

植調

第 48 卷第 8 号



ホトケノザ (*Lamium amplexicaule* L.) 長さ2mm

公益財団法人

日本植物調節剤研究協会

<http://www.japr.or.jp/>

明日の「農」を支える 力でありたい。



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-BSX

1キロ粒剤75/51

クサトリ-DX

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L・フロアブルH/L

オシオキMX

1キロ粒剤

アールタイプ

1キロ粒剤

アルファプロ

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

サンバード

1キロ粒剤30

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

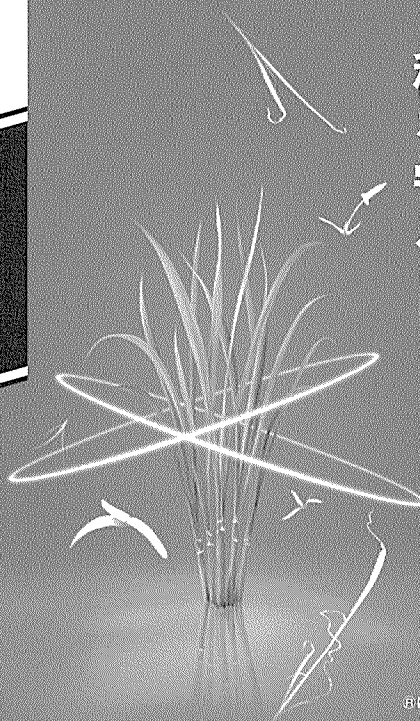
ボデーガードは頼れる水稲用一発除草剤。
2成分でしぶとい雑草にも有効。
白く枯れるから、効果がひと目でわかる。



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 経 済 連

口絵 阿武隈川河川敷のアレチウリ (p.31 参照)

(独) 農研機構 中央農業総合研究センター生産体系研究領域 黒川俊二



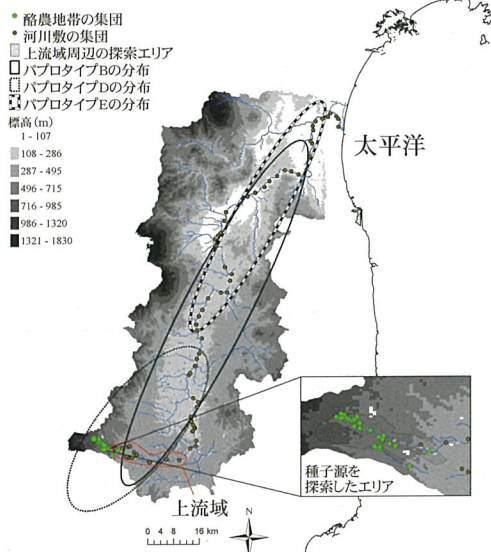
阿武隈川河川敷でまん延するアレチウリ



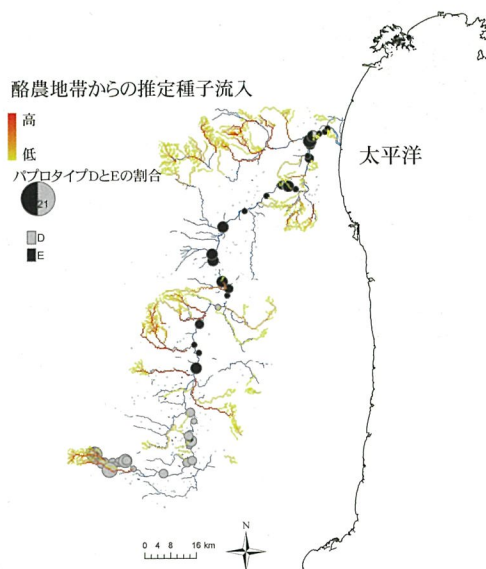
大豆畑でまん延するアレチウリ



河川近くの水田に侵入するアレチウリ



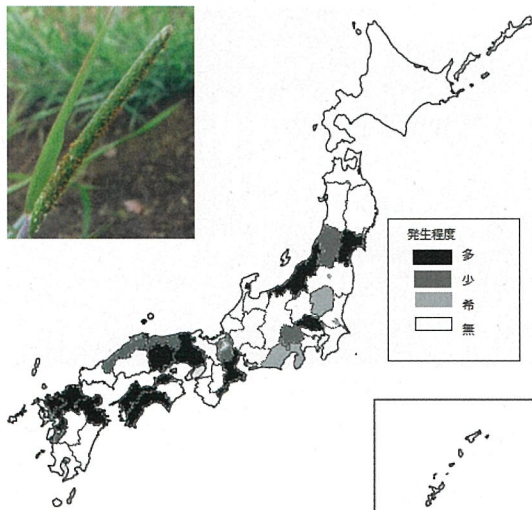
阿武隈川河川敷のアレチウリの分布およびハプロタイプ B,D および E の分布特性 (Kobayashi *et al.* 2012 より)



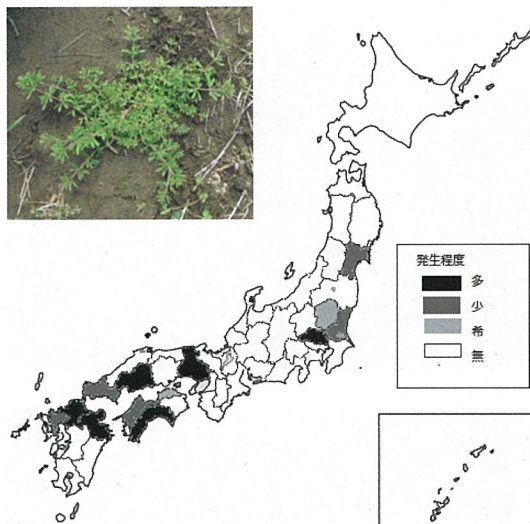
河川敷集団のハプロタイプ D と E の割合と GIS 解析に基づいて推定された酪農地帯からの種子流入 (Kobayashi *et al.* 2012 より)
黄色から赤色になるほど流入量が多いことを示す。

口絵 麦及び大豆生産における雑草の発生の実態 (p.25 参照)

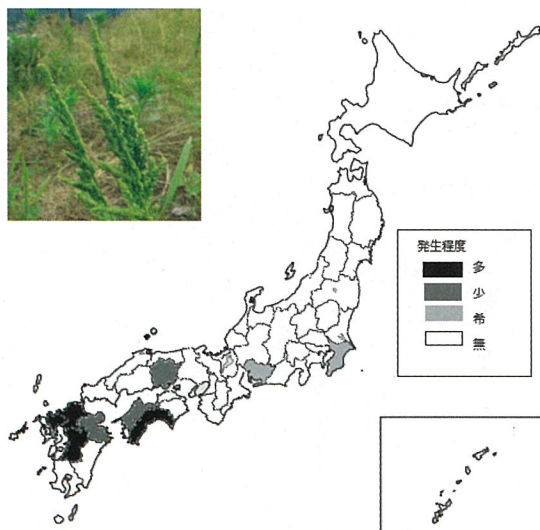
農林水産省生産局農産部穀物課 松下直史



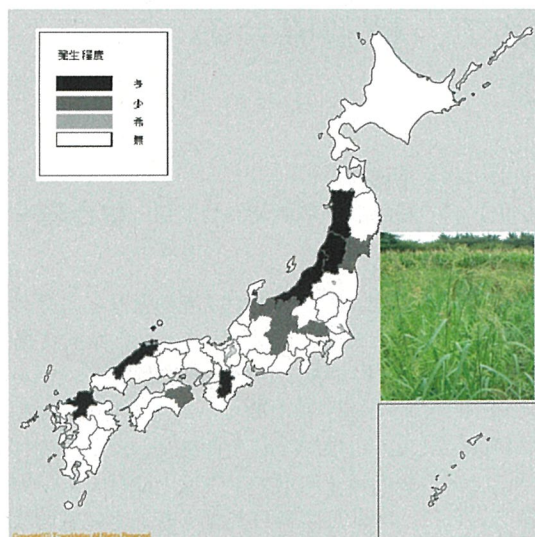
スズメノテッポウの発生程度



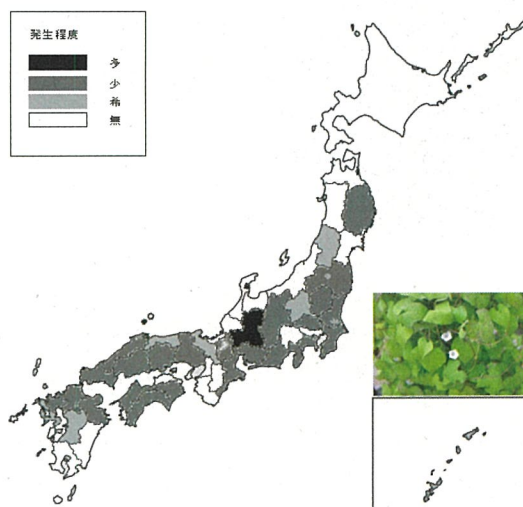
ヤエムグラの発生程度



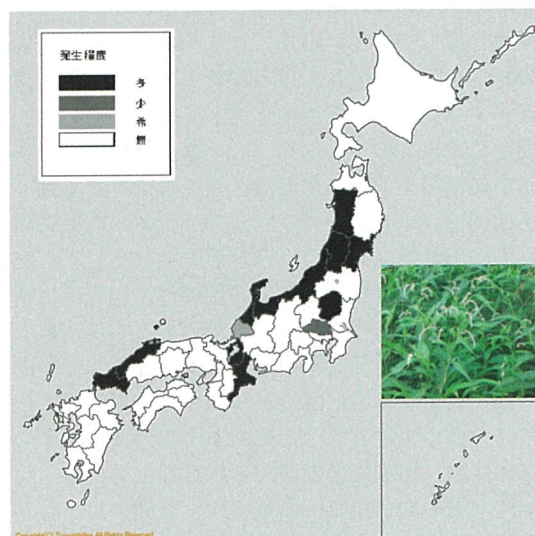
カズノコグサの発生程度



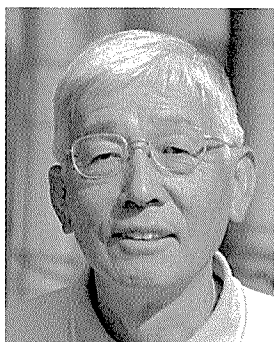
ヒエ類の発生程度



アサガオ類の発生程度



タデ類の発生程度



巻頭言

50年後を見据えて、植調協会のさらなる発展を

茨城大学名誉教授

(公財) 日本植物調節剤研究協会監事 佐合隆一

植調協会は、今年創立50周年を迎えることとなりましたが、私は初めて検討会に出席して以来41年、植調協会とかかわってきました。また、監事の大役を仰せつかって3年目となりました。監事の役割は言うまでもなく、理事との相互信頼の下に、公正不偏の立場で監査を行い、植調協会の健全な経営と社会的信頼の向上に努め、その社会的責任の遂行に寄与することです。この節目の年は、雑草防除とりわけ化学防除にかかわる技術開発研究・普及に植調協会が果たしてきた役割を正しく総括し、今後の発展・展望を総括するには良い機会ではないかと思えます。

日本の農業事業における植調協会は、農協組織とともに、世界に類のない特異な存在であり、その役割や機能については、いつも話題にされてきました。植調協会の除草剤試験委託者と受託者の仲介の役割とデータの第三者による評価システムは、手順の煩雑さはあるものの、近年問題視されている医薬業界とは異なり、データの公正さを担保する重要な機能を果たしてきています。また、植調協会が新たな技術開発を提起して開発した混合剤の開発は、植調協会の機能がなくてはおそらく成り立たなかったと思います。水稻除草剤分野では、壮大な成分の組み合わせで、大量の混合剤の開発試験が行われました。そのため、試験受託者の負担も相当なものであったと思われますが、普及せずに試験で終わった剤もある中で、省力化に寄与した一発剤や抵抗性雑草対策剤などは、歴史的に見ても高く評価される成果と考えます。また、ジャンボ剤に見られる製剤の規格化などは世界的に評価される実績です。

一方、大学や公的研究機関は、試験成績の評価等で重要な役割をはたしてきましたが、近年は、

雑草の防除生態、作用機作や環境動態など防除科学にシフトした研究に重点が置かれる傾向にあり、とりわけ化学防除にかかわる開発研究は、徐々に縮小している感がいけません。植調協会は、わが国の最大の化学防除研究者を有しており、さらに国内の研究者を結集する中で、これまでの実績をもとに、除草剤開発を主導する上での重要な役割を果たしていく必要があります。

さらに今後の50年を展望したとき、これまで大学や公的研究機関が果たしてきた役割の中で、植調協会が公益財団法人だからこそできる、雑草防除にかかわる研究機関として発展させる方策を模索してもらいたいと思います。例えば雑草の種の特性を、遺伝子レベルで解析できる体制とそのデータバンク化、環境変化にともなう雑草の生態変化についてのデータベース化など、地道ではあるが雑草科学分野で重要な情報を蓄積できる部門を植調協会研究所内に設立して、日本の雑草防除科学の研究センターのような形へ発展させていきたい。現在の大学や公的機関が、組織的に情報を蓄積するような体制整備が将来とも見込めない中で、どこかでこれらの新たな機能をもつ発展的組織を設立することは、わが国の雑草科学発展のために極めて重要なことであると思います。そのためには、植調協会が最も適した存在であり、可能性が最も高い組織であります。当然のことながら、植調協会は除草剤などの委託試験に依存した経営体制から、いろいろなファンドを集め、継続的な資金を確保できる仕組みを構築する必要があります。40年余りの付き合いのある年寄りのたわごとと捉えず、真剣な検討をお願いしたいと思います。

目 次

(第 48 巻 第 8 号)

口絵	阿武隈川河川敷のアレチウリ (独)農研機構 中央農業総合研究センター生産体系研究領域 黒川俊二	1
	麦及び大豆生産における雑草の発生の実態 農林水産省生産局農産部穀物課 松下直史	2
巻頭言	50年後を見据えて、植調協会のさらなる発展を 茨城大学名誉教授、(公財)日本植物調節剤研究協会監事 佐合隆一	4
	水田雑草オモダカにおけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性とその防除 (独)農研機構 中央農業総合研究センター生産体系研究領域 内野 彰	6
	水田農業の低コスト化技術 (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 渡邊好昭	14
	渋ガキ‘太天’および‘太月’の特性と脱渋技術 (独)農研機構 果樹研究所 山崎安津	20
	麦及び大豆生産における雑草の発生・被害の実態調査について 農林水産省生産局農産部穀物課 松下直史	25
	アレチウリ阿武隈川河川敷集団の種子源となりうる酪農地帯集団 (独)農研機構 中央農業総合研究センター生産体系研究領域 黒川俊二	31
	平成 25 年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験判定結果 (公財)日本植物調節剤研究協会	36
	植調協会だより	40
	「話のたねのテーブル」より ナンジャモンジャノキ? 廣田伸七	40

**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**



イッポン
1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ

イッポンD
1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ

この一本が
除草を変える!

