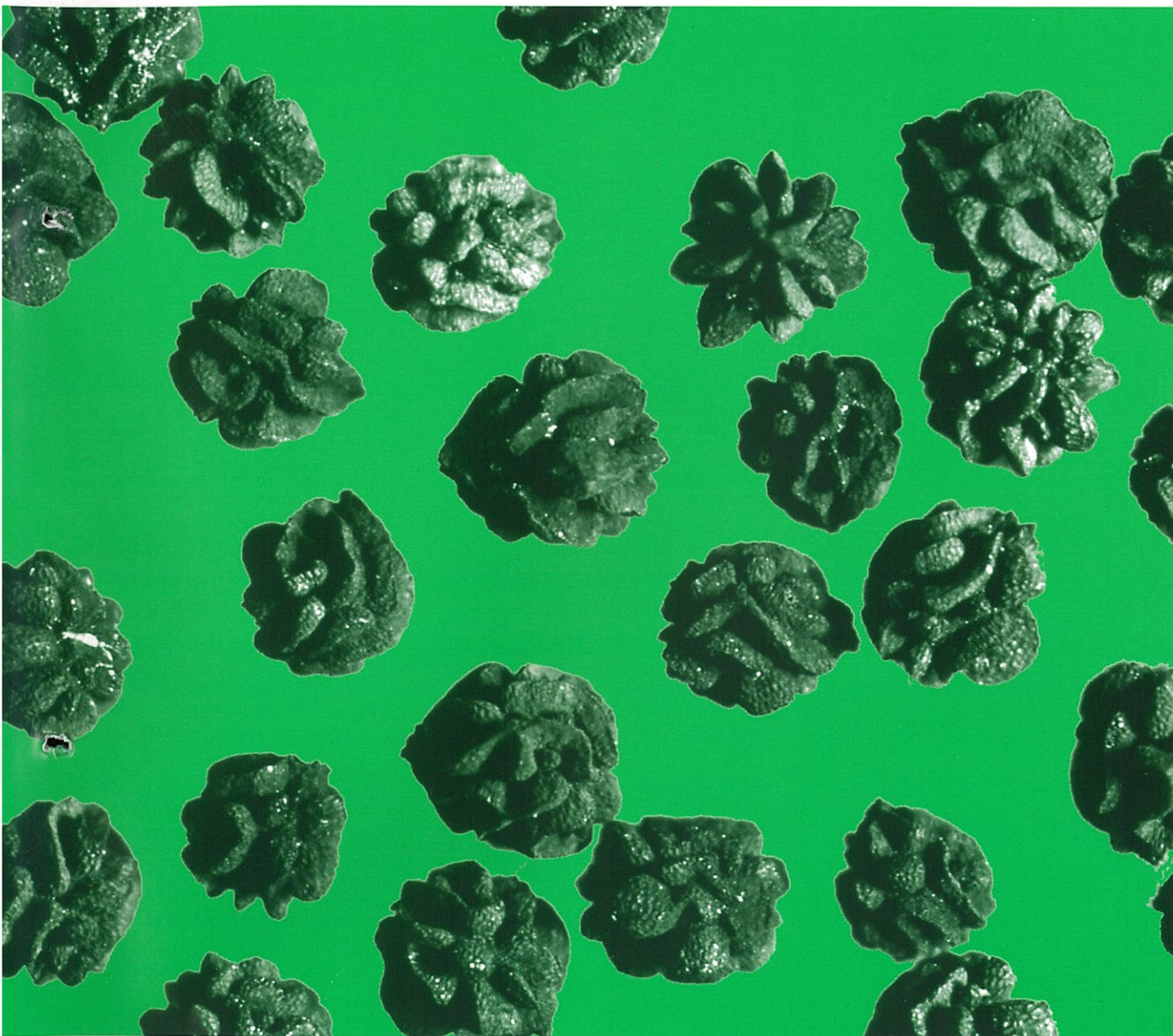


植調

第47巻第2号



ツタバウンラン (*Cymbaralia 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



キクンジャへ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

クサトリー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[®]

クサトリーBSX
1キロ粒剤75/51

MICスラッシュ[®]
粒剤・1キロ粒剤

クサトッタ[®]
粒剤・1キロ粒剤

クサスイーブ[®]
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/>



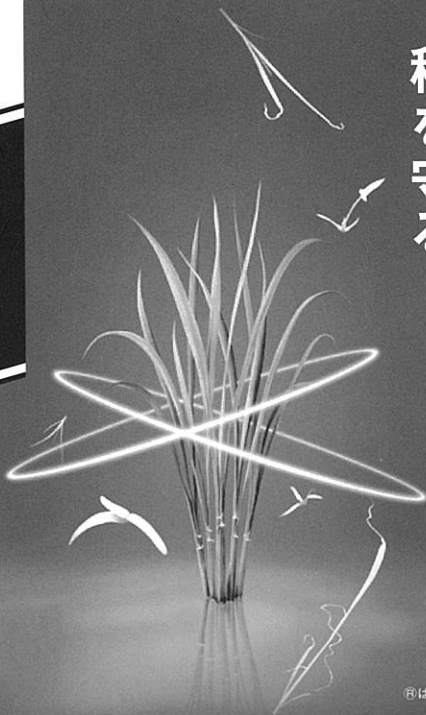
ボデーガード[®]

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



Bayer CropScience

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



2成分。
白く枯らして、
稲を守る。



®はバイエルグループの登録商標

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



JAグループ
農 協 会 連 合 会
経済連



●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●

雑草について思うこと

(公財)日本植物調節剤研究協会 理事 神山洋一
農業工業会 副会長

一昔前までは四季の移り変わりがはっきりしていることが日本の気候の大きな特徴であったが、ここ数年の体感では日本の気候は温帯モンスーンから亜熱帯モンスーンになったと思わされる。そのせいかも知れないが、今年の都内の桜の開花は異常に早く、ソメイヨシノは3月24～25日頃が満開となり、観測史上2番目に早い開花であったとのこと。

日常の運動不足を兼ねて桜並木を散策している際に、ふと足元に目をやると越年生の植物であるホトケノザ、オオイヌノフグリ、オランダミミナグサ、ナズナ、スカシタゴボウ等が生い茂っていた。これらの植物は、農耕地や公園などの人間の生活圏に生えると「雑草」と呼ばれて、多くの人に邪魔者扱われる。一方、それらが野や山などに生えていると「野草または山野草」と呼ぶ人が多く、同じ植物なのに「雑草」と一括りにされた人里近くの植物達は随分と気の毒な気がする。昭和天皇が『雑草という草はないんですよ。どの草にも名前はあるんです。』と仰ったのはその様な植物達への慈しみの心からと拝察される。

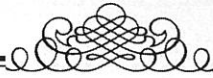
雑草の中には名前からは想像も出来ない可愛い花をつけるものがある。前述のオオイヌノフグリは果実の形が犬の睾丸に似ていることから付けられた名前だと言われているが、観賞用の花にも一歩も引けを取らない小さな薄青色の花を沢山付ける。ある大学の先生が観賞用に育種改良を試みたが、実用化までには至らなかったようである。また、夏に白い小さい花(花弁は白色で、中心部は紅紫色)をつける蔓性の雑草にはヘクソカズラというすごい名前がついているが、その所以は茎を折ったり、

葉を千切ったりした時に異臭を放つからだそうである。

一方で雑草の中には山菜のように食べられるものがあり、天ぷら、炒め物、おひたしなどにして食べた方も多いのではないかな。今の時期だと、ツクシやセリなどがそれにあたる。ツクシ(土筆)は多年生の難防除雑草であるトクサ科のスギナの胞子茎であるが、代表的な料理はきんぴらである。袴と呼ばれる輪状の葉を取り除く作業が厄介ではあるが、きんぴらや二杯酢にすると酒肴に好適である。田んぼの周辺や水路に生えるセリも多年生の難防除雑草であるが、柔らかい部分はおひたしや炒め物に適しており、独特の風味があって美味しい。また、蓼食う虫も好き好きの蓼はタデ科の広葉雑草であるが刺身のつまに使われ、スイバやイタドリなどは柔らかい茎の部分の表皮を剥くと生でも食べられる。

取り留めもなく雑草の花や食べられる雑草について述べてきたが、農耕地に生える雑草はやはり生産者(農家)にとっては厄介なしろものであり、何とかして防除しなければならぬものであることには変わりはない。

現在は除草剤による化学的な雑草防除が一般的であるが、除草剤が国内で使用されるようになったのは1940年代からであり、作物の栽培や雑草の生態の高度な把握に基づく雑草科学(Weed Science)としての研究はまだ発展途上にあると考える。残念なことではあるが、病理や昆虫に関する研究機関や研究者に比して雑草科学に関する研究機関や研究者が極端に少ないのが現実であり、関係者の受け皿作りを期待したい。



目 次
(第 47 卷 第 2 号)

卷 頭 言	畑雑草の幼植物 (5) ヒユ類	27
雑草について思うこと..... 1	<(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>	
<(公財)日本植物調節剤研究協会 理事農業工業会 副会長 神山洋一>		
水稻直播栽培の現状と展望..... 3	平成 24 年度 リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験 判定結果..... 30	
<(独)農研機構 中央農業総合研究センター 北陸研究センター 古畑昌巳>		
アブジシン酸受容とシグナル伝達機構の最前線..... 14	平成 24 年度 落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験 判定結果..... 33	
<農業生物資源研究所 遺伝資源センター 放射線育種場 佐藤浩二 西村宜之>		
植調協会だより..... 38		
水稻用基肥一発肥料「楽一®」の開発 ～水稻倒伏軽減剤入り肥料～ 23		
<住友化学(株) アグロ事業部 開発マーケティング部 肥料チーム 大平崇文>		

**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**®

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.

日農 **イッポンD**®

**田植え
同時処理
可能!**
(ジャンボを除く)

1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ.

ダイナマンD

1キロ粒剤51 フロアブル

投げ込み用 **マサカリL**®

ジャンボ

マサカリLジャンボ

日本農薬株式会社

東京都中央区京橋1丁目19番8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・空袋等は園場などに放置せず、適切に処理してください。

水稲直播栽培の現状と展望

(独)農研機構 中央農業総合研究センター北陸研究センター 古畑昌巳

1. はじめに

現在、我が国の水稲栽培では苗箱に水稲種子を播種し、数週間後に苗を水田に移植する移植栽培がほとんどであり、移植栽培における稲作全労働時間は10a当たり27時間を切っている(農林水産省 2013)。移植栽培では育苗および田植え作業が1/4を占めているため、直播栽培導入による育苗の省略が稲作の省力・低コスト化につながるものと期待されている。しかし、直播栽培は一部の先導的農家により行われているのみで一般的な技術として普及しておらず、直播栽培の普及面積は水稲栽培全体の約1%である。その原因として、水田に直接播種するために出芽・苗立ちが不安定であること、移植に比較して登熟期に倒伏しやすいために収量が不安定であることなどがあげられる。全国の水稲の直播栽培面積(農林水産省 2010)は、2009年に乾田直播栽培が約6,805ha、湛水直播栽培が約12,831haであり、湛水直播栽培が約2/3を占めている。また、寒冷地である東北・北陸地域の湛水直播栽培は全国の湛水直播栽培面積の約77%を占めている(農水省 2008)。湛水直播は、その栽培様式によって散播(種子のばらばら播きを行う様式)、条播(条間を一定にして播種を行う様式)、点播(条間・株間を一定として一箇所に数粒をまとめて播種する様式)に分けることができる。また、播種深について、表面播

種では出芽しやすいが、浮き苗や転び苗が生じやすく、その後も倒伏しやすい。一方、土中播種では耐倒伏性を確保しやすいが、種子が土壌中に埋没するために出芽率が低下しやすいという問題がある。現在、比較的倒伏しやすい品種(コシヒカリ等)を利用した直播栽培では、耐倒伏性を持たせる目的で湛水土中直播(土中条播または土中点播)栽培が多く行われており、これら湛水土中直播栽培の面積増加が、これまで直播栽培面積全体の増加に大きく寄与してきた。本稿では、湛水土中直播栽培、品種育成への取り組み、鉄コーティング湛水直播栽培、イタリアにおける湛水直播栽培、湛水直播栽培における播種作業性に関する知見および情報を提供したい。

2. 湛水土中直播栽培

(1) 過酸化カルシウムコーティング種子の利用
現在の湛水土中直播栽培の多くが過酸化カルシウム剤(カルパー粉粒剤16)をコーティングした種子を利用しており、出芽・苗立ち向上効果が認められている。当初、過酸化カルシウム剤のコーティング量は北海道で乾籾重の等倍量、北海道を除いた地域で乾籾重の2倍量で農業登録されていたが、播種時期の気温に留意すれば等倍量でも2倍量と同等の出芽・苗立ちが確保できることが報告され(吉永ら 2007)、現在

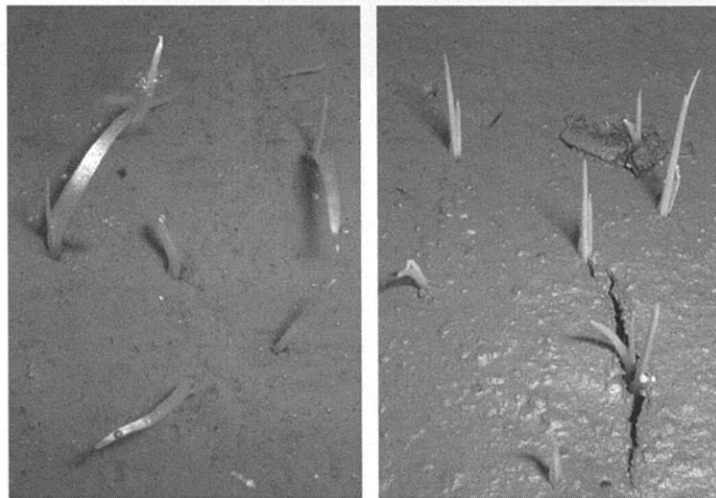
では北海道を除いた地域で等倍～2倍量のコーティング量で農薬登録されている。また、コーティング後加温処理については、過酸化カルシウム剤コーティング後に3日間20～25℃の条件で貯蔵すると土中出芽性が向上すること(吉永ら 2000)が報告され、寒冷地を中心にその効果が確認されている(東北農業研究センター 2002)。

(2) 播種後落水の効果と問題点

土中播種は表面播種に比べて出芽率が低下しやすいが、播種直後から7～10日間程度の落水管理によって出芽・苗立ちの確保が図られることから(吉永ら 1997)、播種後落水は湛水直播栽培の出芽・苗立ちを確保する基本技術として全国に普及している(大場 1997, 丸山 2001, 2002)。また、出芽は鞘葉が地上部に出現する現象である。この時の湛水土壌では地表数mmを

除いて還元(低酸素)状態であり、地表面(好気的環境)上まで伸長した鞘葉はシュノーケルのような役割を果たし、これによって生長点に送られた酸素を利用して第1葉を抽出する(山内1997)と考えられている。古畑ら(2005a)は、湛水区では表層水の存在によって出芽直後に不完全葉抽出に必要な酸素の供給が十分でなくなり、鞘葉をさらに伸長させること、播種後落水土壌では微細なひび割れが生じると(久保寺・山田 1997)、この孔隙を通じて地表から入った空気によって種子近傍の土壌通気性は向上し、速やかに出芽からイネ1L抽出へと移行することを示した(図-1)。

