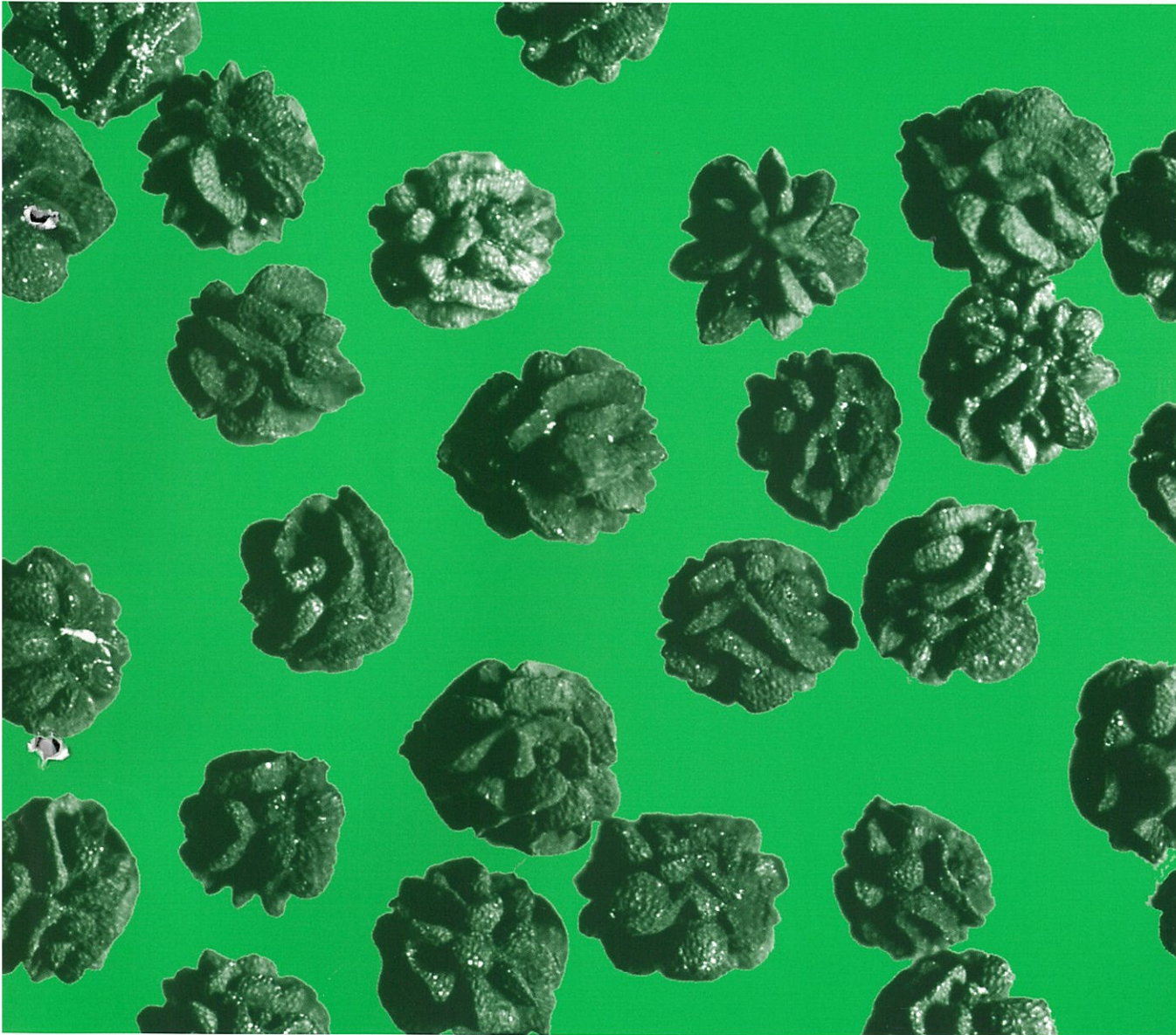


植調

第47巻第6号



ツタバウンラン (*Cymbalaria muralis* Gaertn., Mey. et Scherb.) 長さ0.6mm

公益財団法人

日本植物調節剤研究協会

<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



キクンジャベ[®]Z
1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

イネキング[®]
1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

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

シロノック[®]
1キロ粒剤75・H/Lフロアブル・H/Lジャンボ[®]

クサトリ[®]BSX
1キロ粒剤75/51

MICスラッシャ[®]
粒剤・1キロ粒剤

クサトッタ[®]
粒剤・1キロ粒剤

クサスイブ[®]
1キロ粒剤

MICスウィーブ[®]
フロアブル

オシオキ[®]MX
1キロ粒剤

フォローアップ[®]
1キロ粒剤

クサファイター[®]
1キロ粒剤

MICザーバックス[®]DX
1キロ粒剤

MICザーバックス[®]SM
粒剤・1キロ粒剤

草枯らしMIC[®]



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/>



www.bayercropscience.co.jp

これでスッキリ!!
麦畑



広範囲の雑草に
シャープな効果

- イネ科雑草から広葉雑草まで、高い効果を示します。
- 効果が長期間持続します。
- 粒剤タイプは、手撒きも可能です。



Bayer CropScience

バイエルクロップサイエンス株式会社

お客様相談室: ☎ 0120-575-078
(9:00~12:00、13:00~17:00 土・日・祝祭日をのぞく)



G (粒剤)

乳剤

®はバイエルグループの登録商標


 卷頭言

植調協会にお世話になって思うこと

(公財)日本植物調節剤研究協会 理事 伊達寛敬
近畿中国四国支部長

はじめて「植調誌」に書かせていただきました。巻頭言ということで、何を書けばよいのか迷いましたが、表題のように、公益財団法人日本植物調節剤研究協会(植調協会)の一員としてこれまでに感じたことを素直に書かせていただくと思います。まずは私自身のことを少し紹介させていただきますと、平成25年4月から植調協会にお世話になり、現在、理事で、近畿中国四国支部長という大役を仰せつかっています。それ以前の36年間、岡山県の、主に農業試験場(現農業研究所)で、作物病害防除など農業の発展を技術的に支えてきたと自負しておりますが、その程は分かりません。

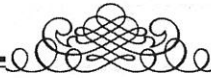
さて、前置きが少し長くなりましたが、私が植調協会にお世話になって8月末で5か月が過ぎました。先般、7月18、19日の2日間、植調協会近畿中国四国支部の一大行事である夏作関係除草剤現地中間検討会と支部研修会を開催しましたが、私自身の不慣れや能力不足で、皆様にご迷惑をかけながら、なんとか無事に終えることができました。

これらの運営等には、地元奈良県をはじめ中国・四国雑草研究会や近畿中国四国農業研究センターの専門調査員の先生方など多くの関係者の方々にご指導、ご支援いただき、これまでにない緊張感と新鮮さを感じました。また、新しい業務として、GLP作物残留試験との出会いがありました。当初、信頼性保証部門の一翼を担う支部長ではありますが、私の経験から作物残留試験でここまで厳重にする必要があるのか、正直思いました。しかし、これは時代の要

請であり、私の認識不足を痛感した次第です。これまでにGLP作物残留試験の手順等の作成や試験実施に関わられた方々の努力に敬意を表するとともに、その重要性をあらためて感じているところです。

一方、私は4月下旬、植調協会の研究所で水稲用除草剤の試験方法に関する研修を受ける機会をいただき、関係者の方々のご配慮に感謝するとともに、植調協会の一員としての責任を痛感し、あらためて植調協会の原点をホームページに求めました。すると、「植物調節剤の開発利用の試験研究を促進し、あわせてその成果の普及を通じて、農作物生産性の向上及び安全性と農作業の省力化を図り、農業の持続的発展並びに環境保全、食の安全に寄与すること」を目的としているとあります。また、「雑草」とは、1.人間にとって不利益になる植物、2.人間活動によって絶えず攪乱される土地に生えてくる植物とされ、「除草剤」とは、農薬の一種で、作物の生育を妨害し収穫量や品質を低下させる雑草や、人間の生活の妨害となる雑草を防除する薬剤とされています。

今後、水田農業等の発展が求められ、農家の高齢化や担い手不足がさらに顕著となるなか、除草剤をはじめとする植物調節剤の開発利用やその成果の普及は、我が国の農業にとって益々重要になってきます。そのため、私は植調協会の一員として微力ではありますが、今後の植物調節剤研究の推進とその成果の普及に取り組みたいと思いますので、よろしく願いいたします。



目次
(第 47 卷 第 6 号)

巻頭言 植調協会にお世話になって思うこと…………… 1 ＜(公財)日本植物調節剤研究協会 理事 近畿中国四国支部長 伊達寛敬＞	知雑草の幼植物(8)イヌガラシ類…………… 35 ＜(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 生産体系研究領域 浅井元朗＞
ウメの休眠覚醒を制御する要因探索 ～人為的休眠制御にむけて…………… 3 ＜京都大学大学院農学研究科 山根久代＞	平成 24 年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験 判定結果…………… 38 ＜(公財)日本植物調節剤研究協会＞
長野県のムギ作におけるアブラナ科帰化雑草の発生実 態および夏期湛水管理による防除法…………… 11 ＜長野県農業試験場 青木政晴＞	平成 24 年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験 判定結果…………… 42 ＜(公財)日本植物調節剤研究協会＞
オーキシンの生合成と信号伝達経路 “植調剤の標的として”…………… 19 ＜理化学研究所・環境資源科学研究センター 増口 潔 岡山理科大学・生物化学科 林 謙一郎＞	〔新刊書紹介〕 ミニ山野草図鑑―離弁花編…………… 49 ＜廣田伸七＞
耕地・草地雑草定量化のための簡易植生調査法…………… 29 ＜(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業 総合研究センター 西村愛子, 浅井元朗＞	植調協会だより…………… 50 ＜(公財)日本植物調節剤研究協会＞

**省力タイプの高性能
水稲用初・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

**田植え
同時処理
可能!**
(ジャンボを撒く)

日農 **イッポンD**

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J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・空袋等は圃場などに放置せず、適切に処理してください。

ウメの休眠覚醒を制御する要因探索 ～人為的休眠制御にむけて～

京都大学大学院農学研究科 山根久代

はじめに ～果樹のライフサイクルと休眠機構～

温帯域で栽培される落葉果樹の多くは、秋に落葉し、翌年の栄養成長の起点となる成長点を含む芽を残して越冬し、春に一斉に萌芽・開花し結実する。休眠は、樹体の成長リズムを四季の環境変化にあわせるための成長制御機構のひとつであり、冬季の凍害回避や春の一斉開花と萌芽の同時性を可能としている。さらに休眠は、翌年の開花結実や栄養成長に影響を及ぼす重要な農業形質のひとつである。また、近年の気候変動により、果樹における休眠覚醒の攪乱が問題視されていることから、休眠の機構解明は安定した果実生産をめざすうえで重要な課題のひとつである。

筆者らはこれまで、ウメを材料に休眠機構の解明を試みてきた。ウメを含む多くの落葉果樹の季節的ライフサイクルを大別すると、春から夏にかけての活発な栄養成長期と秋から冬にかけての休眠期に分けられる。京都の気象条件におけるウメのライフサイクルは以下のようである。2～3月に開花がみられ、4月に萌芽とそれに続く活発な新梢成長がおり、新梢成長停止は長果枝では6月下旬ごろより観察される。その後、二次伸長する長果枝もあるが樹体全体の枝伸長が停止するのは9月頃であり、この頃から樹体は休眠最深期にはいる。また、休眠の指標のひとつである全落葉は12月上旬であ

る。このように、休眠導入は晩夏から初冬にかけてゆっくりと進行し、それには自発的要因や環境要因、栄養状態や樹勢などが影響し、複雑に制御されていると考えられている。

一方、芽が休眠から覚醒し、開花・萌芽の準備段階にはいるのは12-1月である。園芸学では、芽が自発的に成長を抑制している状態を自発休眠 (endodormancy あるいは rest) とよび、成長に不適な外的要因により成長が抑制されている状態を他発休眠 (ecodormancy) とよぶ。前者は、休眠を“能動的”な現象としてとらえており、後者は“受動的”な意味での休眠である。過去、多くの果樹園芸学研究者がおこなってきた研究により、自発休眠からの覚醒を誘導するもっとも重要な要因は、一定期間の低温遭遇であることがわかっている (Erez et al., 2000)。たとえば、11月のウメ‘南高’の切り枝や鉢植え個体を加温しても通常は開花には至らない。芽では花の原基が備わっていても開花には至らない。しかし、10℃付近の低温に1000時間遭遇させた切り枝では、花芽の肥大が観察され、その後の加温処理により開花にいたる (図-1)。すなわち、芽は一定期間の低温に遭遇していくなかで休眠から成長準備段階へと相が転換され、冬を迎える前の暖かい気候では開花・萌芽せず、冬を経験した後の暖かい気候で開花・萌芽できるよう自発的に生長リズムを整えている。

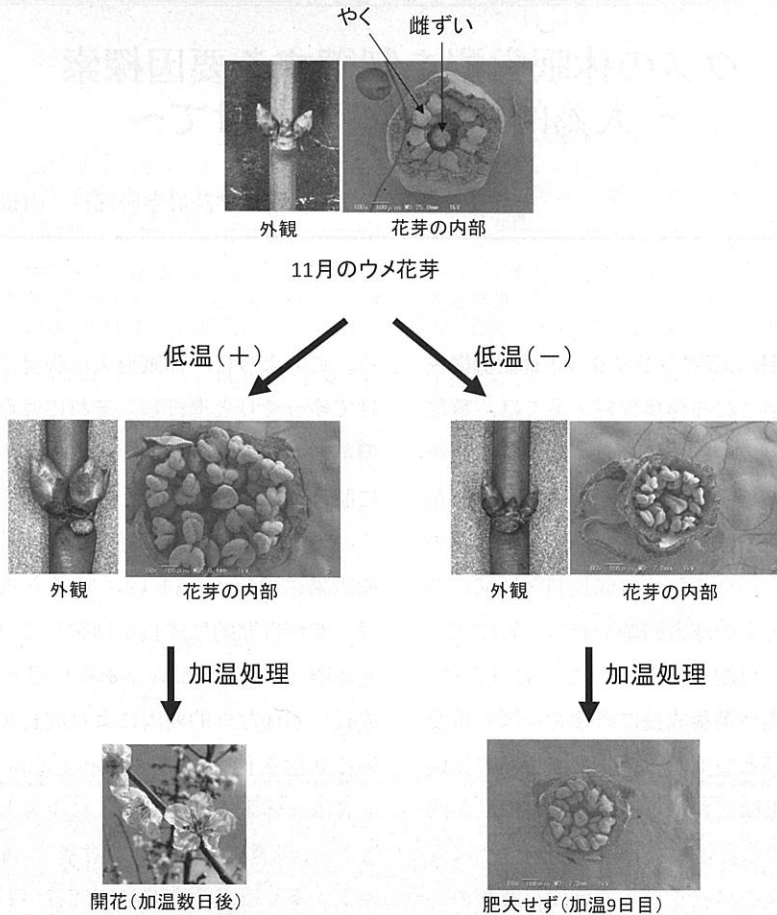


図-1 低温処理によるウメ花芽の肥大。低温(5℃, 1200時間)に遭遇することで花芽の肥大成長が促進され[低温(+)と低温(-)における内部構造の画像は同じ倍率である], その後の加温で開花がみられた。一方, 低温に遭遇しなければ, その後の加温処理によっても開花はみられず, 枯死した。

既知の休眠打破剤に対するウメの反応

既述のとおり, 多くの果樹は低温要求性を示すが, この性質は施設栽培下での加温促成による花成や結実の前進を妨げる最大の要因でもあり, これまで果樹園芸学研究者は, 低温に替わる休眠打破法の開発をめざし研究を進めてきた(水谷ら, 2002)。高温処理や芽傷処理などの物理的ストレスや, シアナミドやサイトカイニンなどの薬剤散布が休眠打破に有効とされてきた。またモデル植物で盛んに行われている種子休眠の生理学的研究では, ジベレリン

がABAの拮抗作用としてはたらき, 休眠覚醒および発芽促進に効果をもつことがわかっている(Finkelstein et al., 2008)。しかしながら, 果樹の休眠覚醒においては, ジベレリンが処理時期によっては休眠打破を抑制することもあり(水谷ら, 2002), 種子休眠研究で得られた知見をそのまま芽の休眠に適用することはできない。すなわち, 両者とも低温を介した制御機構に支配されているという類似性はあるものの, その生理学的機構は必ずしも一致していない可能性が考えられる。

既知の物理的あるいは化学的な休眠打破処理が、芽の休眠覚醒を促進するのかそれとも萌芽を促進するのかあるいはその両方のはたらきをもつのかは明らかになっていない。休眠覚醒も萌芽促進も、加温後の萌芽割合や速度で評価している以上、どちらに影響を及ぼしているのかを評価することは難しい。ただ、いずれの処理もその個体がついた低温要求量の一部の補完のみにとどまっており、低温遭遇そのものの代替を果たしているとは言いがたいことから、休眠打破効果の主たる要素は萌芽促進効果かもしれない。すなわち、低温遭遇を完全に代替する人為的休眠制御法はないのが現状と言っても過言ではない。実際の現場では、低温要求量の少ない品種・系統の導入により、加温栽培に適應しうる品種を育成するとともに既知の人為的休眠打破（萌芽促進）法によって萌芽や開花の確保に努めるといった方法がとられている。たとえばお正月用のサクラとして流通している山形特産の‘啓翁桜’はもともとの低温要求量が少なく、かつ温湯処理などの人為的操作による萌芽（開花）促進が行われている。

現在、もっとも普及している休眠打破剤のひとつがシアナミドであり、日本カーバイド工業株式会社『CX-10』（シアナミド 10% 液剤）が植物成長調整剤として登録されている（富山，2012）。ブドウやオウトウ、ナシ、モモでは明らかな萌芽促進効果があるとされており、適用が他果樹へと拡大されつつある。また最近、オキシリピンの一種である、9-hydroxy-10-oxo-12(Z), 15(Z)-octadecadienoic acid (KODA) がナシにおいて休眠打破効果をもつことが明らかになった（阪本，2012）。そこで筆者らは、ウメにおいてシアナミドと KODA の効果を検証した。シアナミドの高濃度施与は葉害をもた



図-2 シアナミド (0.5%) 処理によるモモの萌芽促進効果。12月下旬のシアナミド処理によりモモでは休眠が打破された。(写真は処理約1ヶ月後の様子)

らす危険があり、一般にウメやモモなどの核果類では葉害が発生しやすい。0.5%のシアナミドは、モモでは萌芽促進効果を示すものの（図-2）、ウメでは若干の芽枯れがみられた。そこで、0.3%のシアナミドを12月あるいは1月のウメ‘南高’枝に散布処理し、切り枝をチャンバー内で水さしして観察した。その結果、12月処理では、無処理と比較して花芽の開花率に変化はなく、葉芽の萌芽促進効果もみられなかった（Yamane et al., 印刷中）。1月処理では若干の萌芽促進効果がみられたものの、有意差はみられなかった（図-3）。一方、16 μ MのKODA処理は、全く萌芽促進効果はみられなかった。また、0.3%のシアナミドと16 μ MのKODAの混合処理では、12月処理では効果がないものの、1月処理では萌芽促進効果を示した（図-3）。

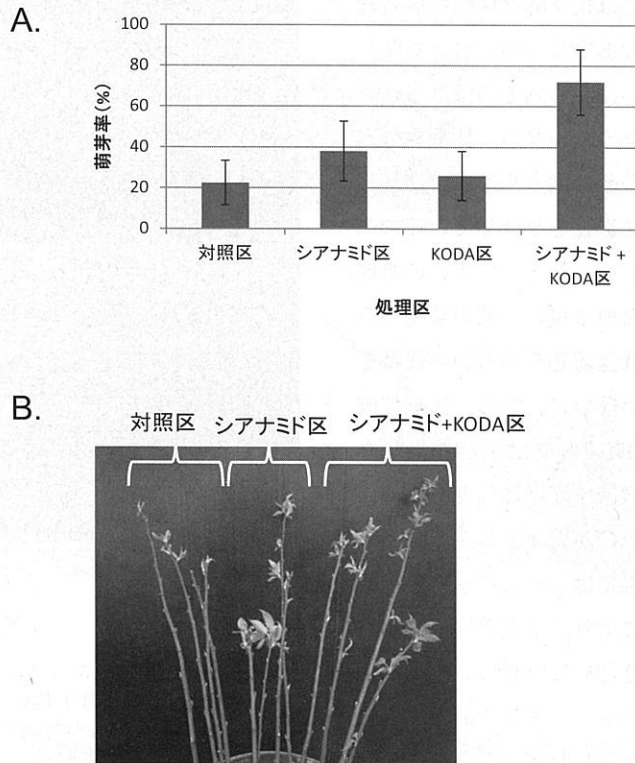


図-3 1月のシアナミド (0.3%), KODA (16 μ M), あるいは混合処理がウメ葉芽の萌芽に与える影響。(A) 処理3週間後の1枝あたりの萌芽率 (枝5本の平均 \pm 標準偏差)。(B) 処理3週間後の萌芽の様子。シアナミドとKODAの混合処理により枝の先端だけでなく下部からも萌芽した。