田植同時
処理可能!
(ジャンボを除く)

<写真はイメージです>

**問題雑草を
一掃!!**

ライオンパワー
フロアブル ジャンボ 1キロ粒剤



雷神パワーで
バリツと雑草退治

<写真はイメージです>

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。●使用後の空容器・空袋等は燃焼などに放置せず、適切に処理してください。

明日の農業を考える

 **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/>

水田雑草オモダカにおける スルホニルウレア系除草剤抵抗性とその防除

(独) 農研機構 中央農業総合研究センター生産体系研究領域 内野 彰

はじめに

オモダカ (*Sagittaria trifolia* L.) は多年生の水田雑草として全国に分布し、種子および塊茎の2種類の手段で繁殖する水生植物である (山河・伊藤 2004)。水田では塊茎由来のオモダカ個体が問題となり、種子由来の個体に関しては水稲用除草剤に対する感受性が高いため、通常はほとんど問題となることがない (佐合ら 1975; 吉田ら 2006)。オモダカの塊茎は休眠性があることに加え、比較的出芽深度も深いことから、水稲作期間中の出芽が非常に不斉であることが知られており、その防除には後期の茎葉処理型除草剤処理が重要とされている (伊藤 1968; 伊藤 1997; 小山 1990; 草薙 1984)。

オモダカの発生面積は 1980 年代まで増加傾向がみられたが、80 年代以降のスルホニルウレア系除草剤を含む一発処理型除草剤の普及に伴い、東北では一時的に減少したことが報告された (山河・伊藤 2004)。2004 年の時点ではオモダカに有効な除草剤 (オモダカを適用草種に含む除草剤) が 124 剤あり、その 89% となる 110 剤がスルホニルウレア系除草剤を含む商品であったことが記されている (山河・伊藤 2004)。このことから 1980 年代以降のオモダカの防除は、オモダカに高い効果を示すスルホニルウレア系除草剤に大きく依存する状況であったといえる。その状況の中、著者らはスルホニルウレア系除草剤抵抗性のオモダカが顕在化している水田を確認し、その抵抗性の程度や交差抵抗性、抵抗性の分子機構について調査を行ってきた (Iwakami *et al.* 2014)。本稿では、それらの結果を中心に分布や防除に関する知見も含めて紹介したい。

スルホニルウレア系除草剤と除草剤抵抗性の機構

スルホニルウレア系除草剤はヒエ属を除く多くの水田雑草に高い効果をもち、低い人畜毒性、高い選択性などから一発処理剤の成分として極めて広く普及した除草剤成分である。その作用機構はアセト乳酸合成酵素 (Acetolactate synthase : ALS) の阻害であり、ALS が触媒する分岐鎖アミノ酸生成経路の阻害を通して雑草の生育を停止させる。スルホニルウレア系除草剤抵抗性はオモダカ以外にも多くの水田雑草種で既に確認されているが、少なくともオモダカを除く日本の水田雑草に関しては、抵抗性機構のほとんどの場合が ALS の 1 アミノ酸置換に由来することが分かっている (内野・岩上 2014b)。このタイプの抵抗性は、作用点 (Target site) の変異に由来することから作用点抵抗性 (Target Site Resistance : TSR) と呼ばれ、ALS においては Pro₁₉₇ (シロイヌナズナの ALS タンパク質中の 197 番目のアミノ酸に相当するプロリン) や Trp₅₇₄ (同じく 574 番目に相当するトリプトファン) など特定の 8 箇所の部位のいずれかにおいてアミノ酸置換が起こると、ALS 阻害剤抵抗性を引き起こすことが知られている (Yu and Powles 2014)。ちなみに、近年海外で報告が増えつつあるグリホサート抵抗性では、作用点となる酵素の遺伝子が大量に重複して抵抗性となっている事例が報告されており (Gaines *et al.* 2010), これも TSR の一例とされる。

一方、除草剤抵抗性機構の中には作用点変異に起因しない場合もあり、こちらは非作用点抵抗性 (Non-Target Site Resistance : NTSR) と呼ばれる。その機構には除草剤代謝機能の向上や除草剤の吸収・移行の低下、その隔離などが挙げられる

が、分子機構まで詳細に判明している例はほとんどない(Yu and Powles 2014)。我々が調査した除草剤抵抗性オモダカでは、他の水田雑草の場合と異なり、TSRとNTSRの2つのタイプが顕在化していることが明らかとなった(Iwakami *et al.* 2014)。以下、その結果について述べる。

オモダカの除草剤抵抗性に関する試験

(1) 材料

材料としたオモダカは2001年に秋田県大仙市新谷地から採取した系統(R1)と1998年に秋田県大仙市内小友から採取した系統(R2)を用いた。それぞれ7月の遠視調査で水田に数多くのオモダカ個体があり、抵抗性であることが疑われる状態であった。対照系統としては秋田県大仙市四ツ屋にある東北農業研究センター大仙研究拠点の試験圃場から採取した系統(S1)を使用した。S1はスルホニルウレア系除草剤使用歴のない圃場か

ら採取して維持した。採取した植物は植壇土を詰めた1/5000aワグネルポットで生育させて塊茎を生産させ、秋に掘り出した塊茎を8℃で3ヶ月以上保存した。その後これらの塊茎をもとに、各試験の前年に大仙市またはつくば市において同様に塊茎を増殖した。

(2) 植物体の除草剤反応

ベンスルフロンメチルおよびピラゾスルフロンエチルに対する除草剤反応は1/5000aワグネルポットを用いて試験を行い、線形葉2～4葉期に除草剤処理をして地上部乾物重を6週間後に調査した。2003年に行った標準薬量処理(それぞれ75g ai/haおよび21g ai/ha)に対する反応は表-1に示すとおりで、S1ではどちらの除草剤処理ともに強く抑制されていたが、R1ではどちらの除草剤でも処理後に残草するのが認められた。またR2ではベンスルフロンメチル処理で残草するもののピラゾスルフロンエチルではS1同様に

表-1 ベンスルフロンメチルおよびピラゾスルフロンエチルの標準薬量処理に対するオモダカの反応
(Iwakami *et al.* 2014)

系統	無処理	ベンスルフロンメチル処理	ピラゾスルフロンエチル処理
S1	1.43 ± 0.10	0.04 ± 0.01	0.03 ± 0.00
R1	0.56 ± 0.11	0.34 ± 0.04	0.94 ± 0.01
R2	0.48 ± 0.01	0.46 ± 0.04	0.06 ± 0.00

試験は2003年に秋田県大仙市で行い、移植43日後に地上部乾物重を測定し、g/個体(平均値±標準誤差)でデータを示した。

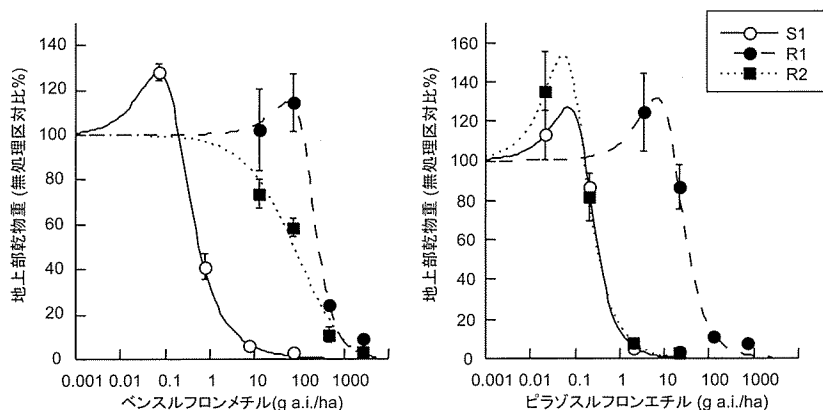


図-1 ベンスルフロンメチルおよびピラゾスルフロンエチルに対するオモダカ3系統の薬量反応曲線
(Iwakami *et al.* 2014)

試験は2012年につくば市で行い、移植40日後の地上部乾物重を調査した。ログロジスティックモデルに従って回帰曲線を作成し(Brain and Cousens 1989; Seefeldt *et al.* 1995)、エラーバーは標準誤差を示す。

強く抑制されていた。図-1には2012年に行った葉量反応試験の結果を示した。ベンスルフロンメチルの葉量反応は、S1に対してR1もR2も除草剤感受性が低下しているのがみとめられ、50%生育阻害濃度 (GR_{50}) で比較するとS1が0.59g ai/haであったのに対し、R1とR2はそれぞれS1の460倍および130倍の値を示し、ともに強い抵抗性を示した。ピラゾスルフロンエチルに対しては、S1の GR_{50} が0.36g ai/haであったのに対し、R1の GR_{50} は100倍の値を示して強い抵抗性を示したが、R2の GR_{50} はほぼS1と同様であった。

ベンスルフロンメチルおよびピラゾスルフロンエチルに対して異なる反応を示したR2については、他のALS阻害剤のイマゾスルフロンおよびチフェンスルフロンメチルに対しても除草剤反応を調べた。上記と同様に1/5000aワグネルポットを用いて試験を行ったところ、イマゾスルフロンに対してはS1の12倍の GR_{50} を示し、チフェンスルフロンメチルに対してはS1の1.4倍の GR_{50} を示した(表-2)。これらの結果をまとめると、R2はベンスルフロンメチルには強い抵抗性、イマゾスルフロンには比較的弱い抵抗性、ピラゾ

スルフロンエチルとチフェンスルフロンメチルには感受性を示すことが判明した。ちなみにR1について別途イマゾスルフロンおよびチフェンスルフロンメチルに対して除草剤反応を調べたところ、標準濃度ではいずれも生育抑制が認められず、R1は供試した4種のALS阻害剤全てに高い抵抗性を示すことが観察された。

(3) ALS 遺伝子の解析

R1とR2の抵抗性機構を調べるため、スルホニルウレア系除草剤の作用点であるALSをコードする遺伝子を単離してその塩基配列を決定した。まずUchino *et al.* (2007) に記した方法でS1の緑葉のRNAからcDNAを合成し、5'RACEおよび3'RACE法によりPCRでALS遺伝子を増幅した。5'RACEおよび3'RACE法に使用したPCRプライマーは表-3に示した。増幅したALS遺伝子のcDNAの塩基配列を決定してALS遺伝子の特異的に増幅させるプライマー(表-3)を設計した後、R1とR2の緑葉からDNAを単離し、PCRにより各系統のALS遺伝子を増幅させた。PCRにはGC含量の高い遺伝子が増幅できるDNAポリメラーゼとして当時から販売されて

表-2 イマゾスルフロンおよびチフェンスルフロンメチル葉量反応におけるオモダカ感受性系統S1と抵抗性系統R2の50%生育阻害濃度 (GR_{50}) の比較(Iwakami *et al.* 2014)

系統	イマゾスルフロン		チフェンスルフロンメチル	
	GR_{50} (g a. i. /ha)	R/S	GR_{50} (g a. i. /ha)	R/S
S1	0.12	—	0.73	—
R2	1.4	12	1.0	1.4

試験は2000年に秋田県大仙市で行い、移植43日後に地上部乾物重を測定し、Seefeldt *et al.* (1995) に従って GR_{50} を算出した。

表-3 オモダカのALS遺伝子の単離に使用したPCRプライマー(Iwakami *et al.* 2014)

DNA 塩基配列		オモダカ ALS 遺伝子の cDNA (AB301496.1)における対応領域
RACE 法に使用したプライマー		
5' primer for 3' RACE	CTGGACGCCCTGGGGTTGCAATTGCG	535-560
3' primer for 5' RACE	AGGAACCAAGTCCCATCAGGGTGCTGGC	1047-1074
ALS 遺伝子特異的プライマー		
5' primer	ACTCCGCCATCACCT	227-241
3' primer	GGGAAACTAAGAGCGCAT	2328-2345

いた TaKaRa LA Taq DNA polymerase with GC buffer (タカラバイオ株式会社) を利用し、58℃ のアニリング温度で増幅を行った。増幅した各系統の ALS 遺伝子は Uchino *et al.* (2007) に記したようにダイレクトシーケンスで塩基配列を決定した。

単離されたオモダカの ALS 遺伝子は 684 のアミノ酸をコードする 2.4kbp の遺伝子 (DDBJ アクセス番号 AB301496.1) であり、ウリカワの ALS 遺伝子 (BAH60833) とタンパク質レベルで 98% の相同性を示した。またイネの ALS 遺伝子 (BAB20812) と 71%, シロイヌナズナの ALS 遺伝子 (AT3G48560) と 69% の相同性をそれぞれタンパク質レベルで示した。S1 の ALS 遺伝子は Pro₁₉₇ および Trp₅₇₄ などのアミノ酸置換を引き起こす部位が全て保存されており、8 箇所のいずれにもアミノ酸置換が認められなかった。一方で R1 では Pro₁₉₇ でアミノ酸が Ser に置換しているのが認められたことから (表 -4), R1 の抵抗性は TSR であると結論された。また R1 の Pro₁₉₇ では Pro と Ser がヘテロの状態で検出され、R1 の ALS 遺伝子座においては感受性遺伝子と抵抗性遺伝子がヘテロ接合の状態で保持されていると考えられた。水田で増殖するオモダカは上述したように主に塊茎に由来すると考えられ、水田にはクローン個体が多く存在するものと推測される。このような、抵抗性を誘導するアミノ酸置換がヘテロ接合で保持されることは、主に塊茎で増殖するウリカワの抵抗性個体でも観察されている (片岡ら 2010)。抵抗性の対立遺伝子が交配などでホモ化することなく、塊茎由来の繁殖で維持

された場合には、R1 の ALS 遺伝子座のようにヘテロ状態が維持されるものと推定される。

R2 の ALS 遺伝子にはアミノ酸置換が全く認められず、S1 の ALS 遺伝子と全く同一の塩基配列を示した (表 -4)。そこで TSR の一つの可能性として、R2 で ALS 遺伝子の大量重複が起きている可能性を調べるため、サザンブロッティングを行った。サザンブロッティングは Saika and Toki (2009) に記された方法に従って行い、ALS 遺伝子の検出プローブは 5' -CTGGCTGTCATCTGC-3' と 5'-GAAACCAAGTCCGGGTATATGTC-3' のプライマーを使って PCR で増殖される ALS 遺伝子中の約 300bp の部分配列を利用した。サザンブロッティングの結果は図 -2 に示すとおりで、S1 と R2 で検出バンドの濃さに顕著な差異が認められず、ともに 1 本のバンドのみが検出された。こ

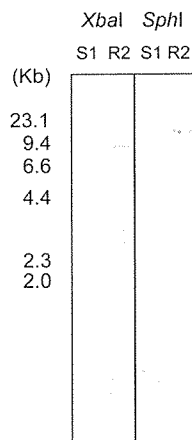


図 -2 オモダカ感受性系統 (S1) および抵抗性系統 (R2) における ALS 遺伝子のサザンブロッティング (Iwakami *et al.* 2014)
XbaI および SphI は使用した制限酵素。

表 -4 3 系統のオモダカにおける ALS 遺伝子の比較 (Iwakami *et al.* 2014)

系統	Ala ₂₂		Pro ₁₉₇		Ala ₃₆		Asp ₂₅		Arg ₅₇		Trp ₅₇₄		Ser ₆₃		Gly ₆₄	
	コドン	ア/酸	コドン	ア/酸	コドン	ア/酸	コドン	ア/酸	コドン	ア/酸	コドン	ア/酸	コドン	ア/酸	コドン	ア/酸
S1	GCG	Ala	CCC	Pro	GCC	Ala	GAT	Asp	CGC	Arg	TGG	Trp	AGT	Ser	GGA	Gly
R1	GCG	Ala	CCC/TCC	Pro/Ser	GCC	Ala	GAT	Asp	CGC	Arg	TGG	Trp	AGT	Ser	GGA	Gly
R2	GCG	Ala	CCC	Pro	GCC	Ala	GAT	Asp	CGC	Arg	TGG	Trp	AGT	Ser	GGA	Gly

アミノ酸置換が抵抗性を引き起こす 8 箇所の部位における DNA コドンと対応するアミノ酸を示した。下線はアミノ酸置換が認められた箇所を示す。

のことから R2 で遺伝子重複が起こっているとは考えにくく、R2 の抵抗性は NTSR であると推測された。

R2 の抵抗性機構については、その後に三浦ら (2012) によってさらに解析され、R2 では S1 や R1 と比較してベンスルフロンメチルの吸収が遅いこと、植物体内でのベンスルフロンメチルの代謝速度も早いことが判明している。以上のことから、オモダカの抵抗性には 2 種類のタイプがあり、TSR および NTSR の両方の抵抗性個体が存在すると結論された。

オモダカの除草剤抵抗性個体の分布

オモダカの除草剤抵抗性個体は上述の系統の他、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、千葉県、神奈川県の水田で確認されており、それぞれ TSR と NTSR の種別が調べられている。宮城県および神奈川県では ALS 遺伝子も調査され、それぞれ 4 系統および 1 系統でアミノ酸置換が認められ、神奈川県ではアミノ酸置換が認められない系統が 3 地域で見ついている (聖代橋ら 2014; 大川ら 2008; 吉田ら 2006)。福島県ではベンスルフロンメチルに抵抗性を示す個体が 4 地域で確認され、そのうちの 1 地域の系統はピラゾスルフロンエチルに感受性であることが報告されている (内山 2010)。さらに山形県では除草剤の交差抵抗性反応と ALS 遺伝子の両方が詳細に調べられ、県内に TSR が 13 系統、NTSR が 10 系統存在することが報告されている (松田ら 2013; 松田 2014)。著者らが秋田県、千葉県、茨城県で調査した結果では、上述の系統の他に TSR が 2 系統、NTSR が 3 系統で見ついている (内野 2005; 内野ら 2008)。これらをまとめると表 -5 のようになり、合計すると TSR が 24 系統、NTSR が 18 系統で報告されている。日本でこれまでに報告されている水田雑草の抵抗性機構はオモダカを除けばほぼすべて TSR であるが、オモダカに関しては TSR に加えて NTSR も比較的高い割合 (表 -5 では約 40%) で存在していることになる。

オモダカの除草剤抵抗性の検定

除草剤抵抗性個体は外観では判別できないため、これまで抵抗性個体を簡易に調査する方法として発根法 (Hamamura *et al.* 2003; 村岡 2000) や酵素活性を利用した方法 (内野ら 2007; Uchino and Watanabe 2007) などが他の水田雑草で利用されてきた。しかしオモダカでこれらの方法を活用した場合、発根法では感受性系統でも抵抗性系統と同様に根の伸長が観察され、酵素活性法では抽出液中の不純物の着色が判定を難しくさせるなど、ともに抵抗性の判別が明瞭に出来ないことが分かっている。一方で、地上部再生法については比較的再現性良く抵抗性が判別できることが確認されている (内野ら 2008)。地上部再生法では、現地圃場から抵抗性が疑われる個体を採取し、地上部および地下部をそれぞれ 3-5cm ほど残るように切除してワグネルポットなどに移植し、1 週間ほどして再生葉が 1 枚抽出するのを確認してから除草剤 (ベンスルフロンメチル含有剤) を標準量で処理する。その後、2 枚目以降の葉が抽出し、無処理の場合と同様に葉が順次展開するのが認められれば抵抗性、2 枚目以降の葉の抽出が阻害されれば感受性と判定される。

表 -5 これまでに確認されたオモダカの
スルホニルウレア系除草剤抵抗性系統

県	抵抗性機構	
	TSR	NTSR
宮城県	4	0
秋田県	3	1
山形県	13	10
福島県	3	1
茨城県	0	2
千葉県	0	1
神奈川県	1	3
合計	24	18

ベンスルフロンメチルに抵抗性を示した系統のうち、ALS 遺伝子に抵抗性を引き起こす変異が認められた系統を TSR とし、そうした変異の無かった系統およびピラゾスルフロンに感受性を示した系統を NTSR とした