一方、直播栽培の雑草防除において、全国的に最も問題となっているノビエは、九州などの暖地では播種後10日、東北・北陸などの地域では播種後15日を過ぎると葉令が2.0を越えることが報告されている(森田 1995) ことか



播種後湛水管理

播種後落水管理

図-1 播種後水管理の違いが湛水土中播種した水稻の初期生育に及ぼす影響。

播種後湛水管理(写真左)では、出芽後も鞘葉が伸長している。
播種後落水管理(写真右)では、早期に鞘葉の伸長を停止し、イネ 1L を抽出する。

ら、除草剤散布時期を見据えた上での播種後落水管理を行うことが重要となる。一般的に、落水期間が長期化すると、入水後の減水深が大きくなり、その状態で除草剤散布を行った場合には、除草効果が低く、残草量が多くなる可能性が考えられる。また、北陸や東北のような播種時期が低温となる地域では、出芽・苗立ちを確保するため、播種後落水管理を導入したことにより、この時期の初期除草剤散布が制限されるために除草剤散布のタイミングを逸する場合があることが報告されている(酒井・佐藤 1998, 山本・菊池 2006)。

(3) 落水管理における圃場条件と出芽・苗立ち

播種後落水管理を導入することを前提とした場合、播種前の代かきの程度や落水のタイミング、圃場の排水程度によってその効果は異なる。過度の代かきを行うと土壌表層の土壌通気性向上は抑えられ、出芽・苗立ちが低下すること(古畑ら 2005b)、播種後数日間の飽水状態(湛水深2mm～表土湿潤状態)後に落水した場合、飽水期間だけではなく、落水後も播種直後から落水した区に比べて土壌通気性が低く推移する可能性があること(古畑ら 2005c)、播種後落水を行った後でも圃場内で滞水した箇所では苗立ち数が少なく、出芽した個体の生育も悪いこと(古畑ら 2005d)が報告されている。さらに、代かきした水田土壌では地下へ浸透する水の割合は小さく、播種後の落水は主に地表から圃場排水溝への排水で行う必要があるが、地表から排水溝への排水の善し悪しは田面の凹凸によって決まること(田淵 1969)、圃場の均平性が不十分な場合には、圃場内での局所的な水の停滞が起これ、この部分の苗立ち数が減少すること(牧山・山路 1997)、水深が深い場所ではその

後の草丈や低位節での分けつ発生が抑制されること(佐々木ら 2002)が報告されている。

圃場の大区画化は、湛水直播水稲栽培を行う場合でも機械作業の効率向上をもたらし、一層の省力化、低コスト化が期待される(川崎 1989)一方、圃場の大型化によって地表および地下方向への排水性は水田内の位置により大きく異なってくる(多田 1989, 山路 1989)。地表の排水性を高めるためには、圃場に傾斜をつける、または均平精度を向上させる、地表に排水溝を設けることが有効である(丸山 1975, 山路ら 1981)。また、均平精度を高めることは圃場の残留水量、ピークとなる湛水深を浅くすることを可能とする(山路 1987)。現在はレーザー光測量・整地技術の開発(山路 1987)等によって旧来の整地、代かき方式に比べて圃場の高低差をかなり小さくすることが技術的に可能となっている。

3. 品種育成への取り組み

近年、耐倒伏性に優れるなどの直播適応性の高い品種が育成されている(農林水産省 2008)。これらの品種には、「ふくひびき(平成5年 東北農試)」、「どんとこい(平成6年 北陸農試)」、「味こだま(平成9年 新潟農試)」、「いただき(平成12年 北陸農試)」、「ミレニシキ(平成12年 農業研究センター)」、「ふくいずみ(平成14年 九州沖縄農業研究センター)」、「萌えみのり(平成18年 東北農業研究センター)」などが含まれているが、必ずしも出芽・苗立ち性の選抜から育成された品種ではないため、土中直播栽培での出芽・苗立ち特性は大幅には改善されていない。

良出芽品種育成のため、多くの出芽・苗立ち検定が行われた結果、「Italica Livorno」,

「ASD1」, 「Arroz da Terra」, 「Ta Hung Ku」などが低温出芽・苗立ち性あるいは土中出芽・苗立ち性に優れる品種として選定され(萩原 1993, Biswas and Yamauchi 1997, Ogiwara and Terashima 2001, 太田ら2003), 良出芽品種育成のための交配母本として利用されている。

Miuraら(2002)は, 「Arroz da Terra」を交配親として試験管を用いた鞘葉の低温伸長性の選抜と戻し交配により, この形質に関する準同質遺伝子系統である「北海PL8」を育成し, この選抜方法が寒地における湛水直播栽培での苗立ち向上に有効であるとしている。また, 太田ら(2003)は, 中国品種である「Ta Hung Ku」の土中出芽・苗立ち性が優れていることを明らかにし, 「Ta Hung Ku」を交配親として土中出芽性に優れた「北陸PL3」, 「関東PL13(和系375)」を育成した(太田ら 2004)。

「北海PL8」では「Arroz da Terra」の収量の低さが改善されているが, 玄米の外観品質は若干劣り, 「北陸PL3」および「関東PL13」では「Ta Hung Ku」の脱粒性, 耐倒伏性等が

改善されているが, 収量性・玄米品質には問題があった。さらに, 古畑ら(2012)は, 寒冷地での湛水直播栽培を想定して, 国内外153品種・系統を供試して育苗箱を利用した低温土中出芽検定を行った結果, 「Ta Hung Ku」および「北陸PL3」が出芽速度, 最終出芽率, 初期生育量に最も優れていることを確認した(図-2)。また, 2010年に福井農試は, 「北陸PL3」を父本とした「越南242号(福系10323)」を育成した。この系統は, 「ハナエチゼン」並の食味を持ちながら, 「北陸PL3」に近い土中出芽性を有している(田野井ら 2011)ため, 北海道～北陸地域で普及している良食味品種に比べて, 低温土中出芽性が顕著に優れる(図-3, 古畑ら 2012)。このように, 優れた土中出芽性および良食味性を併せ持つ直播適応性品種の育成も実用可能な段階に近づいている。

4. 鉄コーティング湛水直播栽培

近年, 従来の過酸化カルシウムコーティング種子ではなく, 鉄コーティング種子を利用した湛水直播栽培が提案されている(山内 2012)。

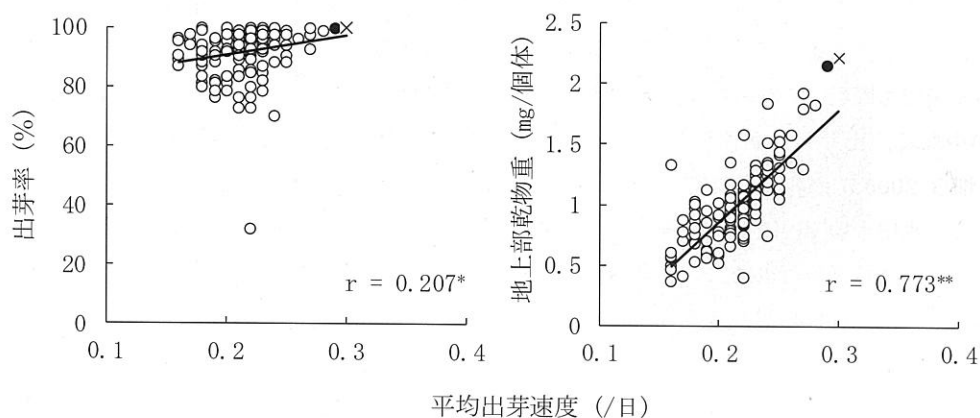


図-2 低温土中出芽検定における平均出芽速度と播種後14日目の出芽率および地上部乾物重との関係。

×: Ta Hung Ku, ●: 北陸 PL3. **, *は1%, 5%水準で有意な相関関係があることを示す。

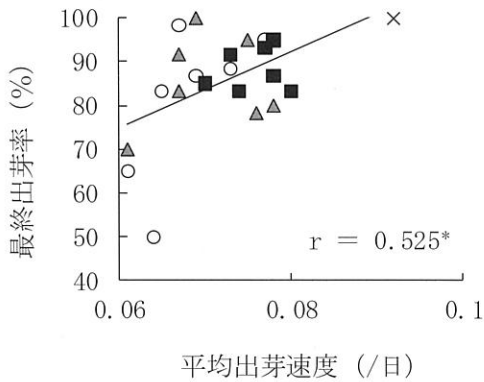


図-3 平均出芽速度と最終出芽率との関係。
 ■：北海道品種,
 ▲：東北品種,
 ○：北陸品種,
 ×：越南242号,
 *は5%水準で有意な相関関係があることを示す。

山内は、かつての稲作では土壌表面に催芽種子が播種されて初期生育が良好であったこと、過酸化カルシウム剤を利用した土壌中への播種では一定の播種深が求められることから、鉄コーティングによって浮き苗を抑制しながら、土壌表面播種によって初期生育量を確保するねらいでこの技術を開発した(注：山内稔 2007. 鉄コーティング湛水直播技術と飼料用稲栽培への適用)。また、後に鳥害を回避する効果もあることが見いだされた(山内 2003)。この鳥害回避効果はコーティングの皮膜が堅いため食べられない物理的効果であると説明されている(山内 2004, 2005a, b)が、酸化鉄としての忌避効果(松村・古畑 2007)やコーティング種子表面の色調によるカムフラージュ効果の可能性が報告されている(図-4, 古畑ら 2009, 2011)。

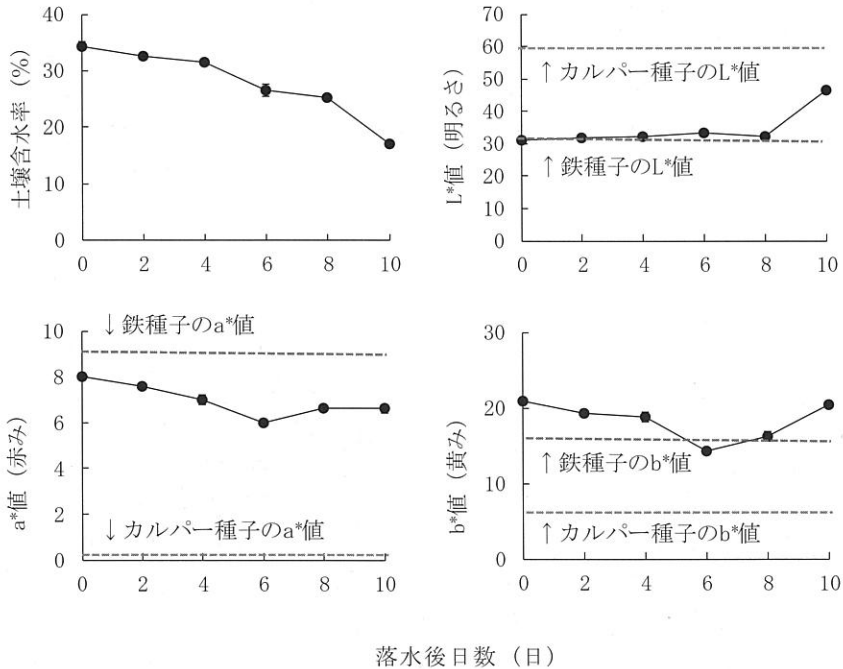


図-4 落水後日数の経過に伴う土壌表層の色差と土壌含水率の推移。(古畑ら 2009)を一部改変。実線は土壌表層の値を示し、点線はカルパー種子および鉄種子表面の色差を示す。縦棒は標準誤差を示す。

一般的な製造方法は、常温で浸種した後に乾燥させた種子（活性化種子）を利用し、種子にスプレーしながら、還元鉄粉と焼石膏の混合物で造粒する。その後、苗箱等に薄く広げて放冷しながら、コーティング種子の酸化反応が停止するまで錆びさせる。また、資材のコーティング量は乾粒重の0.5倍量が標準的である。播種は、播種様式によって播種前後の水管理や除草体系が異なるが、いずれも表面播種することを前提としている。

現在、鉄コーティング直播栽培の普及面積は急速に拡大しており、2010年には1000haを超えているが、さらなる普及拡大を図る上で早急な対応が必要な課題として、播種同時初中期除草剤の開発が挙げられている（宮越 2011）。また、鉄コーティング直播栽培は表面播種のため、土中播種に比べて根が露出しやすく、除草剤の薬害によって苗立ち率の低下や生育抑制が起こりやすい可能性がある。これについて、日本植物調節剤研究協会では、技術情報（<http://www.japr.or.jp/gijyutu/014.html>）で「直播水稲表面播種（鉄コーティング粉衣種子）にて実用性が確認された薬剤」を紹介しているので

考にされたい。

5. イタリアにおける湛水直播栽培

現在、日本における水田作経営の平均作付面積は2haに満たないが、イタリアにおける稲作経営の平均規模は約50haであり、20倍以上の開きがある。また、平均的な一筆当たりの圃場面積が2haであり、最大で一筆の面積が10ha程度となる圃場も存在する。さらに、イタリアにおける直播栽培の主な特徴として、無代かき湛水直播栽培が主流であり、ブロードキャスター等の播種機を利用して20kg/10aの播種を行っている（図-5、kg当たりの種子購入代金は日本の約1/7のため、10a当たりの種子購入代金は日本とほぼ同額である。）ことが挙げられる。このことから、日本型直播栽培に比べてより大規模条件で行われているイタリア型直播栽培の評価・解析により、今後日本における直播栽培のさらなる省力/低コスト/大規模化に伴い生じうる問題点、解決方法の糸口が示されると考えられる。ここでは、イタリア水稲品種を供試したイタリア型湛水直播栽培の試験結果の一部を紹介したい。



図-5 イタリアにおける播種作業および播種後の初期生育状況（北陸研究センター笹原和哉氏提供）。

写真左：ブロードキャスターを利用した播種作業。写真右：播種後7日目の様子。

表-1 圃場条件における出芽・苗立ちの比較

栽培型	品種	苗立ち 本数 (本/m ²)	推定苗 立ち率 (%)	茎葉部 乾物重 (g/m ²)	草丈 (cm)	葉齢
日本	LUXOR	81ab	88.0a	5.8a	16.1a	5.6a
	OPALE	75ab	77.3ab	3.9a	12.9ab	5.6a
	ハナエチゼン	91a	83.4ac	4.0a	12.1b	5.4a
	あきたこまち	91a	75.2ab	5.4a	12.5ab	5.5a
	萌えみのり	75ab	66.9bc	3.5a	13.3ab	5.4a
	夢あおば	65b	65.0b	2.3a	12.6ab	5.2a
イタリア	LUXOR	354a	57.7a	3.8a	16.2a	4.5a
	OPALE	351a	54.4a	4.3a	11.3ab	4.4a
	ハナエチゼン	217ab	30.0ab	2.2a	10.5ab	4.2a ⁴
	あきたこまち	203ab	25.2ab	1.7a	10.2ab	4.4a
	萌えみのり	214ab	28.5ab	2.1a	11.4ab	4.4a
	夢あおば	47b	7.0b	0.4a	8.7b	4.0a
	日本型平均	80	76.0	4.1	13.2	5.4
	イタリア型平均	231	33.8	2.4	11.4	4.3
	有意差	*	**	*	*	**

