000) 関東東海地域の麦作におけるカラスムギ, ネズミムギの発生実態, 総合農業研究成果情報, 50-51.
- 浅井元朗(2000) 麦圃およびその周囲に生育する越年型イネ科雑草幼植物の識別, 第12回関東雑草研究会.
- 平野亮・亀山忠・平野裕二(2000) 静岡県中遠地域の麦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.
- Hubbard, C. E. (1984) Grasses 3rd Ed. Penguin books, 476pp.
- 松村正幸(1967) 雑草スズメノテッポウの種生態学的研究. 岐阜大学農学部研究報告 25 129-208.
- 森田弘彦(1994) カズノコグサとスズメノテッポウにおける中胚軸の伸長特性とジニトロアニリン系除草剤に対する反応の差異, 雑草研究39(3), 165-170.
- 森田弘彦・川名義明・中山壮一(1990). 水田裏作雑草カズノコグサとスズメノテッポウの幼植物の簡易識別法と除草剤に対する反応の差異, 雑草研究35(4), 373-376.
- 長田武正(1993) 増補日本イネ科植物図譜, 平凡社, 777pp.
- 澤田均(2002) 遺伝子組換え作物の生態的インパクト, 日草誌48(2), 182-188.
- 山下雅幸(2002) 外来牧草の野生化, 日草誌48(2), 161-167.

宮崎県における飼料イネ栽培の現状と課題

宮崎県総合農業試験場作物部栽培科 主任技師 初山 聡

1. はじめに

本県は、全国でも有数の畜産県であり特に肉用牛については全国第3位の飼養頭数規模です。しかし、畜産経営については規模拡大の進展、高齢化、労働力の不足などから、安定した自給粗飼料の確保が困難になりつつあり、飼料自給率の低下が懸念されています。このような中で、一昨年の口蹄疫の発生などによって国内産の稲わらの確保が緊急な課題になりました。

一方、水田では昨年度から新たに水田農業経営確立対策が実施され、飼料作物の本格的生産が推進されることとなりました。

このようなことから、飼料イネの栽培が全国的にも取り組まれるようになり、本県では平成13年の栽培面積が1,000haを越えるほどになりました。

利用形態は、乾草（乳熟期までに刈取る）、ホールクロップサイレージ（「WCS」、糊熟期から黄熟期に刈取り、子実と茎葉を同時に細断・密封する）、完熟稲わら（主食用水稻と同様に完熟期に刈取る）の3つに区分されますが、今のところWCSの利用が約5割を占めています。

今後、飼料イネの普及が進み安定した自給飼料の生産が確保されるためには、専用品種の育成が進められ、省力低コストな栽培体系が確立されるとともに、耕種農家と畜産農家が連携し飼料イネの生産や利用について十分

協議し活用していくことが必要と考えます。

2. 栽培面積

本県での取組みは、平成7年に総合農試でインディカ種の「テテップ」と「KB3501」を用いて品種の特性、収量等を検討し、湿田等の転作作物として有望であることを明らかにしました。この結果をもとに平成8年に2つの町で「テテップ」を展示的に栽培し、多収であることと家畜の嗜好性が良好であることが確認され、さらにたばこ跡地等の土壌のクリーニング効果も期待できることから翌年から本格的な栽培が始まりました。市町村やJAによっては種子代や苗代を補助して作付けを推進したことで水田農業経営確立対策における経営確立助成金の交付単価が高く設定されたこと等から、平成12年には7割の市町村で約450haが栽培されました（表－1）。

さらに、口蹄疫再発防止のため稲発酵粗飼料推進協議会や国産稲わら緊急確保対策協議会等を組織し、関係機関が一体となった取組みが行

表－1 栽培面積の推移 (単位：ha)

年 次	H 8	H 9	H10	H11	H12	H13
栽培面積	0.5	5.4	38.5	139.9	445.4	1,018.7
栽培市町村数	2	2	11	35	32	41

注) 県内市町村数は44

われ、飼料イネ生産集団や稲わらを収集し梱包する集団等の育成も進められました。

また、輸入稲わらに相当する量を県内産飼料イネで対応する考えのもとに栽培目標面積を2,000haに設定し、採種事業の充実も図ってきました。

昨年の作付け面積は、目標面積に足りませんが、ここ数年は前年の倍の面積に膨らみ面積拡大は驚異的となっています。今後、輸入稲わらの制限が加われば、さらなる国内産稲わらの需要の高まりで作付面積は拡大されと考えられます。

3. 品種

現在県内で栽培されている品種は、インディカ種の「テテップ」と「モーれつ」に限っています。

これは、九州の場合、飼料イネの用途としては「完熟稲わら」もあり、主食用水稻と同様に完熟期まで圃場で栽培されることから、種子が識別できる長粒種に限定しているためです。WCS利用の作付けでも、当県では黄熟期刈りを認めているため子実の流出を防止するためこの2品種に限っています。

テテップ；白葉枯抵抗性検定用の品種で、長



写真-1 乳熟期における草丈の品種間差

程で分けつが多く茎葉部の繁茂が旺盛で最高分けつ期には約50本/株になる。成熟期は全長（稈長＋穂長）が140cmを越え長稈で稈が非常に細いため出穂後に倒伏しやすい。3月末から4月上旬移植の早期栽培では移植後約120日で出穂し、6月上・中旬の普通期栽培では移植後約80日で出穂する。主食用水稻と同じ施肥量で

表-2 品種の特性

項目 品種	作 期	移植 期 (月/日)	出穂 期 (月/日)	成熟 期 (月/日)	最高分けつ 期 茎数 (本/㎡)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	耐 倒 伏 性	穂 発 芽 性	脱 粒 性	玄米 千粒 重(g)	いもち 病
テテップ	早	4/12	8/5	9/5	1,000	124	22	弱	やや易	極易	17.6	強
	普	6/18	9/5	10/25	900	125	24					
モーれつ	早	4/12	7/28	8/30	600	107	28	強	中	極易	18.1	強
	普	6/20	9/7	10/10	450	111	31					
	晩	7/30	10/26	12/4	440	90	25					

※宮崎県総合農業試験場試験成績（生育ステージは代表年の数値）

栽培した場合、糊熟期～黄熟

期に刈り取った乾物収量は1.1

～1.2トン/10aが期待できる。

黄熟期以降の脱粒性は「極易」

である。WCSにしたときの

牛の嗜好性は次の「モーれつ」

より良いため、全面倒伏して

栽培・収穫・梱包が困難であ

るにもかかわらず需要が高い。採種農家は倒伏

を避けるため出穂期前に1度刈取り、再生稲を

出穂させて採種するなどの工夫をするが未だ困

難点が多い。(表-2, 写真-1)

モーれつ；キリンピール(株)が育成した香り米

品種で系統「KB3506」。「テテップ」と同様長稈

で成熟期の全長は130～150cmになるが、強稈な

ため耐倒伏性に優れ多肥栽培にも適する。最高

分げつ期の茎数は約30本/株になる。早期栽培

では移植後約110日で出穂し、普通期栽培では8

0～90日で出穂する。多肥栽培することで糊熟

期～黄熟期に刈り取った乾物収量は1.2～1.4ト

ン/10aが期待できる。黄熟期以降の脱粒性は

「極易」である。WCSとして糊熟期～黄熟期

に収穫、予乾、梱包する際にほとんどの粒が脱

粒するため栄養価が下がる傾向にある。また、

採種用に子実を収穫する際も容易に脱粒するた

めロスが多い(表-2, 写真-1)。

4. 栽培管理

栽培法については、基本的に主食用水稻に準

ずる栽培をしています。種子が小さいため、

塩水選をせず水選のみとしたり、播種量を主食

用品種の約8割の1苗箱当たり120g播きにして

います。現在は移植栽培が主流ですが、一部で

代かき同時土中点播直播や湛水散播直播栽培な

表-3 WCS用飼料イネ除草剤

農薬の種類	商品名
ビラジレート	サンバード粒剤
ビラジキフェン	バイヤ粒剤
エトベンザニト・ヒドロキシスルホンエチル	サンウェル1粒剤
ダィムロン・ベンズスルホンメチル・メフェナセト	ザークD粒剤、ザークD1粒剤
ピリミナックメチル・ベンズスルホンメチル・メフェナセト	プロスバ-1粒剤
(グリホサートアンモニウム塩液剤)	ラウンドアップハイロード、草当番)
(グリホサートイソプロピルアミン塩液剤)	ボラリス液剤、草枯らし)

注)宮崎県「飼料イネ生産・給与技術マニュアル」平成13年3月からの抜粋
()は乾田直播用の除草剤

表-4 WCS用飼料イネ殺虫・殺菌剤

農薬の種類	商品名
〈殺虫剤〉	
カルタップ水溶剤	バダシSG水溶剤
カルタップ粒剤	バダシ粒剤4
カルボスルファン粒剤	ガゼット粒剤
ダィアジノ粒剤	ダィアジノ粒剤3、ダィアジノ粒剤5
ブプロフェジン水和剤	アプロード水和剤
BPMC乳剤	バッサ乳剤
MEP粉剤	スミチオン粉剤3DL
MPP粉剤	バイジット粉剤2
〈殺菌剤〉	
イソプロパチオン乳剤	フジワシ乳剤
イソプロパチオン粉剤	フジワシ粉剤DL
フルトラル水和剤	モンカット水和剤
フルトラル粉剤	モンカット粉剤20DL
フルトラル粒剤	モンカット粒剤
ベニミル水和剤	ベニミル水和剤

注)宮崎県「飼料イネ生産・給与技術マニュアル」

平成13年3月からの抜粋

ど省力低コスト栽培に積極的に取組む地域が増

えてきました。

また、出穂期が主食用水稻と重ならないよう

にしたり、収穫時期に作業分散ができるように

予め移植時期や播種時期を地域の実情に応じて

ずらすなどの工夫が必要です。

雑草防除は、完熟稲わら利用の場合は、通常

の主食用水稻と同様の管理をします。WCSの

場合は移植後に除草剤を散布します。薬剤につ

いては「稲発酵粗飼料生産・給与マニュアル」

(稲発酵粗飼料推進協議会、飼料増産戦略会議、

社団法人日本草地畜産種子協会編集)に記載さ

れている除草剤一覧の中から選んで使用してい

ます(表-3)。殺虫・殺菌剤についても上記

マニュアルの中から選んで使用しています(表

ー4)が、ほぼ無防除に近い栽培管理になるので、特に普通期栽培ではコブノメイガ、イネツトムシ、ウンカ類の被害が年々増えてきています。使用可能な薬剤が制限されている中で雑草防除や病害虫防除は、気象条件等の地域の多種多様な栽培環境に十分対応できていないために飼料イネ栽培に取り組むことを懸念している農家も少なくありません。