ここで注意が必要なのは、現地圃場で感受性個体と抵抗性個体の両方が残草している場合に、1 個体だけを判定に供試すると感受性個体だけを偶然供試してしまう可能性がある点である。従って現地の抵抗性を確実に診断するためには、現地圃場から多めに残草個体を採取し、少なくとも 3～5 個体について除草剤に対する反応を見ることが重要である。また診断においては、無処理ポットを設けるとともに対照となる感受性系統も（可能であれば抵抗性系統も）同様に試験して比較するなど、対照区を設けて判断するとより確実な結果が得られる。

除草剤抵抗性オモダカの防除

スルホニルウレア系除草剤抵抗性のオモダカに対しては、プレチラクロール、ベンフレセート、MCPA エチル、ベンタゾンが S1 と R2 とで同様な効果を示すことがポット試験で分かっている（表-6、Iwakami *et al.* 2014）。またオモダカに高い効果を示すことが知られるベンゾフェナップも、宮城県の圃場試験で TSR のオモダカに対して高い効果を示す事が確認されている（吉田ら 2006; Yoshida *et al.* 2007）。さらにピラクロニル、テフリルトリオン、ピラゾレートを含む初期剤や一発処理型除草剤も、山形県で行われたポット試験で TSR および NTSR のオモダカともに有効であることが確認されている（松田ら 2013; 松田 2014）。

これまでコナギやイヌホタルイなど全国的にス

ルホニルウレア系除草剤抵抗性が問題となった雑草種では、広範な地域の農業試験場で有効な成分を検証する除草剤試験が行われ、その適用性について十分に検討されて有効な成分や商品が明らかとなっている。しかし除草剤抵抗性オモダカについては、まだ試験点数が限られ、圃場レベルでの試験も多くない。当面は、上記の除草剤を有効に活用して防除していく必要があるが、今後は上記を中心に幅広い地域で防除試験を行い、全国的な適用性を検討していく必要があろう。

おわりに

オモダカは上述したように不斉一に出芽するため、その防除には後期の茎葉処理型除草剤処理が必要な雑草である。近年は経営の大規模化や高齢化にともなって一発処理剤中心の雑草防除体系になりつつあり、後期の茎葉処理型除草剤の処理が省略される場面もあるものと推測される。こうした経営形態の変化はオモダカの残草を助長する要因となっている可能性があり、除草剤抵抗性でなくともオモダカの防除には体系処理による完全防除を心がける必要がある。除草剤抵抗性の顕在化の過程を個体群動態モデルによって推定すると、圃場の埋土種子や塊茎数が多いほど抵抗性が顕在化しやすい（内野・岩上 2014a）。従って抵抗性の顕在化を防ぐためには感受性個体といえども常に低密度に維持する管理が重要となる。オモダカでは水稲収穫直後に除草剤散布や耕起などを行うと、その年の塊茎生産が抑制されて翌年の出芽数

表-6 オモダカ感受性系統 S1 と抵抗性系統 R2 の代替除草剤に対する反応 (Iwakami *et al.* 2014)

除草剤	作用機作	処理時期	系統	
			S1	R2
プレチラクロール	超長鎖脂肪酸 (VLCFA) 合成阻害	1 葉期	18.4±11.6	10.3±2.4
ベンフレセート	脂質合成阻害	1 葉期	17.8±3.5	21.3±6.2
MCPA エチル	合成オーキシシン	矢じり葉抽出期	9.2±5.7	4.4±1.3
ベンタゾン	光化学系 II 阻害	矢じり葉抽出期	0.0±0.0	1.9±0.9

試験は 2000 年に秋田県大仙市で行い、移植 43 日後に地上部乾物重を測定し、除草剤無処理に対する相対値 %（平均値±標準誤差）でデータを示した。

が低下することが知られている (伊藤 1968; 伊藤 1997; 小山 1990; 金安ら 2013; 須藤 2014; 須藤ら 2008)。こうした防除法も活用しつつオモダカの防除を進めて行くことが、今後の水田管理には重要といえる。

引用文献

- Brain P. and R. Cousens 1989. An equation to describe dose responses where there is stimulation of growth at low doses. *Weed Res.* 29, 93-96.
- Gaines T. A., W. Zhang, D. Wang, B. Bukun, S. T. Chisholm, D. L. Shaner *et al.* 2010. Gene amplification confers glyphosate resistance in *Amaranthus palmeri*. *Proc. Natl Acad. Sci. U.S.A.* 107, 1029-1034.
- Hamamura, K., T. Muraoka, J. Hashimoto, A. Tsuruya, H. Takahashi, T. Takeshita and K. Noritake 2003. Identification of sulfonylurea-resistant biotypes of paddy field weeds using a novel method based on their rooting responses. *Weed Biol. Manag.* 3, 242-246.
- 伊藤夫仁 1968. クログワイの個生態とその雑草害について. *中国雑草防除研究* 1, 75-79.
- 伊藤一幸 1997. 水田多年生雑草オモダカ塊茎の萌芽生態と動態に関する研究. *農業研究センター研究報告* 26, 1-75.
- Iwakami, S., H. Watanabe, T. Miura, H. Matsumoto and A. Uchino 2014. Occurrence of sulfonylurea resistance in *Sagittaria trifolia*, a basal monocot species, based on target-site and non-target-site resistance. *Weed Biol. Manag.* 14, 43-49.
- 金安洋典・橋本年男・佐藤正・関野景介 2013. オモダカの塊茎形成推移と塩素酸ナトリウム粒剤の水稲刈跡処理による新規塊茎形成抑制効果. *雑草研究* 58(別), 31.
- 片岡由希子・中山壮一・内野彰・今泉智通・永田信彦・天笠正・仁木理人 2010. 山形県および愛知県で採取されたウリカワのベンスルフロンメチルに対する薬量反応とアセト乳酸合成酵素遺伝子における変異. *雑草研究* 55, 254-257.
- 小山豊 1990. 千葉県の早期水稲栽培におけるオモダカおよびコウキヤガラの生態と防除に関する研究. *雑草研究* 35, 239-244.
- 草薙得一 1984. 水田多年生雑草の繁殖特性の解明と防除に関する研究. *雑草研究* 29, 255-267.
- 松田晃 2014. 山形県の水田における近年の除草剤抵抗性雑草の現状. *東北の雑草* 13, 8-14.
- 松田晃・青木大輔・内野彰 2013. 山形県で発生するスルホニルウレア系除草剤抵抗性オモダカの交差抵抗性と ALS 遺伝子変異. *雑草研究* 58(別), 93.
- 三浦斗夢・春原由香里・内野彰・松本宏 2012. アセト乳酸合成酵素遺伝子に変異を持たないオモダカにおけるベンスルフロンメチル抵抗性機構. *雑草研究* 57(別), 128.
- 聖代橋史佳・久保深雪・野村研 2014. 神奈川県におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイおよびオモダカの解析. *日本雑草学会第 53 回大会講演要旨集*, 141.
- 村岡哲郎 2000. イヌホタルイの発根への影響を利用したスルホニルウレア抵抗性の簡易検定法. *植調* 34, 67-71.
- 大川茂・片岡由希子・中山壮一・吉田修一 2008. 宮城県におけるスルホニルウレア抵抗性オモダカの遺伝変異の違いと発生分布. *雑草研究* 53(別), 18.
- 佐合隆一・西静雄・足立明朗 1975. オモダカの生態について (2) 種子からの発生. *日本雑草防除研究会第 14 回講演要旨*, 76 ~ 78.
- Saika H. and S. Toki 2009. Visual selection allows immediate identification of transgenic rice calli efficiently accumulating transgene products. *Plant Cell Rep.* 28, 619-626.
- Seefeldt S. S., J. E. Jensen and E. P. Fuerst 1995. Log-Logistic Analysis of Herbicide Dose-Response Relationships. *Weed Technol.* 9, 218-227.
- 須藤健一 2014. 水稲刈り跡への塩素酸ナトリウム粒剤処理がオモダカの塊茎形成に及ぼす影響. *日本雑草学会第 53 回大会講演要旨集*, 126.
- 須藤健一・牛尾昭浩・足立光弘・神山潔・片橋久夫 2008. 水稲刈り跡への除草剤処理がオモダカの塊茎形成に及ぼす影響. *雑草研究* 53(別), 142.
- 内野彰 2005. 秋田県の数種オモダカ系統におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性変異. *第 7 回東北雑草研究会資料*, p.5-6.
- 内野彰・岩上哲史 2014a. 水田雑草におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性の出現とその生態. *日本農薬学会誌* 39, 25-62.
- 内野彰・岩上哲史 2014b. 水田雑草の ALS 阻害剤抵抗性-抵抗性の機構と個体群動態-. *東北の雑草* 13, 1-7.
- Uchino, A., S. Ogata, H. Kohara, S. Yoshida, T. Yoshioka and H. Watanabe 2007. Molecular

basis of diverse responses to acetolactate synthase-inhibiting herbicides in sulfonylurea-resistant biotypes of *Schoenoplectus juncooides*. Weed Biol. Manag. 7, 89-96.

内野彰・尾形茂・渡邊寛明 2007. 数種水田雑草におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性迅速検定法の改良. 東北の雑草 7, 27-31.

内野彰・大野修二・角康一郎・平岩確・永田信彦・仁木理人・天笠正 2008. 多年生水田雑草オモダカおよびウリカワにおけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性およびその地上部再生法による抵抗性検定. 雑草研究 53(別), 12.

Uchino, A. and H. Watanabe 2007. Effects of pyruvate and sucrose on acetolactate synthase activity in *Lindernia* spp. and *Schoenoplectus juncooides* in an *in vivo* assay. Weed Biol. Manag. 7, 184-187.

内山かおり 2010. 福島県におけるペンシルフロメチ

ル剤抵抗性のオモダカの発生について. 日本植物調節剤研究協会東北支部会報 45, 18-19.

山河重弥・伊藤一幸 2004. 雑草モノグラフ 2. オモダカ (*Sagittaria trifolia* L.). 雑草研究 49, 206-219.

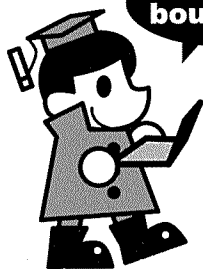
吉田修一・伊藤健二・内野彰 2006. スルホニルウレア抵抗性オモダカ多発水田における効果的防除法. 雑草研究 51(別), 90-91.

Yoshida, S., K. Ito and A. Uchino 2007. Herbicidal efficacy of benzofenap against sulfonylurea resistant biotypes of *Sagittaria trifolia* L. In: Proceedings of the 21st Asian-Pacific Weed Science Society Conference, ed. by B. Marambe, U. R. Sangakkara, W. A. J. M. De Costa and A. S. K. Abeysekara, Colombo, Sri Lanka, p.668-669.

Yu, Q. and S. B. Powles 2014. Resistance to AHAS inhibitor herbicides: current understanding. Pest. Manag. Sci. 70, 1340-1350.

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>

水田農業の低コスト化技術

(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 渡邊好昭

はじめに

生産コストの削減は、技術開発の大きな目標であり、農林水産省が推し進める「攻めの農林水産業の実現に向けた新たな政策」の中に位置づけられている。この政策では「農林水産業・地域の活力創造プラン」の一環として、「強い農林水産業」と「美しく活力ある農山漁村」を実現するためには生産現場の強化が必要であり、生産・流通コストの削減が求められている。そして、10年後の日本農業の姿として、国産農産物の競争力の強化のため生産コストの大幅削減が掲げられており、具体的な目標として担い手の米の生産コストを現状全国平均比4割削減としている。

生産費には、統計上は3種類、「生産費(副産物価額差引)」、「支払利子・地代算入生産費」、「資本利子・地代全額算入生産費」がある。「生産費(副産物価額差引)」は、作物の生産に要した費用合計から副産物価額を引いたもの。「支払利子・地代算入生産費」は、「生産費(副産物価額差引)」に支払利子と支払地代を加えたもの。「資本利子・地代全額算入生産費」は、「支払利子・地代算入生産費」に自己資本利子及び自作地地代を計算して加えたもの。すべてを外部から調達したものととして計算した生産費である。

本項では、「生産費(副産物価額差引)」を対象とする。農林水産省が目標としてかかげる生産コストは、「資本利子・地代全額算入生産費」とされるが、水田作における技術的な面から生産コストを考えるため、技術の効果が明確になる「生産費(副産物価額差引)」を検討することとした。特に、技術の改良により変動するコスト、すなわち種子、肥料、農薬などの資材費、光熱動力費、農機具費、建物費などをあわせた物財費と労働費

の合計が重要となる。さらに、ここでは技術の改良により大きく変動する収量の要因も組み込めるように、収穫物単位重量当たりの生産コストを考えていくことにする。

対象とするのは個々の作目ではなく、作付体系全体である。4割削減を目指すのは米の生産費であるが、将来の水田農業を考えた時には、水稻のみの生産コスト削減ではなく、経営体が導入する作付体系全体のコスト削減を考えるべきである。北海道と東北北部では通常1年1作体系となるが、東北南部以西では、稲、麦、大豆の2年3作、あるいはそれ以上の耕地利用率になる作付体系が実施可能であり、自給率向上の面からも耕地利用率の向上が求められている。一部地域では麦作の意欲が低下していると聞けるが、作付けをせず耕地を空けた場合には、その管理コストは直接生産には結び付かず、コスト上昇につながる。また、雑草管理のためだけに圃場を耕耘することで、土壌中の有機物分解を促進して地力を消耗するとの指摘もある。従って、できるだけ圃場を空けることなく、冬作を導入した作付体系により生産コストを削減することが必要になる。

1. 生産コスト削減の戦略

対象とするコストは、技術の効果が発揮できるように、収穫物の単位重量当たりのコストとした。分子に10a当たりの投入コスト、分母に10a当たりの収量を入れて算出する。コスト削減は、分子となる投入コストの削減と、分母となる収量の向上によってもたらされる。

分子となる投入コストの削減のために、労働費、物財費双方の削減を検討する。費用の中で大きな割合を占める労働費(図-1)の削減のために、省略可能な作業を省略する。また、作業の高速化

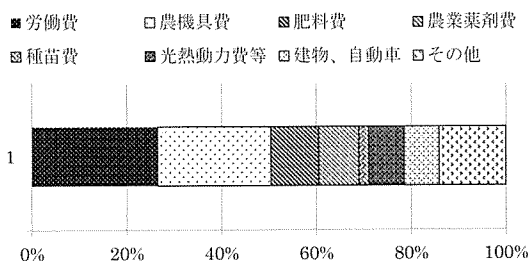


図-1 米の10a当たり費用の内訳

図-1 米の10a 当たり費用の内訳
農林水産省 農業経営統計調査 平成24年度米より作成

により作業時間を削減する。一方、物財費の中では生産者が投入を決定できる農機具費、肥料、農薬、種苗等の資材費を削減する。農機具費の削減のために、機械の負担面積を増加させる。規模の拡大だけでなく、機械の汎用利用と高速化により負担面積を増やすことで償却費の削減が可能となる。資材費の削減のために、不必要な資材の投入を止める。また、同一の効果を持つ資材であれば安価なものを利用する。このように、労働費、農機具費、資材費それぞれを見直して、分子の投入コストを削減する。

分母となる収量の向上のために、水稻では多収品種の導入、麦、大豆では多収品種の導入とあわせて、現在収量を制限している要因を明らかにして、多収化を図る。ただし、作付体系上の制約を考慮した上で多収化を目指す。水稻の多収化のために極晩生品種を採用すると、後作の麦の播種が遅れ、麦の収量が著しく低下する。これでは、作付体系全体としての収量が上がらない。あくまでも、作付体系全体の多収化を実現するための技術が求められる。

生産コスト削減でまず考えられるのは、規模拡大である。日本の農産物価格が高いのは、規模が小さいためであり、欧米の大規模農業で可能となる低コスト化は、日本のように規模が小さい場合には不可能と言われる。それでは、規模を拡大すればコストは低減するのか？農水省の統計から規模別の生産コストが示されている米と小麦の費用合計を見ると図-2 のようになる。確かに生産規模の拡大に伴ってコストは低下するが、費用合計

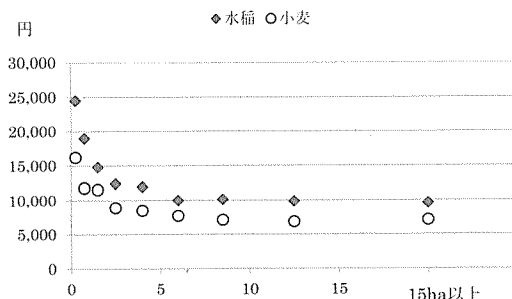


図-2 米、小麦の作付規模別費用合計 (60kg 当たり)
農業経営統計調査 平成24年度産米、平成25年度産小麦

が大きく低減するのは5ha程度までであり、それ以上の規模拡大で削減されるコストはわずかである。この傾向は米でも小麦でも同様である。さらに、大きな規模の経営体の調査でも、コストの低減の効果は小さく、70ha規模になっても20ha規模と同程度であることが報告されている(梅本2012)。正源寺(2014)が指摘するように、生産コストは単純に規模を大きくするだけでは低下しない。規模を拡大しても、同じ栽培方法を取っているのでは生産コスト削減には限界があり、新しい生産方式の導入が必要である。