日本型は、2012年4月19日代かき直後に乾籾3 kg/10 a相当の過酸化カルシウム等倍種子を表面播種。イタリア型は、2012年4月19日に乾籾20 kg/10 a相当の浸種種子を表面播種。播種後35日目の値。同一英文字は、同一栽培型の品種間で5 %水準の有意差が無いことを示す (Tukey法)。**, * : 対応のあるt検定の結果、日本型およびイタリア型の平均値間で1 %, 5 %水準の有意差があることを示す。

日本型直播栽培 (過酸化カルシウムコーティング種子利用: 代かき圃場に乾籾3kg/10a表面播種) では、イタリア品種 (LUXOR, OPALE) は他品種に比べて明らかな差はないが、イタリア型直播栽培 (1日浸種籾利用: 無代かき圃場に乾籾20kg/10a表面播種) では、イタリア品種は他品種に比べて苗立ち率が顕著に高く、m²当たり苗立ち本数が顕著に多かった (表-1, 古畑ら 2013)。この要因として、イタリア品種では、発芽速度が速い特性によって、無代かき圃場に表面播種された条件で出芽・苗立ちが早まることで、苗立ち率が向上すると考えられた。また、

地下部形質について、生育初期の種子根伸長性に優れ、冠根発生時期が早いことによって、表面播種条件で浮き苗が発生しにくくなり、このことが苗立ちの安定に寄与している可能性が考えられた。

6. 湛水直播栽培における播種作業性

作業体系の確立に関して、75PS級トラクタに装着した作業幅4.1mの代かきロータリの作業量は0.86~1.5ha/h程度 (農業機械化協会編 2009a)、1日当たりの代かき時間を9時間とした場合、播種前日に仕上げ代 (2回目の代かき)

を行える面積は7.7～13.5ha程度となることから、10ha以上の水田作経営を想定した場合、複数台のトラクタおよび代かきロータリの導入も検討する必要がある。鉄コーティング直播(点播)機の播種可能面積は、移植機並みの4ha/日と報告されており(宮越 2011)、農家が保有する現状の作業機で十分まかなえらと考えられる。一方、北陸研究センターで試作したエアアシスト条播機(帖佐ら 2009)では、現地圃場試験の実測値から算出した圃場作業量は1.12 ha/hであり(古畑ら 2011)、1日9時間稼働した場合、播種可能面積は約10ha/日となる。また、エアアシスト条播機のような圃場作業量が大きい播種機を導入した場合、1台のトラクタでは代かき作業が間に合わず、播種機の性能を生かすためにはシミュレーションの結果、トラクタ複数台体制および4品種利用によって、50 ha以上の水稲直播栽培が可能となった(塩谷ら 2011)。イタリア型直播栽培におけるブロードキャスターの圃場作業量も大きいことが想定されることから、今後、圃場の大規模化や大区画化に対応する圃場作業量の大きい播種機を導入する場合、トラクタ複数台体制による代かき作業体系技術もしくは無代かき作業体系技術を確立する必要があると考えられる。

以上、本稿では、湛水土中直播栽培における過酸化カルシウムコーティング種子と播種後落水管理の利用、直播適応性が高い(出芽・苗立ち性に優れる)品種の育成状況、鉄コーティング直播栽培の概略と課題(対応できる除草剤の選定)、イタリア型直播栽培の特徴、圃場大規模化/大区画化に対応した播種機導入についての知見および情報提供を行った。本稿が水稲直播栽培普及の一助になれば幸いである。

参考文献

- Biswas, J.K. and M.Yamauchi 1997. Mechanism of seedling establishment of direct-seeded rice (*Oryza Sativa* L.) under lowland conditions. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 38:29-32.
- 古畑昌巳・楠田宰・福嶋陽 2005a. 落水処理による土壌三相構造の変化が湛水直播水稲の出芽と苗立ちに及ぼす影響. *日作紀* 74:1-8.
- 古畑昌巳・楠田宰・福嶋陽 2005b. 代かき程度が湛水直播した水稲の落水条件下における出芽と苗立ちに及ぼす影響. *日作紀* 74:9-16.
- 古畑昌巳・楠田宰・福嶋陽 2005c. 湛水直播・落水栽培における落水時期が水稲の出芽・苗立ちに及ぼす影響. *日作紀* 74:134-140.
- 古畑昌巳・楠田宰・福嶋陽 2005d. 圃場における播種前の代かきおよび播種後の落水程度が打込み点播機を利用した湛水直播水稲の出芽と苗立ちに及ぼす影響. *日作紀* 74:212-217.
- 古畑昌巳・帖佐直・松村修・湯川智行 2009. 鉄資材のコーティングが湛水直播水稲の出芽・苗立ちに及ぼす影響-酸素発生資材との比較-. *日作紀* 78:170-179.
- 古畑昌巳・大角壮弘・帖佐直・松村修 2011. 鳥害回避に関連する鉄コーティング種子の硬さ、種子表面の色差および発芽特性-異なる種子予措程度、コーティング資材およびコーティング量での比較-. *日作紀* 80:302-311.
- 古畑昌巳・帖佐直・塩谷幸治・塚本隆行・関正裕・細川寿 2011. エアアシスト湛水直播栽培の現状と課題・展望. *北陸作報* 46:45-48.
- 古畑昌巳・帖佐直・大角壮弘・松村修 2012. 寒冷地で湛水土中に播種された水稲の初期生育に関連した品種特性の評価. *日作紀* 81:10-17.
- 古畑昌巳・田野井真・富田桂・小林麻子・関正裕 2012. 北海道、東北、北陸地域の良食味品

- 種および越南242号の出芽・苗立ち特性. 日作紀 81(別2):50-51.
- 古畑昌巳 2013. イタリア型湛水直播栽培技術の評価 - 異なる品種と栽培型における出芽・苗立ちの解析 -. 日作紀 82(別1):20-21.
- 萩原素之 1993. 水稻の湛水土壤中直播における出芽・苗立ちに関する研究. 石川農短大特報 20:1-103.
- 川崎健 1989. 水田区画と機械化作業. 農土誌 57:29-34.
- 久保寺秀夫・山田一郎 1997. 極表層土壌の物理性が直播水稻種子の発芽に及ぼす影響. 土肥誌講演要旨集 43:3.
- 牧山正男・山路永司 1997. 直播稲作の現状と農業土木技術から見た湛水直播の問題解決の可能性. 農及園 72:1097-1102.
- 丸山幸夫 2001. 直播水稻の栽培技術 - 水管理 -. 「農業技術体系作物編2 イネ.基礎技術編」追録23号技402の1の8.
- 丸山幸夫 2002. 水稻栽培技術の現状と展望. 食糧月報 7:38-46.
- 丸山利輔 1975. 水田の水収支 - とくに, 水田内における地表残留水量について -. 土壌の物理性 32:11-15.
- 松村修・古畑昌巳 2007. 鉄・過酸化石灰混合粉衣が直播水稻の鳥害と生育に及ぼす影響. 日作紀 76(別2):8-9.
- Miura K., M. Kuroki, H. Shimizu and I. Ando 2002. Introduction of the long coleoptile trait to improve the establishment of direct-seeded rice in submerged fields in cool climates. *Plant Prod. Sci.* 5:219-223.
- 宮越彊 2011. 水稻鉄コーティング直播栽培の現状と今後の方向. 植調 45:18-27.
- 森田弘彦 1995. 水稻直播栽培における雑草防除の現状と問題点. 植物防疫 49:9-15.
- 農業機械化協会編 2009a. 2009/2010 農業機械・施設便覧. 61-65.
- 農林水産省2008. 直播の現状と課題. http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/zikamaki/z_genzyo/pdf/all.pdf (2013/3/27閲覧).
- 農林水産省2010. 水稻直播栽培技術の普及状況. http://www.maff.go.jp/j/press/seisan/sien/pdf/100611_1-01.pdf (2013/3/27閲覧).
- 農林水産省2013. 農業経営統計調査 平成23年産米生産費 米の作業別労働時間 http://www.e-stat.go.jp/SG1/ejstat/List.do_lid=000001108727 (2013/3/27閲覧).
- Ogiwara, H. and K. Terashima 2001. A varietal difference in coleoptile growth is correlated with seedling establishment of direct seeded rice in submerged field under low-temperature conditions. *Plant Prod. Sci.* 4:166-172.
- 大場茂明 1997. 落水出芽法の由来. 農業技術 52:33-34.
- 太田久稔・上原泰樹・井辺時雄・吉田智彦 2003. 水稻の湛水土中直播栽培における土中出芽性の新たな検定方法と土中出芽性の新たな遺伝資源. 日作紀 72:295-300.
- 太田久稔・笹原英樹・小牧有三・上原泰樹・安東郁男・井辺時雄・吉田智彦 2004. 水稻の湛水土中直播栽培における優れた系統の選抜・育成. 日作紀 73:450-456.
- 酒井究・佐藤勉 1998. 水稻湛水直播栽培における除草剤使用適期の推定法. 植調 32:106-109.
- 佐々木良治・柴田洋一・鳥山和伸 2002. 大区画水田における田面の高低が直播水稻の初期生育と分けつに及ぼす影響. 日作紀 71:308-316.
- 塩谷幸治・古畑昌巳・帖佐直 2011. エアアースト水稻湛水条播を核とした作業体系の規模拡大

- と費用低減効果. 農村経済研究 29:36-43.
- 田淵俊夫1969. 土壤物理. 第6章 水田土層と水移動. 第4節 粘土質の水田土層の排水. 養賢堂, 東京. 261-267.
- 多田敦 1989. 大区画水田と水田構造 -排水を中心として-. 農土誌 57:185-190.
- 田野井真・富田桂・小林麻子・林猛 2011. 優れた土中出芽性を有する水稻系統の育成. 北陸作報 46:4-8.
- 帖佐直・古畑昌巳・大嶺政朗・松村修 2009. 水稻湛水直播のためのエアアシスト条播技術の開発 播種機の概要とエアアシストの効果. 農作業研究 44:211-218.
- 東北農業研究センター 2002. 直播の基本技術(湛水直播を中心として). http://www.naro.affrc.go.jp/tarc/symple_blog/files/chokuha4.pdf (2013/3/27閲覧)
- 山路永司・富田正彦・竹中肇・岩淵吉博 1981. 3次元囲い込みモデルによる地表水残留状況の検討 -大区画汎用圃場に関する研究(I) -. 農土論集 94:16-22.
- 山路永司 1987. レーザー光測量の大区画圃場整備への応用. 農及園 62:943-948.
- 山路永司 1989. 大区画水田の均平. 農土誌 57:191-196.
- 山本倫子・菊池晴志 2006. 水稻湛水直播における播種後落水期間中に使用できる初期除草剤の効果. 東北農業研究 59:41-42.
- 山内稔 1997. 湛水土壤中における直播水稻の苗立ち. 土肥誌 68:467-476.
- 山内稔 2003. 鉄コーティング湛水直播栽培の概要. 日作紀 72 (別1):4-5.
- 山内稔 2004. 水稻の鉄コーティング湛水直播. 農及園 80:947-953.
- 山内稔 2005a. 「動散で播く鉄コーティング種子 雑草と鳥害をクリア!」 現代農業84:114-117.
- 山内稔 2005b. 浮き苗と鳥害を防ぎ, いつでもまける鉄コーティング種子. 「農業技術体系作物編 2 イネ.基礎技術編」 追録27号:技402の1の7の2-8.
- 山内稔 2012. 鉄コーティング種子を用いた水稻湛水直播技術. 日作紀 81:148-159.
- 吉永悟志・富樫辰志・脇本賢三・下坪訓次 1997. 水稻の代かき同時土中直播栽培の確立に関する研究. 4. 播種後の水管理が出芽・苗立ちに及ぼす影響. 日作紀 66 (別2):3-4.
- 吉永悟志・脇本賢三・富樫辰志・田坂幸平 2000. 土中出芽性向上のための酸素供給剤被覆水稻種子の乾燥および貯蔵条件. 日作紀 69:146-152.
- 吉永悟志・境谷栄二・吉田宏・山本晶子・若松一幸・菊地栄一・本馬昌直 2007. 東北地域の水稻湛水直播栽培における酸素発生剤被覆量と苗立ちとの関係. 日作紀 76:445-449.

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」

- ホットコンピフロアブル(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/ブレッサフロアブル |
| ハーディ1キロ粒剤 | ブ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>

アブシジン酸受容とシグナル伝達機構の最前線

農業生物資源研究所 遺伝資源センター 放射線育種場
佐藤浩二 西村宜之

1. はじめに

植物ホルモンであるアブシジン酸 (Abscisic acid; ABA, 図-1A) は、カロテノイド由来のテルペノイドの一種で、種子の登熟や植物の形態形成など、栄養成長期から生殖成長期まで幅広い過程で作用する^{1,2)}。また、植物は環境ストレス (乾燥, 塩, 低温など) に曝されると、植物体内でABAが蓄積し、ABAによる気孔の閉鎖や環境ストレス応答に関わる遺伝子の発現が誘導されることから、ABAは環境ストレス応答における重要なシグナルとして知られている。ABAシグナル伝達の研究は、モデル植物であるシロイヌナズナを中心に、ABAの感受性に関わる突然変異体を用いた遺伝学的解析により、

多数のABAシグナル伝達因子が同定されてきた。しかし、ABA受容体は、遺伝学的解析では単離されず、ABA受容機構の解析は、他のホルモンに比べ、著しく遅れていた。2009年、新たなABA受容体としてPYRABACTIN RESISTANCE 1 (PYR) / PYR1-like (PYL) / REGULATORY COMPONENT OF ABA RECEPTOR (RCAR) が報告され、PYR/PYL/RCARと既知のABAシグナル伝達因子との関係も明らかになり、ABA受容からシグナル伝達機構の理解が急速に進んだ³⁻⁶⁾。特に、ABA受容体とABAシグナル伝達因子の結晶構造解析により、ABAの初期応答機構が原子レベルで明らかになった⁷⁻¹¹⁾。現在、ABAシグナル伝達は、1: ABA受容体PYR/PYL/RCAR, 2: タンパク質脱リン酸化酵素タイプ2C (PP2C), 3: タンパク質リン酸化酵素SNF1-RELATED PROTEIN KINASE 2 (SnRK2), 4: SnRK2により制御される標的因子の4つの構成要素が重要であると考えられている。本稿では、主要な4つのABAシグナル伝達因子を中心に最新の知見を含め解説する。