以上の結果より、シアナミドについてはウメにおいても潜在的な萌芽促進能力の向上が期待できる結果となった。実際、ウメ立木へのCX-10散布処理による開花前進の報告がなされている(富山、私信)。しかしながら、これら既知の休眠打破剤がウメの休眠覚醒や低温要求性そのものを劇的に制御できる可能性は低いと考えられた。

マイクロアレイ解析による休眠覚醒関与遺伝子の探索

筆者らは、果樹における低温要求性を理解し、休眠の人為的制御につながる知見を得ることを目的に、ウメを材料に、分子生物学的

アプローチにより休眠から休眠覚醒への成長制御に影響をおよぼす遺伝子候補の探索を進めてきた。芽の休眠覚醒は、遺伝的影響ばかりでなく環境要因や樹勢の影響も受け、多くの遺伝子が複雑に関与する形質である(Cooke et al., 2012)。筆者らは、トランスクリプトーム解析手法のひとつであるマイクロアレイ解析によって休眠覚醒に関与する候補遺伝子の探索を試みた。トランスクリプトーム解析は、対象となる形質の変化とともに遺伝子転写産物量が変動する遺伝子を探索することで、対象形質に関与する候補遺伝子を探索する手法である。まず、ウメの芽から様々な発達ステージで発現している遺伝子断片(EST)を収集した(Habu et al.,

2012)。得られた遺伝子配列を元に、約 60000 の異なる EST に相当するプローブを搭載したアレイを構築した。そして、休眠中あるいは低温遭遇により休眠から覚醒した芽サンプルを用いてハイブリダイゼーションをおこない、発現が変動する遺伝子を探索した。その結果、休眠芽で高発現し、低温遭遇に伴って休眠から覚醒するにつれて発現が低下する遺伝子を同定した。この遺伝子は、植物に広く存在し形態形成に関与する MADS-box 転写因子のひとつであり、ウメには少なくとも 6 つの相同遺伝子がゲノム上にタンデムで存在しており、*Prunus mume* DORMANCY-ASSOCIATED MADS-box1-6 (*PmDAM1-6*) と命名した (Yamane et al., 2008)。なかでも *PmDAM6* 遺伝子は、非休眠覚醒誘導条件下では発現が低下せず、休眠が維持されている期間の芽で発現が維持されていた。また、低温要求量の少ないウメ品種では短期間の低温遭遇で発現が低下していた (図-4)。以上の結果は、*PmDAM6* 遺伝子が休眠を正に制御する遺伝子として機能している可能性を示唆している。そこで、*PmDAM6* 遺伝子の生化学的機能を探るため、形質転換が容易なモ

デル樹木であるポプラに *PmDAM6* 遺伝子を導入した形質転換体を出し、野生型との成長比較をおこなった。

DORMANCY-ASSOCIATED MADS-box (*DAM*) 遺伝子の生理学的機能

野生型のポプラがシュート成長を持続する長日条件下において、*PmDAM6* 過剰発現ポプラは頂芽を形成した。また、短日条件におくことで休眠導入を誘導し、一定期間の低温遭遇後に促成条件下におき、頂芽の萌芽率を観察した。その結果、*PmDAM6* 過剰発現ポプラの休眠覚醒が遅延傾向にあることが示された。以上の結果は、*PmDAM6* 遺伝子がポプラ茎頂部の成長を抑制する働きをもつことを示唆している。一方、側芽の休眠に対する影響を調査すると、*PmDAM6* 過剰発現ポプラは概してシュートの求頂的成長が抑制されていたが、ひこばえの発生頻度やシュート基部における萌芽の程度は野生型と同程度あるいはそれ以上に旺盛なものもみられた。すなわち、*PmDAM6* はポプラにおいて、樹体全体の休眠を導入および維持することはできないが、求頂的な成長を抑制する機能

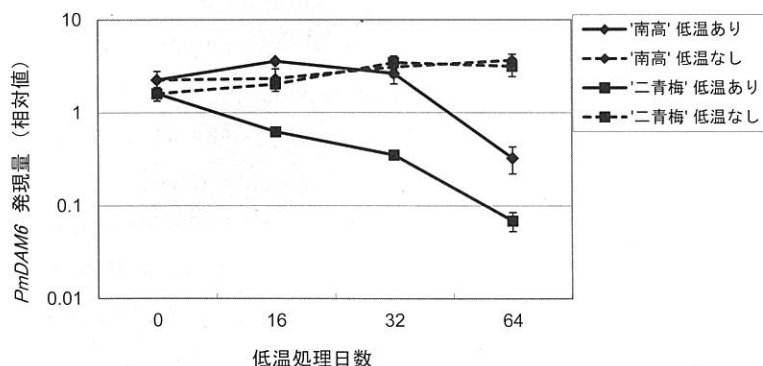


図-4 ウメ 2 品種の *PmDAM6* 遺伝子発現の変化。'南高' は低温 64 日目で、'二青梅' は低温 32 日目で明確な休眠覚醒が観察された。両品種とも低温にさらされない対照実験では休眠から覚醒しなかった。'南高' では低温 64 日目に、'二青梅' では低温 16-32 日目に、*PmDAM6* 遺伝子発現量の低下がみられた。一方、非低温処理区では発現低下がみられなかった。

をもつことが示された。以上の結果から、ウメの休眠期に多く発現している *PmDAM6* 遺伝子は、求頂的成長抑制作用を発揮し、休眠の導入および維持の一端を担っている可能性が示唆された。現在筆者らは、独立行政法人果樹研究所 リンゴ研究拠点との共同研究により、リンゴ形質転換体を用いた *PmDAM6* 遺伝子の機能解析を続けるとともに、転写因子である *PmDAM6* が制御する下流標的遺伝子の探索を進めている。

おわりに

果樹の芽の休眠は、環境要因や栄養状態の影響を受ける複雑な形質である。すなわち、休眠は多くの遺伝子ネットワークが複雑に絡み合っ て制御されている。また、樹体の休眠深度を即座に視覚的に判断することは困難である。これらの休眠特性は木本作物における休眠機構解明の障壁であり、ひいては新規休眠打破剤開発を難しくする要因のひとつである。筆者らは、分子生物学的手法を用いて、ウメの休眠制御機構の一端を担う転写因子 *PmDAM6* を同定した。*PmDAM6* 遺伝子の発現変動は、ほかのどの遺伝子よりも密接に休眠深度と相関がある。よって、*PmDAM6* 遺伝子を休眠のバイオマーカーとして利用できるのではないかと考えている。*PmDAM6* 遺伝子の発現を制御する化合物を網羅的に探索できれば、新規休眠打破剤の開発が期待できる。果樹生産を活性化するイノベーション創出をめざして今後も研究を進めていきたい。

謝辞

本研究は、生研センター「イノベーション創出基礎的研究推進事業」および日本学術振興会

「科学研究費補助金」による助成を受け、多くの大学院生やポスドク、共同研究者の方々とともにおこなったものです。また、このような執筆の機会をいただいたことに、深く感謝いたします。

参考文献

- Cooke, J. E., M. E. Eriksson and O. Junttila. 2012. The dynamic nature of bud dormancy in trees: environmental control and molecular mechanisms. *Plant Cell Env.* 35: 1707-1728.
- Erez, A. 2000. Bud dormancy; phenomenon, problems and solutions in the tropics and subtropics. P. 17-48. In A. Erez (ed.), *Temperate fruit crops in warm climates*. Kluwer Acad. Publishers, London.
- Finkelstein, R., W. Reeves, T. Ariizumi and C. Steber. 2008. Molecular Aspects of dormancy. *Ann. Rev. Plant Bio.* 59: 387-415
- Habu, T., H. Yamane, K. Igarashi, K. Hamada, K. Yano and R. Tao. 2012. 454-pyrosequencing of the transcriptome in leaf and flower buds of Japanese apricot (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) at different dormant stages. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 81: 239-250.
- 水谷房雄ら, 2002. 最新果樹園芸学. 朝倉書店
- 阪本大輔, 2012. ニホンナシにおける 9-hydroxy-10-oxo-12(Z), 15(Z)-octadecadienoic acid (KODA) が与える影響～花芽形成促進および休眠打破効果について～. *植調* 46: 3-12.
- 富山政之, 2012. シアナミド剤『CX-10』について. *植調* 46: 31-37
- Yamane, H., M. Yokoyama and R. Tao. KODA enhanced dormancy breaking effects of cyanamide on peach (*Prunus persica*) leaf buds.

Acta Hort. (*in press*)
Yamane, H., Y. Kashiwa, T. Ooka, R. Tao and K.
Yonemori. 2008. Suppression subtractive
hybridization and differential screening reveals

endodormancy-associated expression of an SVP/
AGL24-type MADS-box gene in lateral vegetative
buds of Japanese apricot. J. Amer. Soc. Hort. Sci
133: 708-716.

天下無草

新登場

非選択性茎葉処理除草剤

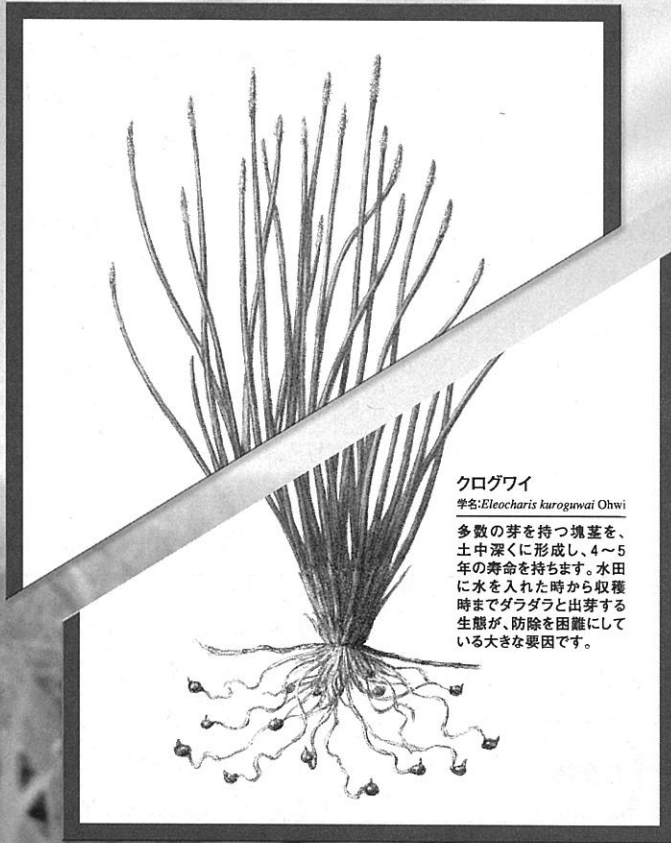
ザクサ[®]

液剤

ザクサ普及会
北興化学工業株式会社
[事務局] Meiji Seika ファルマ株式会社
〒104-8002 東京都中央区京橋2-4-16

ザクサ®はMeiji Seika ファルマ(株)の登録商標

クログワイの悩み、**ス。パツ**と解決。



クログワイ
学名: *Eleocharis kurogumii* 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。

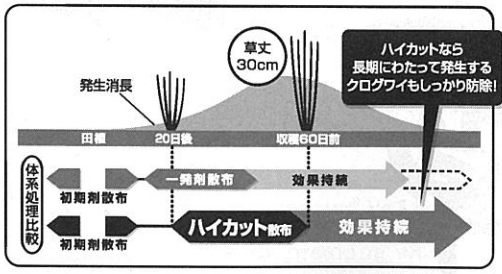
適用拡大でさらに使いやすく!

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】



®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/>

長野県のムギ作におけるアブラナ科帰化雑草の発生実態および夏期湛水管理による防除法

長野県農業試験場 青木政晴

○ムギ作の実態

長野県においては、コムギおよび六条オオムギが約 2600ha 栽培され、9 割以上が水田転換圃場であり、ムギ単作、もしくは、コムギ・ダイズ作を繰り返す体系が 6 割程度である。10 月が播種適期であり、収穫期は 6 月中下旬である。全県下で地域によって期間の長短はあるものの積雪があり、代表的な産地である松本市における冬期間の年平均気温(アメダス松本)は、12 月 2.3℃、1 月 -0.4℃、2 月 0.2℃と越冬中の生育停滞期間が長い。また、個人、法人、集落営農の担い手への経営委託、もしくは、主要農業機械作業委託が進んでいる。

○長野県のムギ作における問題雑草

連作圃場を中心に帰化雑草が問題化している。アブラナ科のヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナ、ツノミナズナ、イネ科のカラスムギ、ネズミムギ、キク科のヤグルマギク、カミツレ、セリ科のノハラジャク等である。

これらのうち、ヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナは、越年性の一年草であり、ヨーロッパからアジアにかけての原産で、北米においては一般的な耕地雑草である。クジラグサはカナダ大平原地帯の主要雑草として知られ (Best 1977)、グンバイナズナはカナダ全域を含む北半球の温暖な地域に広がり、最近

では南半球の温暖な地域にも広がりつつある (Warwick et al.2002)。日本への侵入について、輸入冬作穀物中の混入雑草種子を調査した結果、3 草種ともに北米からの検体に混入が確認されている (浅井ら 2007)。

長野県での生息や分布については、ヒメアマナズナが 1983 年までに県中部で確認され (横内 1983)、1997 年までにはクジラグサが県北部および東部に稀に、グンバイナズナが比較的少ないが全県の低地に分布が確認されていた (清水 1997)。しかし、1990 年代までは農業被害を広く及ぼしてはいなかったと考えられる。

○ムギ作圃場における 3 草種の特徴

ヒメアマナズナはムギ播種前から出芽が始まり、ロゼット葉で越冬し (写真-1)、コムギの出穂期頃に開花となり (表-1、写真-2)、草高はコムギより 10cm ほど高いが (表-1)、上部で湾曲し、多発条件ではムギに覆い被さる。

クジラグサは羽状に深裂した葉で越冬し

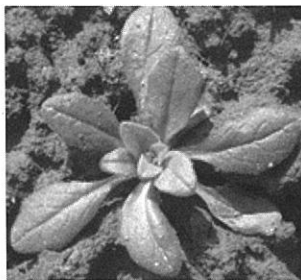


写真-1
越冬後のヒメアマナズナのロゼット葉

表-1 アブラナ科帰化雑草3草種の草高および開花期 (2008～2009, 長野農試)

種名	草高 ¹⁾ (cm)	開花期 ²⁾
ヒメアマナズナ	93	5月上旬
クジラグサ	116	4月下旬
グンバイナズナ	59	4月中旬
コムギ	85	5月上旬

1)コムギは稈長と穂長の計。2)コムギは出穂期。



写真-2
ヒメアマナズナの結実期
淡黄色の花をつけ果実は5
mm程度の球形

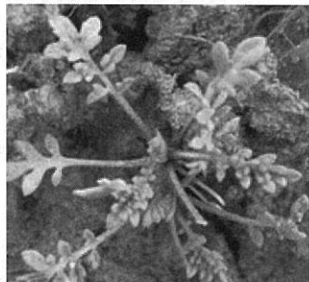


写真-3
越冬中のクジラグサ
の羽状葉



写真-4
結実期のクジラグサ
淡黄色の花をつけ、
果実は細長い

(写真-3), コムギの出穂期前に開花し(表-1), 草高はコムギより30cmほど高い(表-1, 写真-4)。

グンバイナズナはムギ播種前から出芽が始まり, ロゼット葉で越冬し(写真-5), コムギの



写真-5
越冬後のグンバイナズナのロゼット葉



写真-6
結実期のグンバイナズナ
花は白色で、短角花は扁平
な広い楕円形

出穂期以前に開花となり(表-1, 写真-6), 草高はコムギより20cmほど低く(表-1), コムギの収穫期前に成熟し, 種子は脱粒し始める。

コムギ作における防除実態

本県では, 冬期間の低温や降雪のために以前は雑草発生量が少なく, 防除を行ってこなかった。近年は, 水稻を組み入れた輪作体系を行わない地帯では上記の問題雑草の拡大が顕在化し, 主にムギ播種後の土壌処理型除草剤を用いた防除が行われるようになった。しかし, 砂壤土および黒ボク土地帯においては, ムギ播種後の乾燥や土壌処理型除草剤散布が遅れた場合には十分な効果が得られないこともある。また, 越冬後における生育期茎葉処理型除草剤の追加散布では, 雑草発生状況に応じた実施判断の遅れが, 問題雑草の拡大を招いている。

3草種に対し効果的な防除を行うためには,

表-2 試験区の構成

試験区	処理期間	処理方法	処理期間	
			2008年	2009年
地表区	2ヶ月間処理	転換畑圃場の土壌表面に2ヶ月間設置	7.31~9.29	7.21~9.19
土中区	2ヶ月間処理	転換畑圃場の土中に2ヶ月間埋設	7.31~9.29	7.21~9.19
間断区	1ヶ月間処理	転換畑圃場の土中4日間埋設と常時湛水	7.31~8.29	7.21~8.23
間断区	2ヶ月間処理	水田の土中3日間埋設を1ヶ月間繰り返し	7.31~9.29	7.21~9.19
		水田の土中3日間埋設を2ヶ月間繰り返し		
湛水区	1ヶ月間処理	常時湛水水田の土中に1ヶ月間埋設	7.31~8.29	7.21~8.23
湛水区	2ヶ月間処理	常時湛水水田の土中に2ヶ月間埋設	7.31~9.29	7.21~9.19
無処理区		室温で2ヶ月間保管	—	—

1) 埋設深は転換畑圃場が10cm, 常時湛水水田が5cmに設置した。

草種に応じた除草剤選択および適切な処理時期設定が重要である。また、カラスムギに対してコムギの播種期遅延の効果が高く（浅井・與語 2010）、アブラナ科のナズナが3ヶ月間の夏期湛水による種子の死滅効果が大きい（鶴内 1986）ことから、雑草に対する耕種的防除法として、コムギの播種期移動および湛水管理による効果が期待できる。

これらの防除法のうち、田畑輪換圃場では湛水管理によるアブラナ科雑草の埋土種子の死滅効果が期待できる。しかしながら、帰化3草種の湛水条件での種子生存率は不明であり、ヒメアマナズナについては畑条件での知見もない。そこで、ヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナに対して湛水管理による耕種的防除法の確立を目的とし、コムギ収穫後、夏期の圃場管理法およびその期間が種子生存率に及ぼす影響について、管理法を変えた圃場試験により調査した。さらに、グンバイナズナが多発した現地圃場において、水稻作復元による埋土種子量の変化および後作のコムギ作期の発生数を調査した。調査結果をもとに、夏期の短期湛水または水稻作への復元によるアブラナ科帰化雑草3草種の防除の有効性について検討した。

○湛水条件、期間による種子の生存に及ぼす影響

試験は2008年および2009年の2ヶ年、長野県須坂市の長野県農事試験場（現・長野県農業試験場）圃場において行った。ヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナの3草種とも、コムギ収穫期に採種した種子を夏期の試験に供試し、表-2に示した処理条件で試験を実施した。各処理期間終了後に種子を回収し、発芽試験に供した。

図-7に畑条件での越夏による種子の生存および死滅に及ぼす影響を示す。無処理区の生存種子（休眠種子+休眠覚醒種子を示す。以下同じ）割合は、3草種とも2ヶ年を通じて73~98%と高い発芽率を示した。地表および土中で越夏した種子は、2008年のクジラグサ土中区を除いて90%以上が発芽可能な生存種子であり、無処理区との差がみられなかった。