2. 低コスト化の具体的方策

(1) 労働時間の削減

労働時間の削減のためには、①作業の省略、②作業の高速化の2つが考えられる。①作業の省略では、具体的には水稻の直播栽培と大豆の無中耕、無培土栽培、すき込み性能の高いアップカットロータリを用いた残渣処理、事前耕起の省略などが考えられる。②作業の高速化は、農業機械の高速化により可能となる。

水稻移植栽培から直播栽培への転換が、労働時間の削減に大きく貢献する。水稻移植栽培では、育苗、代かき、移植に労働時間全体のうちのおよそ5割の時間を費やしている。これを湛水直播栽培にした場合には育苗と移植にかかる5時間/10aが、播種にかかる1時間/10aに削減可能となる。一方、乾田直播の場合には育苗、代かき、移植にかかる7時間/10aが、耕起、整地と播種の2時間/10a程度まで削減ができ、低

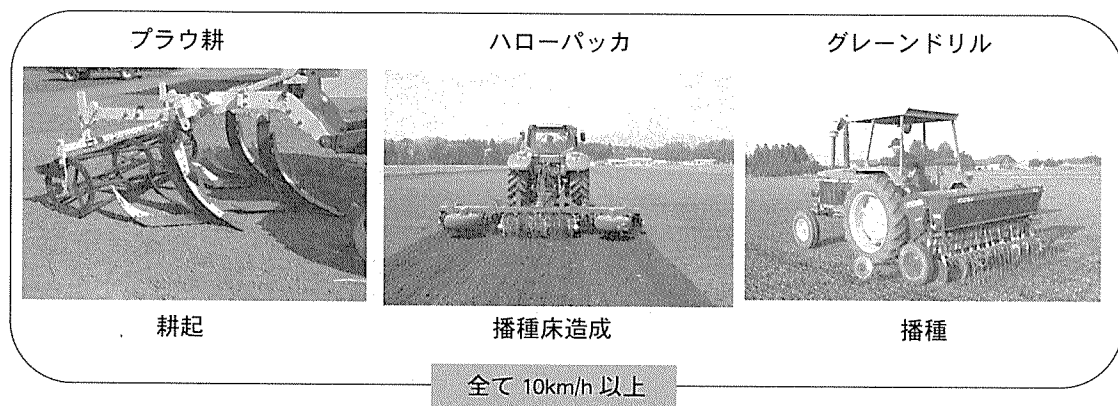


写真-1 プラウ耕・グレーンドリル体系すべての作業を10km/hで実施できる播種体系(農研機構東北農業研究センター)

コスト化に貢献する。

大豆の無中耕、無培土栽培も、中耕、培度を省略でき、およそ0.6時間/10aの労働時間削減が見込まれる。この技術を導入する場合には、中耕、培土の除草効果を代替する技術が必要となる。狭畦密植栽培によって早く圃場を被覆し、光をさえぎり雑草の生育を抑制する。大豆が被覆するまでは除草剤による雑草の制御が必要になる。また、狭畦密植栽培に適した耐倒伏性品種の導入が必須である。

作物のつなぎ目における刈り株処理、残差すき込みのための荒起こしや、碎土率を確保するための事前耕起の省略も可能である。アップカッターロータリを使用する耕うん同時畝立て播種機では、残差のすき込み性能が高く、表層の碎土率が高くなるため、前作の刈り株処理と事前耕起が不要になる。さらに、耕うん、施肥、播種が一工程で実施できるので、労働時間が短縮される。

耕起作業の省略は、単に労働時間が短くなるだけでなく、降雨リスクの軽減につながる。特に、麦あとの大豆播種のように梅雨時期に作業を行う場合、耕起していない条件では表面排水する雨水が、耕起した条件では土壌に吸収されてすぐには排水されなくなる。このような条件では、トラクタでの作業は困難になり、作業の遅れにつながるが、耕起していない条件であれば地耐力が確保され、早めに作業が実施可能に

なる。

作業の高速化については、農業機械の高速化によるところが大きい。水稻乾田直播の播種機として、外国製のグレーンドリルを用いた作業体系が提案されている(写真-1)。この作業体系では時速10kmの播種が可能である。ただし、高速の播種を実現するためには、その前提として圃場をどのように作るかが問題となる。特に、水稻乾田直播では高い発芽勢と苗立ち率が求められ、そのためには播種深度を1~2cmで一定にし、覆土を確実に実施する。高速で安定した播種深度を得るために大型のトラクタが沈みこまない圃場の固さが求められ、十分な土壌の鎮圧が必要になる。このような土壌を実現するために、レーザーレベラ、ハローパッカなどによる土壌の鎮圧を行う(大谷ら2012)。

V溝播種機による水稻乾田直播も、10km/h近い高速播種を実現している。この場合にも、圃場をいかに作るかが重要なカギになる。この作業体系を開発した愛知県では、冬季に代かきをして圃場を均平にし、その後乾燥して圃場を準備するか、レーザーレベラで十分に鎮圧して圃場を準備することを推奨している(愛知県農業総合試験場2007)。

播種だけでなく、除草剤や病虫害防除散布に利用するブームスプレーヤの高速化が、ブームの振動を抑制する装置により実現されている。

(2) 農機具費の削減

農機具費は、費用合計のおよそ 1 / 4 を占めるため、この削減は重要である。10a 当たりの農機具費を低下させるための方策として、機械の稼働面積を増加させることが有効である。播種機、収穫機、防除機械などは稲、麦、大豆、さらに野菜などへの汎用利用により、稼働面積を増加させることで償却費を低減できる。

耕うん同時畝立て播種機は、もともと大豆の湿害回避のために開発された。そのため、アップカットロータリの耕うん爪の向きを変えることで、耕うんと同時に条ごとの畝立てをすることができるが、これを平畦となるように爪の向きを調整し、大豆の狭畦密植栽培や麦播種にも利用可能とした(写真-2)。さらにニンジンやタマネギ、トウモロコシなどの野菜にも利用できるように改良が進んでいる。

収穫機では、汎用コンバインの稲、麦、大豆、ソバ等への汎用利用、防除機ではブームスプレーヤ等の稲、麦、大豆、野菜等への汎用利用が可能である。また、ブロードキャストなどの施肥機も汎用利用が可能と考えられる。

(3) 資材費の削減

投入する資材は、できるだけ効果を発揮できるように利用する。施肥であれば施肥効率を高めるように、農薬であれば最も効果が上がる散布時期、散布方法を選択する。

施肥量は、一度決定されてしまうと長い間見直

されることなく、施肥効率などが検討されずに無駄に投入され続ける可能性がある。特にリン酸は土壌に集積していて減肥が可能な場合も見られる(新良 2014)。また、作付体系によっては、投入する施肥量が収穫物として持ち出される量を大きく上回って、土壌に蓄積していると考えられる場合もある。これらの条件では、減肥により投入施肥量を削減することを検討すべきである。また、大豆は根粒菌の作用で空気中の窒素を固定するため、根粒の活性を高くできるよう施肥量や土壌水分条件、pH 条件の改善も有効と考えられる。

無人ヘリを利用した病虫害の防除技術は、労働時間の短縮に有効な方法と考えられるが、生産者がこの装備を持っていることは稀で、作業を委託することになる。作業が適期に実施されれば効果が高いが、適期に作業が実施できない場合もある。ムギ類の赤かび病防除のように適期幅が小さい場合には、適期を外さないようにしなければ、さらなる薬剤散布が必要となり、コスト上昇を引き起こす可能性がある。

(4) 多収化

分母となる生産物の単収の増加のため、近年開発が加速している水稻の良食味多収品種、耐倒伏性の直播適性品種の導入が有効である。また、麦、大豆においては、品種の持つ収量性を発揮できていない現状では、収量を制限している要因を改善して、多収化を実現する必要がある。

水稻単収の安定性は極めて高く、それぞれの気象条件において品種の持つ収量性を十分発揮している。また、近年開発された耐倒伏性の直播適性の高い品種の利用により、直播栽培でも移植と同等、あるいはそれ以上の収量を実現している。さらに、業務用の良食味多収品種が開発されており、コシヒカリ並みの食味と 800kg / 10a の多収を達成する品種も開発されてきている。

一方、麦、大豆は品種の持っている収量性を発揮できていない状況にある。現在の品種は、麦であれば 500kg / 10a 以上、大豆であれば 300kg / 10a 以上の能力を有していると考えられる。この能力を制限している要因を明らかにし、多収



写真-2 ムギ、ダイズ、トウモロコシなどに汎用利用可能な耕うん同時畝立て播種機(農研機構中央農業総合研究センター北陸研究センター)

化を図る必要がある。特に水田においてはまず排水を改善することが求められる。稲から畑作物に移行する前に実施する周囲明渠、弾丸暗渠が排水対策として考えられるが、この時期は水稻の収穫、調整や大豆の収穫など、多くの作業が重なる時期であり、必ずしも実施できているわけではない。効率的な排水技術が求められている。

その効率的な排水対策として、地下灌漑システムのひとつ FOEAS がある。もみ殻暗渠や弾丸暗渠を 1m 間隔で施工し、排水性を高めている。これにより収量の安定化を図ることが可能である。ただし、一部の重粘な土壌では、これらの補助暗渠がつまり、排水機能、給水機能が低下しやすいところもあるので、管理方法には注意が必要である（農研機構 2014）。

排水対策は、単に麦、大豆の栽培時に実施すれば良い作業ではない。稲、麦、大豆の輪作体系の中で考えられるべき作業である。水稻栽培の段階で、後作を考慮した強い中干しを実施し、土壌の亀裂を発達させ、後作での排水を増進するような栽培法も検討する必要がある。

3. さらなるコスト削減に向けた方策

これまでの低コスト化のための提案は圃場毎の問題を扱ってきたが、さらに経営全体の圃場配置の見直しも必要になってくる。圃場の特性に応じた作物を栽培すること、あるいは、圃場の特性に応じた栽培管理をすることにより、低コスト化を図っていく必要がある。

現時点での輪作体系は、地域全体に適用しているケースが多いと思われる。しかし、今後、担い手に農地が集中してくると、圃場の条件によって、画一的な輪作体系を実施することは低コスト化にはつながらない、排水が悪い圃場では畑作物を栽培しても収量は上がらず、排水対策に時間と労力を割けばコストは増加する。水稻を連作したほうが低コストに有利な圃場も存在するであろう。一方、水利が悪い、あるいは漏水が著しいなどの理由で、水稻よりも畑作物を作付けた方が有利な圃場も存在する。その際、どの圃場を水稻の連作、

どの圃場を畑作物や野菜に振り向けるか、さらに、野菜や畑作物の連作障害を回避するために、どの時点で水稻作を導入するか、圃場の排水性や地力、前歴など圃場毎の条件により、輪作体系を合理的に決定することが求められる。そのために、圃場のデータを蓄積していく必要がある。

多くの圃場の特徴を的確に把握し管理するツールとして GIS (geographic information system, 地理情報システム) が有効と考えられる。農研機構では作業計画・管理支援システムを公開しており、圃場毎の管理に利用することができる（近畿中国四国農業研究センター 2011）。このシステムとトラクタ等の作業機に設置する GPS 記録装置等を利用したデータ収集システム、圃場や乾燥施設などから得られるデータを一括して取り扱うことが可能になり、圃場一筆毎の管理が容易にできるようになる。圃場の特徴をデータの上から明らかにしていくことが可能になり、その情報を基に、その圃場に作付けする作物を検討することができる。このような方法により導入すべき作物を選択し、投入する資材の種類や量、労力等を決定していくことが低コスト化に結びつくものと考えられる。

これらの技術開発は、これまで農林水産省委託プロジェクト「水田の潜在能力発揮等による農地周年有効活用技術の開発」などで実施されてきたものである。これらの成果を基に、現在、農研機構では生研センターが「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」予算を獲得して、地域ごとに特徴のある低コスト・高収益輪作体系の構築を目指して研究を進めているところである。

引用文献

- 愛知県農業総合試験場 2007. 不耕起V溝直播栽培の手引き（改訂第4版）
<http://www.pref.aichi.jp/nososi/seika/singijutu/singijiyutu74-4-7.pdf>
梅本雅 2012. 水田作経営におけるコストダウンの可能性と経営展開の方向. グリーンレポート No521.
大谷隆二・冠秀昭・高橋彩子・関谷博幸・中山壮一・

迫田登稔・小野洋 2012. 乾田直播栽培技術マニュアル
 ルーブラウ耕・グレーンドリル播種体系・

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/kanden2.pdf

近畿中国四国農業研究センター 2011. 作業計画・管理支援システム (PMS)

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/009704.html

生源寺眞一 2014. 増加する農地貸し出しと法人経営の存在感. AFC フォーラム 2014.7.

新良力也 2014. 水稲作におけるリン酸減肥の基本指針.

農研機構成果情報

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/narc/2013/13_004.html

農業・食品産業技術総合研究機構 2014. 水田輪作における地下水水位制御システム活用マニュアル

<http://www.naro.affrc.go.jp/narc/contents/foeas/index.html>

農林水産省 2014. 農林水産業・地域の活力創造プラン

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/saisei/honbu/pdf/shiryou_zenkoku_5_1-2plan_kaitei.pdf

水稲用一発処理除草剤

ホクコー

エーワン

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

強力な2つの成分

新規成分
 雑草を白く枯らす
 テフリルトリオン
 (AVH-301)

ノビエを長く抑える
 オキサジクロメホン

雑草を白く枯らす!

ノビエを長く抑える!

SU抵抗性雑草・
 特殊雑草に高い効果!

2成分で雑草撃退!



取扱

全農

製造



北興化学工業株式会社

商標登録 第4702318号

エーワンは北興化学工業(株)の登録商標

渋ガキ ‘太天’ および ‘太月’ の特性と脱渋技術

(独) 農研機構 果樹研究所 山崎安津

はじめに

カキ ‘太天’ および ‘太月’ は、不完全甘ガキの ‘黒熊’ と完全甘ガキの ‘太秋’ を交雑して育成した大果で、食味の優れた渋ガキ品種である(山田ら 2012a; 山田ら 2012b)。「太天」は晩生の渋ガキで、果実は極めて大果で 500g 程度となる。果肉は ‘太秋’ のようにサクサクした食感があり、脱渋処理後の日持ち性も長いことから、‘愛宕’ や ‘横野’ といった既存品種に替わる有望品種として注目されている。一方、‘太月’ は中生の渋ガキで、果実重は著しく大きく 450g 程度となる。果肉は、軟らかく多汁であり、食味が優れている。しかし、果頂部に条紋と呼ばれる円心円状の微小な亀裂が生じやすく、条紋の発生が著しい果実は軟化しやすい。

完全渋ガキや不完全渋ガキは、成熟期になっても、果肉に渋味の原因となる可溶性タンニンが多く含んでおり、そのままでは渋くて生食に向かないため、収穫後に渋を抜く脱渋処理を行う必要がある。渋ガキの脱渋処理には、アルコール脱渋、CTSD 炭酸ガス脱渋およびその併用法が一般に用いられる。しかし、‘太天’ は主要品種の ‘平核無’ や ‘刀根早生’ の脱渋と比べて、脱渋処理による渋味の消失に長時間を要することや、脱渋直後に酸味が生じる場合があることが指摘されている。そのため、‘太天’ の最適な脱渋方法の開発が望まれる。ここでは、‘太天’ および ‘太月’ の脱渋性の違いと ‘太天’ の酸味の原因を明らかにすることを目的として試験を行った。脱渋過程に関する基礎的な知見が得られたので、その研究成果を基に、‘太天’ および ‘太月’ の脱渋技術について紹介したい。

1. 脱渋処理について

収穫した果実は、アルコール脱渋および CTSD 炭酸ガス脱渋に供試した。アルコール脱渋は、カキ果実 1kg 当たり 10mL の 35% アルコールを噴霧した後、20℃で 1 週間前後密封する方法である。一般家庭でも簡単に少量処理ができるため、最も普及している脱渋法であるが、日持ちが短く軟化しやすい欠点がある(伊藤 2000)。一方、CTSD 炭酸ガス脱渋は、定温室内で果実を前加温して、95%以上の濃度の二酸化炭素で約 24 時間処理した後開封し、一定の温度と時間のもとで後加温を行って脱渋を完了させる方法である。CTSD 炭酸ガス脱渋は、軟化の防止、品質と日持ち性の向上、脱渋の均一化、スピード化、大量処理化などの利点がある(小川 2000)。

2. タンニンプリント値の推移

脱渋の程度はタンニンプリント法により、3%の塩化第二鉄水溶液に浸し、乾燥させた濾紙に果実縦断面を置き、濾紙の黒変した面積を播磨ら(2002)の基準に準じて、0(黒変が全く認められない: 完全脱渋)、1(黒変した面積が果実縦断面の 10%以下)、2(同 11~30%)、3(同 31~50%)、4(同 51~70%)、5(同 71~90%)、6(91%~ほぼ全面で黒変が認められる: 未脱渋)として 7 段階のタンニンプリント値で評価した。アルコール脱渋では、‘太天’、‘太月’ とともに処理 7 日後にはタンニンプリント値が 1 以下となり、ほぼ脱渋した(図-1)。しかし、両品種ともすべての果実で軟化の発生がみられた。CTSD 炭酸ガス脱渋は、炭酸ガスを高温条件で処理することによって脱渋が促進されることが報告されて