2. PP2C

ABAによる種子発芽の抑制や気孔の閉口応答において、ABA非感受性を示す優勢変異体として*abi1-1*と*abi2-1*は単離され、その原因

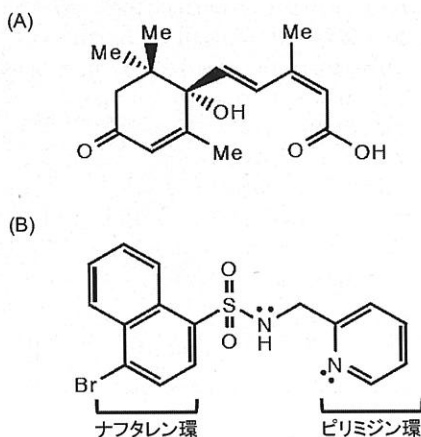


図-1 ABAとピラバクチンの構造
(A) (+)-ABA, (B) ピラバクチン

遺伝子は共にPP2Cであった。*abi1-1*変異体は、ABAによる細胞内の活性酸素種やCa²⁺濃度の上昇、OST1/SnRK2.6タンパク質リン酸化酵素やS型陰イオンチャネルの活性化が抑制されることから、ABI1はABAシグナル伝達経路の上流で働くことが示唆された^{1,2)}。シロイヌナズナは、約80個のPP2Cを持ち、そのうち9つのPP2C (ABI1, ABI2, HAB1, HAB2, AHG1, AHG3/PP2CA, HAI1, HAI2/AIP1, HAI3) がクラスターAに分類される。HAI1, HAI2, HAI3を除く6つのPP2C機能喪失変異体は、劣勢のABA高感受性を示し、*hai1hai2hai3*や他の組み合わせのPP2C多重変異体は、非常に強いABA高感受性になることから、クラスターAに属するPP2Cは機能重複し、ABAシグナルを負に制御すると考えられた^{1,2,12)}。

PP2Cの標的因子として、タンパク質リン酸化酵素、転写因子、クロマチンリモデリング因子、低分子量Gタンパク質、カリウムチャンネルなどが酵母2ハイブリット法の解析により同定された^{1,2,13)}。タンパク質リン酸化酵素として、Ca²⁺シグナルに依存しないSnRK2 (後述) とCa²⁺シグナルに依存するCIPK/SnRK3やCPK/CDPKがあり、タンパク質リン酸化—脱リン酸化はABAシグナル伝達において、重要なシグナル伝達の手段であることを意味する。また、PP2Cは転写因子やクロマチンリモデリング因子と相互作用することから、直接遺伝子発現の制御に関わっている可能性も考えられる。

3. SnRK2

ABAによる気孔の閉口応答が弱くなるABA非感受性*ost1*変異体の原因遺伝子は、タンパク質リン酸化酵素であるSnRK2の1つであるSnRK2.6であった。*ost1*変異体はCa²⁺の添加

による気孔の閉口応答は正常であることから、Ca²⁺シグナルを介さないABAシグナル伝達の初期応答に関わる因子と考えられた。シロイヌナズナは、10個のSnRK2 (SnRK2.1-2.10) 相同遺伝子を有し、3つのサブクラスに分類される。OST1/SnRK2.6が属するサブクラス3は、他にSnRK2.2, SnRK2.3があり、これらサブクラス3のSnRK2は、ABAや高浸透圧処理により短時間で活性化した^{1,2)}。*snrk2.2*と*snrk2.3*の機能喪失変異体は、ABA非感受性をほとんど示さないが、*snrk2.2snrk2.3*や*snrk2.2snrk2.3snrk2.6*の多重変異体は、種子発芽、根の伸長、気孔の閉口応答やABA誘導遺伝子の発現誘導において、顕著なABA非感受性を示した。ABI1など一部のPP2Cは、SnRK2と相互作用し、SnRK2の活性化ループを直接脱リン酸化することが報告された¹⁴⁾。さらに、*abi1-1*タンパク質も同様にSnRK2を脱リン酸化できることが明らかになり、*abi1-1*優勢変異はPP2Cの活性そのものを破壊する変異ではないと考えられた。これらのことから、サブクラス3のSnRK2は機能重複し、PP2Cにより活性化状態が制御されるABAシグナルの正の制御因子であることが明らかになった。

4. SnRK2の標的因子

サブクラス3に属するSnRK2 (SnRK2.2, SnRK2.3, SnRK2.6) は、ABAにより活性化することから、その標的因子は、SnRK2のリン酸化により機能が制御されると考えられる。ABAにより発現が誘導される遺伝子のプロモーター領域は、ABA responsive element (ABRE) 配列など、様々な転写因子が結合するシス配列を持つ。種子発芽において、ABA非感受性を示す*abi5*変異体は、ABRE配列に

結合するb-Zip型の転写因子が原因遺伝子であった^{1,2)}。ABRE配列に結合するタンパク質として、栄養成長期のABAシグナル伝達で働くABF2/AREB1とABF4/AREB2, ABF3が知られており、それらはABI5の相同遺伝子であった。ABF/AREBが機能を発揮するためには、SnRK2によるリン酸化が必要で、ABF2/AREB1はSnRK2.2, SnRK2.3, SnRK2.6と相互作用し、それらによってリン酸化される。また、*areb1areb2abf3*の3重変異体で発現が抑制される遺伝子の多くは、*snrk2.2snrk2.3snrk2.6*の3重変異体においても発現が抑制された。これらのことから、SnRK2とABF/AREBは同じ制御系で働き、ABF/AREBはSnRK2の下流で働くことが示唆された^{1,2)}。

ABAによる気孔の閉口応答は、NADPH酸化酵素であるRbohFによる活性酸素種の生成、細胞膜カルシウムチャネルの活性化による細胞質内のCa²⁺濃度の上昇、陰イオンチャネルであるSLAC1の活性化による陰イオンの流出と、カリウムチャネルであるKAT1の不活化によるK⁺の流出により引き起こされ、孔辺細胞の浸透圧は低下し、気孔は閉じる。この一連の過程で鍵となっているRbohF, SLAC1とKAT1は、SnRK2により直接リン酸化され、それらの機能が制御されていることも報告された^{1,2)}。

5. PYR/PYL/RCAR

筆者らのグループを含め、ABA受容体候補として、PYR/PYL/RCARをコードする遺伝子群がいくつかの異なる手法で同定された³⁻⁶⁾。Cutlerらのグループは、ABAと類似した作用（アゴニスト）を示す化合物“ピラバクチン（図-1B）”を化合物ライブラリーから発見し、ピラバクチン耐性を示す*pyr1*変異体を単離し、

その原因遺伝子を同定したところ、PYR/PYL/RCARの1つであった⁵⁾。また、筆者らは質量分析装置を利用した手法を用い、ABI1の相互作用因子として同じ遺伝子を見出すことに成功した⁴⁾。PYR/PYL/RCARは、感染特異的タンパク質（PRタンパク質）のBet v1様のSTARTドメインタンパク質をコードし、決定された結晶構造の全体構造は、これらに属するタンパク質に良く似ていた。シロイヌナズナには14個のPYR/PYL/RCAR (PYR1, PYL1-13, 図-2) が存在しており、*pyr1*変異体はABA感受性が正常であったが、*pyr1pyl1pyl2pyl4*の4重変異体は、ABAによる種子発芽や根の伸長抑制、気孔の閉口応答などにおいて、非常に強いABA非感受性を示した^{4,5)}。このことから、ABA受容体が遺伝学的に同定されなかった原因は、機能重複であることが明らかになった。

PYR/PYL/RCARの組換えタンパク質は、ホモ2量体、または、単体で存在した^{7,15,16)}。興味深いことに、単体で存在するPYR/PYL/RCAR

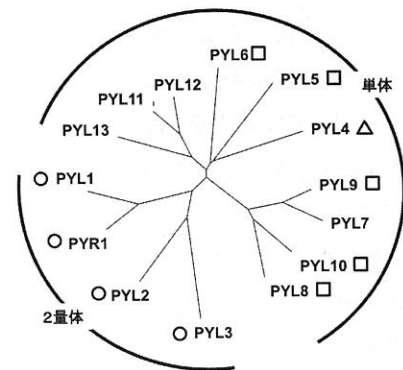


図-2 PYR/PYL/RCAR の分子系統樹

PYR1, PYL1, PYL2, PYL3はホモ2量体を形成するが、それ以外は単体で存在する。○はABA依存的にPP2Cと結合するPYR/PYL/RCAR, □はABA非依存的にPP2Cと結合するPYR/PYL/RCAR, △はPP2CによりABA依存性が異なるPYR/PYL/RCARをそれぞれ表す。

の方が、ホモ2量体で存在するPYR/PYL/RCARよりABA結合能が高かった^{15,16)}。ホモ2量体を形成するPYR/PYL/RCARは、ABA依存的にPP2Cと相互作用し、ABAを結合した状態のPYR/PYL/RCARは、PP2C活性を阻害した^{5,16)}。一方、単体で存在するPYR/PYL/RCAR (PYL10を除く(後述))は、ABAの有無に関わらずPP2Cと相互作用していたが、ABAが結合していないPYR/PYL/RCARは、PP2C活性を阻害せず、ABAが結合した状態のPYR/PYL/

RCARでのみPP2C活性を阻害していた^{3,6,16)}。

PYR/PYL/RCARの発見により、長年の謎であったABA受容からシグナル伝達のメカニズムとabi1-1が優勢変異である原因が十分に明らかになった(図-3)。ABA非存在下では、PP2C活性はPYR/PYL/RCARによる抑制を受けない。そのため、PP2CはSnRK2の活性化ループを直接脱リン酸化し、不活性化するため、SnRK2の標的因子は活性化されずABA応答は起こらない。一方、ABA存在下では、PYR/

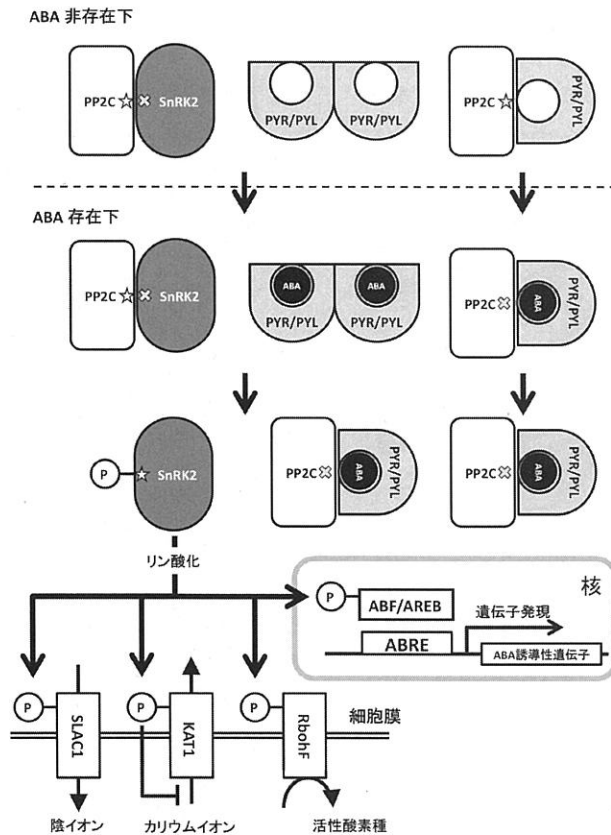


図-3 ABAシグナル伝達機構のモデル

ABA非存在下では、PYR/PYL/RCARは、ホモ2量体(左)、または、PP2Cとヘテロ2量体(右; PP2C活性は抑制されていない)を形成する。PP2CはSnRK2と互いの酵素活性部位が結合し、SnRK2の活性化を抑制することにより、植物はABA応答しない。PYR/PYL/RCARがABAと結合すると、PYR/PYL/RCARはPP2C活性を抑制し、SnRK2は脱抑制(活性化)され、SnRK2の標的因子が活性化され、植物はABA応答をする。PP2CとSnRK2の活性化の状態は、☆で示すものは活性化、×で示したものは不活性化を表す。

PYL/RCARはABAと結合し、PP2Cとヘテロな2量体を形成することでPP2C活性を抑制する。そのため、脱抑制されたSnRK2は、標的因子を活性化し、そのリン酸化を介したシグナルが下流へ伝わり、植物はABA応答をする。ABA非感受性を引き起こす優勢変異である*abi1-1*変異タンパク質は、ABA依存的なPYR1との相互作用が強く抑制されていた⁵⁾。*abi1-1*は、PP2C活性を保持することから、*abi1-1*変異体はABA存在下において、PYR/PYL/RCARによるPP2C活性の阻害を受けないため、常にSnRK2

の活性化を抑制し、優勢のABA非感受性の表現型を示すことが明らかになった。

6. 立体構造解析から見てきたABA受容とシグナル伝達機構の実体

ABA受容体PYR/PYL/RCARの同定から間もなく、PYR/PYL/RCAR単体およびABAとの複合体、さらに、PYR/PYL/RCAR-ABA-PP2C複合体の立体構造がX線構造解析により明らかにされた(図-4)⁷⁻¹¹⁾。PYR/PYL/RCARは、Bet v1様タンパク質と類似した構造をとり、C末端

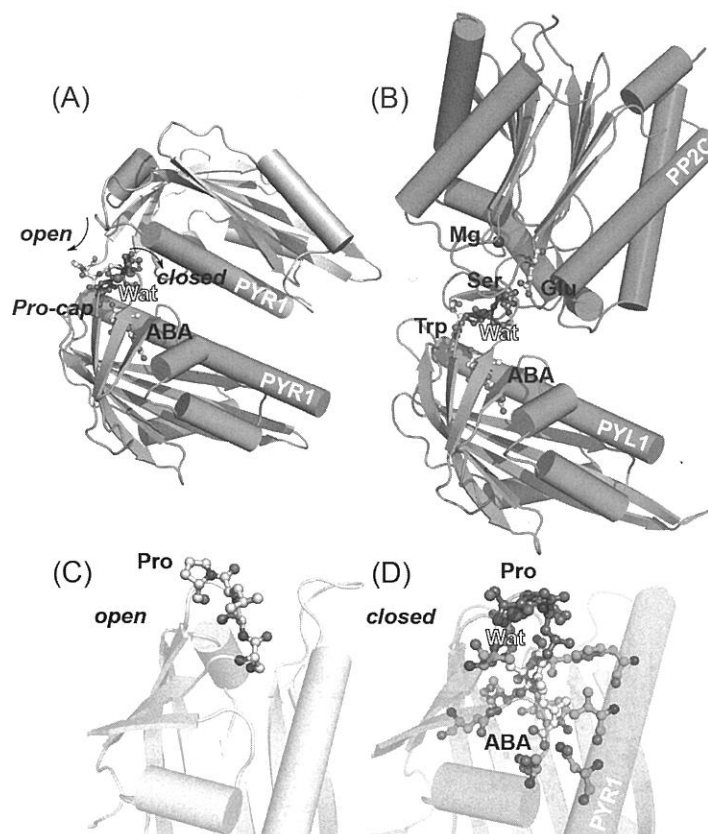


図-4 PYR/PYL/RCAR-ABA と PYR/PYL/RCAR-ABA-PP2C の複合体の X 線結晶構造

(A) ABA が結合した PYR1 (下) と PYR1 単体 (上) の構造。PYR1 はホモ 2 量体を形成し、ABA と水分子 (Wat) を内部の空洞に取り込む。(B) ABA が結合した PYL1 と PP2C の複合体構造。PYL1 は PP2C の活性部位の近傍で結合し、安定なヘテロ 2 量体を形成し、PP2C 活性を抑制する。(C, D) ABA 結合部位の詳細。PYR1 は ABA と水分子 (Wat) を内部の空洞に取り込むと、構造変化を引き起こし、蓋を閉じることで、PP2C と結合する。