図-8に夏期の土壌水分条件が種子の生存および死滅に及ぼす影響を示す。3草種とも湛水期間の継続とともに、土中区に比べて湛水区および間断区の生存種子割合が減少した。間断1ヶ月処理が概ね50%、間断2ヶ月処理が30~50%、湛水1ヶ月処理が5%と減少した。さらに、湛水2ヶ月処理ではヒメアマナズナおよびクジラグサが1%未満、グンバイナズナが3%に低下した。いずれの種に対しても水分

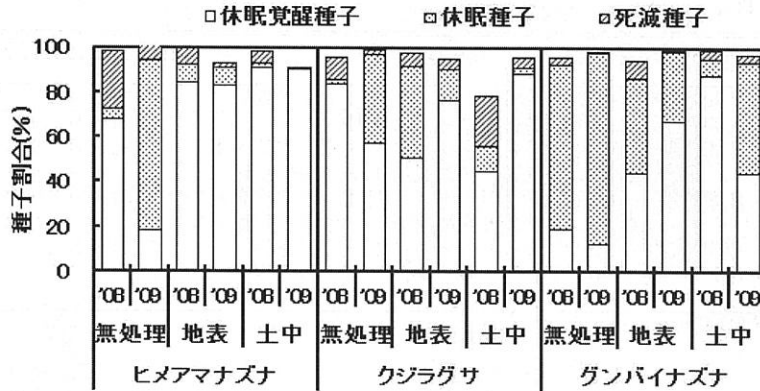


図-7 ヒメアマナズナ, クジラグサ, グンバイナズナ種子の発芽, 生存に及ぼす越冬条件の影響
地表は地表2ヶ月処理区, 土中は土中2ヶ月処理区を示す。

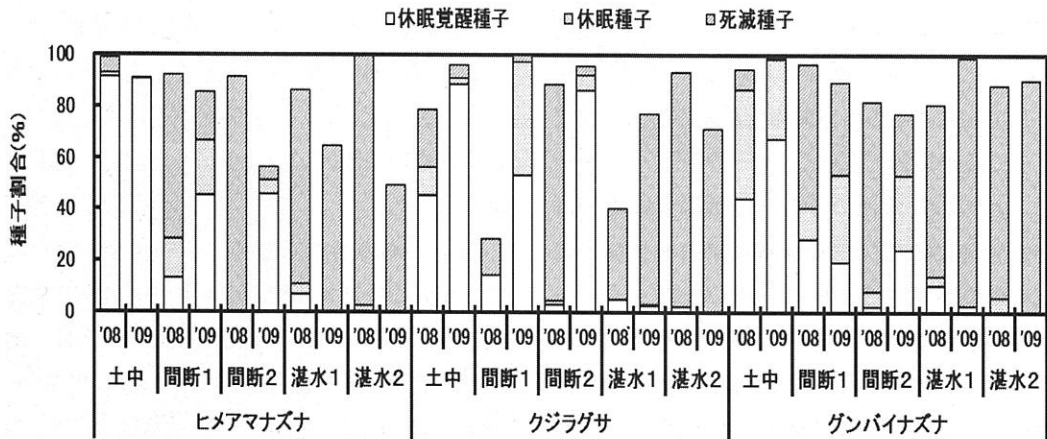


図-8 ヒメアマナズナ, クジラグサ, グンバイナズナ種子の発芽, 生存に及ぼす夏期の土壌水分条件の影響
土中は土中2ヶ月処理区, 間断1は間断1ヶ月処理区, 間断2は間断2ヶ月処理区, 湛水1は湛水1ヶ月処理区, 湛水2は湛水2ヶ月処理区を示す。

条件の影響は有意であった ($p < 0.05$)。また, 2008年の間断区での生存種子割合は, 2009年と比べて1ヶ月処理で24~86%, 2ヶ月処理で80%以上少なく, 年次間差が大きかった(図-8)。ヒメアマナズナおよびクジラグサにおいては, 年次の影響が有意であり, クジラグサでは処理×年次の交互作用が有意であった。

○水稲作がグンバイナズナの埋土種子数および後作コムギ内の発生数に及ぼす影響

長野県伊那市において, グンバイナズナが多発したためコムギ収穫を断念した水田転換圃場(多湿黒ボク土)を調査対象とし, 水稲作前後のグンバイナズナの埋土種子数および水稲作後のコムギ作期間中の発生個体数を調査した。埋土種子の調査は, 水稲作直前および水稲収穫直

前に土壌を採取し、回収後に計数した。また、水稲後作のコムギ作期間中のグンバイナズナの発生個体数を計測した。同圃場では2008年7月にグンバイナズナの雑草害によりコムギ収穫を断念した。翌年、水稲作に転換し、5月中旬に代かき、同下旬に移植、10月中旬に収穫を行った。水稲収穫後に再びコムギ作に転換し、同年10月28日にコムギを播種し、翌2010年6月27日に収穫した。

2008年から2009年のコムギ収穫断念後の耕起管理、2009年の水稲作を経て、グンバイナズナの埋土種子数は、水稲作付前の約90,000粒/m²から水稲収穫期には水稲作付前対比6.3%の約5,700粒/m²まで激減した。

コムギ栽培期間中の生存個体数は、越冬中のコムギ生育停止期にあたる2月下旬には221個体/m²、コムギ出穂後の5月上旬には75個体/m²となった(表-3)。2007年から2008年のコムギ作では、収穫を断念せざるを得ないほどグンバイナズナが激発したが、水稲作後の2009年から2010年のコムギ作では、グンバイナズナの個体数および生育量はコムギ収穫作業には支障がない水準であった。

○試験結果から解ったこと

地表面および土中で越冬した種子の生存割合が高いことから、水田転換畑を夏期に畑条件で管理した場合には、耕起、不耕起いずれの管理

でも種子死滅効果は小さいと判断される。

木田・浅井(2006)は約50日間の間断湛水条件でネズミムギ種子はほとんど死滅しないことを明らかにしている。一方、山本(1987)が草種によっては降雨の多い地域や地下水位の高い畑地での種子の生存年限が短縮する可能性があるとしている。本試験からは3草種の種子に対して、湿潤と飽水条件の繰り返しによっても一定程度の死滅効果が見込めることが示唆された。しかし、年次による影響がより大きく、夏期の短期間の土壌水分により種子生存率が変動することが示唆される。

鶴内(1988)は湛水土中に90日間埋設したナズナ種子の発芽率は0%と報告している。イネ科雑草種子では、掛け流し管理により常時湛水条件とした砂壤土に20日間埋設したカラスムギが99%以上死滅し、ネズミムギでは50日以上で90%が死滅する(木田・浅井2006)。本試験では湛水条件により還元層が比較的発達しやすい中粗粒グライ土の水田に2ヶ月間の埋設したところ、3草種の生存種子割合は3%未満であった。これらより3草種の種子の夏期湛水耐性はナズナおよびネズミムギと同程度、カラスムギより高いと推察される。

Roberts and Feast(1973)は、年間数回耕起した畑地においては不耕起土壌よりグンバイナズナ種子の減少が早く、年間約65%に減少することを報告している。このことから、グン

表-3 水稲作がグンバイナズナの埋土種子数および後作コムギ内の個体数に及ぼす影響

期間	作付作物等	調査日	埋土種子数 (粒/m ²)	個体数 ¹⁾ (個体/m ²)
2007.10~2008.7	コムギ	—	—	—
2008.7~2009.5	不作付・耕起	2009.5.18.	90413	—
2009.5~2009.10	水稲	2009.10.8.	5669	—
2009.10~2010.7	コムギ	2010.2.22.	—	221 ± 69
		2010.5.10.	—	75 ± 8

1) 平均値±標準誤差。

バイナズナが多発した伊那市圃場には収穫断念時に10万粒/m²以上の種子が存在したと推定される。こうした大量のシードバンクが形成された場合、約1年間の耕起管理と水稲1作への転換では、除草剤を使用しなければ次作ムギにおける実用的な防除効果は不十分であることを示している。したがって、多量の埋土種子を完全に死滅させるためには少なくとも水稲2作以上を要することが想定される。また、多発圃場での次作ムギでのアブラナ科草種の防除には夏期の短期湛水に加えて除草剤使用が不可欠と考えられる。

以上のように、夏期圃場管理がアブラナ科帰化雑草種子に及ぼす影響は、畑条件での耕起および不耕起管理では死滅効果は小さく、乾湿を繰り返す間断湛水管理では、一定の死滅効果が見込めるものの土壌水分の影響が大きいことが示唆された。また、常時湛水管理では死滅率が高く、2ヶ月間の連続湛水で大幅に種子が死滅することが示されたが、湛水期間、草種による湛水耐性などの違いによっても死滅率に影響することが示唆された。

○多発した現地のその後

ヒメアマナズナおよびグンバイナズナが多発した現地では、コムギ連作のために雑草害に加え、立枯性病害も発生していた。このため、夏期の湛水管理、さらには水稲作への転換が行われた。また、個人対応であったムギ播種後の土壌処理形除草剤散布作業が、営農組合による播種同時作業に切り替わった。2013年5月に同地区を巡回調査したところ、一部の畦畔にグンバイナズナが見られたが、ムギ作圃場内には発生は見られず、現地での取り組みの成果と推察された。

○今後の課題

今回報告したアブラナ科帰化雑草3草種については、効果的な除草剤の選択および出芽パターンに応じた防除体系の確立が必要である。

また、これ以外の他の問題雑草について、出芽および埋土種子動態の解明、効果的な除草剤体系の検討、夏期湛水管理をはじめとした耕種的防除法の検討により、草種ごとの生態に応じた総合的な防除技術の確立が必要である。

○引用文献

- 浅井元朗・黒川俊二・清水矩宏・榎本敬 2007. 1990年代の輸入冬作穀物中の混入雑草種子とその種組成. 雑草研究 52, 1-10.
- 浅井元朗・與語靖洋 2010. コムギ播種時期・播種量とトリフルラリン剤処理がカラスムギ防除に及ぼす影響. 雑草研究 55(3), 158-166.
- Best, K.F. 1977. The biology of Canadian weeds. 22. *Descurainia sohia* (L.) Webb. Can. J. Plant Sci. 57, 499-507.
- 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 (2), 87-90.
- Roberts, H.A. and P.M. Feast 1973. Emergence and longevity of seeds of annual weeds in cultivated and undisturbed soil. J. Appl. Ecol. 10, 133-143.
- 清水建美 1997. 長野県植物誌編纂委員会編集. 「長野県植物誌」, 信濃毎日新聞社, 長野, pp. 550・554・563.
- 鶴内孝之 1986. 長崎県における畑麦作の雑草に関する研究 VI. 埋土期間中の夏期湛水の有無と冬雑草種子の出芽及び死滅. 日作九支報 53, 45-47.
- Warwick S.I., A. Francis and D.J. Susko 2002.

The biology of Canadian weeds. 9. *Thlaspi arvense* L. (updated). *Can. J. Plant Sci.* 82, 803-823.

生存年限. 農業技術 42, 145-147.

横内斎 1983. 「信州植物誌」, 信州植物誌刊行会, 長野, pp. 101.

山本泰由 1987. 畑雑草種子の土壤中における

◆救荒雑草とは、我々が日常食べている農作物が、干ばつ・冷害・水害などのために稔らなかった凶作の年に、飢えを凌ぐのに役立つ雑草のことです。

◆とかく駆除の対象となりがちな雑草の中には、薬草や食用となる種が多く存在します。本書では、それらの中から史実上記載のある種(救荒雑草)をまとめて掲載しました。



◆飽食の時代といわれる今日、戦中～戦後の食糧危機時を経験した世代が少数となり、救荒植物への興味が薄れ、スーパーや八百屋で販売されるものしか食べない世代へ変わりつつあり、食の歴史を考える上でも救荒植物として史実に残った植物を後世に残したい思いでつづつた植物誌です。

◆身近な雑草を起点として救荒植物と接することができるように、草本植物を主に取りあげ、記載しました。

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.03-3839-9160 FAX.03-3833-1665

救荒雑草 [飢えを救った雑草たち]

著者/佐合 隆一

A5判 192ページ
(内カラー口絵32p)
本体価格1,800円

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の水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

- ホットコンビフロアブル(テニルクロール/ベンゾピシクロン)
- ナギナタ1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- ライジンパワー1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾピシクロン)
- ブルゼータ1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ベンゾピシクロン)
- ツインスター1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ダイムロン)
- 月光1キロ粒剤/フロアブル(カフェンストロール/ダイムロン)
- 銀河1キロ粒剤/ジャンボ(ダイムロン)
- イネヒーロー1キロ粒剤(ダイムロン)
- フルイニング/ジャイブ/タンボエース1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤
(カフェンストロール/ベンゾピシクロン)
- シリウスエグザ1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒(ベンゾピシクロン)

「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(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | カービー1キロ粒剤 |
| オークス(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | ハイカット/サンパンチ1キロ粒剤 |
| サスケラジカルジャンボ | ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒) |
| トビキリ(1キロ粒剤/ジャンボ/500グラム粒剤) | シリウスターボ(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) |
| イッテツ(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)/ボランティアジャンボ | シリウスいぶき(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒) |
| テラガード(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル/250グラム) | 半蔵1キロ粒剤 |
| キチット(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | プラスワン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) |
| スマート(1キロ粒剤/フロアブル) | プレステージ1キロ粒剤 |
| サンシャイン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | フォーカード1キロ粒剤 |
| イネキング(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | イネエース1キロ粒剤 |
| ピラクロエース(1キロ粒剤/フロアブル) | ウエスフロアブル |
| 忍(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | フォーカスショットジャンボ/プレッサフロアブル |
| ハーティ1キロ粒剤 | フレキープフロアブル |



〒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>

オーキシンの生合成と信号伝達経路 “植調剤の標的として”

理化学研究所・環境資源科学研究センター 増口 潔
岡山理科大学・生物化学科 林 謙一郎

はじめに

オーキシンは、“成長する”という意味をあらわすギリシャ語に由来する植物ホルモンである。オーキシンは進化論で有名なチャールズ・ダーウィンらによる植物の光に対する屈性（光に向かっての茎や根の成長反応）の実験から、その存在が予測された。主要な天然オーキシンである IAA（インドール-3-酢酸）は、1934年にカラスムギの屈曲反応を引き起こす物質として人尿から単離され、1946年には植物のトウモロコシから単離された。その後、IAA は植物にとって不可欠な成長ホルモンとして広く

植物界に存在することが認知されてきた¹⁾。このオーキシンは、植物に対して、発根促進、頂芽の優勢成長、茎や根の伸長成長、着果や果実肥大の促進など非常に幅広く・多彩かつ複雑な生理作用を引き起こす。その主な生理作用は植物細胞の伸長と分裂を制御することで発揮される¹⁾。また、オーキシンは他の植物ホルモンと協調して作用することが多い。このことは、オーキシンの複雑な生理作用の原因の一つになっている。

天然オーキシンである IAA は、単純な化学構造であるにも関わらず、多彩で非常に強い生

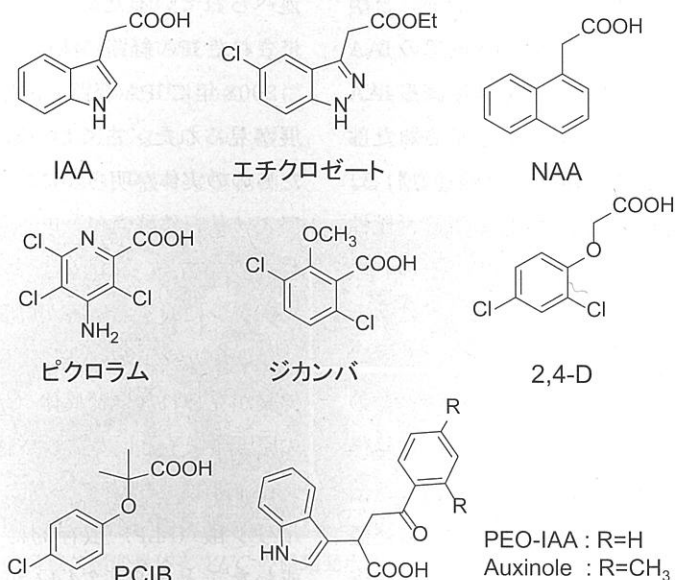


図-1 オーキシン・オーキシン拮抗剤の化学構造

理活性を示す(図-1)。このため、1940～50年代には農薬開発を目的に、IAAの構造を模倣して多数の化合物が化学合成され、それらのオーキシン活性が検討された。その結果、微量で高い生理活性を示す合成オーキシンが見出され、これまでに主要な合成オーキシンとして、フェノキシ酢酸系の除草剤である2,4-DやMCPP [α -(2-メチル-4-クロロ)フェノキシプロピオン酸カリウム]、4-クロロフェノキシ酢酸(植調剤・トマトーン)、1-ナフチルアセトアミド(NAAの前駆体を含む植調剤・ルートン)、IAA類似のエチクロゼート(植調剤・フィガロン)およびピリジン系オーキシンであるトリクロピル(除草剤・ザイトロン)などが開発されてきた(図-1)。

合成オーキシンなどの化学的な研究にかなり遅れるが、1990年後半になり、分子生物学の進歩によって、ようやく複雑なオーキシンの生理作用を遺伝子のレベルで理解することが可能となった。その結果、オーキシンの複雑な生理作用は、3つの段階で調節されていることが明らかとなった¹⁾。まず、①植物体内でのIAA(内生オーキシン)の生合成と分解によるIAA量の調節[代謝調節]、②IAAは合成された部位から、IAAが作用する部位へと輸送される。この作用部位へのIAAの輸送量の調節[極性輸送]、③細胞中でIAAと結合して、その刺激を伝達する受容体と信号伝達経路の因子によるオーキシン応答性の調節[信号伝達]。この3つの段階のうち、本稿では特に、オーキシンの植物体内での生合成経路とオーキシンの信号伝達経路(オーキシン受容体と、それに続く遺伝子発現の調節機構)について解説する。特に最近報告されたオーキシンの受容体や生合成酵素について、それらの植調剤の標的としての可能

性や、いまだ学術的な利用例に限られるが、オーキシンの受容体と生合成酵素に作用する化合物について紹介する。

植物におけるオーキシン生合成

IAAはきわめて単純な分子であるにもかかわらず、植物体内でIAAがどのように生合成されるのかについては長い間不明のままであった。このような状況下、2011年に筆者らのグループを含む3グループからIAAの主要な生合成経路がインドール-3-ピルビン酸(IPA)経路であるという報告が相次いだ²⁻⁴⁾。このIPA経路とはトリプトファン(Trp)からIPAを経てIAAが合成される生合成経路であり、この経路はTrpをIPAに変換するTrpアミノ基転移酵素・TAAと、IPAをIAAへ変換する(酸化的脱炭酸を触媒する)フラビン含有モノオキシゲナーゼ・YUCCA(YUC)の2段階の酵素反応で進行する(図-2)。これまでのIAA生合成研究の背景などについては別の総説で詳細に述べられているため^{5,6)}、ここでは最近明らかにされたIPA経路に注目して解説する。

2008年にIPA経路に関する研究に大きな進展が見られた。古くから存在は示唆されていたものの実体が明らかにされてこなかったTrpアミノ基転移酵素がシロイヌナズナから同定されたのである。米国の2つの研究グループは、エチレンに対する応答が弱まった変異体(*weak ethylene insensitive 8*)と避陰反応時に胚軸の伸長が見られない変異体(*shade avoidance 3*)の原因遺伝子としてTAA1遺伝子を同定した⁶⁾。TAA1組換え酵素タンパク質はピリドキサルリン酸(PLP)依存的にTrpからIPAを合成したことから、TAA1がTrpアミノ基転移酵素をコードする遺伝子であることが明らか