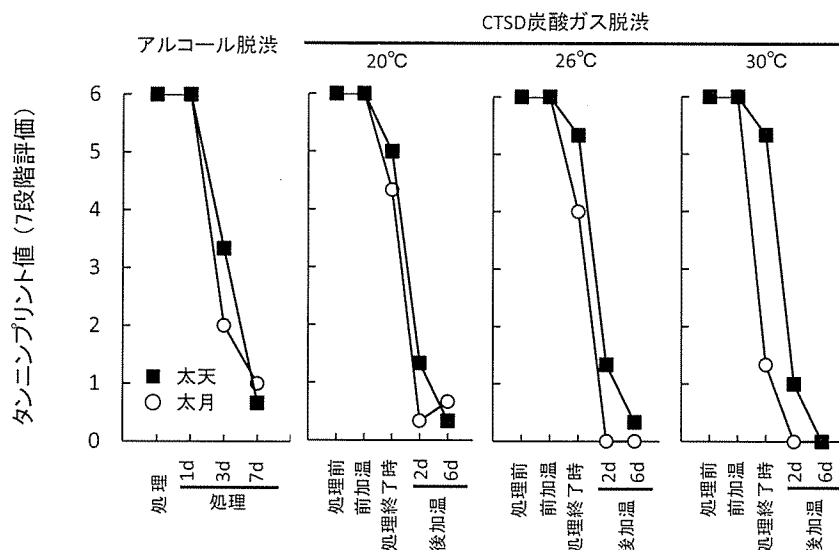


図-1 脱洗処理中のタンニンプリント値の変化

いる (Matsuo *et al.* 1976 ; Matsuo & Ito 1977)。そこで、20℃、26℃、30℃の3処理区の温度条件とした。26℃および30℃処理区において、‘太月’では後加温2日後にはタンニンプリント値が0になったのに対し、‘太天’では後加温6日後に0近くなった (図-1)。したがって、タンニンプリント値による渋味の消失時期は、アルコール脱洗では処理7日後、CTSD炭酸ガス脱洗では‘太月’は後加温2日後で、‘太天’は後加温6日後であった。また、20℃処理区においては、‘太月’では渋味が消失することが確認されたが、‘太天’ではわずかに渋味を感じたことから、処理温度が低い場合には後加温の期間をさらに長くする必要がある。

3. クエン酸およびリンゴ酸含量の推移

一般に、カキ果実の主要な有機酸はクエン酸とリンゴ酸であるが、酸味は官能で感知できないほど少ないことが知られている (三浦・荒木 1988)。有機酸含量の測定は、高速液体クロマトグラフィーにより分析を行った。脱洗処理に伴うクエン酸含量の推移は‘太天’で高く、アルコール脱洗ではほぼ変化がなかったのに対し、CTSD炭酸ガス脱洗では減少する傾向が認められた (図

-2)。これに対して‘太月’では、いずれの処理区も大きな変化はみられなかった。処理前のリンゴ酸含量は、‘太月’よりも‘太天’で高かった (図-2)。「太天」のリンゴ酸含量の推移は、CTSD炭酸ガス脱洗20℃処理区を除いて、概して増加する傾向が認められた。特に、30℃処理区では、後加温2日後に急激に高まった。

酸味の官能評点の平均値とクエン酸およびリンゴ酸含量との相関係数を求めた結果、クエン酸含量との間には有意な相関はみられなかったが、リンゴ酸含量と有意な正の相関が認められた (データ略)。したがって、酸味の主な原因がリンゴ酸であることが示唆された。このことから、‘太天’の酸味は、収穫の段階でリンゴ酸含量が‘太月’に比べて高いことに加え、30℃の高温の脱洗処理によってリンゴ酸が増加したためと考えられた。

4. CTSD炭酸ガス脱洗の最適な温度

本研究の結果、‘太月’においてはCTSD炭酸ガス脱洗20℃処理区でも十分に渋味は消失することが確認された。30℃処理区では、果頂部の条紋の程度が進行したことから (写真-1)、より低い温度条件で処理を行うことが望ましい。‘太天’においては、20℃処理区で渋味がわずかに

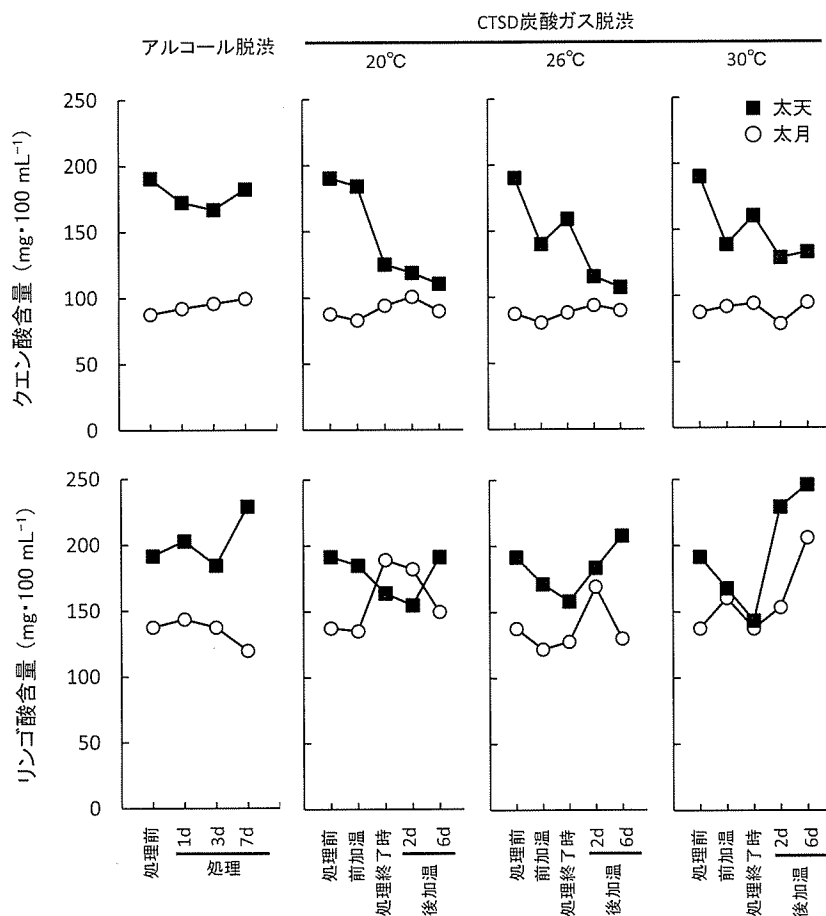


図-2 脱渋処理中のクエン酸およびリンゴ酸含量の変化

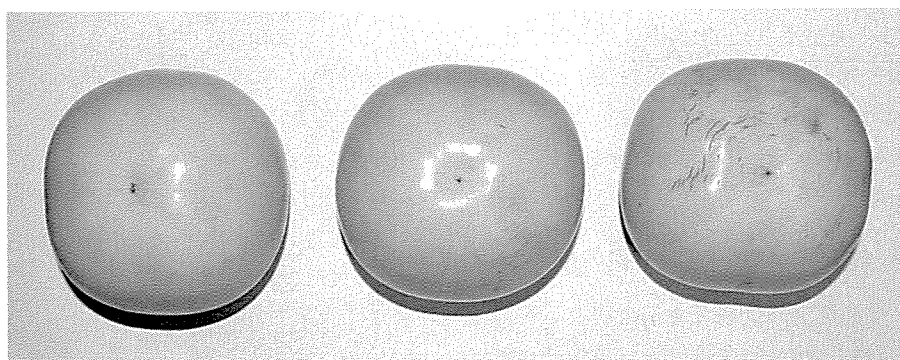


写真-1 CTSD炭酸ガス脱渋後の‘太月’果実
左：20℃，中央：26℃，右：30℃

残り，26℃および30℃処理区ではほぼ完全に渋味が消失した。しかし，30℃処理区ではリンゴ酸の増加により酸味を強く生じることから，‘太天’の脱渋には26℃でのCTSD炭酸ガス脱渋が

適していると考えられた。早期の渋味の消失とリンゴ酸増加の抑制が実現できる最適な脱渋方法を今後検討していく必要がある。

5. 樹上脱渋法

樹上脱渋とは、樹上に着果したままの果実を脱渋させる方法で、果実の果頂部がわずかに着色し始めた着色初期に、固形アルコールを入れたポリエチレン袋で果実をヘタの部分も含めて密封し、2日間の処理で脱渋させる。しかし、ヘタ枯れによる落果や果皮障害の汚損果が多くなるなどの問題があり、近年ではヘタを出して袋かけを行うヘタ出し法が用いられている(写真-2)。ヘタ出し法は、ヘタの下でポリエチレン袋を輪ゴムで止める方法で、落果の軽減や汚損果発生の軽減、作業時間の短縮といった長所がある(平井ら2008)。「太天」のヘタ出し法による樹上脱渋では、9月中下旬～10月上旬までに行うことで脱渋が可能で、CTSD炭酸ガス脱渋した果実よりも食味が優れることが示されている(宮田ら2011)。ヘタ出し法による樹上脱渋の留意点として、降雨時の処理を避ける必要があることや、果実と袋の間に隙間ができないように輪ゴムを二重にして密封する必要がある。

さらに樹上脱渋の作業の省力化を図るために、粉末アルコールを直接果実にシールで貼り付けて樹上脱渋を行う方法についても検討している。この方法で処理した果実は、「太天」および「太月」で完全に脱渋し、果肉硬度も高く、食味も良好であった。

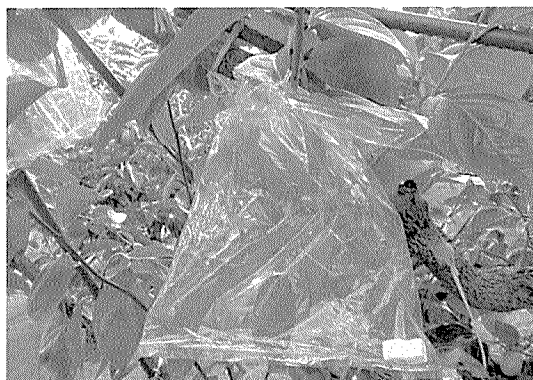


写真-2 ヘタ出し法による樹上脱渋

おわりに

近年は、「富有」や「平核無」の生産・消費が減少しつつあり、より食味が優れ、生産性の高い品種が望まれていることから、栽培しやすい大果の渋ガキ新品種「太天」および「太月」が育成された。「太天」と「太月」では、脱渋に要する期間に品種間差異があり、「太天」の方が脱渋により長時間を要することが確認された。そのため、脱渋条件を改良し、より簡便で処理時間が短い脱渋技術を開発することが望まれる。なお、本稿は著者ら(2012)の原著を改編して掲載したものである。

引用文献

- 播磨真志・中野龍平・山内 勲・北野欣信・久保康隆・稲葉昭次・富田栄一 2002. 有孔および無孔ポリエチレン包装によるハウス栽培「刀根早生」果実の軟化抑制技術の確立. 園学雑 71, 284-291.
- 平井一幸・吉岡正明・狩野正美 2008. カキ「平核無」のヘタ出し袋かけによる樹上脱渋の省力. 群馬県農業技術センター研究報告 5, 27-32.
- 伊藤四郎 2000. 果樹園芸大百科 6 カキ. 農文協, 東京, 337-341pp.
- Matsuo, T., J. Shinohara and S. Ito 1976. An improvement on removing astringency in persimmon fruits by carbon dioxide gas. Agric. Biol. Chem. 40, 215-217.
- Matsuo, T. and S. Ito 1977. On mechanisms of removing astringency in persimmon fruits by carbon dioxide treatment I. Some properties of the two processes in the de-astringency. Plant Cell Physiol. 18, 17-25.
- 三浦 洋・荒木忠治 1988. 果実とその加工. 建帛社, 東京, 51-56pp.
- 宮田信輝・井門健太・矢野 隆 2011. 樹上脱渋方法の違いがカキ「太天」の果実品質に及ぼす影響. 園学中国支部要旨 9.
- 小川正毅 2000. 果樹園芸大百科 6 カキ. 農文協, 東京, 343-346pp.
- 山田昌彦・佐藤明彦・山根弘康・三谷宣仁・岩波 宏・白石三樹夫・平川信之・上野俊人・河野 淳・吉岡美加乃・中島育子 2012a. カキ新品種「太月」. 果樹研報 14, 25-38.
- 山田昌彦・佐藤明彦・山根弘康・三谷宣仁・岩波 宏・白石三樹夫・平川信之・上野俊人・河野 淳・吉岡美加乃・中島育子 2012b. カキ新品種「太天」. 果樹研報 14, 39-52.
- 山崎安津・河野 淳・東 暁史・小林省蔵・佐藤明彦・薬師寺博 2012. 異なる脱渋処理がカキ「太天」と「太月」の脱渋性および有機酸含量に及ぼす影響. 園学研 11, 103-111.

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/ベンゾビシクロン)
 ナギナタ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビシクロン)
 ライジンパワー 1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビシクロン)
 ブルゼータ1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ベンゾビシクロン)
 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/ジャンボ(カフェンストロール/ダイムロン)
 銀河1キロ粒剤/フロアブル/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/ベンゾビシクロン)
 シリウスエグザ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒(ベンゾビシクロン)
 クサトリーBSX1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビシクロン)
 ビッグシュアZ1キロ粒剤(ベンゾビシクロン)
 ニトウリュウ/テッケン1キロ粒剤(ベンゾビシクロン)
 クサスイープ1キロ粒剤(ベンゾビシクロン)
 キクトモ1キロ粒剤(カフェンストロール/ベンゾビシクロン/ダイムロン)
 プレキープ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾビシクロン)

「ベンゾビシクロン」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)	ハイクット/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)/ボランディアジャンボ	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/プレスサフロアブル
ハーディ1キロ粒剤	



〒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>

麦及び大豆生産における 雑草の発生・被害の実態調査について

農林水産省生産局農産部穀物課 松下直史

はじめに

食料自給率の向上に向けて、麦・大豆の生産振興を図り本作化を進めることが重要であるが、近年、麦生産ほ場におけるカラスムギ等や、大豆生産ほ場におけるアサガオ類等の雑草の発生により、深刻な被害が生じているとの報告がある。このため、全国的な雑草の発生・被害の実態を把握するために調査を行ったので、その概要を紹介する。

調査方法は、平成24年11月に、全都道府県の麦・大豆の生産振興担当部局に調査票を送付し、回答が得られた都府県について、24年産の雑草の発生・被害状況に関する回答結果を農林水産省農産部穀物課でとりまとめた。

各都道府県には、麦・大豆の生産ほ場において発生している雑草について、①発生程度（面積・割合）、発生傾向、被害程度（面積・割合）、被害傾向、②発生地域、ほ場の作付体系・防除体系やほ場の特徴、雑草被害の影響、等について調査項目を設け、回答いただいた。

以下、麦、大豆に分けてそのとりまとめ結果を紹介する。

1. 麦の雑草発生状況

(1) 種類別の発生状況（全国）

麦生産ほ場において最も発生が多い雑草はスズメノテッポウで約5万ha（麦作付面積の19%）のほ場で発生している。次いで多く発生しているのは、カズノコグサが約3万ha（麦作付面積の12%）、ヤエムグラが約2万ha（麦作付面積の約9%）となっている（表-1）。

(2) 種類別・地域別の発生状況

スズメノテッポウをはじめ多くの雑草が、九州

の麦作付地で多くで発生し、特にスズメノテッポウ（作付面積の65%）、カズノコグサ（同58%）が過半で発生していることが特徴的である。そのほか、スズメノカタビラが東海、近畿で多く発生するなど、地域によって発生する雑草の種類に違いが見られる（表-2）。

(3) スズメノテッポウの発生・被害状況

スズメノテッポウは、宮城県から熊本県までの22県という広範な地域で発生し、特に、四国、

表-1 雑草種類別の発生面積・割合

雑草種類	発生面積 (ha)	麦作付面積に対する発生割合 (%)
スズメノテッポウ	50,751	19
カズノコグサ	33,316	12
ヤエムグラ	24,225	9
カラスノエンドウ	14,597	5
スズメノカタビラ	10,763	4
タデ類	5,391	2
カラスムギ	5,252	2
ネズミムギ	2,394	1
その他	5,789	2

注：麦作付面積に対する発生割合は、24年産4麦の作付面積（全国269,500ha）に対する各雑草の発生面積の割合

表-2 雑草種類別・地域別の麦作付面積に占める割合
（単位：%）

種類	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州
スズメノテッポウ	8	6	1	33	23	49	65
カズノコグサ	0	0	0	4	0	9	58
ヤエムグラ	3	9	0	0	7	6	34
カラスノエンドウ	0	5	5	5	9	8	18
スズメノカタビラ	4	4	1	33	26	14	0
タデ類	10	0	0	8	0	2	6
カラスムギ	0	3	1	6	8	4	3
ネズミムギ	0	4	1	4	0	2	0
その他	14	3	8	9	8	7	0

九州で多く発生がしており、発生が拡大傾向の県も見られる。九州北部での被害が大きい、除草剤抵抗性を持ったスズメノテッポウが原因と見られている(図-1)。

また、田での発生が多く、水稻を組み合わせた作付体系での発生が多い傾向にある(図-2)。大豆と輪作すると減少するが、排水性の悪いほ場では必ずしも減少しないとの報告もあった(図-3)。生育競合による減収の被害が多いが、茎がしなやかなため、繁茂するとコンバインに絡みつき作業