に長い α ヘリックスをもつグリップ型様の折りたたみ構造し、その特徴として、内側に低分子を取り込む空洞を持っていた(図-4A)。ABAが空洞に取り込まれると、PYR/PYL/RCARはPro-cap (PYR1のVal183からAsn90に相当)とLeu-lock (PYR1のGlu114からThr118に相当)と呼ばれる2つのループ領域の構造が変化する(図4C-D)。これらの領域はちょうど蓋の役割をし、内部の空洞を閉じることで、PYR/PYL/RCARはABAと安定な複合体を形成する。ABAと結合するアミノ酸残基の多くはPYR/PYL/RCAR間でよく保存されているが、例外として、PYL13はABAを直接認識するPYR1のLys59に相当するアミノ酸残基がGlnであった。PYR1のLys59をGlnに置換したタンパク質は、ABI1とのABA依存的な相互作用が強く抑制されたことから、PYL13は他のPYR/PYL/RCARと機能的に異なることが示唆された。ピラバクチン耐性に関わる*PYR1*変異の多くは、ABAの認識部位や可変部位の近傍に位置した。このことより、PYR/PYL/RCARは、ピラバクチンのような人工的な化合物を取り込むことが可能であると考えられた。

PYR1のホモログであるPYL1とPP2Cの立体構造解析から、PYR1のSer85に相当するアミノ酸残基は、ABI1のPP2C活性部位のGlu142に相当するアミノ酸残基と結合し、PP2C活性を直接制御することが示唆された(図-4B)⁹⁻¹¹⁾。ABI1のTrp300に相当するアミノ酸残基は、外側の狭い疎水性の隙間に入り込み、水を介してPYR1のPro88やArg116に相当するアミノ酸残基と水素結合し、安定した複合体を形成することが明らかになった。abi1-1は、Gly180Aspのアミノ酸置換によって引き起こされる。その理由として、PYR1のSer85に相当するアミノ酸

残基がABI1のGly180と近接しており、Aspに置換されることで水素結合が乱される、または、PYR/PYL/RCAR-PP2Cの間の立体障害が生じるためと考えられた。また、ABA非依的にPP2Cと相互作用するPYL10とPP2Cの立体構造も解明された¹⁶⁾。PYL10はABA非依存下でもPro-capとLeu-lockが閉じた状態でPP2Cと結合し、常にPP2C活性を抑制していた。このことから、PYL10はABA受容体以外の機能も持つ可能性があり、今後の研究は興味深い。

ピラバクチンとPYR1, PYL1, PYL2との複合体構造も報告され、ピラバクチンはPYR1の内部空間に取り込まれると、ナフタレン環とピリミジン環が向かい合うV字構造を形成し、ABAと同様、PYR1のLys59, Glu94やGlu141に相当するアミノ酸残基と水を介した水素結合を形成していた¹⁷⁻²⁰⁾。一方、PYL2はピラバクチンを取り込むことはできるが、PYR1で見られるようなピラバクチン依存的なPP2Cとの相互作用は起こさなかった。このことから、ピラバクチンはPYL2に対し、ABAアゴニストではなく、ABAアンタゴニストとして作用することが示唆された。さらに、ピラバクチンの構造を基に、PYL1に結合する可能性がある新たな化合物も報告された¹⁷⁾。

ごく最近、PP2CとSnRK2の複合体構造が報告され、SnRK2とPP2Cの結合部位はPYR/PYL/RCARとPP2Cの結合と非常に似た構造をしていることが明らかになった²¹⁻²³⁾。SnRK2のリン酸化に重要な活性化ループは、PP2C活性部位に入り込み、また、PYR/PYL/RCARとの結合に重要なアミノ酸残基であるABI1のTrp300に相当するアミノ酸残基が、SnRK2のリン酸化触媒部位の隙間に入り込むため、SnRK2はPP2Cによって活性抑制を受けていた。

7. おわりに

ABA受容体が遺伝学的に同定されなかった理由は、機能重複していたためという結論で長年の疑問は解決された。シロイヌナズナでの解析により、種子休眠や気孔の閉口応答、ストレス耐性などに関わるABAの受容とシグナル伝達機構の全容が解明されつつある。イネにおいても、PYR/PYL/RCAR, PP2C, SnRK2, ABF/AREBに相当する因子間の相互作用が確認され、OsPYL/RCAR5を過剰に発現させた組換えイネは、シロイヌナズナのPYL5やPYL9過剰発現体同様、種子発芽や初期生育において、ABA高感受性を示し、ABA誘導性遺伝子の発現量も高まることが明らかになっている²⁴⁾。このことから、ABA受容とシグナル伝達機構はシロイヌナズナだけでなく、他の作物でも保存されている可能性が高く、シロイヌナズナで得られた知見を様々な作物へ利用することができると考えられる。一方、果実の登熟など作物の品質を左右する形質の中には、シロイヌナズナでは見られないが、ABAが深く関与している形質がある。今後は、他の植物種での更なるABAシグナル伝達の研究も必要な課題と思われる²⁵⁾。

PYR/PYL/RCARの立体構造解析から得られた知見を利用し、ABAをより認識しやすいPYR/PYL/RCARの設計やABAと同じような作用を示す可能性がある人工化合物も報告されている^{17,26)}。近い将来、環境ストレスに耐性を示す有用作物の開発や植物に環境ストレス耐性を付与する薬剤の創製、利用につながる事が期待される。

謝辞

本稿の作成にあたり、PYR1の立体構造の図

を作成し、本稿を査読して頂いた米国スク립ス研究所の人見研一博士に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) Hubbard, K. E. et al. (2010) *Genes Dev* 24, 1695-1708
- 2) Cutler, S. R. et al. (2010) *Annu Rev Plant Biol* 61, 651-679
- 3) Ma, Y. et al. (2009) *Science* 324, 1064-1068
- 4) Nishimura, N. et al. (2010) *Plant J* 61, 290-299
- 5) Park, S. Y. et al. (2009) *Science* 324, 1068-1071
- 6) Santiago, J. et al. (2009) *Plant J* 60, 575-588
- 7) Nishimura, N. et al. (2009) *Science* 326, 1373-1379
- 8) Santiago, J. et al. (2009) *Nature* 462, 665-668
- 9) Melcher, K. et al. (2009) *Nature* 462, 602-608
- 10) Miyazono, K. et al. (2009) *Nature* 462, 609-614
- 11) Yin, P. et al. (2009) *Nat Struct Mol Biol* 16, 1230-1236
- 12) Bhaskara, G. B. et al. (2012) *Plant Physiol* 160, 379-395
- 13) Yu, F. et al. (2012) *Proc Natl Acad Sci U S A* 109, 14693-14698
- 14) Umezawa, T. et al. (2009) *Proc Natl Acad Sci U S A* 106, 17588-17593
- 15) Dupeux, F. et al. (2011) *Embo J* 30, 4171-4184
- 16) Hao, Q. et al. (2011) *Mol Cell* 42, 662-672
- 17) Melcher, K. et al. (2010) *Nat Struct Mol Biol* 17, 1102-1108
- 18) Peterson, F. C. et al. (2010) *Nat Struct Mol Biol* 17, 1109-1113
- 19) Yuan, X. et al. (2010) *J Biol Chem* 285, 28953-28958
- 20) Hao, Q. et al. (2010) *J Biol Chem* 285, 28946-28952

21) Soon, F. F. et al. (2011) *Science* 335, 85-88
 22) Xie, T. et al. (2012) *J Biol Chem* 287, 794-802
 23) Yunta, C. et al. (2011) *J Mol Biol* 414, 135-144
 24) Kim, H. et al. (2012) *J Exp Bot* 63, 1013-1024

25) Ben-Ari, G. (2012) *Plant Cell Rep* 31, 1357-1369
 26) Mosquna, A. et. al (2012) *Proc Natl Acad Sci U S A* 108, 20838-20843

時代のニーズにお応えします! 協友アグリの水稲用除草剤!

難防除雑草から田植同時までバッチリ対応! **低コスト・高効果・省力防除!**



バッチリ
1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ

2成分で強力除草!



サラブレッド[®]
RX フロアブル

3成分3製剤でキチット効きます!



ピットリ-2
1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ



キチット
1キロ粒剤
ジャンボ
フロアブル



ノビエ



ホタルイ



コナギ



アゼナ



オモダカ



クログワイ

●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。●空容器・空袋は圃場などに放置せず、適切に処理してください。



JAグループ
農 協 | 全農 | 経済連
登録商標 第4702318号



協友アグリ株式会社
神奈川県川崎市高津区二子6-14-10

クログワイの悩み、ス。パ。ツと解決。



クログワイ

学名: *Eleocharis kurogumai* 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。

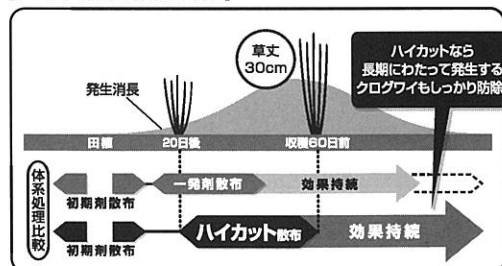
水稲用除草剤

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】



Ⓔ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/>

水稲用基肥一発肥料「楽一[®]」の開発 ～水稲倒伏軽減剤入り肥料～

住友化学(株) アグロ事業部 開発マーケティング部 肥料チーム 大平崇文

1. はじめに

近年、良食味米といわれる「コシヒカリ」「ひとめぼれ」「あきたこまち」などの品種の割合は増加している。これら良食味品種は総じて長稈性であり、特に追肥(穂肥)の時期および量を誤ると稈が伸び、倒伏する危険性がある。そこで、住友化学は1991年に、倒伏軽減剤ウニコナゾールPを含有した肥料「スミショート[®]」を上市した。スミショートは、ウニコナゾールPの作用により稈の伸長を抑え倒伏の危険性を軽減するため、水稲にとって最適な穂肥時期とされる幼穂形成期に施用することが可能となり、安定多収に寄与している。

他方、稲作農家の高齢、兼業、大規模化が進んでおり、生産現場では農作業の労力の軽減、省力化が求められている。なかでも真夏の暑い時期での穂肥作業は重労働の一つと言える。この要望に応えるため、穂肥(追肥)作業を省略できる肥効調節型肥料(被覆肥料)を用いた基肥一発肥料が開発された。住友化学でも独自の技術で被覆肥料を開発し、更に速効性化成肥料と被覆肥料を各地域の施肥体系や品種に適するようにブレンドした基肥一発肥料「スーパーSRコート[®]」を上市した。

2. 楽一の開発経緯

このような水稲施肥方法の流れの中、現場か

らスミショートと同様に倒伏を軽減でき、かつ追肥の必要がなく省力が図れる肥料が要望され、倒伏軽減剤と一発肥料を組み合わせた肥料の開発が考えられた。しかし、ウニコナゾールPを基肥に施用すると、移植直後の稲の伸長は抑制するが稈の伸長抑制効果は弱い。基肥に施用して稈の伸長を抑えるためには、ウニコナゾールPの効果を稈が伸長する時期に発揮するように、溶出のコントロールが必要であった。そのため、住友化学は被覆肥料開発で培った技術を発展させ、ウニコナゾールPを樹脂で被膜することによる溶出のコントロールを検討した。水溶性が肥料と比較して低いウニコナゾールPを適期に溶出させる制御技術のハードルは高かったが、鋭意検討した結果、基肥として田植時に施用しても稈が伸長する時期にウニコナゾールPが溶出する、溶出コントロール技術を確立することについて成功した。

このウニコナゾールPの溶出コントロール技術をスーパーSRコートに応用し、基肥一発肥料に加えて倒伏も軽減できる、世界初の基肥一発肥料「楽一[®](開発コード:SSDF)」を完成することができた。

3. 楽一が草丈、稈長に及ぼす作用と倒伏軽減効果

楽一により草丈、稈長は明らかに抑えられ

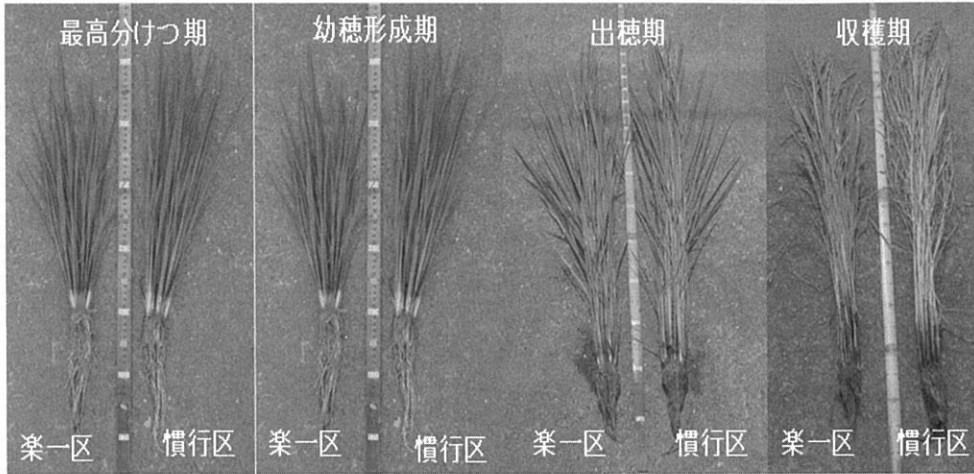


図-1 楽一栽培の稲姿

る(図-1)。草丈の推移を見ると、楽一区の草丈は移植後1ヶ月頃から低くなり始める。その後、幼穂形成期、出穂期を通じて草丈は低く抑えられ、更に稈の伸長も抑制され、稲の倒伏モーメントが小さくなり倒伏が軽減される(図-2)。楽一の試験事例を表-1に示す。楽一施用区と慣行区の草丈の推移を比較すると、6月25日(移植39日後)には楽一区33.6cm、慣行区35.9cmで差が僅かに見られるようになる。7月10日(移植54日後)には、楽一区45.6cm、慣行区51.5cmで抑制効果は高まり、7月25日(移植69日後)では、楽一区67.7cm、慣行区77.1cmと、楽一区で9.4cm短くなった。

また、楽一区と慣行区の各節間長を比較した結果、全ての節間で楽一区が短かったが、特に倒伏への影響が大きいとされる下位節間(第4、5、6節間)の短縮度合が大きかった。収穫直前の出穂47日後の倒伏程度(0(無)~4(甚))は、楽一区1.1、慣行区2.6となり、楽一の倒伏軽減効果が明らかに認められた(表-2)。

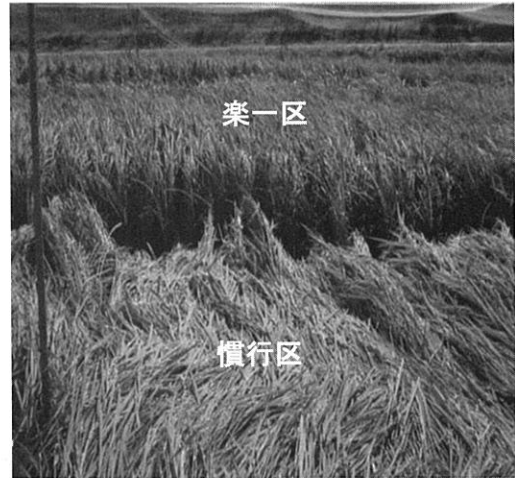


図-2 楽一の水稲倒伏軽減効果

表-1 楽一が水稲の草丈に及ぼす影響

	[単位:cm]		
	6/25(+39)	7/10(+54)	7/25(+69)
楽一	33.6	45.6	67.7
慣行	35.9	51.5	77.1

*1 楽一区:楽一27を25Kg/10a施用

*2 宮城県古川試験農場(2002)