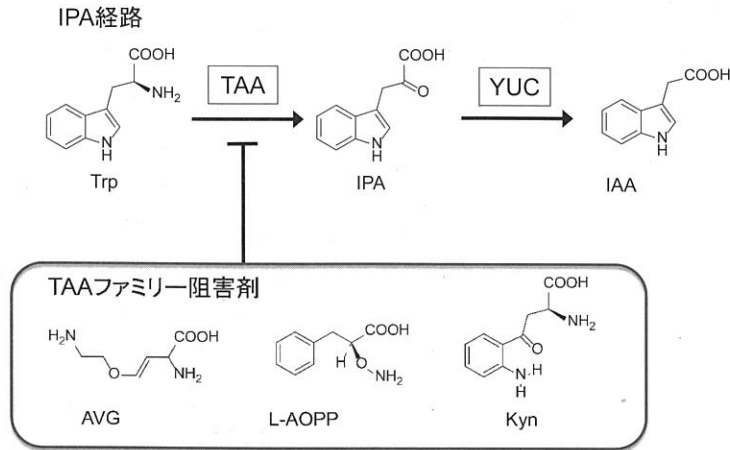


図-2 IPA 経路とオーキシン生合成阻害剤

になった。さらに、シロイヌナズナでは3遺伝子 (*TAA1* と *TAR1*, *TAR2*) からなる TAA ファミリーの三重欠損変異体では、胚発生や維管束形成、花器官の発達などの形態形成に重篤な異常が見られた (図-3)。これらのことから、TAA ファミリーが介する IPA 経路が IAA 生合成において生理的に重要な役割を果たしていることが明らかとなった。一方、フラビン含有モノオキシゲナーゼである YUC ファミリーによって生合成される IAA も植物の成長や分化に重要であると考えられていた⁶⁾。2001年に発見された YUC 酵素はトリプタミンの水酸化を触媒すると考えられており、様々な植物種で

YUC 遺伝子を過剰発現すると IAA 内生量が増加し、*yuc* 多重欠損変異体では多面的な形態異常が見られることが報告されていた (図-3)。

ここで筆者らのグループは *TAA* と *YUC* の多重欠損変異体がよく似ていることや *yuc* 多重欠損変異体でトリプタミンが蓄積しなかったことから、*YUC* がトリプタミンを中間体とする経路に存在するのではなく、実は IPA 経路に存在するという仮説をもとに研究を推進した。まず、*TAA1* と *YUC6* を同一の植物体で共過剰発現させると、*YUC6* 単独の過剰発現と比較して *TAA1*・*YUC6* の共過剰発現体では、劇的なオーキシン過剰の表現型 (胚軸・葉

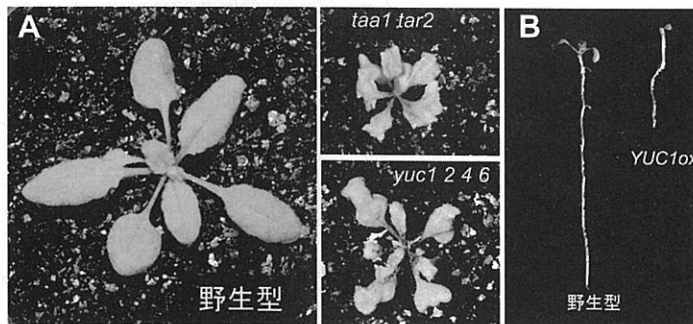


図-3 *TAA* と *YUC* の多重欠損変異体と *YUC* の過剰発現体。(A) *TAA* の二重欠損変異体 (*taa1 tar2*) と *YUC* の四重欠損変異体 (*yuc1 2 4 6*) は極端に矮化する。(B) *YUC* の過剰発現体 (*YUC1ox*) ではオーキシンが過剰に生産されているため、胚軸の伸長や根の伸長阻害が見られる。

柄の伸長や側根の過剰形成)や IAA 生合成量の増加が見られた。このことは *TAA* と *YUC* が同じ生合成経路上で協調的に作用する可能性を強く示唆していた。次に液体クロマトグラフィー質量分析計 (LC-ESI-MS/MS) を用いて、*TAA* や *YUC* の過剰発現体や多重欠損変異体における IPA とこれまで IPA 経路上の中間体であると考えられていたインドール-3-アルデヒド (IAAld) の内生量を定量した。その結果、*YUC* は IPA の下流で機能するが、*TAA* と *YUC* は IAAld の合成には寄与しないことが明らかとなり、*YUC* の基質は IPA である可能性が高いと考えられた。最終的に *YUC2* 組換えタンパク質を用いた酵素試験を行い、*YUC* が IPA から IAA を直接合成する酵素であることを明らかにした²⁾。

同時期に遺伝学的な手法で *YUC* の機能を追究した報告も相次いだ。Won らは、先に述べた *TAA1* の欠損変異体で観察されたエチレン応答の低下や避陰反応の異常などが *yuc* 多重欠損変異体でも観察されること、逆に *yuc* 多重欠損変異体で見られる表現型を *taa* 多重欠損変異体が模倣できることから両者に高い類似性があることを示した。さらに *taa* 多重欠損変異体に対して *YUC1* の過剰発現を行ってもオーキシン過剰の表現型が見られないことから、*TAA* の下流で *YUC* が機能することを明らかにした⁴⁾。また Stepanova らは、*TAA1* のプロモーター制御下で *YUC1* を発現させる (常に同じ部位で *TAA1* と *YUC1* が発現できるようにする) と強いオーキシン過剰の表現型を示すこと、*taa* 多重欠損変異体と *yuc* 多重欠損変異体を掛け合わせても相乗的な生長異常が見られないこと、さらに後述する *TAA* ファミリーの阻害剤が *YUC1* 過剰発現体のオーキシ

ン過剰の表現型を打ち消すなどの実験結果から *TAA* と *YUC* が同一経路にあると予想した³⁾。

以上の3つの報告によって、IPA 経路は2段階の酵素反応によって司られていること、すなわち *TAA* ファミリーによって Trp から IPA が合成され、続いて *YUC* ファミリーによって IPA から IAA が合成されていることが証明された (図-2)。上述の結果は全てシロイヌナズナを用いて得られたものであるが、作物であるトウモロコシでも *TAA1* のオーソログである *VT2* の欠損変異体で植物体の矮化や花序の形態形成に異常が見られ、食用部分の実も非常に小さい。さらにトウモロコシの *YUC* ファミリーの1つである *SPII* の欠損変異体でも同様に花序形成に異常をきたすことから、単子葉植物においても *TAA* と *YUC* による IAA 生合成が生理的に重要であることが考えられる⁶⁾。さらに同じ作物のイネや園芸植物のペチュニアでも *YUC* 遺伝子の欠損が葉や根の発達や維管束形成、花器官の形成に悪影響を及ぼすことから⁶⁾、高等植物において IPA 経路は成長や分化に必須な IAA の主要な生合成経路であるという結論に至っている。

オーキシン生合成阻害剤

IPA 経路の全容が明らかになったことで、現在 *TAA* 及び *YUC* ファミリーに対する阻害剤に注目が集まっている。*TAA* や *YUC* などの IAA 生合成酵素の遺伝子は多重遺伝子ファミリーを形成しており、遺伝子多重欠損の変異体を用いた遺伝学的な研究は大変な労力を要する。一方、阻害剤は多重遺伝子ファミリーの酵素活性を同時に阻害することができる。また、種を超えて IPA 経路を遮断することができるため、農業上重要であるが分子遺伝学的な手法が確立されて

いない作物や木本類などを対象として、オーキシンの生理的役割を追究することが可能となる。

2010年に添野らは、ピリドキサルリン酸(PLP)を補酵素として含む酵素(PLP酵素)の阻害剤として知られていたAminoethoxyvinylglycine(AVG)とAVGの類似化合物であるL-amino-oxyphenylpropionic acid(L-AOPP)がオーキシン誘導性遺伝子の発現を抑制することを見出した⁷⁾。TAAファミリーもPLP酵素グループに属することから、AVGやL-AOPPがTAAを阻害する可能性が期待されたため、化合物の作用機序を追究したところ、これらの化合物はシロイヌナズナだけではなくイネやトマトといった様々な植物でIAA内生量を著しく減少させた。さらにAVGとL-AOPPが粗酵素液中のTAA酵素活性を阻害したことや、外部投与したIAAによって阻害剤の効果が打ち消されたことから、AVGとL-AOPPはTAAファミリーを標的とする生合成阻害剤であることが示唆された(図-2)。また本報告は、これまでエチレン生合成の律速酵素ACSファミリーの阻害剤として広く植物科学研究に使用されてきたAVGが、実際は植物体内で優先的にIAA生合成を阻害する可能性を示した点も興味深い。

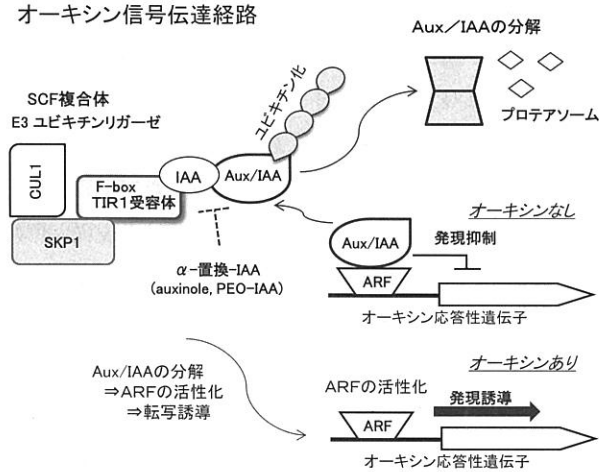
続いて2011年にHeらは、暗所でエチレンの恒常的な応答を阻害する化合物のスクリーニングにより、動物等でTrp代謝経路の中間体として知られるキヌレニン(L-Kynurenine, Kyn)を見出した⁸⁾。エチレンに恒常的に応答する変異体ではIAAの生合成が活性化していたが、Kyn処理はこの過程を阻害していた。さらにTAA1の過剰発現植物体がKynに対する感受性の低下を示したことからKynの標的はTAAファミリーであると推測され、酵素試験によってKynはTAA1に対して拮抗的に

働く阻害剤であることが実証された(図-2)。Kynの構造はTrpと類似していることから、KynはTAA1の基質であるTrpの競争基質であると考えられる。Kynの特異性の高さや他の植物種に対する効果は不明であるが、TAA1の分子構造を用いた計算シミュレーションによってKynがTAAファミリーに高度に保存されたアミノ酸残基と相互作用することが示されている。

一方、現在までにYUCを標的とする阻害剤についての学術誌報告は無いものの、YUC阻害剤の開発も世界中で精力的に進められている可能性が高い。YUCは様々な高等植物に約10遺伝子以上存在する大きな遺伝子ファミリーを形成していることから、異なる植物種や異なるグループに属するYUCを標的とする様々なタイプの阻害剤が見出される可能性もある。今後はTAAやYUCの酵素活性を標的とした直接的な阻害剤開発が広く行われるようになるであろう。またアブラナ科では他の種とは異なるIAA生合成経路の存在も明らかになっている⁵⁾。このような種特異的なIAA生合成経路を標的とすることで植物種ごとに選択性の高い阻害剤の開発が可能であることから、今後様々な植物でのIAA生合成研究の進展が望まれる。

オーキシンの信号伝達経路

植物のオーキシンによる主要な生理応答には、オーキシンによる転写調節(遺伝子の発現調節)が大きく関与している。この転写調節を介したオーキシン応答は、SCF^{TIR1}-プロテアソーム経路とよばれ、細胞分裂や細胞伸長に関与する数多くの遺伝子の発現誘導が制御されている(図-4)⁹⁾。たとえば、オーキシンを植物



SKP1・Cullin・F-box タンパク質 (TIR1/AFB 受容体) は E3 型のユビキチンリガーゼ複合体を形成する。IAA (オーキシン) の細胞内の濃度が上昇すると Aux/IAA 転写抑制因子をユビキチン化する。オーキシンがない場合、この Aux/IAA は ARF 転写因子を不活性化しているため、Aux/IAA が分解されると、ARF が活性化してオーキシン応答性遺伝子群の転写が誘導される。

に与えると 20 分以内に数百の遺伝子の発現を誘導することが知られている。ではこの遺伝子の発現誘導にいたる信号はどのように伝達されるのか？ 細胞内のオーキシンは、最初に核内受容体である TIR1/AFB (Transport Inhibitor Response 1/Auxin F-Box signaling protein) 受容体に結合する^{10,11)}。この TIR1/AFB オーキシン受容体は F-box タンパク質として E3 ユビキチンリガーゼである SCF (Skip, Cullin, F-box タンパク質) 複合体を形成し、ユビキチン化する基質タンパクの認識を担う。つまり、F-box タンパク質によって認識される特定のタンパク質は、E3 ユビキチンリガーゼ SCF 複合体によって、小さなタンパク質であるユビキチンと結合される。SCF^{TIR1/AFB} 複合体の場合、Aux/IAA 転写抑制因子をユビキチン化するタンパク質として認識する。その後、ユビキチン化されたタンパク質は、プロテアソームとよばれる分解機構で分解される。すなわち、Aux/IAA 転写抑制因子の細胞内量は、そのタンパ

ク合成速度と分解速度のつり合いで決まる。オーキシンは TIR1/AFB 受容体に結合し、SCF^{TIR1/AFB} 複合体による Aux/IAA 転写抑制因子のユビキチン化を促進することで、転写抑制因子を分解し、その細胞内量を減少させる。このブレーキの役目を担う Aux/IAA 転写抑制因子は、細胞核内において遺伝子発現を調節する ARF (Auxin Response Factor) 転写因子と結合して、ARF の転写機能を抑制している。つまり、細胞のオーキシン濃度が上昇すると Aux/IAA はユビキチン化されて速やかに分解されるため、抑制されていた ARF 転写因子の機能が回復し、オーキシン応答性遺伝子の転写が活性化される。このように転写抑制因子(ブレーキ役)の分解を促進することで、遺伝子発現が活性化される仕組みは、オーキシンだけではなく、植物ホルモンであるジベレリン、ジャスモン酸などにも共通している。

シロイヌナズナでは、TIR1 と、その相同遺伝子である AFB1-5 の計 6 種のオーキシン受

容体が存在している。また、29種の *Aux/IAA* 転写抑制因子と23種の *ARF* 転写因子の遺伝子が存在する⁹⁾。つまりオーキシンの信号伝達に関わる主要な因子である TIR1/AFB, *Aux/IAA* および *ARF* タンパク質は、 $6 \times 29 \times 23$ 種の組み合わせが存在し、さらに各因子の存在量と組み合わせのバリエーションが、オーキシンによる遺伝子発現調節の多様性を決定すると考えられる。また、一つの因子の機能の欠失では、機能が重複する他の因子が、その機能を補てんするため、植物の分化・成長には影響が少ないと考えられている⁹⁾。このように、オーキシンの信号は、受容体・抑制因子・転写因子の3つの因子の相互作用の複雑な組み合わせにより精緻に制御されている。

TIR1/AFB オーキシン受容体のオーキシン認識の仕組み

植物がどのような分子構造をオーキシンとして認識するのか？という疑問は、長い間、基礎科学の面や農業開発の応用的な面からも重要な課題であった。化学合成で創出された合成オーキシン分子の活性に関する研究からは、植物にオーキシン活性を示す化合物の化学構造の共通点から、オーキシン分子の活性には、芳香族環と負電荷をもつ官能基が必須で、それらが分子内にある一定の距離で配置されていることが重要である“2点接着説”が提唱されてきた¹⁾。

分子レベルの視点から見ると、ある小さな化合物がオーキシンとしての活性を示すということは、その化合物が TIR1/AFB オーキシン受容体に結合可能であるということであり、オー

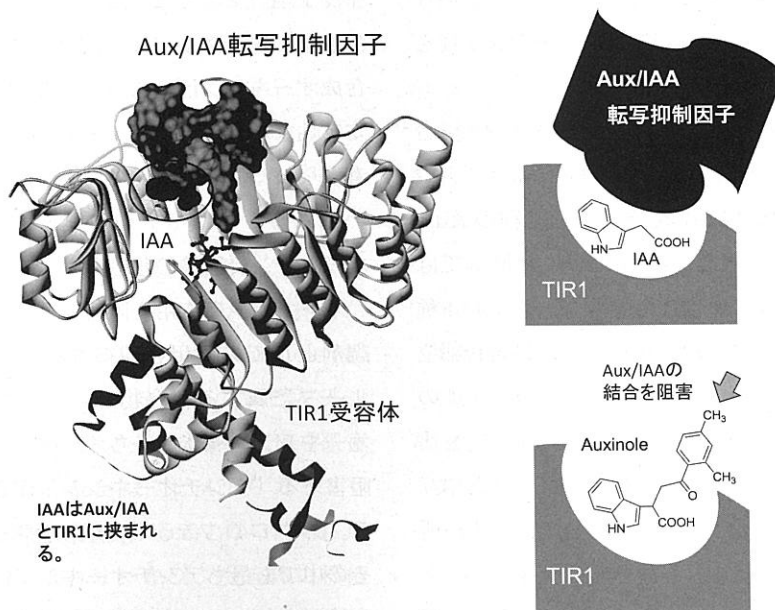


図-5 TIR1 オーキシン受容体の分子構造

IAAはTIR1表面の窪みに結合し、さらに、その結合部位を埋めるようにAux/IAA転写抑制因子が結合する。オーキシンはTIR1とAux/IAAに挟まれた隙間に閉じ込められるように結合する。オーキシン受容体の拮抗型の阻害剤であるauxinoleの側鎖は、Aux/IAAの結合を妨害することで、受容体の機能(ユビキチン化)を阻害する。

キシシン受容体と化合物が結合した分子構造を理解することが、“どのような化学構造の分子がオーキシシンとなるのか”の答えとなる(図-5)。その答えは2008年に、TIR1受容体の結晶構造解析として学術誌のNatureに発表された¹²⁾。その分子構造によれば、オーキシシン分子はマッシュルーム型のTIR1受容体の表面の窪みに結合しており、さらに、このオーキシシンが結合した部位の上に覆いかぶさるようにAux/IAA転写抑制因子が結合していた(図-5)。別の視点から見ると、Aux/IAAとTIR1が形成するオーキシシンの結合ポケットに、IAAは挟み込まれて保持されていた。このことから、オーキシシンはTIR1受容体とAux/IAAの両タンパク間の結合を促す“分子接着剤”として機能すると提唱された¹²⁾。このようにAux/IAA-TIR1複合受容体のポケットに結合し、両者の相互作用を亢進する化合物がオーキシシン活性を示すと考えられ、論理的にオーキシシン活性を示す分子構造の予測が可能となった¹³⁾。

オーキシシン分子は、Aux/IAA-TIR1複合体に挟まれて認識される。シロイヌナズナでは、6種のTIR1/AFB遺伝子と、29種のAux/IAA遺伝子が存在しているので、計算上では174組の複合体が存在する。すなわち、174種類のわずかに形が異なるオーキシシンの結合部位が形成されることになる。シロイヌナズナのオーキシシン受容体の一つであるAFB5受容体では、オーキシシン結合部位のオーキシシンと相互作用するアミノ酸が、TIR1受容体とは数か所が異なるため、ピコリン酸型のオーキシシンであるピクロラム(オーキシシン作用の除草剤)(図-1)が強く結合すると報告されている。実際、このAFB5を欠損した変異株では、IAAに対する感受性は変化しないが、ピクロラムの除草

剤活性に対して強い抵抗性を示した¹⁴⁾。このことから、オーキシシンが結合するポケットの形が微妙に異なることで、それぞれの受容体にはオーキシシンとの親和性に差が生じていると考えられる。また、ピクロラムやジカンバ(図-1)のような合成オーキシシンでは、親和性の高い複合受容体の組み合わせがIAAとは異なるため、応答する遺伝子群やその生理活性に差異が生じるとも考えられる¹³⁾。このように結合部位の形の差を見分けて、選択的に作用する合成オーキシシン剤は、ピクロラム同様に選択的な除草剤として有用であるかも知れない。双子葉植物に強い殺草活性を示す合成オーキシシンの2,4-Dは、オーキシシン受容体に高い結合性を示すと予測されてきたが、意外にもその結合力はIAAと比較して10倍以上も低かった。しかし2,4-Dは植物個体のオーキシシン反応では強力なオーキシシン活性を示すことから、2,4-Dの代謝や不活性化、輸送がIAAとは異なると考えられる。合成オーキシシン活性にはその細胞移行性や代謝安定性などが農薬としての重要な因子となると考えられる。

オーキシシン受容体の阻害剤

オーキシシンの作用を阻害する薬剤もまた、植調剤としての作用を期待されてきた。このグループに属する化合物として、これまで合成オーキシシン誘導体のうちオーキシシン作用を拮抗阻害する“アンチオーキシシン”が報告されている。*p*-クロロフェノキシイソ酪酸(PCIB)は、その中でも最もアンチオーキシシンの活性が詳細に検討されてきたオーキシシン誘導体である(図-1)¹⁵⁾。PCIBは、オーキシシン剤である4-クロロフェノキシ酢酸の誘導体であることから、オーキシシン受容体に結合するが、受容体を活性