収穫は、畜産農家が自己所有の機械や補助事業等で導入した機械で行っており、WCSの場合、刈取り、予乾、梱包、ラッピングまでを圃場内で行っています。また、完熟わら利用の場合も、刈取りから梱包までを圃場内で行っています。

どちらの収穫でも、子実の脱粒は甚だしく、翌年の5月上旬以降の気温の上昇とともに発芽してくるので、翌年に飼料イネを作付けしない場合は水稻除草剤による防除や夏作物を栽培するローテーションを取り入れるなどの徹底した漏生籾防除対策が必要となっています。

5. 栽培上の課題

(1) 除草剤、殺虫剤、殺菌剤について

飼料作栽培とはいうものの粗放的栽培管理では、雑草による飼料イネの生育抑制が著しいため除草剤による雑草防除は必要です。宮崎県内で使用可能な除草剤については、表-3のとおりですが、これらの剤は移植期から出穂期まで80日(普通期)~120日(早期)を要する飼料イネ2品種の栽培では極初期にしか効果がないため、遅発の雑草を抑えることが困難となっています。中・後期剤で対処できない栽培体系の中で、初期一発剤あるいは初・中期一発剤の使用拡大が省力化の面からも高く要望されています。

また、飼料イネの省力低コスト栽培として注目されている直播栽培においては、特に雑草管理が難しいため表-3の除草剤だけでは対処できない問題が生じています。

殺虫剤については、被害の多いコブノメイガ、イネツトムシ、ウンカ類に対する薬剤は含まれていますが、剤が制限されているため近隣の主食用水稲の防除と剤が異なり使用時期や効果にも差が生じる可能性があります。これらの差が大きいほど周辺水田への影響が懸念されます。また、本田防除の作業の省力化のためにも移植前の箱施薬剤の使用拡大が望まれています。

また、殺菌剤については、2品種にいもち病耐性があり、紋枯病等についてもこれまで大きな被害は出ていないので問題はありますが、殺虫剤と同様に発生を予防するための箱施薬の使用が望まれています。

(2) 脱粒性について

2品種とも脱粒性が極易なため、糊熟期以降にモア等で刈取る場合にはほとんどの子実が田面に落下します。このため、翌年に主食用品種を作付けする場合には、漏生籾によって異品種混合の恐れがあります。

栽培上の対策としては①早期栽培後に田面で発芽した籾は非選択制除草剤で殺草する。②普通期栽培で刈取り後の水田はそのままの状態にしておき、翌年の代かきまでの間に落下籾を出来るだけ発芽させ鋤込む。③プラウ耕によって土中に埋没させる。④主食用水稻移植後にバエに有効な除草剤を使用し、適切な水管理を徹底する。⑤翌年に春夏作の飼料作物を作付ける。⑥飼料イネ栽培水田を固定する。等があります。

試験場では、現在脱粒性難品種の選抜や既存品種の非脱粒性を高める検討も進めておりこの

問題に対処しています。

(3) 利用・給与について

利用・給与については、宮崎県「飼料イネ生産・給与技術マニュアル」内で繁殖雌牛、肥育牛、乳牛各々について紹介していますが、まだまだ一貫した給与事例が少ないため現地事例を追いながら対処しているのが現状です。

(4) 生産体制について

飼料イネ生産は、粗飼料の完全自給化に向けた取り組みです。無家畜農家が飼料イネを栽培する場合は、その生産物の利用について畜産農家と契約を結び供給する必要があります。しか

し、個別農家で対応するには限界があるため、地域内における耕種農家と畜産農家の組織的な連携を県、市町村、JAが積極的に行っていく必要があります。

6. さいごに

飼料イネについては、爆発的に普及が進んでいる中でメリットや課題が少しずつ見えてきました。飼料イネ栽培や利用・給与について不安視する農家も少なくありませんが、安全な自給粗飼料の生産体制を確立することを目的にこれらの課題に対処するため関係機関が試験や協議を十分に重ね対応していかなければならないと考えます。

省力タイプの高性能一発処理除草剤シリーズ

問題雑草を一掃!!

少量拡散型 水稲用一発処理除草剤

ダンシングパワー

500グラム粒剤

ダンシングパワー-A500グラム粒剤 ダンシングパワー-L500グラム粒剤

容器を振らずに
歩くだけ!!

水稲用初・中間一発処理除草剤

ダイナマン

フロアブル

ダイナマンフロアブル ダイナマンLフロアブル

ダイナマンに
お任せ!!

投げ込み用 水稲用一発処理除草剤

マサカリ

ジャンボ

マサカリAジャンボ マサカリLジャンボ

投げ込むだけ!!

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

お問い合わせ先



日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

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

わい化剤を利用したソラマメの耐雪性の向上

農業技術研究機構 花き研究所 福田直子

1. はじめに

ウニコナゾール、バクロブトラゾールなどのわい化剤は、作物の倒伏軽減、園芸植物の草丈抑制のために広く用いられている。これらのわい化剤は植物の伸長生長を抑制するほかに、温度や水分、オゾン等の環境ストレスに対する耐性を向上させる効果を示す¹⁾。この理由については、わい性化と同時に生ずる葉の濃緑化に伴って葉面積あたりのカロチノイド濃度が上昇し、活性酸素の除去能力が高くなるためと考えられており²⁾、わい化剤の副次的な効果についての研究が進められている。

一方、越年生長日植物の多くは越冬する際に茎の伸長が抑制され、地際から葉が密生するロゼットあるいは匍匐状を示す。このような草型は高温や長日によって解除されることから、生理的わい性と考えられる。ナタネやコムギ等において、越冬前の草型がロゼットや匍匐型の品種は、そうでないものと比較して高い耐凍性を示し^{3), 4)}、わい性の草型と作物の越冬性との間に関連があることが知られている。ソラマメの越冬時の草型は特にロゼットになることはないが、遺伝的にわい性の品種の耐雪性が他の品種よりも顕著に強い⁵⁾。そこで、越冬前の生育量が大い耐雪性の弱い品種に、ウニコナゾールPを処理して植物体を人為的にわい性化したところ、雪害が軽減され、植物体の耐雪性が向す

るという知見が得られた⁶⁾。わい化剤の副次効果の一例であり、新たな技術開発の端緒となるものと考えられるのでここに紹介する。

2. ソラマメの雪害とその回避技術

ソラマメは重粘な土壌での栽培にも適し、野菜の中では栽培管理や出荷調整が省力的で軽作業であることから、各地で水田転作作物として導入されている。ソラマメの収量は10月播種、5~6月収穫の秋まき栽培の方が、2月播種の春まき栽培よりも、生育期間が長く有効茎数が多いために収量が高い。しかし、40日以上積雪によって茎葉の壊死や個体の枯死、すなわち雪害が生じて収量が低下するため、積雪地域での省力安定生産および産地の拡大が阻害されている。

越冬作物の耕種的な雪害対策としては、耐雪

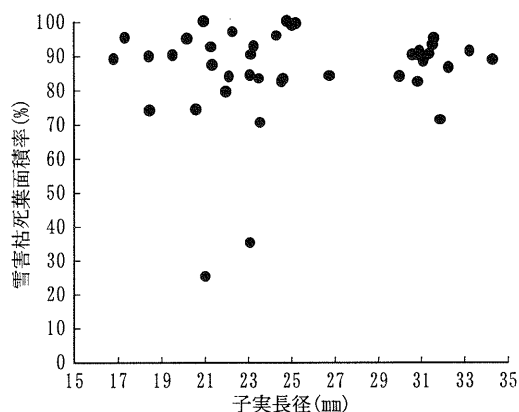


図-1 子実の大きさと耐雪性との関係
雪害程度は積雪日数53日後に評価

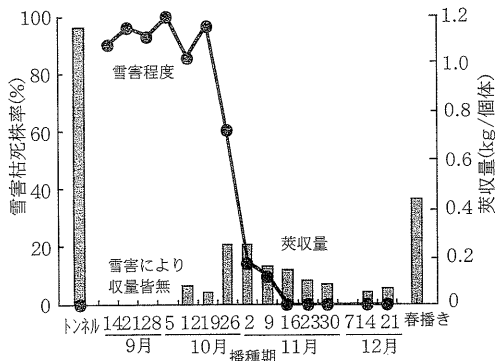


図-2 播種期による雪害枯死株率および英収量の変化
積雪日数82日、品種：打越一寸

性の強い品種および耐雪性が強い播種適期の選定が重要である。ソラマメ41品種を用いて圃場条件で栽培し、一定の積雪期間の後の雪害程度を調査したところ、子実長径30mm以上で市場性の高い一寸系の品種は全て耐雪性が弱かった。耐雪性の最も強い品種は子実の長径が21mmと明らかな小粒で、実用品種ではなかった(図-1)。

また、大粒種を9月14日から12月21日まで7日ごとに播種期を変えて積雪日数82日後の雪害程度と収量を調査したところ、10月下旬以前の早い播種期では雪害が大きく枯死が生じ、11月以降の遅い播種期では雪害は軽減されるが、収穫期の生育量が小さいために収量は低くなる(図-2)。従って品種や播種期の選択によって一寸系の大粒品種の雪害を回避することは困難である。

現在、新潟県や福井県のソラマメ生産地では、12月から3月の間、不織布の小トンネルで植物体を被覆することにより雪害を回避している(写真-1)。トンネルの支柱を各個体上に×を組む形で設置することにより積雪深約80cm積雪日数90日の条件でも雪害を受けずに越冬することができる。この方法は資材と労力が多いため、耐雪性の強い大粒品種の育成が望まれる。しかしながら、品種の育成には多くの労力



写真-1 不織布トンネルを利用した栽培風景
と時間がかかるために、現在の一寸系大粒種に人為的に耐雪性を付与する技術の開発が望ましい。

3. わい化剤処理による耐雪性の向上とその原因

ソラマメの雪害は直接的には土壤に生息する雪腐病菌が原因であるが、積雪下での植物の呼吸による糖類の生理的な消耗や、融雪水による植物体からの無機養分の溶脱などが影響する⁷⁾。耐雪性の弱い品種は草丈、節間長、葉柄長が長く個葉面積の大きいものが多い。一方、耐雪性の最も強い品種は、根雪前の体内成分の含有率が高く、葉身の雪腐病菌に対する抵抗性が強い他、わい性で草丈や葉柄が短く、葉色が濃い特徴を有する。これらの形態形質は雪腐病菌の侵入や体内成分の融雪水による溶脱を助長する葉の傷害の回避に適し、わい性の形質は耐雪性強化の重要な要因であることが示された⁷⁾。そこで、子実の大きさを変化させることなく、一寸系大粒品種の根雪前の草型を人為的にわい性化させ、耐雪性を強化する方法を検討した。

(1) わい化剤の処理方法と越冬前の形質
大粒品種で耐雪性の弱い「打越一寸」を用い、育苗培土を詰めた直径9cmのビニールポットに播種し、出芽直後に25ppmのウニコナゾールP