性が低下するという弊害もある(図-4)。

(4) カズノコグサの発生・被害状況

カズノコグサは、主に九州、中国・四国で発生が見られ、千葉県、愛知県を含めて9県で発生が見られる。効果的な生育期茎葉処理剤がないため拡大傾向である(図-5)。

また、カズノコグサは田での発生が多く(図-6)、水稻を組み合わせた作付体系での発生が多くなっている(図-7)。

生育競合による減収の被害が多いが、出穂する

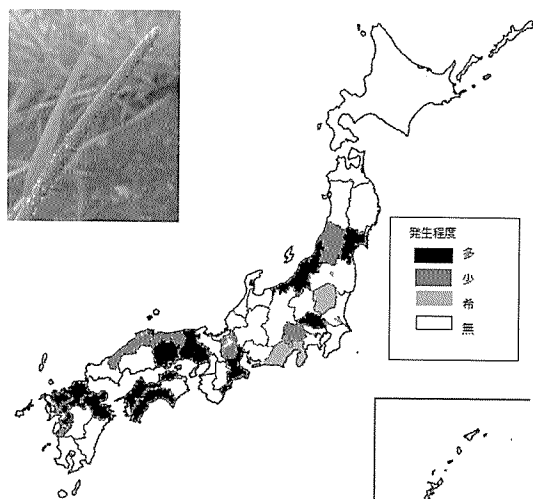


図-1 雑草種類別の発生面積・割合

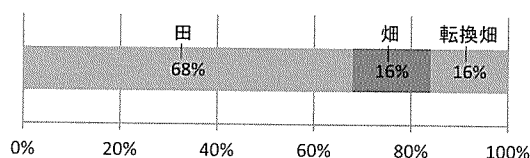


図-2 発生ほ場の種類

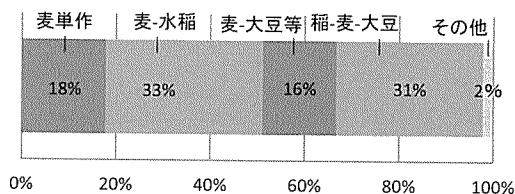


図-3 発生ほ場での作付体系

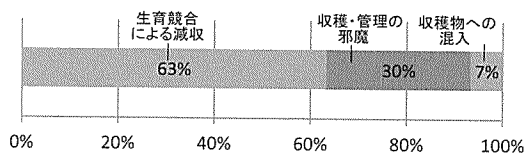


図-4 雑草被害の状況

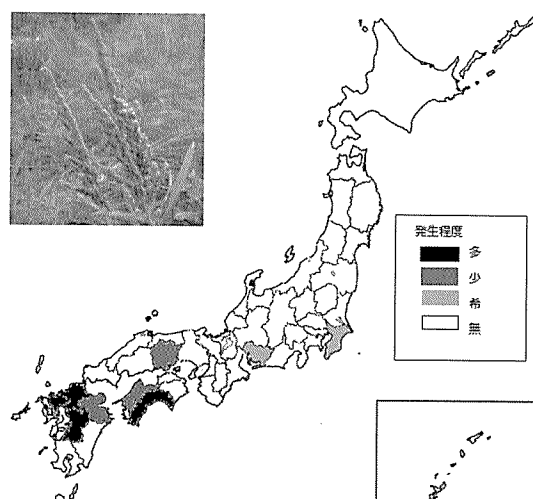


図-5 カズノコグサの発生程度

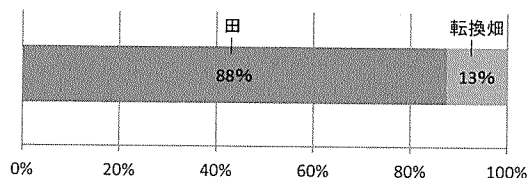


図-6 発生ほ場の種類

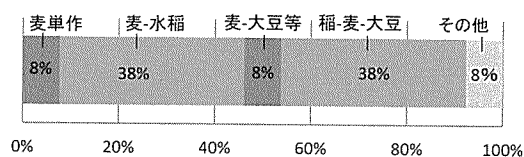


図-7 発生ほ場での作付体系

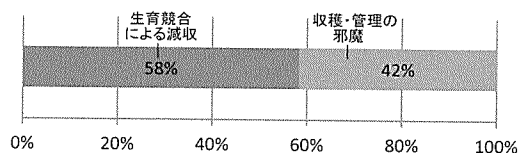


図-8 雑草被害の状況

と草丈が麦よりも高くなることが多く、繁茂すると大きな減収につながる（図-8）。

(5) ヤエムグラの発生・被害状況

ヤエムグラは、宮城県から大分県まで広範な地域の14県で発生が見られるが発生傾向は横ばいである（図-9）。

田での発生が多く、また、作付体系に関係なく発生が見られる（図-10、図-11）。

ヤエムグラは、麦に這うように生育することから、繁茂すると減収だけでなく、収穫期に絡みつ

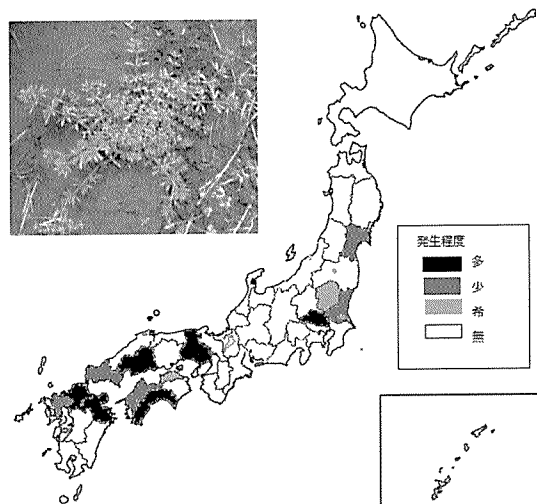


図-9 ヤエムグラの発生程度

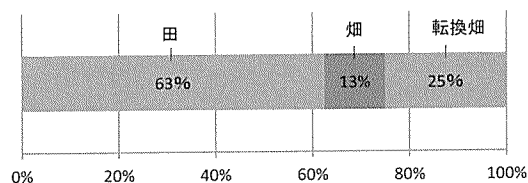


図-10 発生ほ場の種類

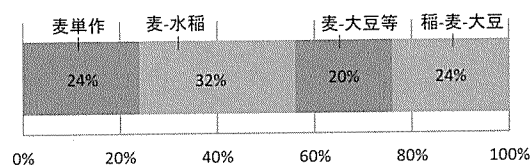


図-11 発生ほ場での作付体系

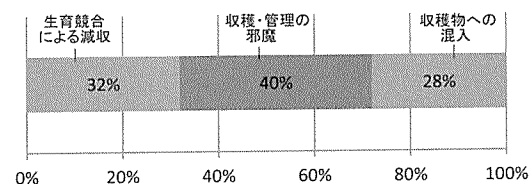


図-12 雑草被害の状況

き作業効率を低下させるなどの被害がでている。また、表面に小さな棘があり収穫物に混入することもある（図-12）。

このほか、カラスノエンドウ、スズメノカタビラ、タデ類、カラスミギ、ネズミミギについても発生・被害状況をまとめているので、次の URL を参照されたい。

「麦及び大豆生産における雑草の発生・被害の実態調査について（平成25年4月農林水産省生産局）」

<http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/info/pdf/zassou-tyousa.pdf>

2. 大豆の雑草発生状況

(1) 種類別の発生状況（全国）

大豆生産ほ場において最も発生が多い雑草はヒエ類で約1.5万ha（大豆作付面積の12%）のほ場で発生している。次いで、タデ類、アサガオ類等が多く発生している（表-3）。

その他、発生面積は少ないものの、特定外来生物であるアレチウリや難防除雑草であるエノキグサ、クサムネ等の雑草の発生についても報告があった。

表-3 雑草種類別の発生面積・割合

雑草種類	発生面積 (ha)	大豆作付面積に対する発生割合 (%)
ヒエ類	15,152	12
タデ類	11,809	9
アサガオ類	9,195	7
シロザ・アカザ	7,710	6
メヒシバ	7,632	6
ホオズキ類	4,759	4
アメリカセンダングサ	4,354	3
ヒコ類	2,930	2
エノキグサ	2,195	2
その他	4,264	3

注：大豆作付面積に対する発生割合は、24年産大豆の作付面積（全国131,100ha）に対する各雑草の発生面積の割合

(2) 種類別・地域別の発生状況

地域によって発生している雑草は異なっており、東北では、タデ類、ヒエ類、シロザ・アカザ、関東ではアサガオ類、エノキグサ、シロザ・アカザ、北陸ではタデ類、ヒエ類、東海ではアサガオ類、ヒエ類、メヒシバ、近畿ではホオズキ類、中国・四国ではタデ類、アサガオ類、九州ではヒエ類、メヒシバが多くなっている。

特に東海ではアサガオ類は大豆作付面積の約4割で発生している（表-4）。

(3) ヒエ類の発生・被害状況

ヒエは11県で発生している。秋田県から福岡

表-4 雑草種類別・地域別の麦作付面積に占める割合
(単位: %)

種類	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州
ヒエ類	13	5	17	18	0	4	28
タデ類	21	5	19	3	8	14	0
アサガオ類	0	17	0	37	5	11	9
シロザ・アカザ	12	13	9	7	0	9	0
メヒシバ	0	0	0	18	7	7	21
ホオズキ類	0	4	0	9	16	10	6
アメリカセンダングサ	6	10	0	2	8	7	0
ヒユ類	2	7	0	4	0	5	2
エノキグサ	0	15	4	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0

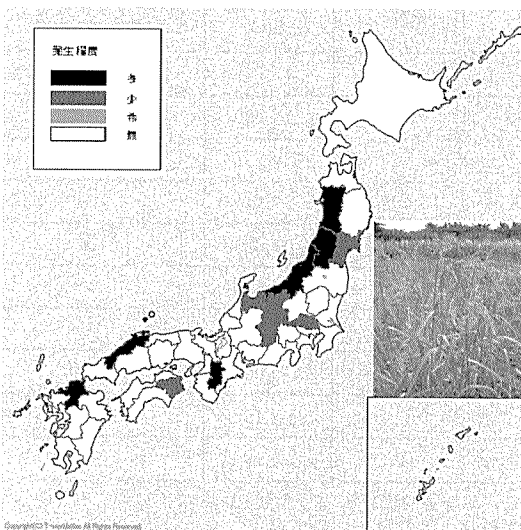


図-13 ヒエ類の発生程度

県まで広範な地域で発生が見られ、特に、東北で多く発生している（図-13）。除草剤により比較的容易に防除可能なため、多くの県で被害程度は小さいとの報告である。

水稻を組み合わせた作付体系での発生が多い。湿った場所を好み、麦との輪作では発生が少ない傾向となっている（図-14）。

繁茂すると生育競合による減収の被害をもたらす他、収穫作業の邪魔になるといった被害が見られる（図-15）。

(4) タデ類の発生・被害状況

タデ類は、秋田県から山口県まで13県の広範な地域で発生が見られ、特に、東北で多く発生し

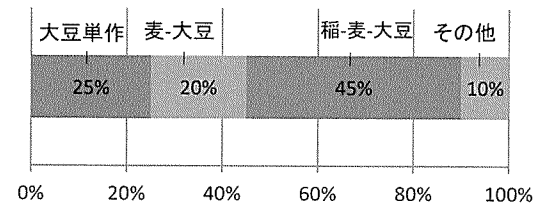


図-14 発生ほ場での作付体系

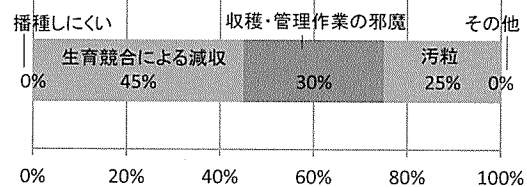


図-15 雑草被害の状況

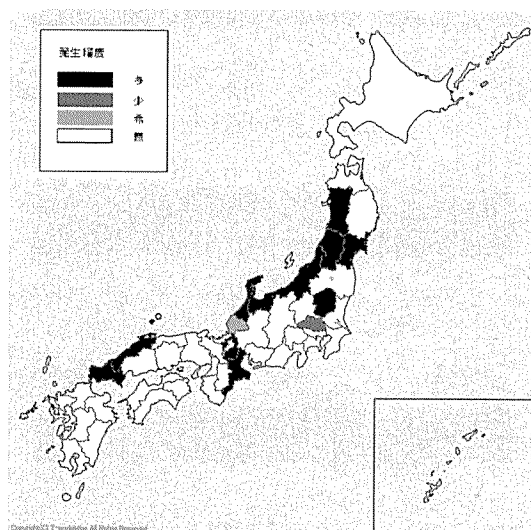


図-16 タデ類の発生程度

ている（図-16）。

水稻を組み合わせた作付体系での発生が多い。湿った場所を好み、麦－大豆の輪作では発生が少ない傾向となっている（図-17）。

繁茂すると収穫作業の支障になる他、汚粒の原因となるといった被害が見られる（図-18）。

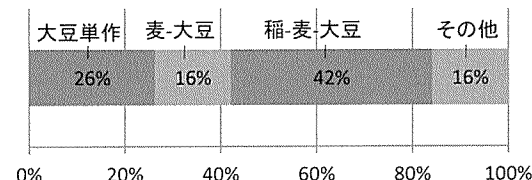


図-17 発生ほ場での作付体系

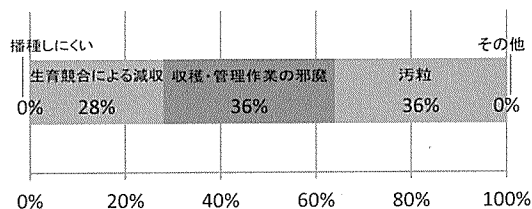


図-18 雑草被害の状況

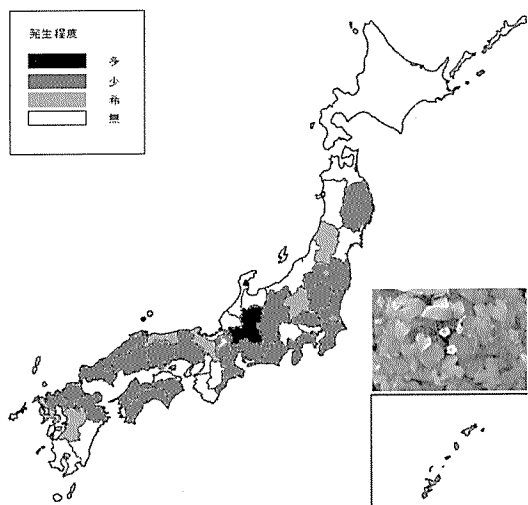


図-19 アサガオ類の発生程度

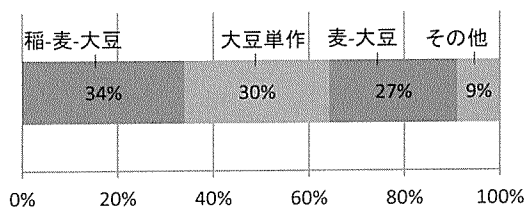


図-20 発生ほ場での作付体系

(5) アサガオ類の発生・被害状況

アサガオ類は、岩手県から熊本県まで32県の広範な地域で発生が見られるものの、発生程度が多いと回答した県は1県で23県は少ないと回答している（図-19）。

作付体系毎の差はあまりないが、年間を通して湛水しない作付体系（大豆単作、麦－大豆）で比較的多く発生している（図-20）。

繁茂すると収穫作業の支障となる他、汚粒の原因になるといった被害が見られる。

このほか、シロザ・アカザ、メヒシバ、イヌホオズキ類・ホオズキ類、アメリカセンダングサ、ヒユ類についても発生・被害状況をまとめているので、麦同様に次のURLを参照されたい。

「麦及び大豆生産における雑草の発生・被害の実態調査について（平成25年4月農林水産省生産局）」

<http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/info/pdf/zassou-tyousa.pdf>

3. 雑草への対策

以上、ご紹介したように麦・大豆の雑草については、国内の様々な気候条件や土壌条件により地域差があるとともに、作付体系によって発生度合いに差があり、その被害の程度が異なることがわかる。基本的には、麦・大豆ともに、適期の除草剤散布等の適期作業を行う他、排水対策を徹底する等により麦や大豆の生育条件を整えることで雑草の発生量を抑えることが重要である。しかし、先述のように地域やほ場毎に雑草の発生程度は異なるものであり、あわせて雑草対策に掛けられる労力や経費等のコストは経営の中で異なることから、講じる対策も農家により変わっていくものと考えている。

雑草防除の対策については、（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の生態的雑草管理プロジェクトのホームページにおいて、いろいろ紹介されている。その中では、土壌中の種子（埋土種子）を把握し雑草をコントロールするための調査法、作付体系や耕耘の有無

等の耕種的管理などを組み合わせた総合的雑草管理 (IWM), 近年拡大傾向にある大豆ほ場における外来アサガオ類の防除技術などがマニュアルとして整理され, 紹介されているので, ご参考にされたい。

「生態的雑草管理プロジェクト」

URL : <http://weedps.narc.affrc.go.jp/index.php/>

引用文献

農林水産省生産局「麦及び大豆生産における雑草の発生・被害の実態調査について (平成 25 年 4 月)」

<http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/info/pdf/zassou-tyousa.pdf>

(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「生態的雑草管理プロジェクト」

<http://weedps.narc.affrc.go.jp/index.php/>

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



湛水直播の除草場面で大活躍!