化しないオーキシン構造類縁体であると長い間みなされてきた。PCIBはオーキシン応答性遺伝子の発現を阻害し、また重力屈性や側根形成など植物個体でのオーキシン反応を阻害する¹⁵⁾。しかしながら、PCIBが実際にTIR1/AFB受容体に結合するかは確認されておらず、また、TIR1受容体の結晶構造からは、PCIBの阻害機構を説明することは困難である。PCIBがオーキシン信号経路を阻害することは確実であるが、一方でオーキシン代謝・輸送などにも影響を与えるとされている。最近、TIR1/AFB受容体の拮抗剤として、 α -置換IAA誘導体であるauxinoleやPEO-IAA(図-1)が、強いオーキシン拮抗活性を示すことが報告された^{16,17)}。これら α -置換IAA誘導体は、オーキシン応答性遺伝子の発現阻害から細胞個体レベルでのオーキシン反応に至るまで、きわめて強くオーキシンの作用を抑制する。これら α -置換IAAはTIR1受容体のオーキシン結合部位に結合することが、TIR1受容体の構造から分子レベルで明らかにされている。このときauxinoleのIAA部分は、IAAと同じ結合配座でTIR1受容体に結合するが、Aux/IAAが結合する部位へ向かって α 位の置換基の側鎖が配向しているため、オーキシン受容体へのAux/IAAの結合が阻害される(図-5)。このため、auxinoleは、SCF^{TIR1}複合体によるAux/IAAのユビキチン化を抑制することで、オーキシンの作用を阻害する。これらauxinoleは、ヒメツリガネゴケのオーキシン反応も阻害することから、幅広い植物種のTIR1/AFBオーキシン受容体の機能を阻害すると考えられ、新しいアンチオーキシンとしてオーキシン研究に広く使用されつつある。また、前述したように、オーキシン受容体の結合部位のわずかな差を認識できる選択性の

高い誘導体も可能であろう。

引用文献

- 1) Abel, S. and Theologis, A. (2010) *Odyssey of Auxin*. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology, 2, a004572.
- 2) Mashiguchi, K., Tanaka, K., Sakai, T., Sugawara, S., Kawaide, H., Natsume, M., Hanada, A., Yaeno, T., Shirasu, K., Yao, H., McSteen, P., Zhao, Y., Hayashi, K., Kamiya, Y. and Kasahara, H. (2011) *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108, 18512-18517.
- 3) Stepanova, A.N., Yun, J., Robles, L.M., Novak, O., He, W., Guo, H., Ljung, K., and Alonso, J.M. (2011) *Plant Cell*, 23, 3961-3973.
- 4) Won, C., Shen, X., Mashiguchi, K., Zheng, Z., Dai, X., Cheng, Y., Kasahara, H., Kamiya, Y., Chory, J. and Zhao, Y. (2011) *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108, 18518-18523.
- 5) 笠原博幸. (2010) オーキシン生合成の新展開. *植物の生長調節*, 45, 33-39.
- 6) Korasick, D.A., Enders, T.A., Strader, L.C. (2013) *J. Exp. Bot.*, 64, 2541-2555.
- 7) Soeno, K., Goda, H., Ishii, T., Ogura, T., Tachikawa, T., Sasaki, E., Yoshida, S., Fujioka, S., Asami, T. and Shimada, Y. (2010) *Plant Cell Physiol.*, 51, 524-536.
- 8) He, W., Brumos, J., Li, H., Ji, Y., Ke, M., Gong, X., Zeng, Q., Li, W., Zhang, X., An, F., Wen, X., Li, P., Chu, J., Sun, X., Yan, C., Yan, N., Xie, D.Y., Raikhel, N., Yang, Z., Stepanova, A.N., Alonso, J.M. and Guo, H. (2011) *Plant Cell*, 23, 3944-3960.
- 9) Hayashi, K. (2012) *Plant Cell Physiol.*, 53, 965-975.

- 10) Dharmasiri, N., Dharmasiri, S. and Estelle, M. (2005) Nature 435, 441-445.
- 11) Kepinski, S. and Leyser, O. (2005) Nature, 435, 446-451.
- 12) Tan, X., Calderon-Villalobos, LIA., Sharon, M., Zheng, CX., Robinson, CV., Estelle, M. and Zheng, N. (2007) Nature, 446, 640-645.
- 13) 林謙一郎. (2012) オークシンのケミカルプローブ. 植物の生長調節, 47, 74-84.
- 14) Calderón Villalobos, LI., Lee S., De Oliveira C., Ivetac A., Brandt W., Armitage L., Sheard, LB., Tan, X., Parry, G., Mao, H., Zheng, N., Napier, R., Kepinski, S., Estelle, M. (2012) Nat Chem Biol., 8, 477-485.
- 15) Oono, Y., Ooura, C., Rahman, A., Aspúria, ET., Hayashi, K., Tanaka, A. and Uchimiya, H. (2003) Plant Physiol., 133, 1135-1147.
- 16) Hayashi, K., Tan, X., Zheng, N., Hatate, T., Kimura, Y., Kepinski, S. and Nozaki, H. (2008) Proc Natl Acad Sci U S A, 105, 5632-5637.
- 17) Hayashi, K., Neve, J., Hirose, M., Kuboki, A., Shimada, Y., Kepinski, S. and Nozaki, H. (2012) ACS Chem Biol, 7, 590-598.

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤

SU抵抗性雑草に優れた効果を発揮

非SU系水稲用初期除草剤

プレキープフロアブル

・湛水直播の播種前後にも使用可能!

長期間安定した効果を発揮

石原
ドウジガード

フロアブル/1キロ粒剤

- ・SU抵抗性雑草、難防除雑草にも優れた効果!
- ・クログワイの発根やランナー形成を抑制!
- ・田植同時処理が可能!

高葉齢のノビエに優れた効き目



フルセトスルフロン剤
ラインナップ



スカイダ 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

フルニング
1キロ粒剤

ナイスドリ
1キロ粒剤

そのまま散布ができる

アノーマ
DF

乾田直播専用

ノドパンチ
DF

ISK 石原産業株式会社
〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目3番15号

販売

ISK 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

耕地・草地雑草定量化のための簡易植生調査法

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター
西村 愛子, 浅井 元朗

はじめに

作付けされる作物の種類や管理方法により、耕地や草地における雑草の発生状況は異なる。このような管理体系の影響や雑草の防除対策の効果を評価するためには、雑草の発生状況を正確に定量化する必要がある。雑草は多くの圃場において、複数の草種によって構成される「雑草群集」を形成している。雑草の群集構造は、立地環境や管理体系によって異なる (Hawes et al. 2010; Hanzlik and Gerowitt 2011)。また、常に人為的な管理とその影響下にあるため、優占種の交替や侵入種の導入を引き起こしやすく、その組成は継時的に変化しやすい (伊藤 1993)。そのため、雑草群集の評価には、農耕地におけるさまざまな環境や管理体系下でのモニタリングが必要となる。

これまで、雑草の発生状況を定量化する手法として、個体密度や乾燥重量、葉面積指数などが利用されてきた。これらの手法は測定が複雑で時間を要し、破壊的であること、さらには膨大な作業量により雑草群集を対象とした多種および多地点の調査には不向きである。

群集構造の定量化には、一定の区画内における植物の種組成や量的構造をまとめて評価できる非破壊的調査法として植生調査が広く利用されてきた。雑草管理の現場で、評価対象となる必要な情報は、1) 管理対象とする種の検出、2) 管

理対象種によって構成される種組成と量的構造を表す数値である。すなわち、詳細な植物相の把握や出現頻度の低い種の検出よりも、出現頻度の高い種の存在量 (アバンダンス) の数値化が重要となる。既存の植生調査法は、雑草管理の現場では管理上不要な情報も収集することが多く、効率性に欠ける。雑草管理の現場に適した調査手法として、より簡素な植生調査法が望ましい。本稿では、雑草管理の現場に有効な簡易植生調査法 (以下「簡易法」) を新たに提案し、その調査精度と利用側面について報告する。

簡易法による調査方法

簡易法は、既存の植生調査法であるラインセンサス法やポイント法を改良した手法で、調査エリア内を歩行するライン軌条で接した種をカウントする手法である。本稿では、実際に行った調査事例を用い、具体的な調査方法について説明する。圃場の管理体系が雑草の群集構造に与える影響を検討するため、管理状況の異なる (不耕起刈取り区、耕起放任区) コムギ作付け後の非作付け圃場 (6m × 35m サイズ) 2 区画を用いて調査を行った。

調査対象とする圃場区画内を圃場畦畔際からスタートし、圃場長辺に対し平行に任意の直線ライン上を歩行する。歩行軌条 2 ないし 3 歩間隔で足の指先に接した種を 1 種記録する。複

数種が接した場合は、指先において接地面積の最も大きい種を記録対象種とする。接する種がなかった場合は「なし」と記録する。1種の記録を1ポイントとして、本例では圃場長辺に平行な往復軌条およそ70mの歩行で50ポイントの記録を行った。

記録方法は、既存の植生調査表と同様に、調査日、調査者および調査圃場に帰属する情報(調査圃場ID、作目、管理状況、優占種、植被率、植生高など)も同時に記録する(図-1)。データは1ポイントから50ポイントまで種名を列記し、調査終了後、出現種ごとにポイント数の頻度を集計する(図-2)。集計した頻度データは、出現した種ごとの出現ポイント数と全調査ポイント数の割合に100を掛けた値を各出現種の被度と定義とする。得られたデータは、出現した優占種の量的比較や(図-3)、多変量解析等を用いた群集の構造比較に利用することができる。

簡易法による調査精度

では、簡易法で得た調査データの精度は、既存の植生調査手法と比較して、どの程度妥当といえるのか？ 簡易法による調査データの精度を検証するため、既存の植生調査法である目視法によるデータとの比較を行った。目視法は、一定面積において各草種が占める面積率を算出する被度法の一つで、調査対象エリアに設置したコドラート内の植被を目視によって推定する方法である(根本 2001)。調査は前述のコムギ収穫後の管理体系が異なる2圃場(不耕起刈取り区、耕起放任区)を対象に簡易法と目視法による植生調査を行った。簡易法は、植生調査の未経験者から熟練者まで経験値の異なる観測者39名により、前述のように任意のライン

植生調査表			
調査場所 つくば市観音台 中央農研			
調査日 20##年 ##月 ##日			
調査者 ○○ ○○			
圃場ID	E圃場	圃場ID	F圃場
作目	前作ムギ	作目	前作ムギ
管理状況	不耕起刈取り	管理状況	耕起放任
優占種	メヒシバ	優占種	メヒシバ
植被率	20%	植被率	80%
植生高	25cm	植生高	60cm

調査ポイントNO.	出現種	調査ポイントNO.	出現種
1	メヒシバ	1	メヒシバ
2	メヒシバ	2	メヒシバ
3	イヌビエ	3	スベリヒユ
4	なし	4	エノキグサ

48	スベリヒユ	48	イヌビエ
49	なし	49	イヌビエ
50	メヒシバ	50	メヒシバ

図-1 簡易法調査による植生調査表 記入例

出現種	出現頻度		※	被度(%)	
	E圃場	F圃場		E圃場	F圃場
スベリヒユ	20	25	※	40	50
メヒシバ	14	7	→	28	14
イヌビエ	5	7		10	14
エノキグサ	0	7		0	14
ホナガイヌビユ	1	0		2	0
カヤツリグサ	0	1		0	2

※ $\frac{\text{出現頻度}}{\text{調査ポイント数}(50)} \times 100 = \text{被度}(\%)$

図-2 簡易法調査によるデータの集計例

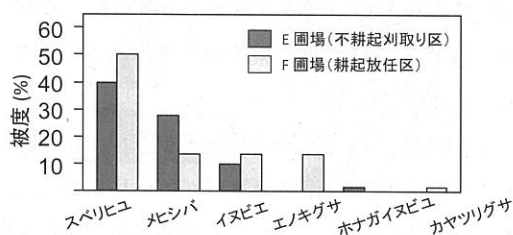


図-3 簡易法による集計データからの作図例

を歩行し、各圃場50ポイントの種名の記録を行った。目視法は、同じ圃場内に1m×1mのコドラートを1圃場20個設置し、目視によって全出現種の被度を記録した。

目視法による調査の結果、コドラート単位での平均植被率は不耕起刈取り区、耕起放任区

でそれぞれ 60.8%, 75.3%, 平均種数は 4.1 種, 5.8 種, 平均植生高は 33.5, 49.0cm であった。上位優占種と各種の平均被度は, 各圃場それぞれメヒシバ 39.0, 50.8%, スベリヒユ 12.6, 13.4%, イヌビエ 10.4, 18.5%, エノキグサ 0.0, 2.4%, コニシキソウ 0.7, 2.1%, カヤツリグサ 0.5, 0.1% であった。すなわち, 耕起放任区では不耕起刈取り区に比べ, 植被率, 植生高, イネ科の優占度が高い植生であった。本調査に利用した圃場では, 管理体系の違いによる種組成への影響は少なく, 量的構造の違いに反映された。

手法間でのデータの相関を調べるため, 目視法, 簡易法による被度データを用いて単回帰分析を行った結果, 両手法のデータは高い相関を示した (図 -4)。両手法の被度が完全に一致する場合, 傾き 1 の直線となる。それに対し, 不耕起刈取り区では簡易法で目視法より被度を高く見積もり, 一方, 耕起放任区では低く見積

もる傾向があった。また, 手法間のデータの一致性は, 耕起放任区よりも不耕起刈取り区で高く, 耕起放任区では信頼区間から観測者間の誤差が大きいことが示された。

さらに, 簡易法による観測者間のデータの再現性と, 調査手法間のデータの一致性を検証するため, 級内相関係数 (ICC : Intra-class correlation coefficients : Shrout and Fleiss 1979) を計算した。級内相関係数 (ICC) は, データの信頼性指標の一つとして用いられる係数で, 0 から 1 の間の値をとり, 値が大きいほど手法間のデータの再現性・一致性が高いことを示す。観測者 39 名間における ICC を計算した結果, 異なる観測者間でのデータの再現性は, 不耕起刈取り区において $ICC = 0.87$ ($P < 0.001$), 耕起放任区で $ICC = 0.85$ ($P < 0.001$) となり, いずれの圃場においても観測者間での高い再現性を示した (表 -1)。

表-1 簡易法による観測者 39 名間の級内相関係数 (ICC)

	ICC	95%信頼区間	P-値
不耕起刈取り区	0.87	$0.78 < ICC < 0.95$	$P < 0.001$
耕起放任区	0.85	$0.85 < ICC < 0.94$	$P < 0.001$

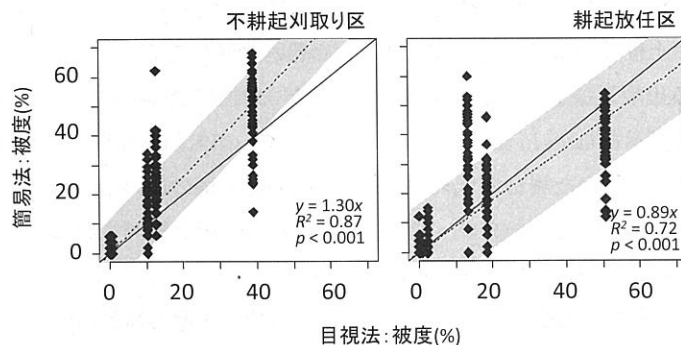


図-4 簡易法と目視法による被度データの関係

直線は各データ間の回帰分析結果を表す。破線は推定された回帰直線結果。実線は, 簡易法と目視法によるデータが完全に一致したときに推定される結果を表す。灰色部分は, 95% 信頼区間を示す。

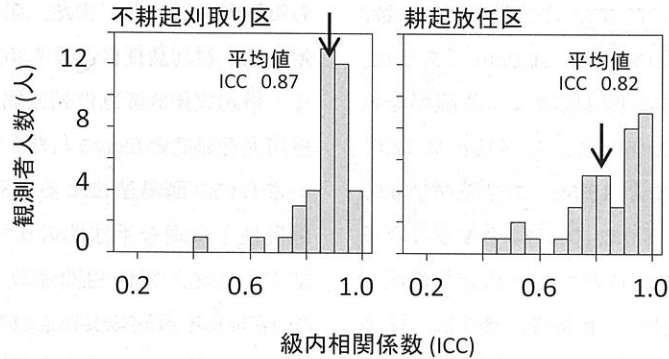


図-5 目視法データと簡易法データ間の級内相関係数を観測者ごとに計算した頻度分布図。ICCは観測者39名ごとの手法間において計算したものである。矢印は平均値を表す。

次に、簡易法による各観測者の調査結果が、どの程度目視法と一致するかについて、級内相関係数 (ICC) を用い、各観測者による手法間の一致性とそのばらつきを調べた (図-5)。その結果、観測者39名のうち、およそ9割が ICC = 0.6 以上になり、ほとんどの観測者によるデータは目視法によるデータと高い一致性を示した。しかし、その頻度分布は管理体系によって異なり、耕起放任区では観測者ごとの精度のばらつきが大きくなった。

以上の結果から、簡易法の調査による被度データは、目視法による被度データと概ね高い一致性を示すことが確認された。群集構造を表す指標は出現ランク上位種の影響を受けやすいため、簡易法による出現ランク上位種の量的・構造的評価の妥当性が示された。

本研究では、簡易法を用いた場合のデータの特徴が示された。耕起放任区のデータが、簡易法において観測者間のばらつき、目視法との違いともに大きい傾向が検出された。被度の測定値は、調査手法により植物の生活形の影響を受けやすいことが指摘されている (Floyd and Anderson 1987; Andujar et al. 2010)。簡易法では、足先に接した1種のみを記録する。そ

のため、スベリヒユなどの群集下層で優占する種を検出しやすい傾向にある。その結果、不耕起刈取区に比べて群集の垂直構造が発達していた耕起放任区において、上層部のキャノピーを優占するメヒシバやイヌビエの被度が過小評価されたと考えられる。

植生調査において、目視法は観測者の主観に左右されやすく、それに対してポイント法は客観性やデータの再現性が高い手法であるとされる (Symstad et al. 2008; Godinez-Alvarez et al. 2009)。簡易法は、既存のポイント法を模した手法であり、本研究では観測者の調査経験値にばらつきがあったにもかかわらず、観測者間で高い再現性を示した。一方で、目視法とのデータ的一致性について観測者間のばらつきが大きくなったのは、観測者によって検出される出現頻度の低い種の違いや、調査ラインの違いが反映された結果と推測される。

簡易法の活用面と留意点

既存の植生調査の手法と比較して、簡易法の最も異なる利点は調査の効率性である。目視法では、1m²のコドラート1圃場20個調査するのにおよそ110分必要であった。一方、簡易

法では平均およそ10分の所要時間で1圃場の調査を完了できた。これは、目視法だけでなく密度やバイオマス測定など、これまで活用されてきた既存の手法と比較しても、同じ所要時間で、より多くの圃場調査が可能であることを示している。また、簡易法ではコドラート枠の設置、持ち運びとも不要であるため、調査の即応性、機動性をともに高める。

多数の圃場を調査したり、経時的経年的な雑草群集の追跡を行う場合、調査スケールは大幅に増大することが想定される。このように多くの圃場を対象とした連続的かつ広域モニタリングには、簡易法の効率性は非常に有益である。

簡易法に限らず多くの植生調査では、調査対象となる群集構造や調査スケールに対して適正なサンプルサイズが設定されているかどうか重要である (Klimes 2003; Helm and Mead 2004)。雑草の群集構造は、作付けや耕起、除草などのさまざまな管理体系によって異なる (Meiss et al. 2010; Fried et al. 2012)。そのため、調査対象となる圃場の面積や異なる群集タイプごとに、適正な歩行距離、調査ポイント数、反復数などの検討が必要となるであろう。今回の調査結果から簡易法では、植被率、植生高など量的構造の違いが、被度の精度に影響を与えることが分かった。しかし、畦畔や草地、路傍などといった草本種が優占する植生は、常に人為的な管理とその影響下にあるため、複雑な階層構造を発達させることは少ない。そのような植生に対しては、簡易法による調査が有効であると考えられる。連続的広域モニタリングのように評価対象のスケールを拡大するほど、調査には時間的経済的制約がともなう。これらの制約を緩和し、データの蓄積と活用を進めるためにも、簡易法の幅広い活用を期待する。

謝辞

掲載した調査データは、2010年中央農業総合研究センターで開催された「都道府県農業関係研究員等専門研修雑草の同定、発生および被害推定のための研究手法」における植生調査実習において実習参加者の皆様の調査によって得られたものです。実習に参加されました各都道府県の研修参加者の皆様に厚く御礼を申し上げます。

引用文献

- Andujar, D., A. Ribeiro, R. Carmona, C. Fernandez-Quintanilla and J. Dorado 2010. An assessment of the accuracy and consistency of human perception of weed cover. *Weed Res.* 50, 638-647.
- Floyd, D.A. and J.E. Anderson 1987. A comparison of three methods for estimating plant cover. *J. Ecol.* 75, 221-228.
- Godinez-Alvarez, H., J.E. Herrick, M. Mattocks, D. Toledo and J. Van Zee 2009. Comparison of three vegetation monitoring methods: Their relative utility for ecological utility for ecological assessment and monitoring. *Ecol. Indicat.* 9, 1001-1008.
- Hanzlik, K. and B. Gerowitt 2011. The importance of climate, site and management on weed vegetation in oilseed rape in Germany. *Agri. Ecosys. Environ.* 141, 323-331.
- Hawes, C., G.R. Squire, P.D. Hallett, C.A. Watson and M.Y. Young 2010. Arable plant communities as indicators of farming practice. *Agri. Ecosys. Environ.* 138, 17-26.
- Helm, D.J. and B.R. Mead 2004. Reproducibility of vegetation cover estimates in south-central Alaska forests. *J. Veg. Sci.* 15, 33-40.