表-1 ウニコナゾールP処理による根雪前生育量および当含有率の変化

	総重 (g)	葉数	草丈 (cm)	分枝数	葉面積 (cm ²)	生重(g)		乾物率(%)		糖含量(%)	
						葉部	茎部	葉部	茎部	葉部	茎部
R	5.2	4.8	9.3	1.6	80	3.2	1.9	15.0	13.6	5.6	6.7
U	8.7	4.7	16.5	3.8	139	4.5	3.7	14.5	12.7	5.6	6.7
pU	7	3.8	7.3	3.6	98	4.7	2.0	14.2	13.0	6.4	6.0
t-R	*	**	**	**		**					
t-U	*	*	***			***					

R:耐雪性強品種「倫玲」, U:打越一寸, pU:ウニコナゾールP処理打越一寸
t-R, t-Uはそれぞれ, pUとのt検定の結果を示す。

*, **, ***は0.1, 1, 5%水準で有意差があることを示す。

を約20ml灌注し, 第2初生葉展開時に圃場に定植した。生育と耐雪性の比較として, わい化剤無処理区と, わい性で耐雪性の強い品種「倫玲」を用いた。

越冬前の生育量を調査したところ, ウニコナゾールP処理区の打越一寸は無処理と比較して, 茎葉の長さや重さに関する形質はいずれも顕著に小さくなり, 葉色が濃くなった(表-1)。倫玲と比較すると, ウニコナゾールP処理打越一寸の茎葉総重, 葉柄長, 個葉面積, 葉の乾物率は大きく, 逆に草丈, 節間長, 葉数は有意に小さかった。処理区打越一寸の個葉面積は無処理よりも小さく, 単位面積当たりの葉重はより重く, 倫玲とほぼ同じであった。茎葉の糖含量については有意な差は認められなかった。

(2) わい化剤処理による耐雪性の変化

各処理区および品種の耐雪性を, 積雪日数71日後に個体あたりの壊死葉面積率と処理区の枯死株率で評価した。その結果, 無処理区の枯死葉面積率94%, 枯死株率53%と大きな雪害を受けたのに対し, わい化剤処理区は枯死葉面積率52%, 枯死株率6%と無処理区よりも顕著に雪害程度が低下した。また, 耐雪性強品種である倫玲の枯死葉面積率は65%, 枯死株率は12%であったことから, わい化剤処理打越一寸は耐雪性強品種と同等かそれ以上に雪害程度が低くなった。すなわち, 出芽直後にウニコナゾールP

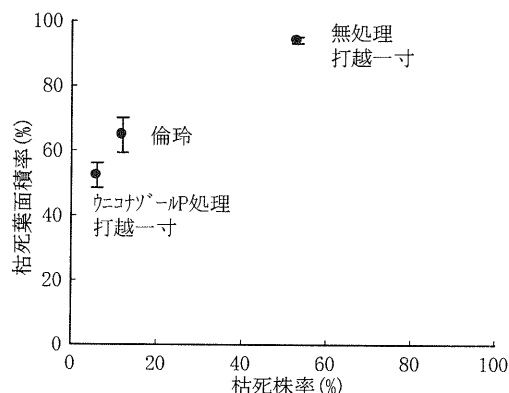


図-3 ウニコナゾールP処理による雪害程度の変化
積雪期間: 1月7日~3月6日。
雪害調査: 3月11日

を処理して越冬前の植物体を人為的にわい性化することにより, ソラマメの耐雪性が強くなることが示された。

(3) 人為わい性化による雪腐病抵抗性の強化

ではなぜ, 人為的に植物体をわい性化することにより耐雪性が強化されるのであろうか? 作物の耐雪性に影響するとされる根雪前の単少糖含有率と, 積雪下での減少速度については, わい化剤処理区と無処理区との間に有意な差は認められなかった。しかし, ウニコナゾールP処理によって顕著にわい性化された個体は根雪前の強風を伴う霰による葉面の傷害を回避し, 融雪水による体内成分の溶脱を軽減したものと考えられる。さらに, 雪害の主要因である雪腐病菌に対する抵抗性の変化明らかにする目的で, ソラマメの雪害部位から検出, 同定された褐色

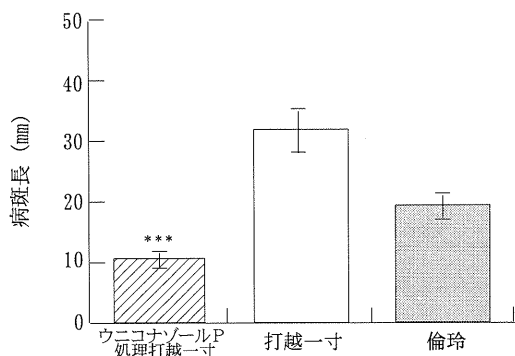


図-4 ウニコナゾールP処理によるソラマメ葉身の褐色雪腐病抵抗性の変化
Pythium iwayamai を付傷葉面に接種。0.5℃14日後の病斑長。
 ***は打越一寸との間に0.1%水準での有意差があることを示す。

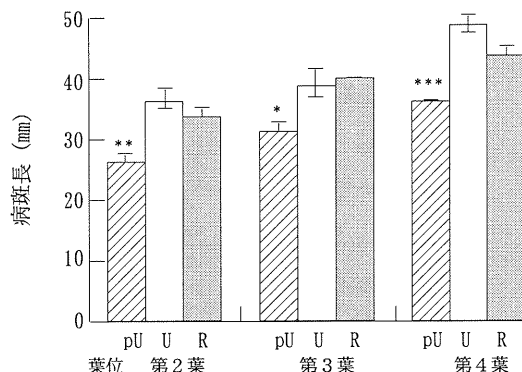


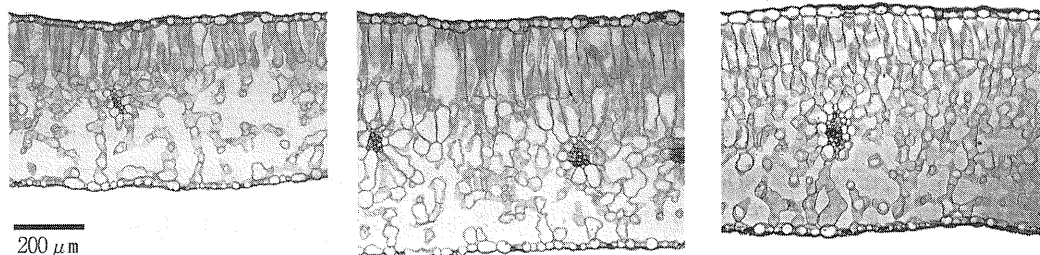
図-5 ウニコナゾールP処理による雪腐菌核病菌抵抗性の変化
 pU: ウニコナゾールP処理打越一寸, U: 打越一寸, R: 倫玲
 *, **, ***はそれぞれUとの5, 1, 0.1%水準での有意差を示す。

雪腐病菌 (*Pythium iwayamai*) と雪腐菌核病菌 (*Sclerotinia trifolium*)⁸⁾ を用いて人工接種試験を行った。

出芽直後にウニコナゾールPを処理し、5葉まで20℃で栽培した後に5℃で低温ハードニングした打越一寸、無処理打越一寸および倫玲の切り葉に、これらの雪腐病菌を接種し、0.5℃14日後の病斑長を測定し、葉身の雪腐病抵抗性を調査した。褐色雪腐病菌の病斑長は無処理区が最も長く、次いで倫玲、ウニコナゾールP処理区は最も短かった (図-4)。雪腐菌核病菌はより病原性が強いいため病斑長が長く、無処理区と倫玲の差異は明瞭でない葉位もあったが、ウニコナゾールP処理区は両品種よりも明らか

に病斑が小さかった (図-5) これらの結果から、ウニコナゾールP処理によって人為的にわい性化することによって、ソラマメ葉身の雪腐病抵抗性が強化することが示され、これが耐雪性向上の原因であると考えられた。

ウニコナゾールやパクロボトラゾール等のトリアゾール系のわい化剤は、殺菌剤の開発過程で発見され、製剤化された歴史がある¹⁾。そのため、この実験結果について、ウニコナゾールPの成分そのものが、雪腐病斑の伸長に抑制的に作用したのではないかと指摘を受けたことがある。しかし、出芽直後のウニコナゾールPの灌注処理から雪腐病菌の接種試験まで40日以上が経過しており、供試した切り葉には薬剤は



A . 打越一寸

B . ウニコナゾールP処理打越一寸 C . 倫玲

図-6 人為わい化に伴う葉身組織構造の変化

処理されていないことから、わい化剤の直接的な影響は考えにくい。

雪腐病抵抗性強化の可能性のある原因の一つに葉組織構造の変化をあげたい。ウニコ

ナゾールP処理によって茎葉がわい性化するだけでなく、葉身が厚くなり、葉色が濃緑化した。葉の横断面を観察したところ、葉肉細胞の密度が高くなり、細胞間隙率が低下した(図-6-A, B)。この形態的な特徴は耐雪性の強いわい性品種とよく類似しており(図-6-C)、雪腐病菌の葉組織中での伸展を抑制する効果があるのかもしれない。いずれにせよ、植物の病害抵抗性には多くの要因が関与していることから、人為わい性化によるソラマメ葉身の雪腐病抵抗性の強化の原因究明については今後さらに多面的な検討が必要である。

4. わい化剤処理による収穫期生育量および収量の変化

3-(1), (2)で供試したウニコナゾールP処理と無処理の打越一寸について、越冬後の生育量と英収量を調査した。ウニコナゾールP処理区の根雪前に生じた分枝は、3月9日の消雪後もわい性形質が維持されて生育が抑制されたが、越冬後に新たに発生した分枝は無処理区と同様の形質となった。そのため、ウニコナゾールP処理区の収穫期の草丈と有効茎数は、雪害を大きく受けた無処理区とほぼ同じになった(表-2)。しかし、ウニコナゾールP処理区の茎葉総重は無処理区よりも小さく、有効茎の総節数、着莢節数は有意に少なかった。これらのことが反映して、処理区の個体当たりの英数は無処理区よりも少なく、英収量は低かった(表-2)。

表-2 ウニコナゾールP処理による収穫期生育量と収量の変化

処理	茎葉重(g)	草丈(cm)	茎数	有効茎数	総節数	着莢節数	1節英数	英収量個数	(g)
U	774	65	7.6	4.2	18.5	2.9	1.2	15	417
pU	531	65	7.6	4.3	16.6	2.1	1.1	10	283

U: 打越一寸, pU: ウニコナゾールP処理打越一寸

すなわち、人為わい性化によって雪害を回避し得るものの、わい化剤の影響が越冬後も残る場合は、英生産に必要な茎葉の生育が抑制されて収量が低下することが明らかになった。