表-2 楽一が水稻の稈長、節間長および穂長に及ぼす作用

	稈長 (cm)	節間長(cm)					穂長 (cm)	倒伏程度 0(無)~4(甚)
		第1	第2	第3	第4	第5-6		
楽一	88.7	31.9	20.1	18.6	10.9	2.9	17.0	1.1
慣行	96.0	33.2	21.6	20.4	12.5	5.1	17.1	2.6

*1 楽一区:楽一27を25Kg/10a施用

*2 宮城県古川試験農場(2002)

4. 楽一の使用基準について

楽一の使用基準を表-3に示す。楽一は、ウニコナゾールP入り被覆肥料と化成肥料、溶出日数が異なる複数の被覆尿素を栽培地域、作型、品種に応じて配合しており、2005年10月に楽一21, 25, 27及び20Sの名称で、4種類の登録を取得した。

銘柄毎の推奨地域、推奨品種は、楽一21が北陸、関東平野部、西南暖地のコシヒカリ、楽一25が東北および関東山間部、西南暖地山間部のコシヒカリ、楽一27が東北のあきたこまち、ひとめぼれ、3~4月上旬田植えの西南暖地のコシヒカリである。また、楽一20Sは、

肥料の窒素成分が抜けやすい砂地土壌地域のコシヒカリや側条施肥に対応するために、「ウニコナゾールP」の濃度を低くした銘柄である。2005年以降も現場の要望、ニーズに応えるべく新規銘柄の登録、既存銘柄の適用拡大を進めてきた。2009年7月に楽一27に「側条施肥」が追加登録された。また、施肥量が少ない地域のコシヒカリ栽培等にも適するよう施用量の下限として15kg/10aが登録された。

2009年9月には新規銘柄として楽一18及び20Wの肥料および農薬登録を取得した。楽一18は、地力の高い地域・圃場で適用できるよう窒素成分を低くし、窒素施肥量が少ない地

表-3 楽一の銘柄と使用基準

商品名	楽一 [®] 18	楽一 [®] 20S	楽一 [®] 20W	楽一 [®] 21	楽一 [®] 25	楽一 [®] 27		
試験名	SSDF-18粒	SSDF-20S粒	SSDF-20W粒	SSDF-21粒	SSDF-25粒	SSDF-27粒		
登録番号	肥料	90142	86572	90143	86573	86574	86575	
	農薬	22450	21560	22451	21557	21558	21559	
成分(%)	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	18-12-12	20-11-11	20-12-12	21-11-10	25-10-8	27-10-7	
	ウニコナゾールP	0.004	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	
包装(kg/袋)	15							
使用基準	作物名	水稻						
	使用時期	耕起~代かき時	耕起~代かき時	田植え時	田植え時	耕起~代かき時	耕起~代かき時	田植え時
	使用量(kg/10a)	22.5~30	30~40	22.5~30	22.5~30	22.5~30	22.5~30	15~30
	(括弧内は袋数/10a)	(1.5~2袋)	(2~2.6袋)	(1.5~2袋)	(1.5~2袋)	(1.5~2袋)	(1.5~2袋)	(1~2袋)
	窒素量(kg/10a) ^{※1}	4.1~5.4	6.0~8.0	4.5~6.0	4.7~6.3	5.6~7.5	6.1~8.1	4.1~8.1
使用方法	全面施用土壌混和	全面施用土壌混和	側条施用	側条施用	全面施用土壌混和	全面施用土壌混和	側条施用	
回数	1回							
代表的な対象地域	北陸、関東平野部、西南暖地	砂地土壌地域	北陸、関東平野部、西南暖地	北陸、関東平野部、西南暖地	東北、関東山間部、西南暖地山間部	東北、3~4月上旬田植えの西南暖地		
代表的な対象品種	コシヒカリ等	コシヒカリ等	コシヒカリ等	コシヒカリ等	コシヒカリ等	あきたこまち、ひとめぼれ、コシヒカリ等		

※1:小数第2位を四捨五入。

※2:水稻直播栽培における本田は種時を意味する。

域で使用できるよう開発した全層施肥専用銘柄である。楽一 20W は、地力の高い地域・圃場向けに開発した側条施肥専用の銘柄である。また、直播栽培の側条施肥にも楽一が使用できるように、2011年11月に楽一 21 は直播栽培への適用が拡大され、使用時期「播種時」、使用方法「側条施用」で登録を取得した。

このように、2012年5月現在6銘柄の楽一が登録されている。更に、各地域の栽培方法、

品種等によりきめ細かく対応できるよう、楽一 18, 21, 25 については田植え時の側条施用、楽一 20W については田植え時の全層施用へ適用拡大申請するため、日本植物調節剤研究協会経由で実用性試験を実施した。その結果、平成24年度 水稲関係生育調節剤試験成績検討会において、楽一 18, 21, 25 は「実」判定、楽一 20W は「実・継」判定を取得した。

◆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った雑草のことです。

◆とかく駆除の対象となりがち雑草の中には、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。

佐合隆一
著

救荒雑草

飢えを救った雑草たち

◆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

畑雑草の幼植物 (5) ヒユ類

(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

ヒユ科ヒユ属 *Amaranthus* の雑草をまとめてヒユ類と総称される。ヒユ属はイヌビユの群とアオゲイトウの群に大別される。畑地雑草として代表的なのはイヌビユ *A. blitum* とホナガイヌビユ *A. viridis* である。後者はアオビユと記されることもある。しかし、アオビユという和名は、ホナガイヌビユとアオゲイトウ *A. retroflexus* の両種に使われた経緯がある。そのため、現在でも両種が混同されている図鑑が多い。アオゲイトウの群の畑地雑草にはアオゲイトウ、ホソアオゲイトウ *A. hybridus*、ハリビユ *A. spinosus*、イガホビユ *A. powellii*、オオホナガイアオゲイトウ *A. palmeri* などがあるが、ハリビユを除き識別が難しいため、普及向けの図鑑でこれらの写真が正確に掲載されていることはまだ少ない。ここではおもにイヌビユ類について解説する。

ヒユ類の子葉は基部に近い部分が最も太く、無毛で中央脈が明らかである。表面には網目状のしわがある(写真-1:イヌビユ, 写真-2:ホナガイヌビユ)。しばしば同所的に生えるシロザの幼植物とはこの点で識別できる(写真-3)。イヌビユの子葉は長さ約7mmで、ホナガイヌビユに比べやや大きい。イヌビユ幼植物の裏面は薄赤色をおびる(写真-4)。

イヌビユの本葉は広卵形で先が凹み、縁はやや波打つ(写真-5)。一方、ホナガイヌビユの本葉は卵形～三角状卵形で、先端の凹みはイヌビユに比べて小さい(写真-6)。両種とも葉身

の展開とともに葉柄は長く伸びる。

ホナガイヌビユは主茎が直立し、茎の基部から分枝を四方に広げる傾向がある(写真-7)のに対し、イヌビユの茎は斜上し、地を這うように伸びる(写真-8)。イヌビユの開花時の草高は膝丈程度だが、ホナガイヌビユは腰の高さ以上となる(写真-9)。両種とも花弁のない小さな花を密集してつける。イヌビユが茎頂や葉腋に10cm以下の黄緑色の花穂をつけるのに対し(写真-10)、ホナガイヌビユの花穂は茶褐色で、10cm以上あり、茎の上部に多い(写真-11)。開花期もイヌビユの方が少し早いようである。両種の国内分布や作付体系、除草剤に対する反応には何らかの違いがあると思われるが、あまりよく分かっていない。

アオゲイトウの群で、近年、日本の畑地で最も多い草種はホソアオゲイトウと思われる。開花時の草高は2mに達し、大型で、夏作物の強害雑草である。イヌビユ類と異なり、花穂の苞が花被片より長いので、花穂全体がとげとげしく見えるのが特徴である(写真-12)。幼植物期から本葉の表面、葉柄、縁などに毛があり(写真-13)、葉の裏面は赤みをおびる(写真-14)。幼植物期の葉は卵形で先の凹みが目立つが、生育が進むとひし状卵形となり、らせん状に葉を配置する(写真-15)。茎は直立し、茎の表面や葉の裏面に縮れた毛があることがイヌビユ類との識別点になる。アオゲイトウ類の識別については別途記述したい。



写真-1 イヌビユの子葉



写真-2 ホナガイヌビユの子葉



写真-3 右：ホソアオゲイトウ
左：シロザの子葉



写真-4 イヌビユの幼植物裏面



写真-5 4葉期のイヌビユ



写真-6 3葉期のホナガイヌビユ



写真-7 ホナガイヌビユの生育期



写真-8 開花始期のイヌビユ



写真-9 開花期のホナガイヌビユ



写真-10 イヌビユの花穂



写真-11 ホナガイヌビユの花穂



写真-12 ホソアオゲイトウの花穂



写真-13 3葉期のホソアオゲイトウ



写真-14 ホソアオゲイトウの幼植物裏面



写真-15 ホソアオゲイトウの生育期

平成24年度リンゴ関係 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年度リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成25年1月23日(水)にメトロポリタン盛岡NEW WINGにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者16名、委託関係者15名ほか、計37名の参集を得て、除草剤1薬剤(2点)、生

育調節剤7薬剤(16点)、展着剤1薬剤(2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年度リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除草剤

注) アナラシは新たに判定された部分

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. SB-211 フォブ777 [®] メトリコトイブ [®] ロビ [®] メジ 塩:20% メロフエントラゾ [®] エチル:2% [ス・テ・イー・エス・パ・イ・オ・ケ ア]	リンゴ	適用性 継続	富山果樹研 石川 (2)	ねらい 一年生、多年生、スギナ/茎葉処理 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 スギナ 設計 薬量 雑草生育期(30cm以下)、春期および夏期 (水量) /10a 500ml <100L 750ml <100L 1000ml <100L 対) ハスダ 雑草生育期(30cm以下) 500ml <100L	・展着剤は不要 ・樹に掛からない様に散布する。 ・処理後30日程度で調査を行う。 ・効果の発現を確認するため処理後5日程度で、さらに、抑草期間を確認するため60日後まで調査を行う。	実・継	[リンゴ]:一年生雑草、 多年生雑草 ・春〜夏期、雑草生育期 (草丈30cm以下) ・500~1000mL<100L/>10a ・茎葉処理 継) ・スギナに対する除草効果の確認

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 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. AF-1 くん蒸 1-ナチルクロア [®] ロハ [®] :3.3% [ロム・アド・ハ・ス・ジ・ヤ ン]	リンゴ (ふじ)	適用性 継続	青森りんご研 <中間> 岩手<中間> (2)	ねらい 収穫21日後への処理時期の拡大 設計 薬量 密閉容器内くん蒸処理 収穫14日後(室温)※1000ppb(製品68mg/ml) 収穫21日後(室温)※1000ppb(製品68mg/ml) 収穫14日後(6日後まで室温、以降は冷蔵) ※1000ppb(製品68mg/ml) 収穫21日後(6日後まで室温、以降は冷蔵) ※1000ppb(製品68mg/ml) 無処理 収穫後は室温保管 無処理 収穫後6日まで室温、以降は冷蔵保管 対) AF-1 密閉容器内くん蒸処理 収穫6日後(室温)※1000ppb(製品68mg/ml)	※現行登録である収穫6日後まで室温保管し、その後は室温または冷蔵保管した果実を供試する。 ・収穫用ツツジに入れた果実を所定のネットに入れ、本剤を処理し、その後室温で保管する。 ・処理直後、各々の処理時、最終処理2、4、6、8週間後に果実硬度、酸度、糖度、果実腐敗等を測定する。参考としてメタン生成量を測定する。	実・継 (従来どおり)	[リンゴ]:収穫果実の貯蔵性向上 ・収穫直後〜6日後 ・1000ppb ・水に入れて発生する気体に密閉条件下で12〜24時間暴露 参考)効果の確認された品種 ふじ、王林、シナゴ [®] 、ジョウゴ [®] 、 トド 注) ・品種によっては処理時期が遅れると効果の劣る場合がある 継) ・収穫21日後での効果、薬害の確認(ふじ) ・収穫10日後での効果、薬害の確認(シナゴ [®] 、王林)
	リンゴ (シナゴ [®] トド)	適用性 継続	岩手<中間> <長野果試> (2)	ねらい 収穫10日後への処理時期の拡大 設計 薬量 密閉容器内くん蒸処理 収穫6日後(室温)※1000ppb(製品68mg/ml) 収穫10日後(室温)※1000ppb(製品68mg/ml) 収穫6日後(3日後まで室温、以降は冷蔵) ※1000ppb(製品68mg/ml) 収穫10日後(3日後まで室温、以降は冷蔵) ※1000ppb(製品68mg/ml) 無処理 収穫後は室温保管 無処理 収穫3日まで室温、以降は冷蔵保管 対) AF-1 密閉容器内くん蒸処理 1000ppb(製品68mg/ml)	※収穫3日後まで室温保管し、その後は室温または冷蔵保管した果実を供試する。 ・収穫用ツツジに入れた果実を所定のネットに入れ、本剤を処理し、その後室温で保管する。 ・収穫直後、各々の処理時、最終処理2、4、6、8週間後に果実硬度、酸度、糖度、果実腐敗等を測定する。参考としてメタン生成量を測定する。		