伊藤操子 1993. 「雑草学総論」. 養賢堂, 東京, pp.112-125.

Klimes, L. 2003. Scale-dependent variation in visual estimates of grassland plant cover. *J. Veg. Sci.* 14, 815-821.

Meiss, H., S. Mediene, R. Waldhardt, J. Caneill and N. Munier-Jolain 2010. Contrasting weed species composition in perennial alfalfas and six annual crops : implications for integrated weed management. *Agron. Sustain. Dev.* 30, 657-666.

根本正之 2001. 「雑草の群落構造調査法」 雑草科学実験法. 日本雑草学会編. pp.63-75.

Shrout, P.E. and J.L. Fleiss 1979. Intraclass correlation : uses in assessing rater reliability. *Psychol. Bull.* 1, 30-46.

Symstad, A.J., C.L. Wienk and A.D. Thorstenson 2008. Precision, repeatability, and efficiency of two canopy-cover estimate methods in Northern Great Plains vegetation. *Rangeland Ecol. Manag.* 61, 419-429.

雑草・病害・害虫の写真 15,000点と解説を 無料公開

病害虫・雑草の情報基地として
インターネットで見られます。
ご利用下さい。



Please access
boujo.net

<http://www.boujo.net/>

病害虫・雑草の情報基地

検索



電子ブックで公開

日本植物病害大事典

農業分野で重要な植物病害を写真と解説で約 6,200 種収録した最大の図書を完全公開。(1,248 ページ)

日本農業害虫大事典

農作物、花卉、庭木、貯蔵植物性食品を含む、害虫 1,800 種を専門家により、写真と解説で紹介した大事典を完全公開。(1,203 ページ)

ミニ雑草図鑑

水田・水路・湿地から畑地・果樹園・非農耕地に発生する 483 余種の雑草を幼植物から成植物まで生育段階の姿で掲載。(192 ページ)

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東 1-26-6
<http://www.zennokyo.co.jp>

畑雑草の幼植物 (9) イヌガラシ類

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 浅井元朗

アブラナ科イヌガラシ属は冷涼な時期に生育する一年生または多年生の草本で畑地、樹園地、畦畔など幅広い立地で見られる。イヌガラシ *Rorippa indica*、スカシタゴボウ *R. palustris* が全国的に見られる。イヌガラシ、スカシタゴボウともに栄養成長の個体が耕起や刈り取りで切断されると、その切断片から萌芽再生し、イヌガラシでその能力が高い。両種とも秋期に発芽が多く、基本的には冬生一年生の生活史をとるが、盛夏と積雪下以外の周年でさまざまな生育段階の個体が見られる。コイヌガラシ *R. cantoniensis* は一年生で関東以西の湿った畑地で見られる。キレハイヌガラシ *R. sylvestris* は北日本に生育し、おもに根系で繁殖する。

イヌガラシ、スカシタゴボウの子葉はいずれも先の円い広卵形で光沢がある(写真-1:イヌガラシ, 写真-2:スカシタゴボウ)。コイヌガラシはだ円形である(写真-3)。イヌガラシ、スカシタゴボウ、コイヌガラシともに第1, 2葉にはまだ鋸歯が不明瞭で縁が波打つ程度で、第3, 4葉から鋸歯があらわれる(写真-4:イヌガラシ, 写真-5:スカシタゴボウ, 写真-6:コイヌガラシ)。幼植物は輪生状に根出葉を広げ、葉柄や葉身の基部は紫色を帯びる。

イヌガラシ、スカシタゴボウ、コイヌガラシともに、生育が進み、葉数が増えると葉身の形態の特徴が明瞭になり、葉縁の切れ込みはイヌガラシ、スカシタゴボウ、コイヌガラシの順に

深い(写真-7:イヌガラシ, 写真-8:スカシタゴボウ, 写真-9:コイヌガラシ)。キレハイヌガラシの種子繁殖の実態はまだあまりわかっていない。耕地では根系断片からの萌芽がほとんどである。葉身は羽状に深裂する(写真-10)。

イヌガラシ類はロゼット状で越冬する。イヌガラシの葉身は頂裂片が大きく、鋸歯は不揃いである(写真-11)。スカシタゴボウの葉身は羽状に深裂し、裂片は円みがあり、頂裂片の縁は波打つ(写真-12)。コイヌガラシの葉身は羽状に深裂し、基部の裂片ほど小さく、各裂片に鋸歯がある(写真-13)。キレハイヌガラシの根出葉はさらに細かく切れ込み、裂片は基部から頂部までほぼ同じサイズである(写真-14)。

イヌガラシ類は4弁の黄色の花をつける。キレハイヌガラシの花冠は他3種に比べて大きく、花期はよく目立つ(写真-15)。イヌガラシ類は果実の形態に特徴があり、イヌガラシの果実は長さ約2cmの線形で少し内側に曲がる(写真-16)。スカシタゴボウの果実はイヌガラシより短く、やや湾曲した長さ5mm程度の長だ円形で、果柄の方が長い(写真-17)。イヌガラシ、スカシタゴボウは茎頂部に総状の花序をつけるのに対し、コイヌガラシは茎上部の葉腋に花を単生し、無柄で円柱形の果実をつける(写真-18)。キレハイヌガラシの果実もイヌガラシと同様、線形で長さ約1cm、果柄は果実とほぼ同長である。



写真-1 イヌガラシの子葉。



写真-2 スカシタゴボウの子葉。



写真-3 コイヌガラシの子葉。



写真-4 イヌガラシの第1~4葉。



写真-5 スカシタゴボウの第1~4葉。



写真-6 コイヌガラシの第1~4葉。



写真-7 第7葉を展開中のイヌガラシ幼植物。



写真-8 第7葉を展開中のスカシタゴボウ幼植物。



写真-9 第7葉を展開中のコイヌガラシ幼植物。



写真-10 キレハイヌガラシの萌芽。



写真-11 根出葉を広げたイヌガラシ。



写真-12 根出葉を広げたスカシタゴボウ。



写真-13 根出葉を広げたコイヌガラシ。



写真-14 花茎を抽出したキレハイヌガラシ。



写真-15 花期のキレハイヌガラシ群落。



写真-16 果期のイヌガラシ花序。



写真-17 果期のスカシタゴボウ花序。



写真-18 苞葉の葉腋に単生する果実をつけるコイヌガラシ。

平成24年度常緑果樹関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

平成24年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成25年6月11日(火)にホテルラングウッドにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者20名、委託関係者16名ほか、計45名の参集を得て、除草剤1薬剤(4点)、生育

調節剤9薬剤(35点)、展着剤2薬剤(4点)について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

平成24年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類・継 続の別	試験担当場所 ○は試験中など (数)	ねらい・試験設計等	備考	判定	判定内容
1. SAH-0107 液 グリンチートイソプロピルアミン塩:1% [住商アグロインターナショナル]	不知火	適用性 継続	愛媛 果樹研 熊本 天草 (2)	ねらい 対象 雑草 一年生科 全般 一年生広葉 全般 多年生科 全般 多年生広葉 全般 その他 設計 薬量 (水量) /10a 茎葉処理 雑草生育期(草丈30cm以下) 20mL/m ² <希釈せずそのまま散布> 40mL/m ² <希釈せずそのまま散布> 対) マルチリーク 雑草生育期(草丈30cm以下) 500mL <100L>	除草効果は効果完 成時(目安として 処理後20日)に調 査を行う。また、そ の後の抑草期間も 調査する。 対象作物にかから ないように散布す る。	実・継 続 実	実 [一年生雑草、多年生雑草] ・生育期(草丈30cm以下) ・20~40mL/m ² (希釈せずそのまま散布) ・茎葉処理 継 続 一年次変動の確認 ・多年生雑草に対する効果の 確認
	温州 みかん	倍量薬害 継続	山口 柑キツ振せ (1)	ねらい 対象 雑草 一年生科 - 一年生広葉 - 多年生科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 (水量) /10a 茎葉処理 かんきつ生育期 40mL/m ² <希釈せずそのまま散布> 80mL/m ² <希釈せずそのまま散布> (倍量区)	対象作物にかから ないように散布す る。		
	不知火	倍量薬害 継続	熊本 天草 (1)	ねらい 対象 雑草 一年生科 - 一年生広葉 - 多年生科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 (水量) /10a 茎葉処理 かんきつ生育期 40mL/m ² <希釈せずそのまま散布> 80mL/m ² <希釈せずそのまま散布> (倍量区)	対象作物にかから ないように散布す る。		

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類・継 続の別	試験担当場所 ○は試験中など (敬)	ねらい・試験設計等	備考	判定	判定内容
1. AKD-8147 水溶 1-ナフチレン酢酸ナトリウ ム:22% [アグロカネコ]	甘夏	適用性 継続	福岡	(1) ねらい 摘果効果 設計 薬量 (水量) /10a 立木全面散布あるいは枝別散布 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1500倍<十分量> 二次生理落果盛期(満開20~50日後/1回) 1000倍<十分量> 参) ナム水溶剤 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1000倍<十分量>	展着剤を加用する。 実際の散布液量を 記録する。	実・継	実) [カンキョ(温州ミカンを除く); 摘 果] ・生理落果盛期 (満開10~20日後) ・1000倍 十分量 ・立木全面散布あるいは枝別 散布 ・効果の確認された品種 天草、伊予柑、清見、せとか、 はるみ [清見、湘南ゴールド、せとか、 摘果] ・生理落果盛期 (満開20~50日後) ・1000倍 十分量 ・立木全面散布あるいは枝別 散布
	伊予柑	適用性 継続	山口 柑キョ振セ 福岡	(2) ねらい 摘果効果 設計 薬量 (水量) /10a 立木全面散布あるいは枝別散布 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1500倍<十分量> 二次生理落果盛期(満開20~50日後/1回) 1000倍<十分量> 参) ナム水溶剤 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1000倍<十分量>	展着剤を加用する。 実際の散布液量を 記録する。		[清見、湘南ゴールド、せとか、 摘果] ・生理落果盛期 (満開20~50日後) ・1000倍 十分量 ・立木全面散布あるいは枝別 散布
	清見	適用性 継続	福岡	(1) ねらい 摘果効果 設計 薬量 (水量) /10a 立木全面散布あるいは枝別散布 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1500倍<十分量> 二次生理落果盛期(満開20~50日後/1回) 1000倍<十分量> 参) ナム水溶剤 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1000倍<十分量>	展着剤を加用する。 実際の散布液量を 記録する。		継) ・品質への影響、年次変動の 確認 ・満開20~50日での効果、葉害 の確認(甘夏、伊予柑) ・1500倍での効果、葉害の確認
	湘南 ゴールド	適用性 継続	神奈川県 根府川	(1) ねらい 摘果効果 設計 薬量 (水量) /10a 立木全面散布あるいは枝別散布 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1500倍<十分量> 二次生理落果盛期(満開20~50日後/1回) 1000倍<十分量> 参) ナム水溶剤 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1000倍<十分量>	展着剤を加用する。 実際の散布液量を 記録する。		
	せとか	適用性 継続	愛知 柑キョ振セ 山口 福岡 長崎	(4) ねらい 摘果効果 設計 薬量 (水量) /10a 立木全面散布あるいは枝別散布 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1500倍<十分量> 二次生理落果盛期(満開20~50日後/1回) 1000倍<十分量> 参) ナム水溶剤 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1000倍<十分量>	展着剤を加用する。 実際の散布液量を 記録する。		
	天草	適用性 継続 (自社)	福岡	(1) ねらい 摘果効果 設計 薬量 (水量) /10a 立木全面散布あるいは枝別散布 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1500倍<十分量> 参) ナム水溶剤 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1000倍<十分量>	展着剤を加用する。 実際の散布液量を 記録する。		
	はるみ	適用性 継続 (自社)	福岡	(1) ねらい 摘果効果 設計 薬量 (水量) /10a 立木全面散布あるいは枝別散布 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1500倍<十分量> 参) ナム水溶剤 一次生理落果盛期(満開10~20日後/1回) 1000倍<十分量>	展着剤を加用する。 実際の散布液量を 記録する。		
	2. BA 液 ベンゾアミノグリシン:3% [広島県立総合技術 研究所]	レモン	適用性 新規 (自主)	<広島>	(1) ねらい 新梢発生促進(自主試験) 設計 薬量 (水量) /10a 緑枝部分への全面散布 萌芽直前~萌芽期 150倍<十分量>		継
3. CS-22H 水和 炭酸カルシウム:91.0% [白石カネコ]	温州 ミカン	適用性 継続	和歌山 果樹研 愛媛 果樹研 佐賀 果樹研 長崎 果樹研 熊本 果樹研	(5) ねらい 浮皮軽減、果皮水分減少促進 設計 薬量 (水量) /10a 枝別又は樹別散布 着色初期 100倍 1回<十分量(500L/10a)> 着色初期~5分着色期 100倍 2回<十分量(500L/10a)> 対) カブツ 枝別又は樹別散布 着色初期 100倍 1回<十分量(500L/10a)>	処理区および無処 理区は他の浮皮軽 減剤の使用はしな い。 浮皮の発生し易い 品種を希望。 調査項目:浮皮発生 率、浮皮発生度、予 措効果、程度別発生 割合、果実品質、果 皮色希望。	実・継	実) [温州ミカン;浮皮軽減] ・着色初期 ・100倍 1~2回 十分量 ・散布(果実表面に十分付着す るよう) 継) ・果皮水分減少促進効果の確 認

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類 新・継 別	試験担当場所 ○は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備考	判定	判定内容
4. J-455 乳 エチアゼート:20.0% [日産化学工業]	温州 ミカン	適用性 新規	名城大 和歌山 果試 熊本 果樹研 (3)	ねらい 樹勢強化 設計 立木全面散布 薬量 (水量) 10000倍<300L>、20000倍<300L> /10a 緑化期 10000倍<300L>、20000倍<300L>	処理当年の調査:葉色、果実肥大の推移、収量と果実品質、幹径肥大、落葉程度。 翌年の春季調査:新梢数、新梢長および新葉の葉面積。 処理効果が認められない場合には、前年と同じ処理を行い、前年と同様に調査を行う。	継 継	[温州ミカン;樹勢強化] ・効果、葉害の確認
5. イブプロホタン 乳 イブプロホタン:40.0% [日本農薬]	温州 ミカン	適用性 新規	愛媛 みかん研 佐賀 果樹試 (自社) 長崎 (3)	ねらい 着色促進 設計 立木前散布 収穫20~30日前 薬量 (水量) 2000倍<十分量> 3000倍<十分量> 4000倍<十分量> /10a 比)フイコ乳剤 立木前散布 1回目:満開50~90日後 2回目:満開70~110日後 慣行<慣行>	調査は収穫後、色差計で果皮色(赤み値)を測定し、各果実の着色歩合を調査する。 果実品質(果実重、酸度、糖度、浮皮果率)を調査する。	継 継	[温州ミカン;着色促進] ・効果、葉害の確認
6. ジベレリン+PDJ 水溶液 ジベレリン:3.1% プロトキシメソ:5% [日本ジベレリン研究会、*日本ゼオン]	ボンカン	適用性 継続	静岡 伊豆 愛媛 みかん研 (2)	ねらい 落果防止効果 設計 全面散布 薬量 (水量) PDJ 50ppm+GA 10ppm <十分量> PDJ 25ppm+GA 10ppm <十分量> 満開7~10日後 PDJ 50ppm+GA 10ppm <十分量> PDJ 25ppm+GA 10ppm <十分量> /10a 対)ジベレリン 全面散布 開花始め~満開10日後 GA 25ppm<十分量>	調査項目:試験前に着花数、また、一次落果後、二次落果後に着果率(着果数/着花数)を調査。 中晩柑では、500枚以上着葉の枝がある樹を目処とする。	実・継	実) [温州ミカン;不知火、清見、 カビ;落果防止] ・開花始め~満開10日後 ・ジベレリン10ppm+PDJ25~50ppm 十分量 ・散布 ・効果の確認された品種 温州ミカン、不知火、清見、ボンカン 継) ・伊予柑、ボンカンにおける効果、 葉害の確認
	ボンカン	適用性 継続	熊本 天草 鹿児島 (2)	ねらい 水腐れ防止(着色遅延の回復について) 設計 果実を中心に全面散布 着色初期 薬量 (水量) PDJ 50ppm+GA 5ppm <十分量> PDJ 50ppm+GA 3.3ppm <十分量> PDJ 25ppm+GA 5ppm <十分量> PDJ 25ppm+GA 3.3ppm <十分量> /10a	水腐れの程度、着色程度、果実品質の調査する。 着色が遅延することがある。	実・継 実	実) [ボンカン、不知火;水腐れ軽 減] ・着色初期 ・ジベレリン3.3~5ppm +PDJ25~50ppm 十分量 ・散布(果実を中心に全面散布) 注) ・使用時に混用する ・着色が遅延する事があるため 貯蔵用のクシヨウミカンで使用する ・処理により緑斑を生じることがある
	不知火	適用性 継続	熊本 天草 鹿児島 (2)	ねらい 水腐れ防止 設計 果実を中心に全面散布 着色初期 薬量 (水量) PDJ 50ppm+GA 5ppm <十分量> PDJ 50ppm+GA 3.3ppm <十分量> PDJ 25ppm+GA 5ppm <十分量> PDJ 25ppm+GA 3.3ppm <十分量> /10a	水腐れの程度、着色程度、果実品質の調査する。 着色が遅延することがある。	継 継	継) ・着色遅延の回復について(本 ミカン、不知火) ・効果、葉害の確認(伊予柑、不 知火、はるかな)
7. ジベレリン+PDJ 水溶液 ジベレリン:3.1% PDJ15% [長崎県農林技術開発センター]	温州 ミカン	適用性 継続 (自主)	長崎 (1)	ねらい クラッキング防止 設計 枝別散布 着色8~9分時(収穫20~30日前) 薬量 (水量) PDJ 50ppm+GA 5ppm <十分量> PDJ 50ppm+GA 3.3ppm <十分量> PDJ 25ppm+GA 5ppm <十分量> PDJ 25ppm+GA 3.3ppm <十分量> /10a 対) 無処理		継	[温州ミカン;クラッキング防止] 継) ・効果、葉害の確認
8. ジベレリン+PDJ 水溶液 ジベレリン:3.1% プロトキシメソ:5% [協和発酵バイオ]	温州 ミカン	適用性 新規 (自社)	(独)果樹研 山口 柑桔振 愛媛 みかん研 (3)	ねらい 浮皮軽減 設計 果実散布 収穫予定日の3ヶ月前 但し収穫 45日前まで 薬量 (水量) GA 1ppm +PDJ 1000倍<十分量> GA 1ppm +PDJ 2000倍<十分量> GA 3.3ppm+PDJ 2000倍<十分量> /10a 対) 無処理	浮皮の程度、着色、果実品質を調査。 調査時期は通常収穫期の1週間前、通常の収穫期、通常収穫期の1週間後及び2週間後。	実・継 (従来どおり)	実) [温州ミカン;浮皮軽減] ・収穫予定3ヶ月前 ・ジベレリン2.5~5ppm +PDJ25~50ppm 十分量 ・散布(果実表面に十分付着するよう) 注) ・使用時に混用する ・着色が遅延する事があるため 貯蔵用のクシヨウミカンで使用する ・処理により緑斑を生じることがある 継) ・ジベレリン低濃度での効果の確認。 ・着色遅延の年次変動の確認。