5. 残された課題

これまで述べたように、人為的に越冬前の茎葉をわい性化することによって、ソラマメ葉身の雪腐病抵抗性は向上し、雪害を軽減することができる。しかし、高い英収量を得るためには、越冬後の十分な生育が不可欠である。今回の実験では25ppmのウニコナゾールPを出芽時に灌注処理する方法を用いたが、越冬後、約1ヶ月間茎葉の生育が抑制され、収量低下の原因となった。したがって、わい化剤利用による雪害回避技術を確立するためには、根雪前のわい性化と越冬後の迅速な脱わい性化(茎葉形質の復帰)を両立する剤の選択と処理条件の検討が必要である。

冬季のロゼットすなわち自然わい性の草型は、植物の寒冷適応の一形態と考えられる。ソラマメのように耐凍性や耐雪性の弱い作物にわい化剤を処理して越冬性を向上させ、高収量を得る技術の開発は、栽培面積の拡大や、安定・多収に結びつくものと考えられる。今後の多面的な検討に期待したい。

参考文献

- 1) Flecher R. A. and Gilley A. 2000. Tria

- zoles as plant growth regulators and stress protectants. Hort. Rev. 24, 55-138.
- 2) Sopher C.R., Krol M., Huner N. P. A. Moore A. E. and Fletcher R. A. 1999, Chloroplastic changes associated with paclobutrazol-induced stress protection in maize seedling. Can. J. Bot. 77, 279-290.
- 3) 桑原達雄・阿部二郎・森山真久・入来規雄・吉田みどり・高田兼則 1997, 秋播コムギ品種の生理・生態的形質と雪腐病被害との関係. 育雑 47:271-277.
- 4) 志賀敏夫, 馬場知, 長山忠夫 1966 菜種の越冬性に関する研究第1報越冬性の違いによる生育経過の総意について. 福島県農試報 2, 1-16.
- 5) 福田直子・湯川智行 1998, ソラマメ (*Vicia faba* L.) における耐雪性の品種間差異と生育特性. 日作紀 67, 505-509.
- 6) Fukuta N., Arai M., Yukawa T. and Matsuura O. 2001. Effect of dwarfing induced by Uniconazole-P on snow tolerance of the Faba bean (*Vicia faba* L.). Plant Production Science 4, 189-195.
- 7) 福田直子 2000, ソラマメの雪害要因と耐雪性機構に関する生理・生態的研究. 北陸農試報43, 47-123.
- 8) 荒井治喜・福田直子・竹中重仁・斉藤泉・中島敏彦 1999, ソラマメに発生した雪腐菌核病(新称)と褐色雪腐病(新称)について. 日植病報65, 656.

新 刊

新しい切り口で雑草をとらえた観察図鑑

たのしい自然観察

雑草博士入門

岩瀬 徹・川名興／著
A5判 187ページ
本体1,500円

- 植物学用語をよく知らない児童・生徒にもわかるよう、内容のほとんどを写真で構成しました。
- 茎の切り口、葉のつき方、複葉のいろいろ、根や地下茎の形、ルーペで見た花や実など、従来の図鑑にはなかった視点から撮影された写真が満載されています。
- 大人が見ても十分たのしく、興味深い内容です。親子での雑草観察にも絶好の図鑑です。

野外観察ハンドブック

校庭のクモ・ダニ・アブラムシ

浅間 茂・石井規雄・松本嘉幸／著 A5判 240ページ 本体1,905円

校庭シリーズ7冊目に当たる最新刊。環境調査上からも重要な動物群を集めました。ダニはササラダニなど土壌動物を表しています。

全国農村教育協会
<http://www.zennokyo.co.jp>

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL 03-3833-1821 FAX 03-3833-1665

水稻除草剤試験をふりかえって

前植調秋田試験地主任 鈴木啓一郎

はじめに

昭和61年4月から平成9年1月まで、植調秋田試験地で水稻除草剤適2試験を担当しました。当試験地は寒冷地北部に位置し、かんがい水が雪解け水（極めて低水温）であり従来の試験方法では当該地域での除草剤評価が難しい場面が幾つかありました。そこで試験方法を当該地域使用に改良し、薬効・薬害評価の精度を高めることが重要な課題と考え、いくつかの「植調秋田方式」を提案してきたわけであります。また、数多くの試験区を設置するため省力技術の開発も検討して参りました。以下に2、3の方法を紹介いたしますので、今後の適用性試験の参考になれば幸いです。

1. 自然条件に近い雑草発生圃場

適2試験は供試薬剤が当該地域で十分な除草効果を発揮するか、薬害はどうかを的確に判断できるものでなければなりません。先に述べたように秋田県は冷涼な気候とかんがい水が低温なため、雑草が「だらだら発生」する特長があります。このためか自然発生と種子播種とで除草効果に差異が見られました。また、雑草発生量の均一性維持が重要な問題と考え、このことについても検討いたしました。

(1) 自然発生圃と種子播種における除草効果の変動

除草剤の適2試験を実施している植調の試験地では、1年目は雑草を自然発生させ、

2年目に除草剤試験をする方法と毎年同じ圃場に雑草の種子を播種する方法の2通りがありました。

さいわい当試験地では昭和62年より粒剤の一般適用性試験圃場は自然発生に近い圃場を例年維持しております。平成4年より急に区画の大きなジャンボ剤の試験を実施することとなり、雑草の少ない農家の水田を借りなければ試験ができないことになりました。このため、農家の水田には雑草種子を代かき後に播種することにより試験を実施しました。この自然発生と種子播種の2通りの結果は表-1に示す通りであります。また、除草効果のみでみますと、ノビエに対する比較剤(DPX-84, NC-311)の効果は表-2の通りでした。これらの成績により雑草の自然発生水田が試験に適すること、種子播種水田は薬剤の効果が大きく現れることを知りました。また、残草量調査後試験田をそのままにしておきますと翌年の雑草が各区ごと発生量が異なり、試験としての均一性が維持できなくなります。加えて、雑草害を生じ収量調査もでき

表-1 無除草区における自然発生区と種子播種区とのノビエの生育差

項目	自然発生区			種子播種区		
	株数	風乾重	株当り重	株数	風乾重	株当り重
年	/m ²	g/m ²	g	/m ²	g/m ²	g
平成4	83	67.2	0.80	110	7.6	0.06
平成5	94	57.6	0.60	128	29.6	0.23
平成6	118	67.4	0.57	138	49.6	0.34
平成7	150	76.9	0.51	127	30.6	0.24
平均	111	67.2	0.62	125	29.3	0.21

注) 調査期日=田植え後50日、1区の面積=6~7m²、2反復。
種子播種区のノビエは代かき後、移植前に播種した。

表－２ ノビエの自然発生と種子播種における
対象区の残草量の差異
(数字は対無除草区比)

年	項目	自 然 発 生 区 + 5 ノビエ2.5L		種 子 播 種 区 + 5 ノビエ2.5L	
平成4		5%	3%	0	0%
平成5		1%	2%	0	0%
平成6		9%	3%	0	1%
平成7		4%	9%	t	5%
平 均		4.0%	4.2%	t	1.5%

注) 使用除草剤はD P X－84T粒剤を用いた。
平成6年の種子播種圃場だけはNC－311粒剤を用いた。1区の面積6～7㎡, 2反復。

なくなります。

(2) 雑草発生の均一化

供試圃場を半分にして、残り半分に自然発生田を作ったとしても均一に雑草を発生させることは困難であります。当試験地は残草量調査後の雑草害防止と翌年の雑草の発生量の均一化のために残草量調査後に手取り除草を2回設けて完全に除草しております。これらの条件のもとに自然発生に近い試験圃場を田植え後に作ります。その方法は試験区の水路30cmにノビエ、ホタルイ、コナギ、アゼナ等の種子発生雑草を2株ずつ各区ごとに移植します。2株を移植するわけは秋季の平均的1穂あたり着粒数がノビエ：120～200粒、ホタルイ：100粒前後で、穂数が1区あたり7～10本あると1㎡あたりの発生量が100本前後になるようです。また、秋季に1株の分けつ量と着粒程度によって各区ごとに多すぎる区では刈り取り除去や不足気味の区では補給して調整をします。この状態で自然に種子を落下させて越冬させます。この方法で注意しなければならないことは、雑草の移植を6月末までにすることで、7月になると未熟種子が多くなり不適当になります。また、移植する雑草は休耕田に自然発生したもので、葉齢はノビエ5～6葉、ホタルイ4～6葉(花茎発生始)、コナギは舟型葉～心臟型葉の頃に移植します。

このようにして秋季に結実させ越冬させます。次に、春の耕起前に水路に自然落下した種子を含む土壌を各試験区に削り移します。この結果、表－1の通り1㎡あたりノビエは100本前後の発生量になっております。

2. 省力的水管理法

当試験地の水田は20aで一区画8㎡, 235区に区画されています。又減水深は1日平均1.5cmですが水口寄りの試験区では1cmで水尻寄りでは2cmと場所による差があります。昭和62年の試験で、ある薬剤で葉害が発生した水口寄りの試験区は葉害が出なかったのに水尻寄りの試験区は葉害が発生し、又雑草の発生も時期、量とも差が大きく成績の取りまとめに苦労しました。

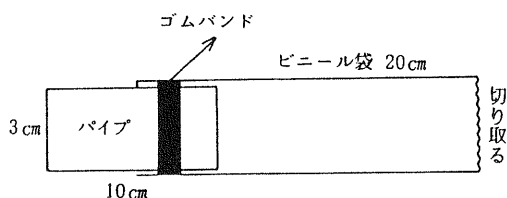
水管理については、当試験地の水路はU字路溝で各試験区に直径3cm、長さ10cmのビニールパイプを取付け、毎日ビニールキャップを使用して水の補給をしておりましたがこのキャップのつけ、はずし作業に毎日4時間かかり、又降水量の多い日には排水作業を実施し、その期間は5月中旬から8月下旬までの3.5ヵ月でした。この期間に各試験区の水を一定条件に保つために毎年多くの労力と神経を費やしている現状でした。

(1) キャップなしで自動的に一定の水が補給出来る方法

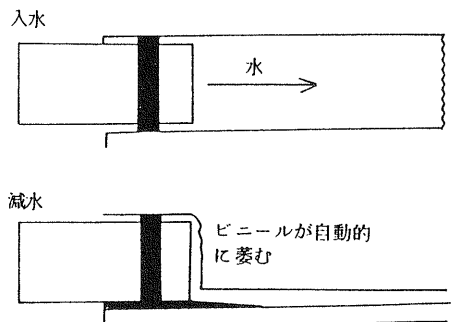
この現状を改善することを思いついた動機は、魚とりに使う「ドウ」の原理です。その内容は魚が「ドウ」に入ると出られなくなることで、この仕掛けをパイプに作用させることです。

図－1に示すようにパイプに厚さ0.02mm、長さ20cmのビニール袋を被せゴムバンドで止め(ゴム輪は長期間は耐えないので自転車のチューブを利用した)、ビニール袋の先を切ります。