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 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. AF-1 くん蒸 つづき [委託者]	リンゴ (王林)	適用性 継続	青森りんご研 若手<中間>	ねらい (2) 設計 薬量 <水量> /10a 収穫10日後への処理時期の拡大 密閉容器内くん蒸処理 収穫6日後(室温)※1000ppb(製品68mg/m ³) 収穫10日後(室温)※1000ppb(製品68mg/m ³) 収穫6日後(3日後まで室温、以降は冷蔵) ※1000ppb(製品68mg/m ³) 収穫10日後(3日後まで室温、以降は冷蔵) ※1000ppb(製品68mg/m ³) 無処理 収穫後は室温保管 無処理 収穫3日後まで室温、以降は冷蔵保管 対) AF-1 密閉容器内くん蒸処理 収穫3日後(室温)※1000ppb(製品68mg/m ³)	※収穫3日後まで室温保管し、その後は室温または冷蔵保管した果実を供試する。 ・収穫用コンテナに入れた果実を所定のネットに入れ、本剤を処理し、その後室温で保管する。 ・収穫直後、各々の処理時、最終処理2、4、6、8週間後に果実硬度、酸度、糖度、果実腐敗等を測定する。参考としてエチレン生成量を測定する。		
2. AH-01 液 クワネートPナトリウム 塩:11.5% [Meiji Seika ファルマ 北興化学工業]	リンゴ (ふじ)	適用性 継続	宮城園研 秋田果試 長野果試<中間> (3)	ねらい (3) 設計 薬量 <水量> /10a ひこばえの刈り取り代用効果 ひこばえ茎葉散布 ひこばえ発生期、春または夏季1回 1000ml/10a <100L/10a> ひこばえ発生期、春または夏季1回 1000ml/10a <150L/10a> ひこばえ発生期、春季→夏期 1000ml/10a×2回 <100L/10a> ひこばえ発生期、春季→夏期→秋季 1000ml/10a×3回 <100L/10a>	・1区1樹、3反復で行う。 ・ひこばえ茎長30cm以下で散布する。結果枝および樹幹にもできるだけ飛散しないように注意して散布する。前年度と同じ供試樹への連年処理を行う。 ・ひこばえの枯凋効果、樹体への薬害の有無・程度を調査する。 ・処理時のひこばえの平均茎長の記録を行う。	実・継 実)	[リンゴ(ふじ):ひこばえの刈り取り代用] ・ひこばえ発生期(茎長30cm以下) ・1000mL<100~150L>/10a 3回以内 ・ひこばえ茎葉処理 注) 樹幹にかからないように散布する。 継) ・連年処理による樹体への影響の確認
3. AKD-8086 水和 モノチオネート:12.5% フェニトチオン:25% [長野県果樹試験場]	リンゴ (シナピ ツコ)	適用性 自主	長野果試 (2)	ねらい (2) 設計 薬量 <水量> /10a 果そう薬に対する摘葉効果、品種拡大 (自主試験) 立木全面または枝別散布 収穫開始予定日30日前 1000倍 <400~700L/10a> 1500倍 <400~700L/10a>	・果実品質(内外品質)におよぼす影響を確認する。 ・1区あたりに散布した液量を記録する。	実・継 実)	[リンゴ(ふじ):摘葉] ・収穫40~50日前 ・500倍 十分量 (展着剤加用可能) ・立木全面散布 [リンゴ(つがる、早生系ふじ、シナピツコ):摘葉] ・収穫30日前 ・1000~1500倍 十分量 (1500倍は展着剤加用可能) ・立木全面散布 参考) 効果の確認された早生系ふじ; 昂林、やたか、紅將軍 [リンゴ(シナピツコ):摘葉] ・収穫40~50日前 ・500~1000倍 十分量 ・立木全面散布 継) ・気象条件、樹勢等による効果の確認(ふじ、つがる) ・果実品質への影響について(ふじ、つがる) ・後期落果への影響について(つがる) ・2000倍での効果、薬害の確認(早生系ふじ) ・効果・薬害の確認(シナピツコ)

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	ねらい・試験設計等	備 考	判定	判定内容
4. AKD-8156 水溶 1-ナフチレン酢酸ナトリウ ム:4.4%	リンゴ (ふじ)	適用性 継続 (自主)	秋田県試	(1)	ねらい つる割れ(裂果)軽減 立木全面散布あるいは枝別散布 満開14日後 3000倍 <300~600L/10a> 満開21日後 3000倍 <300~600L/10a> 満開28日後 3000倍 <300~600L/10a>	・品種「ふじ」で試験 実施する。 ・果実品質の調査及 び連年使用での樹体 への影響の確認をする。	実・継 (従来 どお り)	実) [リンゴ(ふじ、早生系ふじ)]つる 割れ軽減 ・満開20~30日後 ・3000倍希釈(十分量) ・立木全面散布 参考) 効果の確認された早生系ふ じ; 昂林、やたか 注) ・処理により果実肥大が抑制される 場合がある ・処理により葉の黄化や葉のおおれ がみられる場合がある ・樹勢の弱い樹での使用は避ける 継) ・処理時期について ・連年施用による樹体への影響につ いて ・樹勢の違いによる効果・被害の変 動について
[アグロ・オシロウ]	リンゴ (早生系 ふじ)	適用性 継続 (自主)	秋田県試	(1)	ねらい つる割れ(裂果)軽減 立木全面散布あるいは枝別散布 満開14日後 3000倍 <300~600L/10a> 満開21日後 3000倍 <300~600L/10a> 満開28日後 3000倍 <300~600L/10a>	・品種「やたか」での 試験実施する。 ・果実品質の調査及 び連年使用での樹体 への影響の確認す る。		

C. H23年度 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	ねらい・試験設計等	備 考	判定	判定内容
1. AF-3 くん蒸成型 1-ナフチレン酢酸ナトリウ ム:0.628% [7.85mg a.i./ (1.25g)]	リンゴ (シナノ ホド)	適用性 継続	岩手	(1)	ねらい 密閉容器内くん蒸処理 収穫後くん蒸処理/貯蔵性向上 収穫当日(24時間以内) 1000ppb(1錠/3.5m) /10a	・収穫用コフまたは出 荷用箱に入れた果実 をハットレット(容積 3.5m ³)に入れ、スマート アブを1個入れる。 ・直ちに容器を密閉し 24時間以上密閉状態 を保持する。 ・処理終了後に開封し、 果実を箱またはコフ に入れたまま室温に 保存する。 ・処理2,3,4,8週間後に 果実硬度、油上がり等 を測定する。収穫後24 時間以内の果実を試 験に用いる。	-	H23年度分参照
2. AH-01 液 クエン酸ナトリウム塩: 11.5%	リンゴ (ふじ)	適用性 継続	長野県試	(1)	ねらい ひこばえ刈り取り代用 ひこばえ茎葉散布 ひこばえ発生期、 ・春夏季1回 1000mL/10a <100L/10a> 1000mL/10a <150L/10a> ・春季→夏期(2回) 1000mL/10a×2回 <100L/10a> 春季→夏期→秋季 1000mL/10a×3回 <100L/10a>	・ひこばえ茎長30cm以 下で散布する。 ・結果枝には飛散しな いように、樹幹にもで きるだけ飛散しない ように注意して散布 する。 ・連年処理を実施。 ・ひこばえの枯調効果、 樹体への葉書の有無、 程度を調査する。 ・処理時のひこばえの 茎長を記録する	-	H24年度分参照
3. AKD-8152 水溶 1-ナフチレン酢酸ナトリウ ム:4.4%	リンゴ	適用性 継続	岩手(ふじ)	(1)	ねらい 花芽形成促進 設計 立木全面散布 満開6, 8, 10週間後/3回 4000倍 <300~600L/10a> 8000倍 <300~600L/10a>	・果実品質の調査を 行う ・翌年の花の形態、花 蕾数の調査を行う	継 (継)	・効果、被害の確認
[アグロ・オシロウ]								

D. 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	ねらい・試験設計等	備 考	判定	判定内容
1. AKD-9043 展着剤 オキシエチレンポリオキシエー テ:55%	リンゴ	適用性 新規	岩手 山形県試	(2)	ねらい 摘葉剤に加入 設計 立木全面散布あるいは枝別散布 収穫40~50日前 本剤5mL/散布液10L+ジオンカーブ [®] 500倍 <200~700L/10a> 収穫40~50日前(倍量区) 本剤10mL/散布液10L+ジオンカーブ [®] 500倍 <200~700L/10a> 比) ジオンカーブ [®] 収穫40~50日前 500倍(展着剤無加入) <200~700L/10a>	・品種は「ふじ」で 試験実施する。 ・薬効及び果実への 被害の確認を行う。 ・果実への薬液の付 着程度の確認を行 う。 ・できるだけ晴天で 温暖な日に処理を する。	-	
[アグロ・オシロウ]								

平成24年度落葉果樹関係 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年度落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成25年2月4日(月)に浅草ビュー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42名、委託関係者23名ほか、計77名の参集を得て、除草剤1薬剤(2点)、生

育調節剤11薬剤(54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年度落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除草剤

(注) アダージンは新たに判定された部分

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. SB-211 707アル ゲリサートリアロピルフィン 塩:20% カリフェントラタンジホス:2% [エ・ディー・エス・ハ・イテック] [別]	ナシ	適用性 継続	柿木 大分 果樹宇佐 (2)	ねらい 一年生、多年生、スギナ/茎葉処理 対象 雑草 一年生(株) 全般 一年生(茎) 全般 多年生(株) 全般 多年生(茎) 全般 その他 スギナ 設計 葉量 雑草生育期(30cm以下)、春期および夏期 <水量> /10a 500ml <100L> 750ml <100L> 1000ml <100L> 対) ハダダ 雑草生育期(30cm以下) 500ml <100L>	・展着剤は不要。 ・樹に掛からない様に散布する。 ・処理後30日程度で調査を行う。 ・効果の発現を確認するため処理後5日程度で、さらに、抑草期間を確認するため60日後まで調査を行う。	実・継	実) [シ:一年生雑草、多年生広葉雑草] ・春~夏期、雑草生育期(草丈30cm以下) ・500~1000ml<100L>/10a ・茎葉処理 継) ・多年生(科雑草、スギナ)に対する効果の確認。

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 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. AF-1 くん蒸 1-メチルピコリン酸 :3.3% [ロム・アンド・ハズジヤハ] [別]	キウイフルーツ(ハイワード)	適用性 継続	<愛媛 果樹研> 福岡<中間> (2)	ねらい 収穫後くん蒸処理 設計 密閉容器内くん蒸処理 薬量 収穫後2日以内 1000ppb(製品68mg/ml) <水量> /10a 収穫後7日以内 1000ppb(製品68mg/ml)	・収穫用コジまたは出荷用箱に入れた果実をハット(容積3.5ml)に入れ、本剤238mgに100ml程度の水を加え有効成分の発生を促す。 ・直ちにハットを密閉し24時間密閉状態を保持する。 ・処理終了後に開封し、4~5℃にて保存する。 ・処理直後および処理30, 60, 90日後に果実硬度、軟化率等を測定する。 ・11月上旬、11月下旬の収穫果実を試験に用いる。	継	継) ・効果、葉害の確認
	キウイフルーツ(レインボウレッド)	適用性 新規	静岡 果樹研 <中間> (1)	ねらい 収穫後くん蒸処理 設計 密閉容器内くん蒸処理 薬量 収穫後2日以内(9月中旬収穫果実) <水量> /10a 1000ppb(製品68mg/ml) 収穫後2日以内(10月中旬収穫果実) 1000ppb(製品68mg/ml)	・収穫用コジまたは出荷用箱に入れた果実をハット(容積3.5ml)に入れ、本剤238mgに100ml程度の水を加え有効成分の発生を促す。 ・直ちにハットを密閉し24時間密閉状態を保持する。 ・処理終了後に開封し、4~5℃にて保存する。 ・処理直後および処理30, 60, 90日後に果実硬度、軟化率等を測定する。 ・9月中旬、10月中旬に収穫した果実を試験に用いる。		

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 <試験中など (数)>	ねらい	ねらい・試験設計等	備考	判定	判定内容
1. AF-1 くん蒸 つづき	バナナ (バナナ イッシュ、 ラッパ)	適用性 新規	東京農大 神戸大学 フクシヤシヤ (自社) (3)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	インで追熟したバナナ果実の日持ち性向上 密閉容器内くん蒸処理 果実の着色度3~3.5 300ppb (製品142mg/ml) 果実の着色度3~3.5 1000ppb (製品456mg/ml)	バナナ産熟バナナをインで所定の処理をして、着色度3~3.5の果実を準備。 果実を処理用バナナパック(容積7ml)に入れ、1-3°Cの処理温度1000および300ppbで12~24時間くん蒸処理をする。 施用後に処理区、無処理区それぞれ房を20°Cで保存。 施用後、定期的に2週間後まで果実の着色度、シュド-β-ガラクトの発生度および果実の硬度、糖度を調査する。	継	継 ・効果、葉害の確認
2. AF-3 くん蒸 1-ナフトレン酢酸ナトリウム 0.63%	バナナ (バナナ イッシュ)	適用性 新規 (自社)	<フクシヤシヤ> (1)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	インで追熟したバナナ果実の日持ち性向上 密閉容器内くん蒸処理 果実の着色度3~3.5 303ppb (製品1錠で11ml) 果実の着色度3~3.5 1030ppb (製品1錠で3.4ml)	バナナ産熟バナナをインで所定の処理をして、着色度3~3.5の果実を準備。 果実を処理用の袋に入れ、1-3°Cを所定の温度で12~24時間くん蒸処理をする。 施用後に処理区、無処理区それぞれ房を20°Cで保存。 施用後、定期的に2週間後まで果実の着色度、シュド-β-ガラクトの発生度および果実の硬度、糖度を調査する。	一	(試験中)
3. AKD-8152 水溶 1-ナフトレン酢酸ナトリウム 4.4%	バナナ	作用性 新規	筑波大 (1)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	新梢伸長抑制 立木全面散布あるいは枝別散布 新梢発生時(1回) 1000倍 <十分量> 新梢発生時(2回) 2000倍 <十分量> 新梢発生時(2回) 1000倍 <十分量> 新梢発生時(2回) 2000倍 <十分量>	・翌年の花芽への影響までの調査を行う。 ・詳細な試験設計は別途打合せ。	一	(作用性)
[アグロネーション]	バナナ	作用性 継続	青森りんご研県南山形園試 (2)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	着果安定 立木全面散布あるいは枝別散布 落花直後 4000倍 <300~600L/10a> 落花5日後 4000倍 <300~600L/10a> 落花10日後 4000倍 <300~600L/10a>	・結実率の調査を行う。 ・詳細な試験設計は別途打合せ。	一	(作用性)
	バナナ	作用性 新規 (自社)	奈良 (1)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	摘花・摘果効果 立木全面散布あるいは枝別散布 満開2~3日後 4000倍 <十分量> 満開5~7日後 6000倍 <十分量> 満開10日後 8000倍 <十分量> 参) 慣行摘蕾	・葉及び果実に対する葉害の程度、および回復程度の調査を行う。 ・果実品質に及ぼす影響の確認をする。	一	(作用性)
	バナナ	適用性 新規	山形園試 岡山 (2)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	副梢を含む新梢伸長抑制 立ち木全面又は枝別散布 満開10日後 500倍 <150L> 満開20日後 500倍 <150L> 満開40日後 500倍 <150L>	・処理区が取れない場合は満開10日処理区を閉る。 ・短梢栽培で行う。 ・果実品質の確認を行う。	継	継 ・効果、葉害の確認
4. NB-27 液 ピコチノール 44.0%	バナナ (バナナ イッシュ)	適用性 新規	長野果試 (1)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	副梢を含む新梢伸長抑制 立ち木全面又は枝別散布 満開10日後 500倍 <150L> 満開20日後 500倍 <150L> 満開40日後 500倍	・処理区が取れない場合は満開10日処理区を閉る。 ・短梢栽培で行う。 ・果実品質の確認を行う。	継	継 ・効果、葉害の確認
	バナナ (バナナ イッシュ)	適用性 継続 (自社)	長野果試 岡山 佐賀 果樹試 (3)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	副梢を含む新梢伸長抑制 立ち木全面又は枝別散布 満開10日後 500倍 <150L> 満開20日後 500倍 <150L> 満開40日後 500倍 <150L>	・処理区が取れない場合は満開10日処理区を閉る。 ・短梢栽培で行う。 ・果実品質の確認を行う。	実・継	[アドリ(ピコチノール)]: 選種防止新梢伸長抑制 ・満開15~20日後 ・500倍<150L/10a> ・立木全面散布 継 ・満開10日および40日後処理での効果、葉害の確認
	バナナ (バナナ イッシュ)	適用性 新規 (自主)	<高知果試> (1)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	休眠打破による発芽促進 樹全体に十分量を散布 休眠期(11月中旬散布) 10倍希釈液 休眠期(11月中旬散布) 20倍希釈液 休眠期(11月中旬散布) 30倍希釈液 休眠期(12月中旬散布) 20倍希釈液 無散布	・ギョウ等による根域制限栽培、無加温栽培(12月中旬被覆)	一	(作用性)
5. シナジド 液 シナジド 10%	ブルーベリー	作用性 新規 (自主)	<高知果試> (1)	ねらい 設計 薬量 (水量) /10a	休眠打破による発芽促進 樹全体に十分量を散布 休眠期(11月中旬散布) 10倍希釈液 休眠期(11月中旬散布) 20倍希釈液 休眠期(11月中旬散布) 30倍希釈液 休眠期(12月中旬散布) 20倍希釈液 無散布	・ギョウ等による根域制限栽培、無加温栽培(12月中旬被覆)	一	(作用性)