非SU系水稲用除草剤

プレキープ[®] 1キロ粒剤
フロアブル

・は種時の同時処理も可能!

テーマは省力化!! 美味しいニッポンの米づくりに

石原
ドウジガード[®]

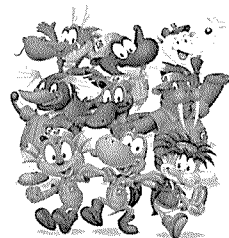
フロアブル/1キロ粒剤

- ・田植同時処理が可能な一発剤!
- ・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!

高葉齢のノビエに優れた効き目



フルセツスルフロン剤
ラインナップ



新発売 **ゼンイチ[®]** MX 1キロ粒剤

スケダチ[®]
1キロ粒剤

フルチャージ[®]
1キロ粒剤・ジャンボ

フルインガ[®]
1キロ粒剤

ナイスドール[®]
1キロ粒剤

そのまま散布ができる

乾田直播専用

アンカマン[®]
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

ホームページアドレス
<http://bj.iskweb.co.jp>

アレチウリ阿武隈川河川敷集団の 種子源となりうる酪農地帯集団

(独) 農研機構 中央農業総合研究センター生産体系研究領域 黒川俊二

はじめに

アレチウリ (*Sicyos angulatus* L.) は北米原産のウリ科一年生帰化雑草で、アジアやヨーロッパなど世界各地に侵入し侵略的外来雑草として深刻な問題を引き起こしている。我が国においても1952年に静岡で報告されて以来、現在では沖縄を除く各地に分布を拡大している。アレチウリはつる性植物でその10 mにもおよぶ急速な伸長によって、作物や野生植物などに巻きつき覆い尽くして被害をもたらす。農耕地ではトウモロコシ、大豆、カボチャなどの夏作物での被害が報告されている(図-1)。また、河川敷や空き地などにもまん延し、在来植生を激しく抑圧することから、最も重要な環境雑草となっている(図-2)。これを受けて、我が国では外来生物法の規制対象である特定外来生物に指定されている。

このように各地で猛威をふるうアレチウリであるが、その侵入経路や分布拡大メカニズムについては不明な点が多い。多くの外来雑草は輸入飼料を介して飼料畑に侵入・まん延することがわかっているが、なんら輸入資材の投入が行われないような河川敷でなぜアレチウリがまん延するのかは不明である。これまで河川敷でまん延しているアレチウリの防除活動が各地で行われ、集団サイズが小さくなるなどの一定の効果は得られている。しかし、河川敷への種子流入のメカニズムが不明なため、外部からの新たな流入を防ぐことはできていない。効果的に河川敷のアレチウリを管理するためには、種子源を特定し、河川敷集団と同時に種子源となっている集団についても管理する必要があるだろう。

そこで、本研究では、阿武隈川の河川敷集団を研究調査地に設定し、母系遺伝する葉緑体 DNA



図-1 大豆畑にまん延するアレチウリ



図-2 河川敷でまん延するアレチウリ

マーカーを用いることにより種子の移動を推定して、種子源集団を明らかにする試みを行った(Kobayashi *et al.* 2012)。

阿武隈川河川敷集団の分布実態

まず最初に阿武隈川の河川敷にまん延するアレチウリの分布実態について調査を行った。2006年8月20～23日に、アクセス可能な場所を1～10km間隔で調査し、分布が確認された場所ではDNA解析用に生葉をサンプリングした。その結果、福島県と栃木県の県境付近の最上流域から

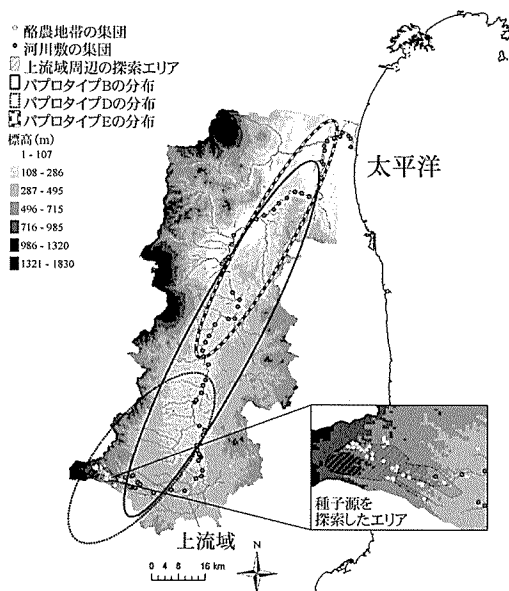


図-3 阿武隈川河川敷のアレチウリの分布およびハプロタイプB,DおよびEの分布特性 (Kobayashi *et al.* 2012 より)

宮城県の河口付近までまんべんなく広く分布していることが確認された (図-3)。その侵入実態とアレチウリが持つ抑圧力の高さから、河川敷に生育する多くの在来植生にすでに深刻な影響を与えていると考えられる。

最上流域周辺のアレチウリ集団の探索

アレチウリは主に水の流れて分布拡大していると考えられている (Kil *et al.* 2006)。阿武隈川河川敷集団についても雨水などの水の流れにより高標高の場所から種子が流入して形成していると考えられたため、最上流域の河川敷集団に流れ込みうる集団を周辺地域で探索した。探索地域には農耕地、森林、湖などが含まれた。2006年の8月18～21日および2007年9月13日に0.1～2km間隔で調査地点を設置して、アレチウリの分布の有無を確認した。河川敷集団と同様にここでも分布が確認された地点ではDNA解析用に生葉をサンプリングした。分布調査の結果、26地点でのアレチウリの発生を確認した。これらの分布は酪農地帯周辺に限られ、生育地も17地点が

表-1 阿武隈川上流域周辺に分布するアレチウリ集団の生育地

生育地	発生地点数
牧場内	4
飼料用トウモロコシ畑	12
採草地	1
空き地 (牧場近く)	3
路傍 (牧場近く)	5
水路脇 (牧場近く)	1
合計	26

※ Kobayashi *et al.* 2012より作成

牧場内、飼料用トウモロコシ畑、採草地などであった (表-1)。他の地域からの分布拡大でこの酪農地帯に侵入したとは考えにくいいため、アレチウリについても他の外来雑草と同様に輸入飼料を介して飼料畑に侵入する経路を持っていると推察された。

葉緑体DNAマーカーによる集団間のハプロタイプ構成の比較

葉緑体DNAは一般に被子植物では母系遺伝するため、種子の移動をトレースするのに最適な分子マーカーである。また、保存領域が多いため、雑草種のようにゲノム情報に乏しい植物においても利用できるユニバーサルプライマーが多く開発されている。ここでもユニバーサルプライマーを用いた葉緑体DNAの非翻訳領域のPCR-RFLP解析によってサンプル間の変異検出を試みた。さらにPCR-RFLPによって多型が見られなかった領域についてはダイレクトシーケンス解析によって変異の検出を試みた。その結果6箇所の多型部位が検出され、これらの組み合わせにより阿武隈川流域には5つのハプロタイプ (A-E) のアレチウリが分布していることが明らかとなった (図-4)。このように複数のハプロタイプが見つかったということは原産地域から直接的あるいは間接的にこの地域に複数回にわたって侵入を繰り返していることを示している。原産地でのハプロタイプ分布は分かっていないが、仮に原産地でハプロタイプ間で分布域に違いがある場合、開花特性など生態的な特性も分化している可能性が高い。もしそうであれば様々な生態特性を持つ系統が同じ地域に侵入していることになる。今後ハプロタイプ間の生態特性の違いについても検討が必

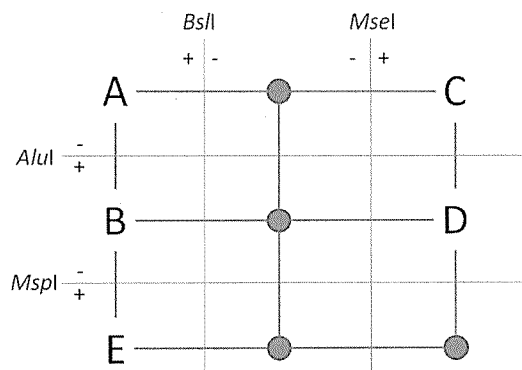


図-4 アレチウリ葉緑体 DNA の制限酵素切断の有無に基づいたハプロタイプネットワーク (Kobayashi *et al.* 2012 より)

要である。なお、これらのハプロタイプのうち4つは多摩川の河川敷集団でも検出されている。

検出された5つのハプロタイプの中で主なハプロタイプであったB、DおよびEはそれぞれ特徴的な分布パターンを示した。すなわち、Bは全域にまんべんなく分布している一方で、DおよびEはそれぞれ上流域および中・下流域に分布が集中していた(図-3)。また、最上流域周辺の酪農地帯の集団は、河川敷集団に比べて狭いエリアにもかかわらず非常に多様性が高く、Eを除く全てのハプロタイプが分布していた(表-2)。このことから飼料畑が国外からの最初の侵入地であり、多様な系統が輸入飼料を通じて酪農地帯に侵入していると推察された。さらに、阿武隈川の上流域のハプロタイプ構成は酪農地帯の集団と似ており、上流域でもハプロタイプEは見られなかった。これらの結果から、阿武隈川河川敷上流域の集団は、その周辺の酪農地帯の集団からの流入により形成されていると推察された。

GIS による酪農地帯からの種子流入解析

上流域で生じているような酪農地帯からの種子流入が、阿武隈川流域内の他の地域でも生じている可能性があるため、酪農地帯の分布と乳牛の飼養頭数の数値情報などを用いて、種子の流入がどの場所にどの程度生じているかを地理情報システム(GIS; Geographic Information System)により解析した。その結果、ハプロタイプEの分布が始まる中流域のポイントに、上流域周辺とは異なる酪農地帯からの流入があることが推定された(図-5)。実際にその酪農地帯においてもアレチ

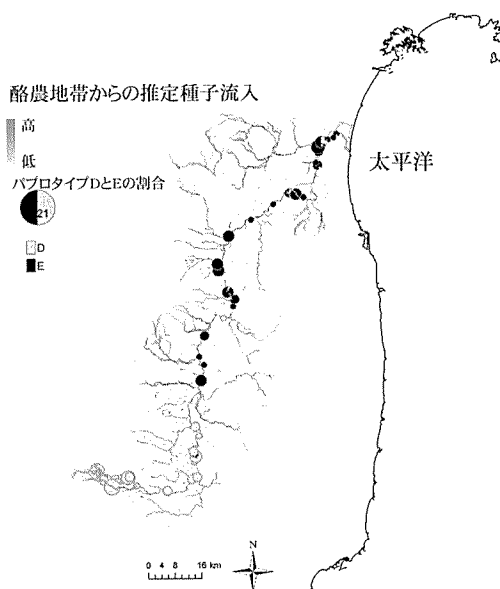


図-5 河川敷集団のハプロタイプDとEの割合とGIS解析に基づいて推定された酪農地帯からの種子流入 (Kobayashi *et al.* 2012 より)
濃い色になるほど流入量が多いことを示す。

表-2 阿武隈川河川敷および上流域周辺の酪農地帯に分布するアレチウリ集団の葉緑体 DNA の多様性

集団	ハプロタイプ					合計	ハプロタイプ多様性
	A	B	C	D	E		
周辺酪農地帯	6 (9.7)	20 (32.3)	3 (4.8)	33 (53.2)	0 (0.0)	62	0.6108 (SD=0.0422)
河川敷							
上流域	7 (21.2)	17 (51.5)	0 (0.0)	9 (27.3)	0 (0.0)	33	-
全域	17 (7.1)	149 (62.6)	3 (1.3)	25 (10.5)	44 (18.5)	238	0.5599 (SD=0.0312)
合計	23 (7.7)	169 (56.3)	6 (2.0)	58 (19.3)	44 (14.7)	300	-

() は集団内での割合 (%)

※ Kobayashi *et al.* 2012より作成

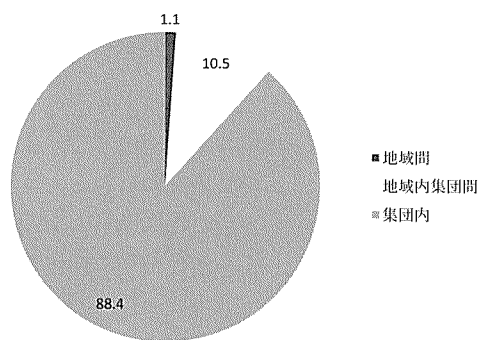


図-6 ISSR 分析に基づく東北および中部地域のアレチウリ集団の AMOVA (analysis of molecular variance) の結果
(Kurokawa *et al.* 2009 より作図)

ウリの分布を確認している。さらに下流域に流れこむポイントも見出されたことから、阿武隈川河川敷集団は、流域内にあるいくつかの酪農地帯からの種子の流れ込みによって形成されていると推察された。これらの侵入源となっている酪農地帯のアレチウリ集団についても対策が急がれる。

おわりに

ここで紹介した研究以外に、東北および中部地域のアレチウリ集団について ISSR (Inter-Simple Sequence Repeat) マーカーによる遺伝的多様性の解析を行った研究では、地域に関係なく各地の集団内に多様な遺伝子型が存在することも明らかとなっている (図-6; Kurokawa *et al.* 2009)。これらの結果を踏まえると、アレチウリは他の外来雑草と同様に輸入飼料を介して全国各地の酪農地帯に侵入を繰り返し、飼料畑でまん延した後、そこから水の流れて河川敷に流れ込み集団を形成していると推察された。最近では、アレチウリがまん延している大きな河川の周辺の水田地帯にアレチウリがまん延するケースが見られる (図-7)。これは河川敷からの水系での拡散の結果によるものと考えられる。

以上のことから、アレチウリのように水系で広範囲に分布拡大する種については、ほ場での防除技術を開発しそれを使ってほ場単位で管理するだ



図-7 河川近くの水田地帯に侵入するアレチウリ

けでは不十分であり、流域全体を管理する体制の構築が今後必要となるだろう。そうした管理体制の詳細についてはは既報の記事を参照していただきたい (黒川 2013)。

参考文献

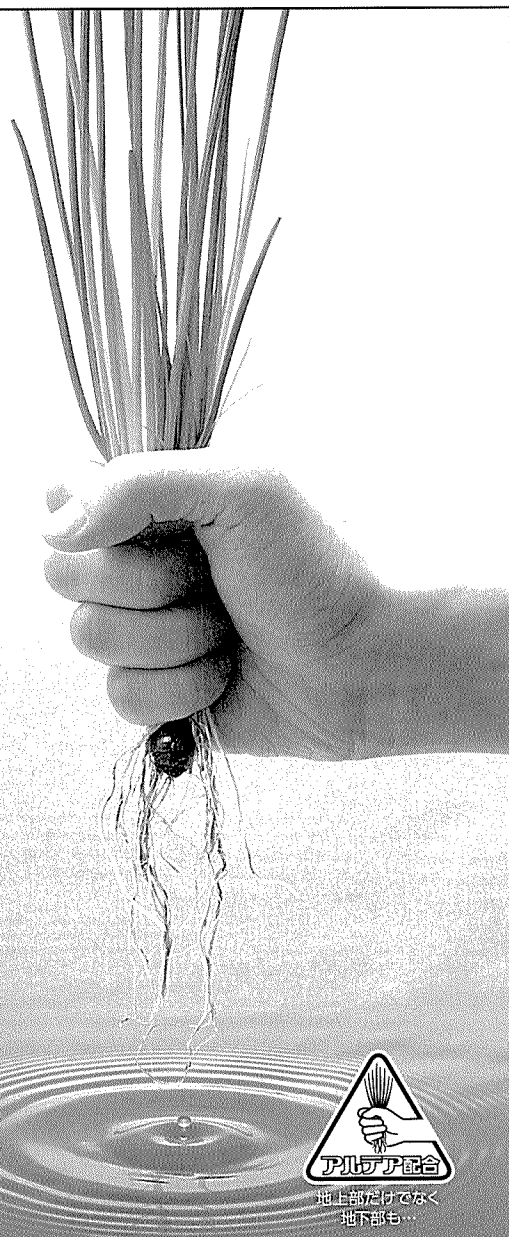
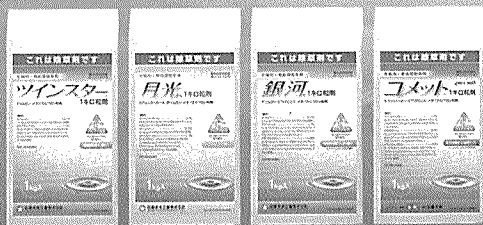
- Kil, JH. *et al.* 2006. Management of *Sicyos angulata* spread in Korea. In: Neobiota. From Ecology to Conservation. 4th European Conference on Biological Invasions. Vienna (AT), 2006-09-27 / 29, BfN-Skripten 184. p.170.
- Kobayashi, H. *et al.* 2012. Dairyland populations of bur cucumber (*Sicyos angulatus*) as a possible seed source for riverbank populations along the Abukuma River, Japan. *Weed Biology and Management* 12, 147-155.
- Kurokawa, S. *et al.* 2009. Genetic diversity of *Sicyos angulatus* in central and north-eastern Japan by inter-simple sequence repeat analysis. *Weed Research* 49, 365-372.
- 黒川俊二 2013. 外来雑草の侵入・分布拡大メカニズムとそれに対応した管理体制の必要性. *植調* 47(4), 115-120.