(図-1)



(図-2)



この装置の使いかたは試験区の水位を3cmにしたい場合は、まずU字溝の水尻口は試験区の水位が3cmになるように固定することが必要です。固定することによって余分の水はU字溝から排水されます。

次に図-2に示すように試験区に入水する場合はU字溝の取水口から水を流し、U字溝の水がパイプを通じて試験区に水が入り、U字溝の水が不測すればビニールが萎んで試験区内の水の逆流が防がれます。U字溝の流量は水尻口より余った水が出るか出ないかに調節します。

このようにして試験区に入水しますが天候やU字溝の水量に変動があった場合、あるいは試験区によって減水深の差がある場合にはビニール袋が自動的に開閉して常時水位を3cmにすることが出来ることになります。この装置は、U字溝の水尻を調節することによって深水管理も浅水管理も随意にやる事が出来ます。

(2) 減水深の調節

各試験区によって減水深に差があることは前

述のとおりでしたが、水尻寄りの試験区は特に大きいのでベントナイトを10a当り1tを目標にして11m幅に施しました。その結果、2~2.5cmの減水深が1.5cm程度になり各試験区の減水深が平均化されました。

(3) 降雨量の多い日の水管理

秋田県は5~6月は1日降雨量が70cm以上の日は殆どなく(70cm以上は洪水になる)、7月中旬以降が降雨量の多い時期にあたります。当試験地では7月上旬になると試験が終るので此の点は心配ないと思いますが、もしもあった場合を考え各試験区に70mm以上降雨量があった場合は、各区1ヵ所15cm幅でU字溝に排水される仕組みになっていて隣の試験区に水が溢れ込まないようにしています。

(4) 水管理の省力効果

今までの水管理では1日4時間もかかったが、この時間が省かれ各試験区の水位が常時3cmに保つことが出来ました。

又U字溝ではなく水路をアゼシートで作る場合でもアゼシートをパイプの大きさに合わせて火で処理するとパイプを固定することが出来ますので、この装置は必ずしもU字溝でなくとも簡単に作ることが出来ます。

なお、アゼシートの合わせ目などの固定には針金等を使用するのが一般的ですが、安定性に欠けます。当試験地では近所の鉄工所で作らせた鉄板(厚さ2mm、幅1.3cm、長さ40cm)を使用して大変よい結果を得ています。価格も8番線の針金と大差ありません。

おわりに

植調秋田試験地で考案した方法は、この他にも簡易歩行装置、温水パイプを利用した田面水温の均一化などがあり、植調協会東北支部会報

にて報告いたしております。

なお、現在の秋田試験地は鶴谷主任の元で運営され、皆様方のご指導とご鞭撻によりますます充実した試験が実施できるようになっております。さいごに、当試験地が東北地域を代表できる中心的な試験拠点に生長しますことを祈念して終わります。

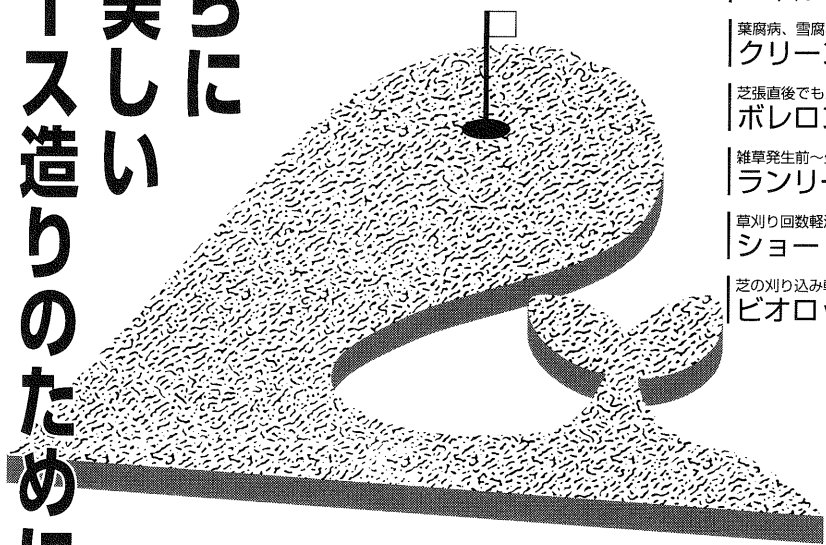
参考文献

- 1) 鈴木啓一郎(1989)：除草剤試験区の省力的水管理法，日本植物調節剤研究協会東北支部会報，24号，26-27
- 2) 鈴木啓一郎(1990)：水稻除草剤試験の効率化装置の工夫，日本植物調節剤研究協会東北

支部会報，25号，157-159

- 3) 鈴木啓一郎(1993)：水稻除草剤試験における簡易歩行装置，日本植物調節剤研究協会東北支部会報，28号，14-15
- 4) 伊藤一幸・鈴木啓一郎・鶴谷明宇(1996)：東北地域における藻類，表土剥離の発生条件とその制御，日本植物調節剤研究協会東北支部会報，31号，7-11
- 5) 伊藤一幸・鈴木啓一郎(1996)：温水パイプの利用に伴う除草効果の向上，日本植物調節剤研究協会東北支部会報，31号，12-15
- 6) 鈴木啓一郎(1996)：水稻用除草剤の試験における雑草発生均一化の工夫，日本植物調節剤研究協会東北支部会報，31号，38-43

さらに
美しい
コース造りのために。



広範囲の葉枯病、葉腐病他にバシッと効く
バシパッチ®水和剤

葉腐病、雪腐小粒菌核病他に
シャルマット®水和剤

葉腐病、雪腐小粒菌核病他に
クリーニングラス®水和剤

芝張直後でもメヒシバ、カタビラを防除
ボレロン90乳剤

雑草発生前～生育初期までしっかり防除
ランリード®C乳剤

草刈り回数軽減と刈り草量の減少
ショートキープ液剤

芝の刈り込み軽減剤で、省力的管理を実現
ビオロックフロアブル



株式会社 理研グリーン

東京都台東区上野2-12-20 TEL.03-3833-6321(代) クミアイ化学工業(株)・イハラケミカル工業(株)

[海外報告]

中国における水田雑草の発生状況について

財団法人 日本植物調節剤研究協会 濱村謙史朗

はじめに

当協会は、日中雑草防除技術交流の一環として1998年度から2001年度までジャンボ剤（中国名称：大粒剤）をテーマとした交流を進めてきた。

1998年には中国でのジャンボ剤の可能性を検討するため、大規模な水田地帯である東北3省

において除草剤試験を実施し、以降2001年まで中国全土の水田地帯（13省、3市）で試験を行った。そこで、試験成績書および現地調査から中国で発生する水田雑草について整理したので報告する。

調査または試験した地域：黒竜江省、吉林省、遼寧省、河北省、天津市、江蘇省、湖北省、湖



南省, 江西省, 上海市, 浙江省, 四川省, 広東省, 広西省, 雲南省, 北京市。

水田雑草の発生状況

一年生草種ではイネ科(ノビエ), ミズアオイ, コナギ等のミズアオイ科, アゼナ, スズメノトウカ² ラシ等のゴマノハグサ科, タマガヤツリ, コゴメガヤツリ, ヒデリコ, アセ² ガヤ等のカヤツリグサ科, キカシグサ等のミソハギ科, タ

ウコギ, タカサブロウ等のキク科, チョウジタデ, タゴボウモドキ等のアカバナ科の発生が見られた。

多年生草種ではマツパイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, コウキヤガラ, クログワイ等のカヤツリグサ科, ヒルムシロ等のヒルムシロ科, ウリカワ, サジオモダカ, オモダカ等のオモダカ科, デンジソウ等のデンジソウ科, キシュウスズメノヒエ, タイワンアシカキ等のイネ科, ミゾツ

表-1 中国における水田の発生雑草(1998~2001年大粒剤試験成績書から) ルノゲイトウ等のヒユ科

	年平均 気温	一年生雑草	多年生雑草	難防除雑草	その他
黒竜江省	4.4	ノビエ, ミズアオイ	ヒルムシロ, サジオモダカ	オモダカ, コウキヤガラ	タウコギ ²
吉林省	5.8	ノビエ, ミズアオイ	ホタルイ, ヒルムシロ, ミズガヤツリ, ウリカワ, サジオモダカ	オモダカ, コウキヤガラ	タウコギ ² , 三稜草(ハナイ科?), 三葉鬼針草
遼寧省	8.0	ノビエ, ミズアオイ	ホタルイ, マツパイ, ヒルムシロ	オモダカ, コウキヤガラ	タウコギ ² , 水葱(カヤツリグサ科?)
河北省	13.5	ノビエ, 広葉類, カヤツリグサ科			
天津市	12.9	ノビエ	ヒルムシロ		アセガヤ, タサブロウ, 三稜草(ハナイ科?)
江蘇省	15.1	ノビエ, コナギ, カヤツリグサ科(タマガヤツリ)	ミズガヤツリ, ウリカワ	クログワイ	耳葉水見(ミソハギ科?)
湖北省	16.2	ノビエ, 広葉類(キカンガサ, アゼナ), カヤツリグサ科			水山稜(カヤツリグサ科?), 水花生(ミゾツルノゲイトウ?)
湖南省	16.5	ノビエ, コナギ	ウリカワ		
江西省	17.4	ノビエ, コナギ, 広葉類(キカンガサ), カヤツリグサ科	マツパイ, ホタルイ, ウリカワ	キシュウスズメノヒエ	
上海市	16.1	ノビエ, コナギ, 広葉類(キカンガサ), カヤツリグサ科(タマガヤツリ)	ホタルイ		水見菜(ミソハギ科?)
浙江省	16.6	ノビエ, コナギ, 広葉類(キカンガサ, アゼナ), カヤツリグサ科(タマガヤツリ)	マツパイ, ホタルイ, ウリカワ		アセガヤ, ヒデリコ, チョウジタデ, スズメノトウカ ² ラシ, タイワンアシカキ, ミゾツルノゲイトウ, タデ科, 水竹葉(ヒルムシロ科?)
四川省	16.1	ノビエ, コナギ	マツパイ, ホタルイ, デンジソウ	オモダカ	コゴメガヤツリ, タカサブロウ, タゴボウモドキ
広東省	22.2	ノビエ, コナギ, カヤツリグサ科(タマガヤツリ)			
広西省	22.0	ノビエ, コナギ, 広葉類(キカンガサ), カヤツリグサ科	ミズガヤツリ		水蓼(タデ科?)
雲南省	15.1	ノビエ, コナギ, 広葉類(アゼナ), カヤツリグサ科(タマガヤツリ)	ホタルイ, サジオモダカ		勾繁稜, 水八角, 小茨藻