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
6. ジベレリン水溶液 ジベレリン:3.1% [協和発酵Nイ]	ブドウ (BK シードレス) 3倍体 品種	適用性 継続 (自社)	九州大学 (1)	ねらい 着粒安定、果粒肥大促進 花房浸漬 満開3日後 100ppm <十分量> 果房浸漬 満開6日後 100ppm <十分量> 対) ジベレリン水溶液 花房浸漬→果房浸漬 満開時→満開3日後→満開10～15日後 25～50ppm→25～50ppm <十分量> 対) 無処理		継	継) ・効果、葉害の確認
				ねらい 着果安定 花そう散布→果実散布 満開期→満開20～30日後 100ppm→100ppm <十分量> 満開期→満開20～30日後 200ppm→200ppm <十分量> 果実散布 満開20～30日後→満開50～60日後 100ppm→100ppm <十分量> 満開20～30日後→満開50～60日後 200ppm→200ppm <十分量> 満開20～30日後 100ppm <十分量> 満開20～30日後 200ppm <十分量> 対) 人工授粉	・満開時処理は人工授粉有無の区を設定する。他の区については人工授粉を実施(回数に慣行)。処理は枝散布ではなく果実単位での散布とし着果負担を軽減する。 ・調査項目: 予備摘果前及び最終結実確認後の着果率(着果数/処理花数)、着色、果実重、果肉硬度、果径、糖度、酸度、種子の有無、花芽形成、新梢伸長への影響、果面障害、裂果の有無。 満開20～30日後に最終着果量の2倍程度に予備摘果する。 3, 4区については2回目処理前に摘果する。 満開20～30日に仕上げ摘果(最終着果量の1.2倍)を行う。	実	実) [実(貴陽): 着果安定] ・満開20～30日後 →満開50～60日後 ・100～200ppm ・果実散布 注) ・受粉後に散布する
7. ジベレリン塗布 ジベレリン:2.7% [協和発酵Nイ]	日本ナ (苗木)	適用性 継続	埼玉 園研 神奈川 長野 南信 岐阜 園試 鳥取 大分(自社) (6)	ねらい 新梢伸長促進 新梢部塗布 萌芽直前～新梢伸長期 100mg/新梢×1回 萌芽直前～新梢伸長期 100mg/新梢×3回 対) 無処理	・苗木への処理。新梢長、副梢長を測定。 ・複数回処理の場合、処理間隔は約2ヶ月程度を目安。	実・継	実) [日本ナ(苗木): 新梢伸長促進] ・萌芽直前～新梢伸長期 ・100mg/新梢 3回 ・新梢部塗布 継) ・1回処理での効果、葉害の確認
				ねらい 新梢伸長促進 新梢部塗布 萌芽直前～新梢伸長期 100mg/新梢×1回 萌芽直前～新梢伸長期 100mg/新梢×2回 対) 無処理	・苗木への処理。新梢長、副梢長を測定。 ・複数回処理の場合、処理間隔は約2ヶ月程度を目安。	継	継) ・効果、葉害の確認
	群馬 神奈川 愛知 広島 (4)	ねらい 新梢伸長促進 新梢部塗布 萌芽直前～新梢伸長期 100mg/新梢×1回 萌芽直前～新梢伸長期 100mg/新梢×2回 対) 無処理	・苗木への処理。新梢長、副梢長を測定。 ・複数回処理の場合、処理間隔は約2ヶ月程度を目安。	継	継) ・効果、葉害の確認		
	群馬 新現 埼玉 神奈川 (3)	ねらい 新梢伸長促進 新梢部塗布 萌芽直前～新梢伸長期 100mg/新梢×1回 萌芽直前～新梢伸長期 100mg/新梢×2回 対) 無処理	・苗木への処理。新梢長、副梢長を測定。 ・複数回処理の場合、処理間隔は約2ヶ月程度を目安。	継	継) ・効果、葉害の確認		
8. ジベレリン/KT-30S 水溶液/液 ジベレリン:3.1% KT30S:0.1% [日本ジベレリン研究会 (協和発酵Nイ, 住友化学, Meiji Seika777)]	ブドウ (巨峰系) 4倍体	適用性 継続	石川 砂丘地 山梨果試 愛知 (3)	ねらい 無種子化、果房伸長促進 花房浸漬→果房浸漬 満開20日前→満開10～14日後 GA25ppm+KT3ppm→GA25ppm <十分量> 満開14日前→満開10～14日後 GA25ppm+KT3ppm→GA25ppm <十分量> 対) 慣行	・調査項目: 房長、軸長、無核化率、着粒密度、着粒数、房重、一粒重、糖度、酸度、着色、ストロブチン誘は使用しない。 ・実際の満開前日数を確認するため無処理区での満開日を確認。 ・処理目安の判断材料として処理時の展葉枚数を記録する。 ・処理区・無処理区それぞれの摘粒時間を計測。	継	継) ・効果、葉害の確認
				ねらい 無種子化、果房伸長促進 花房浸漬→果房浸漬 満開20日前→満開10～14日後 GA25ppm+KT3ppm→GA25ppm <十分量> 満開14日前→満開10～14日後 GA25ppm+KT3ppm→GA25ppm	・調査項目: 房長、軸長、無核化率、着粒密度、着粒数、房重、一粒重、糖度、酸度、着色、ストロブチン誘は使用しない。 ・実際の満開前日数を確認するため無処理区での満開日を確認。 ・処理目安の判断材料として処理時の展葉枚数を記録する。 ・処理区・無処理区それぞれの摘粒時間を計測。	継	継) ・効果、葉害の確認

C.H23年度 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・催 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. AF-1 くん蒸 1-トリクロロベンゼン; 3.3% [ロム・アンド・ハスジヤバ ン]	キウイフル ワ(さぬ きゴルド)	適用性 新規	香川 府中 (1)	ねらい	収穫後くん蒸処理/貯蔵性向上	・収穫用コフチまたは 出荷用箱に入れた 果実をハレット(容 積3.5m ³)に入れ、本 剤238mgに100mL程 度の水を加え有効 成分の発生を促す。 ・直ちにハレットを 密閉し24時間密閉 状態を保持する。 ・処理終了後に開封 し、4~5℃にて保存 する。 ・処理直後、60、90、 120日後に、無処理区 との差がみられる まで果実硬度、軟化 率等を測定する。	-	H24年度分参照
				設計 薬量 <水量> /10a	密閉容器内くん蒸処理 収穫後2日以内 1000ppb(製品68mg/m ³)			
	キウイフル ワ(ハイワ ド)	適用性 新規	愛媛 果樹研 福岡 (2)	ねらい	収穫後くん蒸処理/貯蔵性向上	・収穫用コフチまたは 出荷用箱に入れた 果実をハレット(容 積3.5m ³)に入れ、本 剤238mgに100mL程 度の水を加え有効 成分の発生を促す。 ・直ちにハレットを 密閉し24時間密閉 状態を保持する。 ・処理終了後に開封 し、4~5℃にて保存 する。 ・処理直後、60、90、 120日後に果実硬度、 軟化率等を測定す る。 ・収穫後7日以内の果 実を試験に用いる。		
2. CX-10 液 シアンリド:10% [日本カーバイド工業]	カ	適用性 新規 (自社)	福井 静岡 鹿児島 (3)	ねらい	休眠打破による発芽促進	・処理時期は11月を 目安とし時期を2区 設定する。 ・散布時期、濃度によ る効果の差、発芽時 期・展葉時期・発芽 数(発芽率)・最大発 芽率までの到達期 間、着果開始期、結 果開始時期・着果 率・収穫時期の調査 を行う。 ・枝単位の処理可。液 が滴り落ちる程度 十分散布する。(実 際の散布液量を記 録する)	継	継) ・効果、葉害の確認
3. ジベレリン 水溶 ジベレリン:3.1% [協和発酵バイオ]	カ	適用性 新規 (自社)	群馬 (1)	ねらい	開花遅延	調査項目: ・霜害対策として被 害率、結実率、収量 ・開花期の拡大とし て結果率、果実品質 ・開花期の同調とし て花粉粘性、健全花 率 ・無処理と比較した 開花遅延日数。	継	継) ・効果、葉害の確認

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



フルセットスルフロン剤
ラインナップ



スクガチ 1キロ粒剤

フルチャージ 1キロ粒剤・ジャンボ

フルフォース 1キロ粒剤

フルニンガ 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

乾田直播専用

アンカーマン DF

ハードパンチ 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

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>

植調協会だより

◎ 会議開催日のお知らせ

・平成 25 年度環境残留委員会開催予定表

回	開催日	会場
第1回	平成25年6月14日(金)	日植調協会
第2回	9月13日(金)	日植防協会
第3回	12月13日(金)	日植調協会
第4回	平成26年3月7日(金)	日植防協会

・平成 25 年度水稲・畑作除草剤地域別中間現地検討会日程表

地域	部門	開催日	開催地
北海道	畑作	6月13日(木)~6月14日(金)	北海道
	水稲	7月4日(木)~7月5日(金)	北海道
東北	水稲	6月27日(木)~6月28日(金)	山形県
北陸	水稲	6月19日(水)~6月20日(木)	石川県
関東・東海	水稲	7月11日(木)~7月12日(金)	神奈川県
近畿・中国・四国	水稲	7月18日(木)~7月19日(金)	奈良県
九州	水稲	7月26日(金)	鹿児島県

・平成 25 年度水稲関係除草剤作用特性(作-1)試験中間検討会

日時：平成 25 年 5 月 30 日(木) 14:00 ~ 17:00
 場所：公益財団法人 日本植物調節剤研究協会 研究所
 〒 300-1211 茨城県牛久市柏田町 860
 TEL 029-872-5101

・平成 25 年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成 25 年 6 月 11 日(火) 13:00 ~ 17:00
 場所：ホテルラングウッド
 〒 116-0014 東京都荒川区東日暮里 5-50-5
 TEL 03-3808-1234

・平成 25 年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成 25 年 6 月 26 日(水) 10:00 ~ 16:30
 場所：かごしま空港ホテル
 〒 899-6404 鹿児島県霧島市溝辺町麓 616-1
 TEL 0995-58-2331

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/>

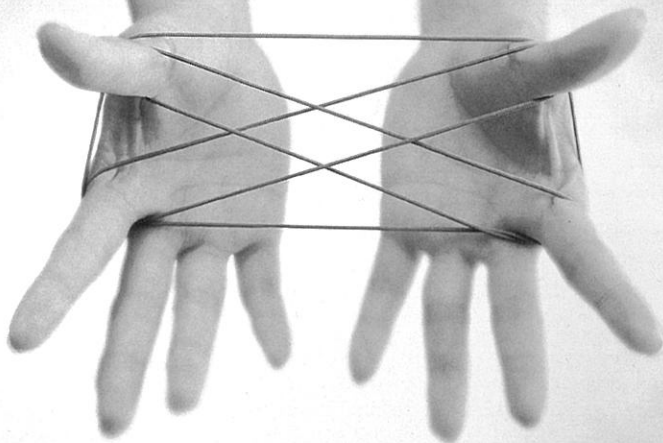
編集人 日本植物調節剤研究協会 理事長 小川 奎
 発行人 植調編集印刷事務所 元村 廣司

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 5 月発行定価 525 円(本体 500 円 + 消費税 25 円)
 植調第 47 巻第 2 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

キックバイ 1キロ粒剤

クラッシュEX 粒剤

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

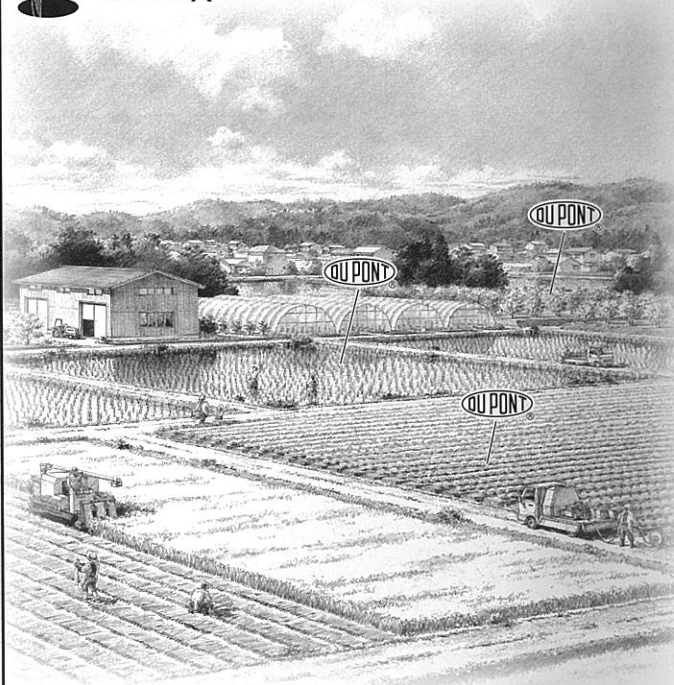
SCA GROUP

住友化学

●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。●小児の手の届く所には置かないでください。●空袋、空容器は燃焼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。

DU PONT

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 TM、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。

1成分で狙い撃ち!



オモダカ
 散布適期:
 矢尻葉3葉期まで



クログワイ
 散布適期:
 草丈30cmまで



コウキヤガラ
 散布適期:
 草丈30cmまで



シズイ
 散布適期:
 草丈30cmまで

水稲用 中・後期除草剤

アトリ[®]1キロ粒剤

新発売

有効成分:ピリミスルファン・・・0.75%

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:東京都台東区池之端1-4-26 F110-8782 TEL03-3822-5036
 ホームページ <http://www.kumiai-chem.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。●防除日誌を記載しましょう。

meiji
 Meiji Seika ファルマ

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!!

花芽調査
 愛知県農業総合試験場
 2008年
 [処理日]
 1月15日(収穫7日後)
 [調査日]
 5月15日
 [供試作物]
 青島温州 12年生樹

処理	有葉花	直花
ジャスモート液剤2,000倍 + ジベレリン10ppm	7.8	5.9
ジベレリン25ppm	6.4	4.2
無処理	3.9	26.4

	ジャスモート液剤2,000倍 + ジベレリン10ppm	ジベレリン25ppm	無処理
着果率(%) [調査日]6月13日	23.0	28.0	4.9
新梢数(本/母枝) [調査日]8月10日	4.2	4.3	1.4
新葉数(枚/母枝) [調査日]8月10日	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。

meiji
 Meiji Seika ファルマ

GP
 ジベレリン明治
 1000kgジベレリン25000mg/500g
 [原産国] 日本
 [成分] ジベレリン水素塩
 5包入り

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/>