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい 試験設計 等	備 考	判定	判定内容
9. ジベレリン+マン油 水溶+乳 ジベレリン:3.1% マン油:97% [協和発酵ハイテ]	温州 ミカン	適用性 継続 (自社)	和歌山 果試 山口 柑キヲ振 佐賀 果樹試 (3)	ねらい 花芽抑制による樹勢の維持 立木全面散布及び枝別散布 収穫約2ヵ月後 GA 2.5ppm+マン油 60倍 <50~250> GA 2.5ppm+マン油 80倍 <50~250> GA 5.0ppm+マン油 60倍 <50~250> GA 5.0ppm+マン油 80倍 <50~250> 対) 無処理	直花数、有葉花数、 新梢数を調査する。	継	[温州ミカン:花芽抑制による樹 勢の維持] (継) ・ 効果、被害の確認

C. 展着剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい 試験設計 等	備 考	判定	判定内容
1. AKD-9060 展着 ツルヒタン脂肪酸エステ ル:48% ポリオキシエチレン脂肪酸エ ステル:28% ポリナフチルメタンスルホン酸 ジアルキルシメチルアンモニウ ム:2.5% [アグロカネショウ]	カンキョウ	適用性 新規	愛媛 果樹研 佐賀 果樹試 (2)	ねらい 摘果剤に加入 立木全面散布あるいは枝別散布 一次生理落果発生期 本剤5mL / 散布液10L +カール水溶剤 500倍 <十分量> 本剤10mL / 散布液10L +カール水溶剤1000倍 <十分量> 本剤10mL / 散布液10L +カール水溶剤 500倍 <十分量> 比) カール水溶剤 一次生理落果発生期 500倍 (展着剤無加用) <十分量> 比) カール水溶剤 一次生理落果発生期 1000倍 (展着剤無加用) <十分量>		-	
2. AKD-9043 展着 ポリオキシエチレンアルキルエー テル:55.0% [アグロカネショウ]	河内晩 柑	適用性 新規	愛媛 みかん研 熊本 天草 (2)	ねらい 後期落果防止剤加用による影響の確 認 立木全面散布あるいは枝別散布 着色期~収穫20日前 本剤5mL / 散布液10L +マテックEW2000倍 <十分量> 本剤3.3mL / 散布液10L +マテックEW2000倍 <十分量> 比) マテックEW 着色期~収穫20日前 2000倍 (展着剤無加用) <十分量>		-	

平成24年度秋冬作芝関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

平成24年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成25年6月26日(水)にかごしま空港ホテルにおいて開催された。
この検討会には、試験場関係者21名、委託関係者27名

ほか、計54名の参集を得て、除草剤15薬剤(125点)について、試験成績の報告と検討が行われた。
その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

平成24年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除草剤

注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 ◇は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備 考	判定	判定内容
1. BAH-0902 マクロカブセム ベンディメタリン:38.7% [BASFジャパン]	ペレニア ライグラス	作用性 新規	新中国G研	ねらい	雑草発生前 一年生科 全般 一年生広葉 全般(ケ科を除く) 多年生科 - 多年生広葉 - その他 -	処理後120 日~150日 での調査 希望。	実・継 従 来 ど お り
				対象 雑草			
	ペレニア ライグラス	適用性 新規	札幌国際CC 埼玉スタジアム2002 静岡G場協会	ねらい	雑草発生前 一年生科 全般 一年生広葉 全般(ケ科を除く) 多年生科 - 多年生広葉 - その他 -	処理後120 日~150日 での調査 希望。	継 ・効果・薬害の確認(ペレニアライグラス) ・倍量薬害試験での確認 (コウライハ、ノシバ、クソクキープルーグラス、 バーミュエーグラス、ペレニアライグラス) ・連用試験での確認 (コウライハ、ノシバ、クソクキープルーグラス、 バーミュエーグラス) ・実証試験での確認 (クソクキープルーグラス)
				対象 雑草	設計 薬量 <水量> /㎡	土壌処理 芝生育期・雑草発生前 0.4mL <200-300mL> 0.5mL <200-300mL> 0.6mL <200-300mL> 対) パイワ 水和剤 芝生育期・雑草発生前 0.075g <200-300mL>	
	ペレニア ライグラス	倍量薬害 新規	新中国G研	ねらい	倍量薬害 一年生科 - 一年生広葉 - 多年生科 - 多年生広葉 - その他 -		
				対象 雑草	設計 薬量 <水量> /㎡		
	日本芝	実証試験 継続	J福岡	ねらい	実証試験 一年生科 全般 一年生広葉 全般(ケ科を除く) 多年生科 - 多年生広葉 - その他 -	処理後120 日~150日 での調査 希望。	
				対象 雑草	設計 薬量 <水量> /㎡		

A. 除草剤

(注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類 新・継 の別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい	試験設計等	備考	判定	判定内容
1. BAH-0902 つづき マイクローバセル [委託者]	パーミュー タグダラス	実証試験 継続	J福岡	(1) ねらい 対象 雑草	実証試験 一年生科 全般 一年生広葉 全般(竹科を除く) 多年生科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生初期・雑草発生前 0.6mL <200-300mL	処理後120 日～150日 での調査 希望。		
	パーミュー タグダラス (WOS)	実証試験 継続	J福岡	(1) ねらい 対象 雑草	実証試験 一年生科 全般 一年生広葉 全般(竹科を除く) 多年生科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生初期・雑草発生前 0.6mL <200-300mL	処理後120 日～150日 での調査 希望。		
2. BEH-507 フロアブル インダジファミン19.1% [パ'イェルコップサイエンス]	パーミュー タグダラス	適用性 継続	埼玉スタジアム2002 静岡G場協会 新中国G研 J福岡	(4) ねらい 対象 雑草	雑草発生前 一年生科 全般 一年生広葉 全般 多年生科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生初期・雑草発生前 0.02mL <200-300mL 0.025mL <200-300mL 0.03mL <200-300mL 対) パ'イェルコップフロアブル 芝生初期・雑草発生前 0.15mL <200-300mL	展着剤不 要。 処理後120 日～150日 での調査希 望。	実・継 (実) [秋冬作: (コライシバ、ノシバ、パーミュータグダラス) 一年生雑草] ・芝生初期・雑草発生前 ・0.02～0.03mL<200～300mL/>㎡ ・土壌処理 継) ・効果・薬害の確認(パーミュータグダラス) ・実証試験での確認 (コライシバ、ノシバ、パーミュータグダラス) ・適用薬害の確認(パーミュータグダラス) ・緑化木への影響の確認	
	パーミュー タグダラス	適用薬害 継続	関西G研 新中国G研	(2) ねらい 対象 雑草	適用薬害(3回目) 一年生科 - 一年生広葉 - 多年生科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生初期 0.03mL <200-300mL			
3. FMC-01 顆粒水和 カルフェントラジンエチル 40.0% [エフエムシーケミカルズ]	バントグ ラス	適用性 新規	静岡G場協会	(1) ねらい 対象 雑草	コケ、単用/反復処理 一年生科 - 一年生広葉 - 多年生科 - 多年生広葉 - その他 コケ類 設計 薬量 (水量) /㎡ 全面茎葉散布 秋期芝生初期(コケ生初期) 0.03g <100-200mL> 0.06g <100-200mL> 0.03g×3回(10-14日間隔) <100-200mL> 0.06g×3回(10-14日間隔) <100-200mL> 対照 ケミカルDF 秋期芝生初期(コケ生初期) 0.06g <100-200mL>	・効果発現 及び完成 時期の確 認を行う また、効果 の持続期 間について も確認 する(特に 単用処理) ・展着剤を 加用する	実・継 (実) [秋冬作: (バントグ)コケ類] ・芝生初期、コケ類生初期 0.03g<100～200mL>/㎡ 茎葉処理(3回) 0.06g<100～200mL>/㎡ 茎葉処理(1～3回) 注)コケ類の再生時に散布する 継) ・0.03g 1回処理の効果・薬害の確認 (バントグ) ・実証試験での確認(バントグ) ・適用薬害の確認(バントグ)	
	バントグ ラス	適用性 継続	東日本G研 西日本G研	(2) ねらい 対象 雑草	雑草発生前 一年生科 - 一年生広葉 - 多年生科 - 多年生広葉 全般 その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生初期 雑草発生前 0.1g <200-300mL> 0.15g <200-300mL> 0.2g <200-300mL> 対) イブー+DF 芝生初期 雑草発生前 0.03g <200-300mL>	処理後120 日程度ま で行う。	実・継 (実) [秋冬作: (コライシバ、ノシバ) 一年生広葉雑草、多年生広葉雑草] ・芝生初期、雑草発生前～発生初期 ・0.1～0.2g<200～300mL>/㎡ ・茎葉兼土壌処理 継) [秋冬作: (ノシバ)一年生広葉雑草] ・芝生初期、雑草発生前～発生初期 ・0.1～0.2g<200～300mL>/㎡ ・茎葉兼土壌処理 継) [秋冬作: (ノシバ)多年生広葉雑草] ・芝生初期、雑草発生前 ・0.1～0.2g<200～300mL>/㎡ ・茎葉兼土壌処理 継) ・雑草発生前での多年生広葉雑草への効 果の確認(ノシバ) ・倍量薬害試験での確認(コライシバ、ノシバ) ・適用試験での確認(コライシバ、ノシバ) ・実証試験での確認(コライシバ、ノシバ) ・緑化木への影響の確認	

A. 除草剤

(注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類・ 新・別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい 試験設計等	備考	判定	判定内容
5. HAT-211 液 アザラ:0.1% MCPP-K:0.2% [保土谷アグロテック]	コウライシ ハ	適用性 新規	東日本G研 新中国G研 西日本G研	(3) ねらい 雑草生育期 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生/広葉 全般 多年生/科 - 多年生/広葉 全般 その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 茎葉処理(希釈せずそのまま散布) 芝生育期、雑草生育期(草丈10cm以下) 100mL 150mL 200mL ※) アザラ AL剤 100mL<希釈せずそのまま散布>	処理後45 ~60日 で 調 査 を 行 う。	継	継) ・効果、薬害の確認
6. HAT-213 粒 DCBN:2.0% [保土谷アグロテック]	コウライシ ハ	適用性 新規	東日本G研 新中国G研 西日本G研	(3) ねらい 雑草発生初期 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生/広葉 全般 多年生/科 - 多年生/広葉 全般 その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 土壌処理 芝生育期、雑草発生初期 10g 15g 20g 対) ベンボール粒剤 7.5g	処理後100 ~120日 で 調 査 を 行 う。	継	継) ・効果、薬害の確認
7. HW-T62 水和 DCBN:50% (H20~22 GG-205) [保土谷UPL]	コウライシ ハ	適用性 新規	東日本G研 新中国G研 J福岡	(3) ねらい ハーミーダググラスの防除 対象 雑草 一年生/科 - 一年生/広葉 - 多年生/科 ハーミーダググラス 多年生/広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 茎葉兼土壌処理 コウライシハ 生育期、ハーミーダググラス 生育期 1.0g <200~300mL> 1.5g <200~300mL> 2.0g <200~300mL>	ハーミーダグ グラス生育 株に 対 す る 除 草 効 果 の 検 討 を 希 望。	実・継 従 来 ど お り	実) [秋冬作: (コウライシハ、ジシハ) 一年生雑草] ・芝生育期、 雑草発生前~発生初期(3葉期まで) ・0.5~1.0g<150~200mL>/㎡ ・土壌処理 継) ・ハーミーダググラスに対する効果、コウライシハ に対する薬害の確認 ・薬害要因の解明(コウライシハ、ジシハ) ・連用試験での確認(ジシハ) ・実証試験での確認(コウライシハ、ジシハ) ・緑化木への影響の確認
8. KUH-114顆粒水和 フェノキシ酢酸:75.0% [オキナ化学工業 理研グループ]	コウライシ ハ	適用性 新規	東日本G研 J福岡	(2) ねらい 雑草発生前 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生/広葉 - 多年生/科 - 多年生/広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 土壌処理 芝生育期、雑草発生前 0.15g <200~300mL> 0.2g <200~300mL> 0.3g <200~300mL> 対) 一任	本剤は雑 草発生後 が 劣 る た め 、 生 理 前 に 処 理 を 行 う 。 調 査 は 処 理 後 100日 程 度 で 行 う。	継	継) ・効果、薬害の確認 (コウライシハ、ジシハ、ハーミーダググラス)
	ジシハ	適用性 新規	東日本G研 J福岡	(2) ねらい 雑草発生前 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生/広葉 - 多年生/科 - 多年生/広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 土壌処理 芝生育期、雑草発生前 0.15g <200~300mL> 0.2g <200~300mL> 0.3g <200~300mL> 対) 一任	本剤は雑 草発生後 が 劣 る た め 、 生 理 前 に 処 理 を 行 う 。 調 査 は 処 理 後 100日 程 度 で 行 う。		
	ハーミー ダグ グラス	適用性 新規	新中国G研 J福岡	(2) ねらい 雑草発生前 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生/広葉 - 多年生/科 - 多年生/広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 土壌処理 芝生育期、雑草発生前 0.15g <200~300mL> 0.2g <200~300mL> 0.3g <200~300mL> 対) 一任	本剤は雑 草発生後 が 劣 る た め 、 生 理 前 に 処 理 を 行 う 。 調 査 は 処 理 後 100日 程 度 で 行 う。		

A. 除草剤

注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類 新・継 の別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい	試験設計等	備考	判定	判定内容
9. SB-201 乳 メトキサレン:25% [エス・ディー・エス・バイオテック]	コウライシバ	倍量薬害 新規	J埼玉 かごしま空港CC (2)	ねらい 対象 雑草	倍量薬害 一年生(科) - 一年生広葉 - 多年生(科) - 多年生広葉 - その他 -	処理後経過を見ながら60日前後で調査を行う。また、春期コウライシバの萌芽状態の確認を希望。	実・継	[秋冬作: (コウライシバ、) カンタキープ(メトキサレン) ス/メカカビラ] 単用処理 ・ 芝生育期 雑草発生前 ・ 0.3~0.4mL<200-300mL>/㎡ ・ 土壌処理 反復処理(2回) ・ 芝生育期 雑草発生前 ・ 0.2mL<200-300mL>/㎡ (散布間隔は1ヶ月を目安とする) ・ 土壌処理 [秋冬作: (ベントグラス) ス/メカカビラ] 単用処理 ・ 芝生育期 雑草発生前~発生前初期 ・ 0.3~0.4mL<200-300mL>/㎡ ・ 土壌処理 反復処理(2回) ・ 芝生育期 雑草発生前~発生前初期 ・ 0.2mL<200-300mL>/㎡ (散布間隔は1ヶ月を目安とする) ・ 土壌処理
	カンタキープ(メトキサレン)	倍量薬害 新規	東日本G研 埼玉メカカビラ2002 (2)	ねらい 対象 雑草	倍量薬害 一年生(科) - 一年生広葉 - 多年生(科) - 多年生広葉 - その他 -	処理後経過を見ながら60日前後で調査を行う。	実・継	[秋冬作: (ベントグラス) ス/メカカビラ] 単用処理 ・ 芝生育期 雑草発生前~発生前初期 ・ 0.3~0.4mL<200-300mL>/㎡ ・ 土壌処理 反復処理(2回) ・ 芝生育期 雑草発生前~発生前初期 ・ 0.2mL<200-300mL>/㎡ (散布間隔は1ヶ月を目安とする) ・ 土壌処理 注) ・ ベントグラスに対して薬が黒ずむ場合がある 継) ・ 発生前初期処理での効果、薬害の確認 (コウライシバ、) カンタキープ(メトキサレン) ・ 倍量実害での確認 (コウライシバ、) カンタキープ(メトキサレン) ・ 連用試験での確認 (コウライシバ、) ベントグラス、) カンタキープ(メトキサレン) ・ 実証試験での確認 (コウライシバ、) ベントグラス、) カンタキープ(メトキサレン) ・ 緑化ホへの影響の確認
10. SB-208顆粒水和 アミカルバザン:70% [エス・ディー・エス・バイオテック]	コウライシバ	適用性 継続	植調研 J埼玉 かごしま空港CC (3)	ねらい 対象 雑草	雑草発生前初期 一年生(科) - 一年生広葉 - 多年生(科) - 多年生広葉 全般 その他 -	処理後経過を見ながら60日前後で調査を行う。	実・継	[秋冬作: (コウライシバ、) シバ) 一年生広葉雑草、多年生広葉雑草] ・ 芝生育期、雑草発生前初期 ・ 0.03~0.05g<100~200mL>/㎡ ・ 茎葉兼土壌処理 注) ・ 一時的に葉身に黄化、退色などの薬害を生じる場合がある 継) ・ 多年生広葉雑草に対する効果の確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 連用試験での確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 実証試験での確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 緑化ホへの影響の確認
	シバ	適用性 継続	植調研 J埼玉 かごしま空港CC (3)	ねらい 対象 雑草	雑草発生前初期 一年生(科) - 一年生広葉 - 多年生(科) - 多年生広葉 全般 その他 -	処理後経過を見ながら60日前後で調査を行う。	実・継	[秋冬作: (コウライシバ、) シバ) 一年生広葉雑草、多年生広葉雑草] ・ 芝生育期、雑草発生前初期 ・ 0.03~0.05g<100~200mL>/㎡ ・ 茎葉兼土壌処理 注) ・ 一時的に葉身に黄化、退色などの薬害を生じる場合がある 継) ・ 多年生広葉雑草に対する効果の確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 連用試験での確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 実証試験での確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 緑化ホへの影響の確認
コウライシバ	連用薬害 継続	J埼玉 新中国G研 (2)	ねらい 対象 雑草	連用薬害 一年生(科) - 一年生広葉 - 多年生(科) - 多年生広葉 - その他 -	処理後経過を見ながら60日前後で調査を行う。	実・継	[秋冬作: (コウライシバ、) シバ) 一年生広葉雑草、多年生広葉雑草] ・ 芝生育期、雑草発生前初期 ・ 0.03~0.05g<100~200mL>/㎡ ・ 茎葉兼土壌処理 注) ・ 一時的に葉身に黄化、退色などの薬害を生じる場合がある 継) ・ 多年生広葉雑草に対する効果の確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 連用試験での確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 実証試験での確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 緑化ホへの影響の確認	
	シバ	連用薬害 継続	J埼玉 新中国G研 (2)	ねらい 対象 雑草	連用薬害 一年生(科) - 一年生広葉 - 多年生(科) - 多年生広葉 - その他 -	処理後経過を見ながら60日前後で調査を行う。	実・継	[秋冬作: (コウライシバ、) シバ) 一年生広葉雑草、多年生広葉雑草] ・ 芝生育期、雑草発生前初期 ・ 0.03~0.05g<100~200mL>/㎡ ・ 茎葉兼土壌処理 注) ・ 一時的に葉身に黄化、退色などの薬害を生じる場合がある 継) ・ 多年生広葉雑草に対する効果の確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 連用試験での確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 実証試験での確認 (コウライシバ、) シバ) ・ 緑化ホへの影響の確認