注1: 発生量の多い草種は太字で記載した

注2: 年平均気温参考 札幌8.2, 青森9.7, 仙台11.9, 新潟13.2, 水戸13.2, 東京15.6, 京都15.3, 大阪16.3, 広島15.0, 下関15.8, 福岡16.2, 熊本16.2, 鹿児島17.6, 那覇22.4

注3: 中国各省市の平均気温: 平田幹郎 最新中国データブック より抜粋 (1993データ)

注4: 北京市は試験当年が非常に厳しい干ばつ年であったためデータから除外した。

の発生が見られた。

また, 特定できないがタデ科と考えられるものが2草種, カヤツリグサ科と考えられるものが2草種, ハナイ科と考えられるものが1草種, ミソハギ科と考えられるものが2草種, ヒルムシロ類と考えられるものが1草種, ヒユ科と考えられるものが1草種, 全く想像できない4草種の発生が見られ, これら全てを合計すると40草種の発生が見られた。

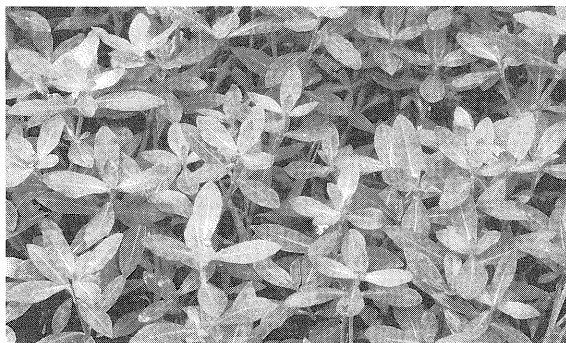
省市別の発生雑草から地域的な雑草分布状況を考察すると, 東北部(黒竜江省, 吉林省, 遼寧省)では主としてノビエ, ミズアオイ, ホタルイ, オモダカ, コウキヤガラが発生, なかでもミズアオイの発生分布から日本の

寒地，寒冷地北部に似通っていた。東北部以外の地域ではノピエ，コナギ，一年生広葉草種，一年生カヤツリグサ科，ホタルイが全地域，一部でウリカワ，ミズガヤツリ，キシウスズメノヒエなどの発生が見られ，日本の温暖地東部以西の草種と似通っていた。また，熱帯，亜熱帯に分類される広東省では多年生雑草の発生が

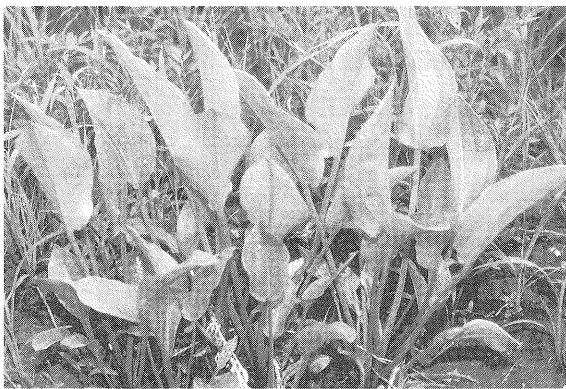
ほとんど見られず，それは水稻作が通常二期作であることに起因するのではないかと考えられた。

以上のように，中国で発生する草種は日本の草種とかなり似通っており，中国各省の平均気温と我が国の県平均気温を比較しても発生草種が類推できると考えた。

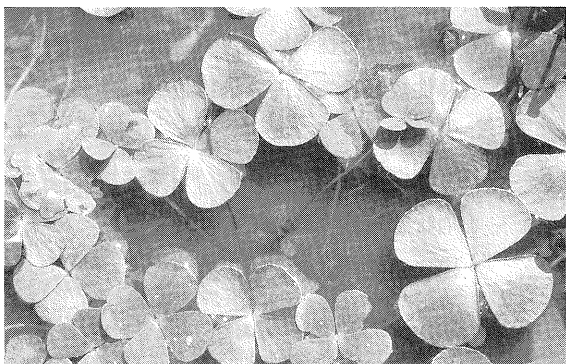
●中国の水田で見られる雑草



ミズツルノゲイトウ



サジオモダカ



デンジソウ



コウキヤガラ



コバノヒルムシロ



ハナイ

新登録薬剤紹介

トリネキサパックエチル (CG-186)

シンジェンタジャパン株式会社
プロフェッショナル・プロダクツ部 足立純一 開発本部 森島靖雄

<はじめに>

トリネキサパックエチル (trinexapac-ethyl, 委託試験番号: CG-186) はチバガイギー社 (スイス国、ノバルティス社を経て現在はシンジェンタ社) によって創製・開発されたシクロヘキサンジオン系の植物成長調整剤で、茎葉処理によって効果を発揮します。現在世界各国において、芝草場面においては刈込みおよび刈カス量の軽減・芝質向上剤として、穀類 (麦類、稲) には倒伏軽減剤として利用されております。

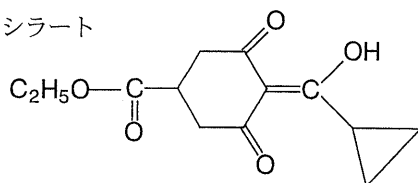
芝草用成長調整剤としての日本における適用性試験は、(財)日本植物調節剤研究協会を通じて1993年に開始され、1996年にプリモWSB水和剤が、2000年にプリモマックス液剤が農薬登録されました。また、水稻の倒伏軽減剤としての適用性試験は1995年に開始され、2000年にテソロ水溶剤が農薬登録を取得するに至っております。なお、日本においては2002年6月現在、芝草用成長調整剤としてはプリモマックス液剤のみが製造、販売されております。

<一般的性状>

一般名: トリネキサパックエチル

化学名: エチル=4-(シクロプロピル- α -ヒドロキシメチレン)-3,5-ジオキソシクロヘキサノカルボキシレート

構造式:



性状: 白色粉末

比重: 1.215g/m³

融点: 36.1~36.6℃

蒸気圧: 2.16×10^{-3} Pa (25℃)

溶解度 (20℃):

水 (pH8.2) 21.1g/L

(pH5.5) 10.2g/L

<安全性>

人畜毒性: 普通物 (原体)

急性経口毒性 (LD₅₀)

マウス♂♀: >5000mg/kg

ラット♂: 5409mg/kg ♀: 7411mg/kg

急性経皮毒性 (LD₅₀)

ラット♂♀: >4000 mg/kg

魚毒性: A類相当 (原体)

コイ (TLm96 LC₅₀): >29.9ppm

ミジンコ (TLm24 LC₅₀): >29.9ppm

有用動物に対する安全性 (原体)

マガモ

急性経口毒性 (LD₅₀): >2000mg/kg

ミツバチ

急性経口毒性 (LD₅₀): 293.4 ± 0.18 μg/匹

急性接触毒性 (LD₅₀): 115.4 ± 0.10 μg/匹

<土壌中半減期>

畑地状態圃場試験: 1日以内

水田状態圃場試験: 約2日

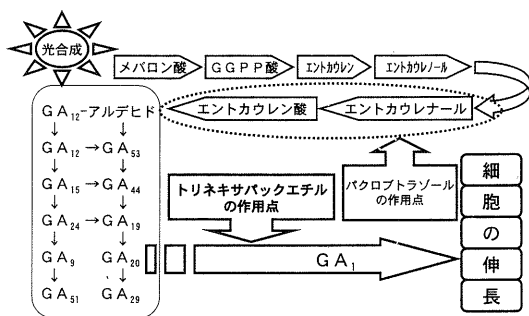


図-1 植物におけるジベレリン生合成経路とトリネキサバックエチルの作用点

<作用機作>

トリネキサバックエチルは植物の細胞伸長に関与する植物ホルモンの一種であるジベレリンの生合成を阻害します。トリネキサバックエチルはジベレリン生合成経路の最終段階にある前駆体ジベレリン (GA_{20}) から活性型ジベレリン (GA_1) が生成される生合成反応を阻害し、その結果、植物体内の活性型ジベレリン (GA_1) の量が低下します。活性型ジベレリン (GA_1) は植物細胞の伸長に関与しているため、その減少により細胞伸長が抑制され、葉および節間の伸長が抑制されます (図-1)。

一方、既に日本においても実用化されているパクロブトラゾール等のアゾール系ジベレリン生合成阻害剤は、ジベレリン生合成経路の初期

段階の反応を阻害します。そのため、薬剤が処理されてから実際に植物体内の活性型ジベレリン (GA_1) が減少し、細胞伸長抑制作用が発現するまでに、対象植物により異なりますが、概して一週間以上の時間が必要となります。また、細胞の伸長抑制効果は植物全体に発現する傾向にあります。

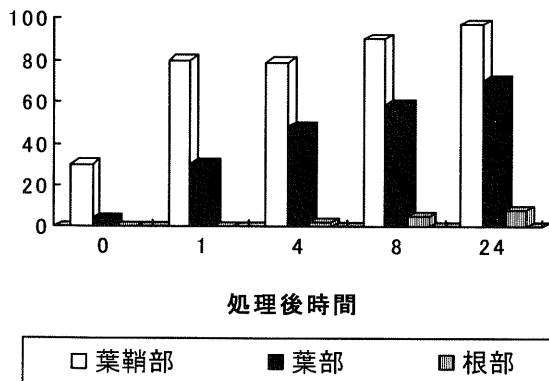
これに対してトリネキサバックエチルは、前述のとおり、ジベレリン生合成経路の最終段階の反応を阻害するため、薬剤処理から細胞伸長抑制効果の発現までにかかる時間は一週間以内と短く、また、細胞伸長抑制効果は地上部 (茎葉部) のみに発現し、地下部 (根部) には直接的な作用を及ぼすことがないと考えられています。

また、他の多くのジベレリン生合成阻害型成長調整剤が主に土壌処理により最大の作用をもたらすのに対して、トリネキサバックエチルは茎葉処理のみにより効果を発揮します。

<作用特性>

トリネキサバックエチルによる植物体茎葉部の上方向への伸長抑制効果はイネ科植物に強く発現する作用兆候で広葉植物、カヤツリグサ科雑草に対する効果は小さいことが分かっています。

吸収率 (%)



- 1996年 ミシガン州立大学による試験
- 温室内での水耕栽培試験
- 芝草品種: ケンタッキーブルーグラス
- ^{14}C -トリネキサバックエチルを含む溶液を芝草の所定部位に滴下、0 (処理直後)、1、4、8、24時間後に芝草に吸収された ^{14}C -トリネキサバックエチルを液体シンチレーションカウンターにて測定
- 処理量に対する吸収率 (%) を表示

図-2 芝草部位別のトリネキサバックエチルの吸収率比較

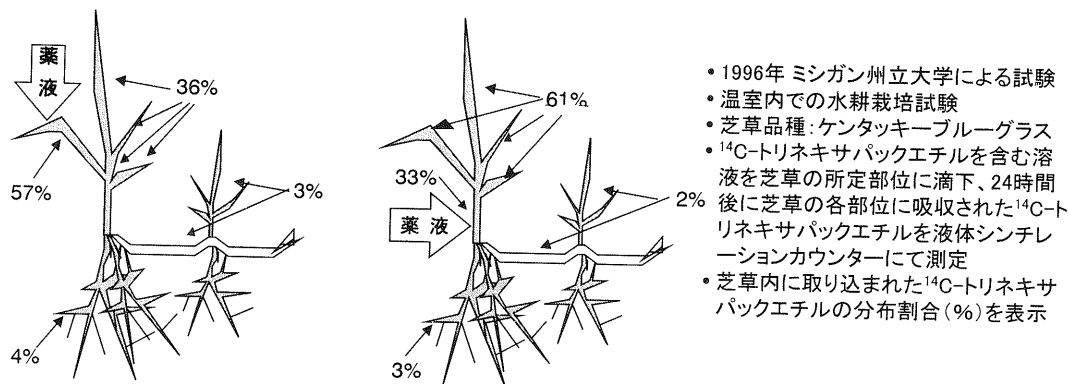


図-3 葉または葉鞘から吸収されたトリネキサバックエチルの芝体内での分布

す。また、イネ科植物においても本剤に対する感受性には明確な差があり、一般的に暖地型のイネ科植物（日本芝、水稻等）の方が寒地型のイネ科植物（ブルーグラス類、麦類）よりも感受性が高いことが知られています。

トリネキサバックエチルは植物の茎葉部、とくに葉鞘部から速やかに、かつ高い割合で吸収されます。したがって、処理後1~2時間経過すれば降雨による影響を受けにくくなります。一方、根部からの吸収はほとんど認められておりません（図-2）。

主に茎葉部から吸収されたトリネキサバックエチルは、すみやかに植物体内での移行を始めますが、その大部分は薬剤処理された植物体の茎葉部内での移行にとどまり、根部や（芝草の

場合）匍匐茎およびそこから伸長する嬢个体への移行はほとんど認められません（図-3）。これは、トリネキサバックエチルの伸長抑制効果が茎葉部のみに認められ、根部や匍匐茎に直接的な作用を及ぼさないという特徴とよく一致します。

＜芝の刈り込み軽減剤としての利用＞

以上のような作用特性から、トリネキサバックエチルを10.4%含有するプリモックス液剤は芝草用刈り込み軽減剤として次のような効果・特長を発揮します。

1) 刈り込み回数の削減

プリモを処理することにより芝草の刈り込み回数を削減することが可能です。効果の持続

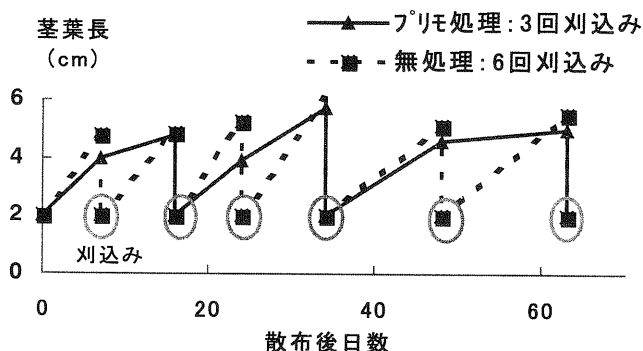
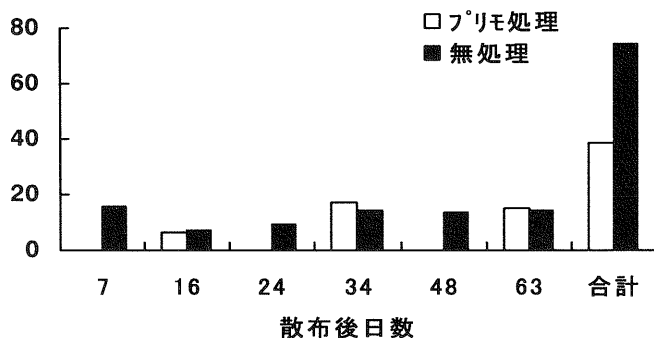


図-4 プリモックス液剤散布による草丈抑制効果および刈り込み回数の軽減効果

- 1999年 中国グリーン研究所による試験
- 試験場所: 研究所圃場(ナセリ)
- 芝草品種: ノシバ
- 薬剤処理日: 1999年7月6日
- 調査日: 1999年7月13日、19日、22日、30日、8月9日、23日、9月7日
- プリモックス液剤(薬量0.08ml/m²、水量200ml/m²)を処理後、調査日に草丈を測定し、約50mmを越える区については刈高20mmで刈り込みを実施

乾燥重(g/m²)

- 1999年 中国グリーン研究所による試験
- 試験場所: 研究所圃場(ナセリ)
- 芝草品種: ノシバ
- 薬剤処理日: 1999年7月6日
- 調査日: 1999年7月13日、19日、22日、30日、8月9日、23日、9月7日
- プリモマックス液剤(薬量0.08ml/m²、水量200ml/m²)を処理後、調査日に草丈を測定し、約50mmを越える区について刈り込みを実施し(刈り高20mm)、刈カス量を測定
- 刈カスは80℃で24時間乾燥後の重量をm²あたりの重量に換算したもの

図-5 プリモマックス液散布による刈カス量の軽減効果

プリモマックス[®]液剤(トリネキサバックエチル:10.4%)の適用内容

作物名	使 用 目 的	使用量		使用時期	本剤の 使用回数	使用方法	トリネキサバックエチルを 含む農薬の 総 使 用 回 数
		薬量	希釈水量				
日本芝	草丈の伸長抑制に よる刈込み軽減	50～100 mL/10a	150～200 L/10a	生育盛期	3 回以内	全面均一 散布	3 回以内
西洋芝 (ブルグラス)		100～200 mL/10a	150～200 L/10a				
西洋芝 (バントグラス)		70～140 mL/10a					

バントグラス: 薬量 70~140mL/10a (適用拡大申請中)

テソロ[®]水溶液(トリネキサバックエチル:5.0%)の適用内容

作物名	使用目的	使用量		使用時期	本剤の使用回数	使用方法	トリネキサバックエチルを含む農薬の総使用回数
		薬量	希釈水量				
水稻	節間短縮による倒伏軽減	30~40 g/10a	25~100 L/10a	出穂 10~2 日前 (但し、収穫 45 日前まで)	1 回	茎葉散布	1 回
		30g/10a	0.8L/10a			無人ヘリコプターによる散布	

期間は芝の種類、使用薬量等により変化しますが、日本芝の場合芝草の刈り込み頻度を1~2ヶ月にわたり半分程度に減らすことができます(図-4)。

2) 刈カス量の削減

刈込み回数の削減とともに芝草の刈カス量の削減も可能です。日本芝の場合1~2ヶ月

にわたり芝草の刈カス量を半分程度に減らすことができます(図-5)。近年、環境保護に関する新しい法律が次々に制定され、芝草の刈カスも産業廃棄物としての処分を強いられるゴルフ場が増加してきております。プリモはゴルフ場の産業廃棄物処分費用の削減に対しても貢献できるものと考えられます。

3) 芽数・根量は増加する傾向(USA等の知見)

プリモ処理により地上部(茎葉部)の上方への伸長が抑制された芝草は、その成長を横方向および下方向に変えることが報告されており、プリモ処理された芝草は、貯蔵養分を増加させ、芽数の増加、根系の充実を伴い、より密で健全なターフ形成に役立つと考えられています。

以上のような特長から、プリモは刈込み作業が大変で危険を伴うような法面ラフの刈込み回数の削減、フェアウェイをはじめとするプレーゾーンの刈カス量削減や芝質向上を目的として使用することによりゴルフ場の芝草管理への貢献が期待できます。

プリモを実際にゴルフ場に散布するには、散布ホースによる手散布や18頭ロブームスプレーヤー付きタンク車による方法等が一般的ですが、近年はより効率的なスパウターを利用されるゴルフ場や防除業者が増えてきております。(写真-1)



写真-1 スパウターによる効率的散布

＜水稻の倒伏軽減剤としての利用＞

水稻栽培において収穫前の倒伏は、収穫作業を損なうだけでなく、収量の減少・玄米品質の低下をもたらすことから、古くから耐倒伏品種の開発、適正な肥培・栽培管理方法の

確立などが行われてきました。しかし気象や水田条件によっては、イネ稈長が長稈化することによって倒伏しやすくなる場合があり、その場合に節間伸長抑制による短稈作用を持つ倒伏軽減剤が利用されています。

トリネキサバックエチルを5%含有するテソロ水溶剤は、出穂直前(出穂2日~10日前)に茎葉処理することにより、イネの上位節間伸長を抑制することで短稈化させ、倒伏を有効に軽減させることができます。テソロ水溶剤には以下のような特長があります。

1) 高い上位節間伸長抑制効果

出穂直前に最も長節間となる第一・第二節間伸長を強く抑制するため、倒伏軽減効果が確実に現れる(図-6)。また倒伏を確実に予測できる出穂直前に処理することができます。