A. 除草剤

注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類・継 続の別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計等	備考	判定	判定内容
11. SB-217顆粒水和 剤アジフルン:30% アミカルバゾン:10% [エステー・イー・エス・バ・イ・テ ック]	コウライシ ハ	適用性 継続	△グランドイ那須GC 東日本G研 静岡G場協会 新中国G研 J福岡 (5)	ねらい 雑草発生前 対象雑草 一年生1科 全般 一年生広葉 全般 多年生1科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生育期 雑草発生前 0.1g <200-300mL> 0.15g <200-300mL> 0.2g <200-300mL> 対) コンクリート 芝生育期 雑草発生前 0.2g <200mL>	処理120～ 150日前後 で調査を 行う。	実・継 実)	[秋冬作; (コウライシハ、シハ) 一年生雑草] ・芝生育期 雑草発生前～発生前初期 ・0.1～0.2g<200～300mL>/㎡ ・茎葉兼土壌処理 注) ・一時的に葉身に黄化、退色などの葉害 を生じる場合がある 継) ・連用試験での確認(コウライシハ、シハ) ・実証試験での確認(コウライシハ、シハ) ・緑化木への影響の確認
	コウライシ ハ	適用性 継続	△グランドイ那須GC 東日本G研 静岡G場協会 新中国G研 J福岡 (5)	ねらい 雑草発生前初期 対象雑草 一年生1科 全般 一年生広葉 全般 多年生1科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 茎葉兼土壌処理 芝生育期 雑草発生前初期 0.1g <200-300mL> 0.15g <200-300mL> 0.2g <200-300mL> 対) フェアブル 芝生育期 雑草発生前初期 0.3g <200mL>	処理90日 前後で調 査を行う。		
	シハ	適用性 継続	△グランドイ那須GC 東日本G研 植調研 J埼玉 関西G研 J福岡 (6)	ねらい 雑草発生前 対象雑草 一年生1科 全般 一年生広葉 全般 多年生1科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生育期 雑草発生前 0.1g <200-300mL> 0.15g <200-300mL> 0.2g <200-300mL> 対) コンクリート 芝生育期 雑草発生前 0.2g <200mL>	処理120～ 150日前後 で調査を 行う。		
	シハ	適用性 継続	△グランドイ那須GC 東日本G研 植調研 J埼玉 関西G研 J福岡 (6)	ねらい 雑草発生前初期 対象雑草 一年生1科 全般 一年生広葉 全般 多年生1科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 茎葉兼土壌処理 芝生育期 雑草発生前初期 0.1g <200-300mL> 0.15g <200-300mL> 0.2g <200-300mL> 対) フェアブル 芝生育期 雑草発生前初期 0.3g <200mL>	処理90日 前後で調 査を行う。		
	コウライシ ハ	信量薬害 新規	東日本G研 新中国G研 (2)	ねらい 倍量薬害 対象雑草 一年生1科 - 一年生広葉 - 多年生1科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生育期 雑草発生前 0.2g <200mL> 0.4g <400mL> 0.8g <800mL>	処理後経 過を見な がら120～ 150日前後 で調査を 行う。また、春期 コウライシハの 萌芽状態の 確認希望。		
	シハ	信量薬害 新規	植調研 J福岡 (2)	ねらい 倍量薬害 対象雑草 一年生1科 - 一年生広葉 - 多年生1科 - 多年生広葉 - その他 - 設計 薬量 (水量) /㎡ 土壌処理 芝生育期 雑草発生前 0.2g <200mL> 0.4g <400mL> 0.8g <800mL>	処理後経 過を見な がら120～ 150日前後 で調査を 行う。また、春期 シハの萌芽 状態の確認 希望。		

A. 除草剤

(注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備 考	判定	判定内容
12. SB-2092 粒 トリアゾアミ:0.3% アミダホバップ:0.2% [エス・ティ・イー・エス・ハブイテック]	コウライシバ	適用性 継統	福島石川CC 東日本G研 静岡G場協会 新中国G研 J福岡 (5)	ねらい 雑草発生前 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生広葉 全般 多年生/科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 10g 15g 20g 対) シバキア II 芝生育期 雑草発生前 20g	処理120～ 150日前後 で調査を 行う。	実・継	[秋冬作; (コウライシバ、ノシバ) 一年生雑草] ・芝生育期 雑草発生前～発生初期 ・10～20g/㎡ ・土壌処理 継) ・連用試験での確認 (コウライシバ、ノシバ) ・実証試験での確認 (コウライシバ、ノシバ) ・緑化木への影響の確認
	コウライシバ	適用性 継統	福島石川CC 東日本G研 静岡G場協会 新中国G研 J福岡 (5)	ねらい 雑草発生初期 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生広葉 全般 多年生/科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 10g 15g 20g 対) シバキア II 芝生育期 雑草発生初期 20g	処理 90日 前後で調 査を行う。		
	ノシバ	適用性 継統	泉ハータカGC 東日本G研 植調研 J埼玉 関西G研 J福岡 (6)	ねらい 雑草発生前 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生広葉 全般 多年生/科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 10g 15g 20g 参) シバキア II 芝生育期 雑草発生前 20g	処理120～ 150日前後 で調査を 行う。		
	ノシバ	適用性 継統	泉ハータカGC 東日本G研 植調研 J埼玉 関西G研 J福岡 (6)	ねらい 雑草発生初期 対象 雑草 一年生/科 全般 一年生広葉 全般 多年生/科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 10g 15g 20g 参) シバキア II 芝生育期 雑草発生初期 20g	処理 90日 前後で調 査を行う。		
コウライシバ	倍量薬害 新規	東日本G研 新中国G研 (2)	ねらい 倍量薬害 対象 雑草 一年生/科 - 一年生広葉 - 多年生/科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 20g 40g 80g	処理 後経 過を見な がら120～ 150日前後 で調査を 行う。また、春期 コウライシバの態 の確認希 望。			
			ねらい 倍量薬害 対象 雑草 一年生/科 - 一年生広葉 - 多年生/科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 20g 40g 80g	処理 後経 過を見な がら120～ 150日前後 で調査を 行う。また、春期 ノシバの萌 芽状態の 確認希望。			
ノシバ	倍量薬害 新規	植調研 J福岡 (2)	ねらい 倍量薬害 対象 雑草 一年生/科 - 一年生広葉 - 多年生/科 - 多年生広葉 - その他 設計 薬量 <水量> /㎡ 20g 40g 80g	処理 後経 過を見な がら120～ 150日前後 で調査を 行う。また、春期 ノシバの萌 芽状態の 確認希望。			

A. 除草剤

注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類 ・維 の別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計等	備考	判定	判定内容
13. SG-109顆粒水和 7%・メトキサレン:50% [住化ケラーン]	コケリン ハ	適用性 継続	東日本G研 J埼玉 関西G研 新中国G研 門司GC (5)	ねらい	雑草発生初期 は、12~1 月の雑草 発生初期 に行う。 調査は処 理後60~ 90日まで に行う。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ) 一年生雑草、多年生広葉雑草] ・芝生育期(生育休止期)、 雑草生育期 (但しスズノカタヘラは発生初期) ・0.08~0.12g/100~200mL/㎡ ・茎葉兼土壌処理
				対象 雑草			
	ジバ ^ハ	適用性 継続	太平洋C美野里C J埼玉 関西G研 新中国G研 門司GC (5)	ねらい	雑草発生初期 は、12~1 月の雑草 発生初期 に行う。 調査は処 理後60~ 90日まで に行う。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ) 一年生雑草、多年生広葉雑草] ・芝生育期(生育休止期)とは、茎葉の 一部に緑色が残っているも、生育の停 滞している時期を指す
				対象 雑草			
14. SYJ-111 乳 S-メトキサレン:8.8, 7% [シシヅエンケラーン]	コケリン ハ	信量薬害 新規	東日本G研 新中国G研 (2)	ねらい	春の萌芽 への影響 を確認す る。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ) 一年生雑草] ・芝生育期、雑草発生前 ・0.25~0.4mL/200~300mL/㎡ ・土壌処理
				対象 雑草			
	ジバ ^ハ	信量薬害 新規	太平洋C美野里C 新中国G研 (2)	ねらい	春の萌芽 への影響 を確認す る。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ) 一年生雑草] ・芝生育期、雑草発生前 ・0.2~0.4mL/200~300mL/㎡ ・土壌処理
				対象 雑草			
15. SYJ-192 フロア ^ハ ・ トリフロキシメスフロナトリウム 塩:10% [シシヅエンケラーン]	コケリン ハ	適用性 継続	東日本G研 関西G研 新中国G研 西日本G研 (4)	ねらい	処理後60 日程度で の調査を 希望。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ ・ ハ-メトキサレン) 一年生雑草] ・芝生育期、雑草発生前 ・0.25~0.4mL/200~300mL/㎡ ・土壌処理
				対象 雑草			
	ジバ ^ハ	適用性 継続	東日本G研 関西G研 新中国G研 (3)	ねらい	処理後60 日程度で の調査を 希望。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ ・ ハ-メトキサレン) 一年生雑草] ・芝生育期、雑草発生前 ・0.2~0.4mL/200~300mL/㎡ ・土壌処理
				対象 雑草			
15. SYJ-192 フロア ^ハ ・ トリフロキシメスフロナトリウム 塩:10% [シシヅエンケラーン]	ジバ ^ハ	適用性 新規	泉バークケ ^ハ GC 福島石川CC 東日本G研 植調研 J埼玉 門司GC (6)	ねらい	最終調査 は処理後 90日程度 で行う。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ) 一年生雑草] ・芝生育期、雑草発生初期 ・0.02~0.05mL/100~200mL/㎡ ・茎葉兼土壌処理
				対象 雑草			
	コケリン ハ	適用性 継続	東日本G研 関西G研 新中国G研 (3)	ねらい	雑草発生前 は、12~1 月の雑草 発生初期 に行う。 調査は処 理後60~ 90日まで に行う。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ) 一年生雑草] ・芝生育期、雑草発生前 ・0.25~0.4mL/200~300mL/㎡ ・土壌処理
				対象 雑草			
ジバ ^ハ	適用性 継続	東日本G研 関西G研 新中国G研 (3)	ねらい	雑草発生前 は、12~1 月の雑草 発生初期 に行う。 調査は処 理後60~ 90日まで に行う。	実・維 実)	[秋冬作: (コケリン ^ハ ・ジバ ^ハ) 一年生雑草] ・芝生育期、雑草発生前 ・0.25~0.4mL/200~300mL/㎡ ・土壌処理	
			対象 雑草				一年生仔科 全般 一年生広葉 全般 多年生仔科 - 多年生広葉 - その他 -

新刊書紹介

ミニ山野草図鑑—離弁花編—

廣田伸七／編



「ミニ雑草図鑑」をご存じの方は、本誌の読者にはたくさんいらっしゃるvoudらう。このたび、この姉妹編として「ミニ山野草図鑑—離弁花編—」が出版された。

「ミニ雑草図鑑」は水田、水路・休耕田・水湿地、畑地、果樹園・非農耕地に生える、いわゆる人里植物を中心としたもので、雑草防除に携わる方々に広く受け入れられ、さらには自然観察を目的とする植物愛好家の方々にも愛用されるようになって、1996年の初版以来11刷を重ねてきたロングセラーである。

一方で、1990年には「日本原色雑草図鑑」の姉妹編に当る大著「日本山野草・樹木生態図鑑—シダ類・裸子植物・被子植物（離弁花）編—」が出版され、植物専門家を中心に愛用されてきたが、同書は長らく品切れ状態にあった。このような事情から、「日本山野草・樹木生態図鑑」を簡便化し、より安価で入手しやすいミニ版への要望が高まっていた。これに呼応して出版されたのが、ここでご紹介する「ミニ山野草図鑑—離弁花編—」である。

「ミニ山野草図鑑—離弁花編—」は、底本となる「日本山野草・樹木生態図鑑—シダ類・裸子植物・被子植物（離弁花）編—」から、山野草（草本類）と低木・雑かん木類を選んで編集

し、同書より解説を要約してまとめ上げたもので、さらに最近多い帰化植物を加え、670余種が掲載されている。

人里植物は「ミニ雑草図鑑」、丘陵地・高原・山地の植物は「ミニ山野草図鑑」という構図が見えてくるが、これら両環境に生える植物には、もちろん共通種も多い。この点について、本書はミニ雑草図鑑の姉妹編という性格を強く持つことから、すでにミニ雑草図鑑に掲載されている草本類は省略し、その旨を本文中に記すことで両書間の重複を避けている。

このところ、山野草はちょっとしたブームの観があって、書名に山野草を冠する本が多数出版されているようであるが、それらと比べた本書のいちばんの特長は、低木・雑かん木が掲載されていることであろう。本書にはヤドリギ科、アケビ科、ツヅラフジ科、コショウ科、ウマノスズクサ科、ユキノシタ科、バラ科、マメ科、トウダイグサ科、ミカン科、ドクウツギ科、ウルシ科、ニシキギ科、ミツバウツギ科、ツゲ科、ブドウ科、ジンチョウゲ科、グミ科、キブシ科、ミズキ科、ウコギ科の低木・雑かん木140種が掲載され、検索しやすいように低木・雑かん木専用の目次が全体の目次とは別に付されている。低木・雑かん木はミニ雑草図鑑にも掲載されていないので、本書はミニ雑草図鑑の読者の要望にも的確にお答えできるだろう。ちなみにミニ雑草図鑑と本書を合わせると1,100余種が掲載されていることになり、手軽に雑草調べができる図鑑の分野がぐっと広がったといえる。またミニ雑草図鑑の姉妹編という性格を反映し、和名索引にはミニ雑草図鑑の掲載種も一緒に取り上げられていて便利である。

定価 3,045 円（税込）、発売：全国農村教育協会（TEL03-3839-9160、FAX03-3833-1665、メール hon@zennokyo.co.jp）。

植調協会だより

◎ 会議開催日程のお知らせ

- ・平成 25年度水稲関係除草剤作用特性・ジャンボ剤作用性・適 1・直播作用性試験成績検討会
日時：平成 25年 10月 17日(木)10:00～17:00
場所：浅草ビューホテル
〒 111-8765 東京都台東区西浅草 3-17-1
TEL 03-3847-1111

- ・平成 25年度緑地管理関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会
日時：平成 25年 10月 24日(木)15:30～17:00
25日(金)10:00～16:00
場所：浅草ビューホテル

- ・平成 25年度緑地管理研究会
日時：平成 25年 10月 24日(木)13:00～15:00
場所：浅草ビューホテル

◎ 人事異動

- 平成 25年 8月 29日付
退職 技術顧問 則武 晃二

- ・平成 25年度水稲関係除草剤適 2試験・普及適用性試験(展示圃)地域別成績検討会開催日程表
<水稲関係除草剤適 2試験>

区 分	日 時	場 所
北 海 道	平成 25年 10月 30日(水), 10:00～17:00 10月 31日(木), 9:30～12:00	ホテルモントレエーデルホフ札幌 [※] 〒 060-0002 北海道札幌市中央区北 2条西 1丁目 TEL 011-242-7111
東 北	平成 25年 11月 6日(水), 9:30～17:00 11月 7日(木), 9:30～17:00	メルパルク仙台 〒 983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡 5-6-51 TEL 022-792-8111
北 陸	平成 25年 11月 11日(月), 13:00～17:00 11月 12日(火), 9:30～17:00	ホテルニューオータニ長岡 〒 940-0048 新潟県長岡市台町 2-8-35 TEL 0258-37-1111
関東・東海	平成 25年 11月 14日(木), 9:30～17:00 11月 15日(金), 9:30～17:00	浅草ビューホテル 〒 111-8765 東京都台東区西浅草 3-17-1 TEL 03-3847-1111
近畿・中国 ・ 四 国	平成 25年 11月 20日(水), 9:30～17:00 11月 21日(木), 9:30～17:00	メルパルク大阪 〒 532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 4-2-1 TEL 06-6350-2111
九 州	平成 25年 11月 26日(火), 9:30～17:00 11月 27日(水), 9:30～17:00	RITZ5(リッツ5) 〒 812-0017 福岡県福岡市博多区美野島 1-1-1 TEL 092-472-1122

<普及適用性試験(展示圃)>

区 分	日 時	場 所
東 北	平成 25年 11月 7日(木), 9:30～17:00	メルパルク仙台
北 陸	平成 25年 11月 12日(火), 9:30～17:00	ホテルニューオータニ長岡
関東・東海	平成 25年 11月 15日(金), 9:30～17:00	浅草ビューホテル
近畿・中国 ・ 四 国	平成 25年 11月 21日(木), 9:30～17:00	メルパルク大阪
九 州	平成 25年 11月 27日(水), 9:30～17:00	RITZ5(リッツ5)

公益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/>

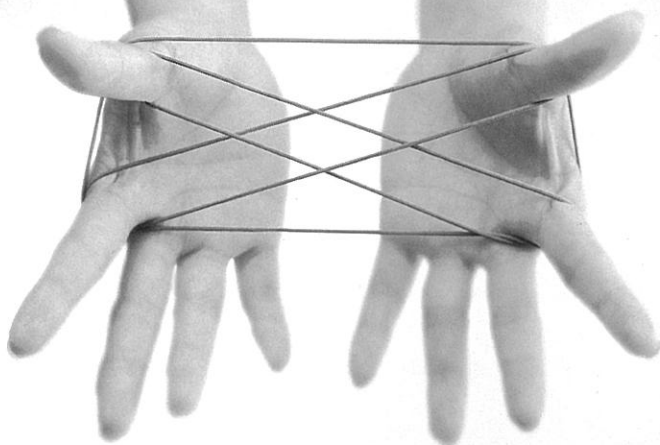
編集人 日本植物調節剤研究協会 理事長 小川 奎
発行人 植調編集印刷事務所 元村 廣司

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

平成 25年 9月発行定価 525 円(本体 500 円+消費税 25 円)
植調第 47 巻第 6 号 (送料 270 円)

印刷所 (株)ネットワン

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。



®は登録商標です。

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

新登場! **オサキニ** 1キロ粒剤

新登場! **ショウリョクS** 粒剤

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

キングバイ 1キロ粒剤

クラッシュEX 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

大地のめぐみ、まっすぐへ
SCA GROUP

住友化学

住友化学株式会社

●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。●小児の手が届く所には置かないでください。●空袋、空容器は畑等に放置せず適切に処理してください。



powered by
RYNAXYPYR®



日本の米作りを応援したい。

全国の水稲農家の皆さまからいただく様々な声をお聴きして、これまで「DPX-84混合剤」はSU抵抗性雑草対策を実施し、田植同時処理、直播栽培など多様な場面に対応した水稲用除草剤を提供してまいりました。そしてさらに雑草防除だけでなく、育苗箱用殺虫剤「フェルテラ」で害虫防除でも日本の米作りを応援したいと考えています。
— 今日もあなたのそばに。明日もあなたのために。



The miracles of science®

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 山王パークタワー

デュポンオーバル®、The miracles of science™、フェルテラ®、RYNAXYPYR®は米国デュポン社の商標および登録商標です。



特 長

《広範囲の雑草に有効》

雑草発生前の散布でほとんどの畑地一年生イネ科および広葉雑草を同時に防除します。

《安定した除草効果》

作用性の異なる3種の有効成分を混合することにより、幅広い草種に安定した除草効果を示します。

《長い持続効果》

本剤は土壌中の移動性が小さいため、長期間雑草の発生を抑えます。

しつこい畑地雑草を
きれいに抑えます。



大豆、えだまめ、小麦・大麦、とうもろこし、にんじん、ばれいしょの雑草防除に

クリアターン[®] 乳剤 細粒剤

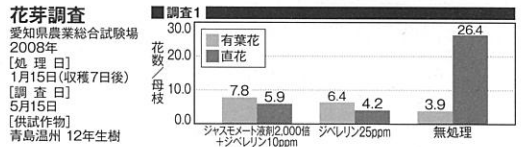
●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。



温州みかんの栽培に新技術
GPテクノロジー



花芽抑制 収量安定に!!



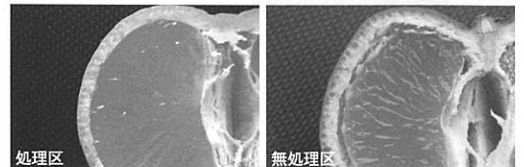
■調査2

	ジェムミン液剤2,000ppm + ジェムミン10ppm	ジェムミン25ppm	無処理
着果率(%)	23.0	28.0	4.9
新梢数(本/母枝)	4.2	4.3	1.4
新葉数(枚/母枝)	25.6	27.7	7.1

直花の開花を抑制することで、適切な着果率・新梢数・新葉数を確保し、樹勢が維持された結果、翌年も安定した収量が見込めます。

浮皮軽減 品質向上に!!

(貯蔵用・樹上完熟の温州みかん)



着色前～蛍尻期における適期散布の結果、浮皮が軽減され品質の向上につながります。

●使用前に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。●使用後の空袋、空容器は用水路などに放置せず、適切に処理してください。

【製品お問合せ】 Meiji Seika ファルマ株式会社 〒104-8002 東京都中央区京橋2-4-16 TEL 03-3273-0177 <http://www.meiji-seika-pharma.co.jp/>