2) 吸収・移行が速い

薬剤散布後に比較的短時間で吸収が完了するため、処理後の降雨の影響を受けにくい(図-7)。

3) 効果が土壌・水管理条件の影響を受けない

茎葉処理剤であることから、土質・土性などの土壌条件や水管理条件の違いによる影響を受けることがなく、また圃場間・年次間の効果変動が少ない。

4) 土壌、水中での半減期が短く、土壌に残留しない

土壌中で短期間に分解・代謝されて不活化するため環境への負荷が小さく、かつ後作物への影響を懸念する必要がありません。

またテソロ水溶剤は、地上散布以外にも、無人ヘリコプター(ラジコンヘリ)による散布方法の適用拡大が2001年に認められ、より広い場面での利用が期待されています。

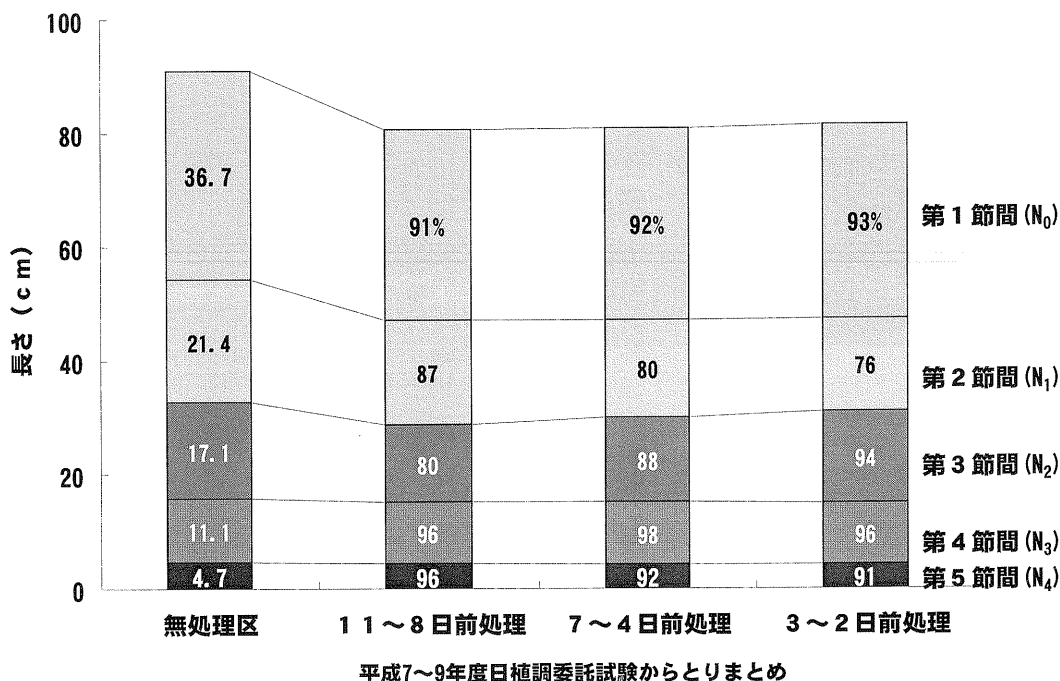


図-6 テソロ水溶剤による上位節間伸長抑制効果

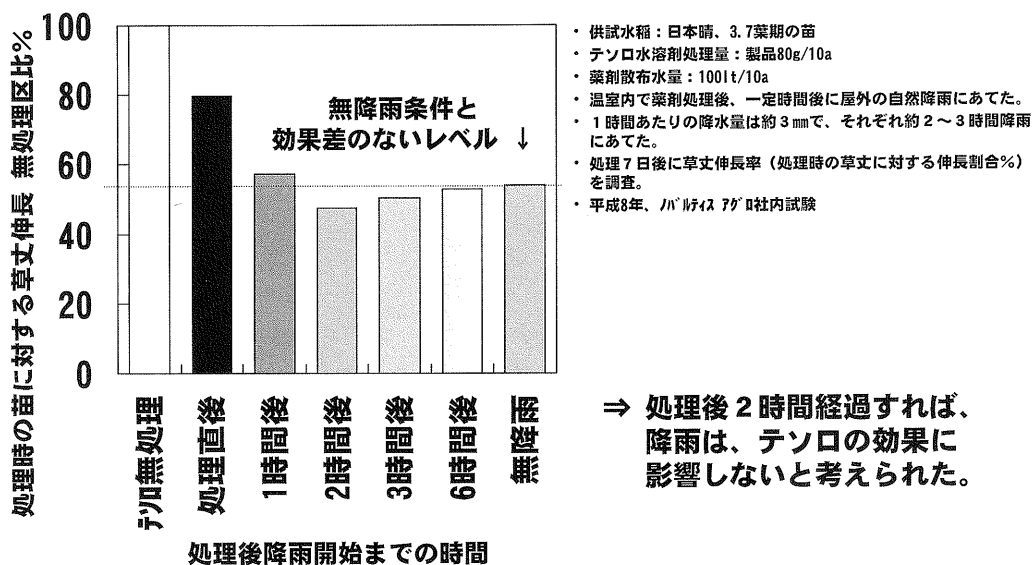


図-7 テソロ水溶剤による短程効果

<謝辞>

トリネキサパックエチル剤（テソロ水溶剤、プリモWSB水和剤、プリモマックス液剤）の開発、登録に際しましてご指導、ご協力を賜りま

した(財)日本植物調節剤研究協会をはじめ、各県の農業試験場、グリーン研究所、ゴルフ場の方々に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。



写真-3 無人ヘリコプターによるテソロ水溶剤の散布



写真-2 テソロ水溶剤に倒伏軽減効果

平成13年度茶園関係 除草剤・生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会

平成13年度茶園関係除草剤・生育調節剤の委託試験については茶園関係専門調査員水野直美氏と協議の上、次表の通りの判定となった。

その判定結果および使用基準については、以下の

判定表に示す通りである。

なお、本年度の委託試験は、生育調節剤1薬剤(3点)であった。

平成13年度 茶園関係委託試験判定一覧

A. 生育調節剤

薬剤名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験実施場所 <>=中間または 試験実施中(数)	試験設計 [ねらい] 処理時期 ; 薬量g・mL<水量L>/a ; 処理方法 ; 対照剤	判 定	内 容
1. SB-714 乳剤 (ネモール) ジクロロジイソプロピルエーテル 80% [エスディーエスアイイテック]	茶	適用性 新 規	静岡茶試 香川満濃 熊本茶業研 (3)	[挿し木の発根促進] ・挿し木時 3000, 2000, 1000倍液 挿木基部の浸漬処理(3時間)	継(継)	・効果の確認.

編集後記

ニッコウキスゲ(別名 ゼンテイカ)は夏の高原を彩る代表的な野草としてよく知られています。これと同じ仲間のヤブカンゾウ(方言名 ワスレグサ, トテッキョ)はニッコウキスゲほど有名ではないが、この時期水田の畦畔や土手などでひっそりと花を咲かせています。高さ30~100cmの茎の先に黄赤色の八重の大きな花を数個つけるので、他の草の花が少ないこの時期はひととき目立ちます。一輪摘んで食卓に飾り、缶ビールをたしなむと夏の臭いを感じさせてくれます。ヤブカンゾウが咲くと空は夏の青空が広がり、水稻も急激に成長して、秋の豊作を暗示してくれる季節の到来です。

㊦

財団法人 日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号
電話 東京(03)3832-4188 (代)

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

平成14年7月発行
植調第36巻第4号

定価420円(送料276円)
(本体400円, 消費税20円)

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 東京(03)3833-1821番(代)
印刷所 新 成 印 刷 (有)

新刊

—世界の田畑から— 草取りをなくした男の物語

ダイコンのくびれから除草剤処理層理論を確立し
数々の除草剤を開発した竹松哲夫の業績

竹松哲夫／清水裕子著

A5版 624頁 本体価格6,800円＋消費税

ダイコンがくびれていた?からはじまる本書は、日本における除草剤開発と雑草防除技術発展の歴史を物語風にまとめたものである。

昭和21年、植物ホルモン「アルファ・ナフタレン酢酸」をダイコンにかけてやれば、必ず増収効果が得られるという発想からこの実験ははじまった。ダイコンの発芽後「アルファ・ナフタレン酢酸」を処理して収穫を待った。待ちに待った収穫、その結果は、増収どころか上部がくびれて売り物にならないダイコンだけ。この実験は見事に失敗した。しかし、目的の増収効果は得られなかったが、ダイコンがホルモンの作用によって何故くびれたのか、この原因追及からはじまった研究が、今日の雑草防除技術の繁栄をもたらした原動力となったのである。

竹松は植物ホルモン「アルファ・ナフタレン酢酸」をダイコンの発芽後に処理すると、1日の間にダイコンの葉に変化が生じ、3週間経つと根にくびれが生ずる、つまり、ダイコンが植物ホル

モンに敏感に反応することを発見した。これを更に研究を重ねて、遂に世界で初めての「植物ホルモン検定法」ラファナス・テストを理論的に確立した。このダイコンを使ったラファナス・テストは、以後の除草剤開発、除草剤使用法の確立には欠かせない検定法となるとともに強力な武器となった。

竹松はこのラファナス・テストを駆使して、世界に先駆けて除草剤処理層理論を発表した。それまで除草剤は茎葉処理だけというのが世界中の通説となっていたが、これを覆し2,4-Dの播種後全面土壌処理法を開発、確立し、続いて水田では不可能とされていた土壌処理法をPCPで発見、成功させた。以来世界の除草剤の処理方法、特に水田ではこの土壌処理法が本流となった。

竹松はまた、数多くの除草剤を開発した。オーキシンを源流とした除草剤、アンチ・オーキシンを源流とした除草剤など、化学構造を変えることによって新しい除草剤、更に選択性除草剤、属間選択性除草剤など次々に新しい除草剤の合成・開発をした。例えばウリベスト、オーザ、ショウロン、スタッカー、サターン、ナブをはじめとして10数種に及ぶ除草剤の合成、開発にかかわってきた。また剤型でも粒剤、フロアブルと、より省力化された散布方法の開発にも成果を収めた。

こうして、世界の田畑から草取りをなくし、過酷な除草労働から農家を解放してきたのである。

本書はラファナス・テストの理論と実験方法、選択除草剤、属間選択除草剤の開発にあたって、構造式を変えた道筋、ノウハウなどを分かり易く解説し、除草剤関係者には除草剤のバイブルともいえる内容であるとともに、一般の人を対象として、有機農法の是非、除草剤の毒性問題、ゴルフ場の農業問題、林業除草剤の開発と将来、中国砂漠緑化事業なども盛り込まれ、戦後の除草剤の進歩、発展の歴史がわかるとともに、共著者・元下野新聞記者清水裕子が加わったことにより、小説風に書いてあるので面白く読める。

除草剤関係者は勿論、農業技術関係者、農家、消費者にもお勧めしたい書である。



全国農村教育協会

〒110-0016

東京都台東区台東1-26-6(植調会館) TEL.03-3833-1821 FAX.03-3833-1665

ホームページ: <http://www.zennokyo.co.jp> Eメール: hon@zennokyo.co.jp

一発除草剤は“新時代へ”



期待の新製品

使いやすさの大本命

サラブレッド®フロアブル

ポ〜ンと手軽に

クラッシュ®EX **ジャンボ**

長い効果のジャンボ剤

リーディング®

ジャンボ

安定した効果の初中期一発剤

ドニチ1®粒剤

大好評の既存剤

ザ・ワン®フロアブル・1kg粒剤

キックバイ1®キロ粒剤

アワード®フロアブル

ロングット®フロアブル

シェリフ1®粒剤

バトル1®粒剤

クラッシュ1®粒剤

▲ **武田薬品工業株式会社**
アグロカンパニー

〒103-8668 東京都中央区日本橋二丁目13番10号



The miracles of science™

デュポン株式会社 農業製品事業部

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

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

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

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

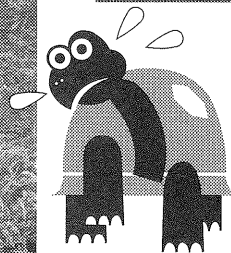
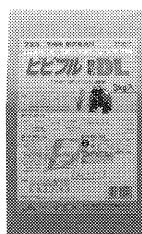
仙台事務所 〒980-0811 仙台市青葉区一番町2-7-17 朝日生命仙台一番町ビル2階 TEL.022-267-5326

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

出穂まぎわに使える倒伏軽減剤「ビビフル」

ビビフル処理区

無処理区



【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

いのちの輝きを見つめる

Meiji



非選択性茎葉処理型除草剤
(ピアラホス除草剤群)

ハービー液剤
インパルス水溶剤



明治製菓株式会社

104-8002 東京都中央区京橋2-4-16