クログワイ*の 根も止める！ 塊茎も減らす！

問題雑草・クログワイ*をはじめ、ホタルイ
など多年生雑草の地上部を枯らすだけで
なく、翌年の発生原因となる塊茎の形成
も抑えることができる。新成分「アルデア」*
配合の水稻用除草剤シリーズが新登場。
未来につながる雑草防除を、お勧めします。

* 剤型・地域によって登録雑草は異なります。
詳しくは、製品ラベルに記載されている適用表をご覧ください。
※ アルデアはメタソスルフロンの愛称です。

誕生！ 多年生雑草も抑える新成分、
「アルデア」配合の除草剤シリーズ。



ツインスター

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ*

問題雑草に強い

(アルデア + ダイムロン)

月光

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ*

ノビエにより長く

(アルデア + カフェンストール + ダイムロン)

銀河

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ*

抵抗性雑草*により強く

(アルデア + ピラクロニル + ダイムロン)

コメット

1キロ粒剤/ジャンボ*/顆粒

抵抗性雑草*に効果アップ

(アルデア + テフフリトリオン + ピラクロニル)



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 TEL: 03 (3296) 8141

<http://www.nissan-agro.net/>

®は登録商標 #SU(スルホニルウレア)抵抗性雑草

平成25年度秋冬作野菜花き関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

(公財)日本植物調節剤研究協会

平成25年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成26年7月10日(木)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18名ほか、計48名の参集を得て、除草剤9薬剤(16点)、

生育調節剤2薬剤(7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25年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

(注)アンダーラインは新たに判定された部分を示す

A. 野菜関係除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種・類 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. ANK-553(改) 乳 ベンデメタリン:30.0% [BASFジャパン]	トマト	適用性 新規	植調研 和歌山 福岡 (3)	ねらい 散布水量150L/10aへの拡大 対象 雑草 一年生(科) 全般 一年生広葉 全般(ヤ科を除く) 多年生(科) - 多年生広葉 - その他 - 設計 全面土壌処理 定植後、雑草発生前 薬量 300mL <150L> <水量> 500mL <150L> 1) 300mL <100L> /10a 対) 慣行		実・継	実) [秋冬作、露地:一年生雑草 (ヤ科、マメ科を除く)] ・定植前(マメ科) 雑草発生前 ・雑草発生前 ・全面土壌処理 ・300~500mL<70~150L>/10a [秋まき移植秋冬作、露地: 一年生雑草(ヤ科を除く)] ・定植後、雑草発生前 ・全面土壌処理 ・400~500mL<70~150L>/10a 継) ・薬量と体系処理について ・散布水量150L/10aでの年次変動 の確認
2. HPW-105 乳 トリフルアジン:33% IPC:11% [*保土谷UPL アメリカン日本]	トマト	適用性 新規	植調研 兵庫 淡路 佐賀 白石 (3)	ねらい 定植後、雑草発生前での効果・被害の確認 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 土壌処理 定植後、雑草発生前 薬量 300mL <100L>, 400mL <100L> <水量> 対) トレフナザイト® 乳剤 /10a 定植後雑草発生前 200mL <100L>		継	継) ・効果、被害の確認
3. NP-55 乳 セトキンジム:20% [日本曹達]	トマト	適用性 継続	植調研 佐賀 白石 (2)	ねらい 科雑草6~8葉期への拡大 対象 雑草 一年生(科) 全般(スズノカタビラを除く) 一年生広葉 - 多年生(科) - 多年生広葉 - その他 - 設計 茎葉処理 薬量 生育期、雑草生育期(一年生(科)雑草)6-8葉期 <水量> 200mL <100L>, 200mL <150L> /10a 対) ボルトフロアブル 生育期、雑草生育期(一年生(科)雑草)6-8葉期 300mL <100L>		実・継 実	実) [秋冬作、露地:一年生(科)雑草(スズノカタビラを除く)] ・生育期、(科)雑草3~5葉期 ・全面茎葉処理 ・150~200mL<100~150L>/10a [秋冬作、露地:一年生(科)雑草 (スズノカタビラを除く)] ・生育期、(科)雑草6~8葉期 ・全面茎葉処理 ・200mL<100~150L>/10a 継) ・(科)雑草6~8葉期での効果、被害 の確認

A. 野菜関係除草剤

薬 剤 名 有効成分および 含有率(%) 〔委託者〕	作物名	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 ＜>は試験中など (枚)	ねらい・試験設計 等		備 考	判定	判定内容
4. トリアラジン 粒 トリアラジン: 2.5% 〔タケノコ油日本〕	タネ	適用性 継続	和歌山 福岡 (2)	ねらい	タネ 定植前処理(無)での効果・被害の確認		実	実) 〔秋冬作、露地: 一年生雑草(ワユサ 科、カワタネ科、キ科、アブナ科を除く)〕 ・ 定植前、雑草発生前 ・ 全面土壌処理 ・ 4～5kg/10a 〔秋冬作、露地: 一年生雑草(ワユサ 科、カワタネ科、キ科、アブナ科を除く)〕 ・ 定植後、雑草発生前 ・ 全面土壌処理 ・ 4～5kg/10a 〔秋冬作、露地: 一年生雑草(ワユサ 科、カワタネ科、キ科、アブナ科を除く)〕 ・ 生育期(春期)、雑草発生前 ・ 畦間土壌処理 ・ 4～5kg/10a 注) ・ 定植前処理での効果・被害の確認
					対象 雑草			
		適用性 継続	愛知 佐賀 白石 (2)	ねらい	タネ 定植前処理(無)での効果・被害の確認			
					対象 雑草			
		適用性 継続	愛知 佐賀 白石 (2)	ねらい	タネ 定植前処理(無)での効果・被害の確認			
					対象 雑草			
1. NC-622 液 グリホサートカリウム塩: 48% 〔日産化学工業〕	タネ	適用性 継続	＜J北海道＞ (1)	ねらい	タネ 収穫後のスギナ防除		—	・ 前回の判定どおり(実・継)
					対象 雑草			
		適用性 継続	＜J北海道＞ (1)	ねらい	タネ 収穫後のスギナ防除			
					対象 雑草			
		適用性 継続	＜J北海道＞ (1)	ねらい	タネ 収穫後のスギナ防除			
					対象 雑草			
2. NK-1101 水和 S-トラクロール: 24.8% プロメトリン: 26.6% 〔日本化薬〕	エンジン	適用性 継続	宮崎 畑園 (1)	ねらい	播種後出芽前		—	・ 前回の判定どおり(実・継)
					対象 雑草			
		適用性 継続	宮崎 畑園 (1)	ねらい	播種後出芽前			
					対象 雑草			
		適用性 継続	宮崎 畑園 (1)	ねらい	播種後出芽前			
					対象 雑草			

C. 平成25年度 春夏作分 花き関係除草剤

薬 剤 名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種 類 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. NH-007 フロアブ・ル グ・リホサート(ソフ・ロビ・ルミ ン塩:30.0% ビ・ラフ・フェンエチル:0.16%) [日本農薬]	キク	適用性 新規	沖縄	(1) ねらい 排起前、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 - その他 - 設計 全面茎葉散布 排起前(雑草生育期) 薬量 <水量> 400mL <100L>, 600mL <100L> /10a 対) ラウンドアップ マックスロート 排起前 慣行 <慣行>		—	・前回の判定どおり(継)
	キク	倍量薬害 新規	沖縄	(1) ねらい 倍量薬害(排起直前) 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 全面茎葉散布 薬量 排起直前(排起当日または前日) <水量> 600mL <100L>, 1200mL <100L> (倍量区) /10a			
2. MBH-096E 乳 ベ・ラコ・ン酸2.5% [丸和ベ・イサカ]	ツツジ・ ササキ	適用性 新規	<東日本G研> <J福岡>	(2) ねらい 樹冠下における一年生雑草、 多年生雑草に対する適用性の検討 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 樹冠下雑草茎葉処理 薬量 雑草生育期(草丈30cm以下) <水量> 100mL/㎡ <希釈せずそのまま散布> /10a 150mL/㎡ <希釈せずそのまま散布> 対) 草退治シャワー 雑草生育期(草丈30cm以下) 20mL/㎡ <希釈せずそのまま散布>		—	<試験中>
	ツツジ・ ササキ	倍量薬害 新規	<東日本G研>	(1) ねらい ツツジ・ササキに対して倍量量での影響を確認 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 樹冠下雑草茎葉処理 薬量 雑草生育期(草丈30cm以下) <水量> 150mL/㎡ <希釈せずそのまま散布> /10a 300mL/㎡ <希釈せずそのまま散布>			
3. MBH-098E 乳 ベ・ラコ・ン酸30% [丸和ベ・イサカ]	ツツジ・ ササキ	適用性 新規	<東日本G研> <J福岡>	(2) ねらい 樹冠下における一年生雑草、 多年生雑草に対する適用性の検討 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 樹冠下雑草茎葉処理 薬量 雑草生育期(草丈30cm以下) <水量> 6.7L <100L>, 6.7L <150L> /10a 10L <100L> 対) 草退治シャワー 20mL <希釈せずそのまま散布>		—	<試験中>
	ツツジ・ ササキ	倍量薬害 新規	<東日本G研>	(1) ねらい ツツジ・ササキに対して倍量量での影響を確認 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 樹冠下雑草茎葉処理 薬量 雑草生育期(草丈30cm以下) <水量> 10L <100L> /10a 20L <100L> (倍量区)			

D. 平成25年度 春夏作分 花き関係生育調節剤

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. NPK-063 水和 フルフル リゾール:50% [日本農業]	カイズカイ ブキ	適用性 新規	福岡県樹苗木 南九州大 (2)	ねらい 新梢伸長抑制による剪定軽減 設計 全面均一土壌散布 薬量 萌芽2週間前または新梢伸長開始2週間前 〈水量 800g <100L> 800g <300L> L> 2000g <100L> /10a 対) クリーフ(ード)粒 全面土壌混和 萌芽2週間前または新梢伸長開始2週間前 10~20kg		実・継 突) [ベニカサチ;新梢伸長抑制による 剪定軽減] ・萌芽2週間前または新梢伸長開始 2週間前 ・土壌処理 ・800~2000g<100~300L>/10a 継) ・カイズカイブキ、ヒバでの効果、薬害の 確認	
	ヒバ	適用性 新規	千葉大 園芸 福岡県樹苗木 (2)	ねらい 新梢伸長抑制による剪定軽減 設計 全面均一土壌散布 薬量 萌芽2週間前または新梢伸長開始2週間前 〈水量 800g <100L> 800g <300L> L> 2000g <100L> /10a 対) クリーフ(ード)粒 全面土壌混和 萌芽2週間前または新梢伸長開始2週間前 10~20kg			
	ベニカサ チ	適用性 継続	千葉大 園芸 福岡県樹苗木 南九州大 (3)	ねらい 新梢伸長抑制による剪定軽減 設計 全面均一土壌散布 薬量 萌芽2週間前または新梢伸長開始2週間前 〈水量 800g <100L> 800g <300L> L> 2000g <100L> /10a 対) クリーフ(ード)粒 全面土壌混和 萌芽2週間前または新梢伸長開始2週間前 10~20kg			
2. シベリン 液 シベリン:0.5% [岩手県農業研究セン ター]	リンドウ	適用性 継続 (自主)	〈岩手〉 〈山形〉 (2)	ねらい 株の生育促進 設計 株元散布 収穫終了時 薬量 100ppm < 5mL/株 (32.5L/10a)> 〈水量 100ppm <10mL/株 (65L/10a)> L> 200ppm <10mL/株 (65L/10a)> (倍量区) /10a 対) 無処理	調査項目:越冬芽の形成数 および直径、欠株数、葉害の 有無 試験の手順:①開花株に薬 液を株元散布し、次年度の 芽(越冬芽)を強制的に抽た いさせる。②若い茎葉によ り秋期まで株の草勢を維持 する。③生育終了時に株の 状態を調査する。④翌年の 生育、品質を調査する。	—	・前回の判定どおり(継)

植調協会だより

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 創立 50 周年記念行事

当協会は昭和 39 年 11 月 16 日に設立され、本年で創立 50 周年を迎えることから、これを記念し、下記のとおり記念行事を実施いたします。

開催日時：平成 26 年 12 月 12 日（金）

開催場所：浅草ビューホテル

記念式典 16:00～17:00

〒111-8765 東京都台東区西浅草 3-17-1

祝賀会 17:00～19:00

TEL 03-3847-1111

「話のたねのテーブル」より

ナンジャモンジャノキ？

廣田伸七

「ナンジャモンジャノキ」という木をご存じだろうか。

5～6 月頃の、満開のときには木全体が雪が積もったように真っ白に見えることで有名な木である。

この木は、長野県の本曾川流域と長崎県の対馬に自生するといわれる「モクセイ科」の「ヒトツバタゴ」という雌雄異株の落葉高木である。幹は大きいものでは高さ 10m、幹の直径 60cm にもなる高木で、満開時の姿が実に見事なことから、各地の植物園や公園などに植えられている。

俗名の「ナンジャモンジャノキ」の由来は、徳川の初期に水戸光圀公が千葉県利根川べりの神崎にある神崎明神の社殿を訪れたときに、植えられていたヒトツバタゴが見事に満開に

なっていた。あまりの見事さに光圀公が“これは何というもんじゃ？”と側近にたずねたが、誰もこの木の名を知るものがおらず、それから「なんじゃもんじゃの木」と呼ばれるようになった、と伝えられている。一般にこの地方では、他に見かけない珍しい木で、誰も名がわからないものを俗に「なんじゃもんじゃ」と呼んでおり、これがなんじゃもんじゃのはじまりと伝えられている（「原色・日本野外地植物図譜」奥山春季）。

東京では、文京区の小石川植物園、調布市の神代植物園に植えられている。今年はもう花が終わってしまったが、来年あたり満開の 5～6 月に訪れてみたいかがでしょうか。

（話のたねのテーブル No.191 より）



▲満開のヒトツバタゴ



▲開花初期のヒトツバタゴ

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

発行人 植調編集印刷事務所

電話 (03) 3833-1821 (代)

FAX (03) 3833-1665

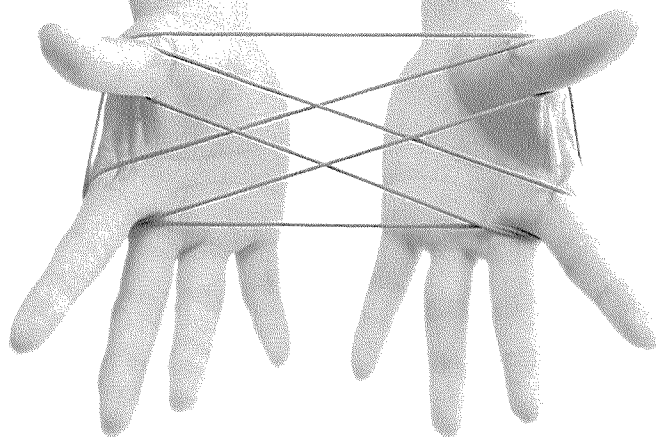
平成 26 年 11 月発行定価 540 円（本体 500 円 + 消費税 40 円）

植調第 48 巻第 8 号

（送料 280 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! **ゼータファイア** 1キロ粒剤 ジャンボフロアブル
- 新登場! **ブルゼータ** 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
- 新登場! **ズエモン** 1キロ粒剤
- 新登場! **カットダウン** 1キロ粒剤
- 忍** 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
- ショウリョク** ジャンボ
- ドニチS** 1キロ粒剤
- バトル** 粒剤
- クラッシュEX** ジャンボ
- アワード** 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

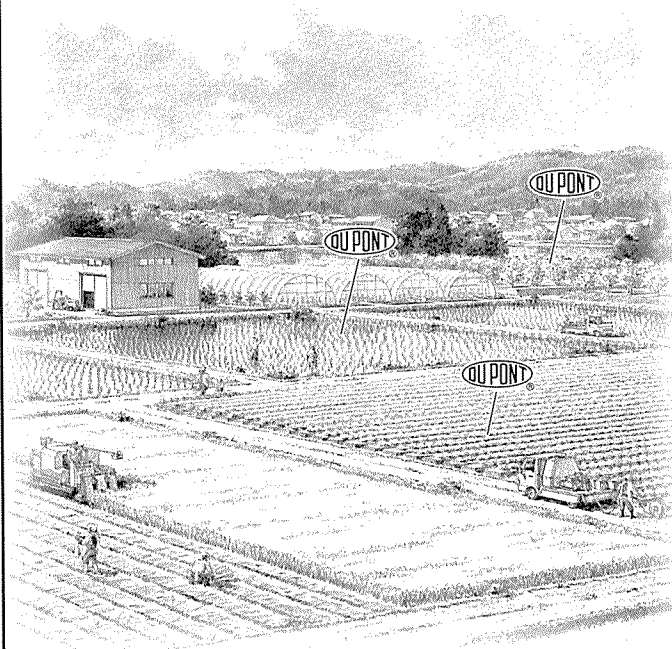
大田のめぐみ、まっすぐくへ
SCG GROUP

住友化学

住友化学株式会社



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。

長く斬る! まとめて斬る!

畦畔からの侵入雑草にも有効です。

新発売 水稲用 初・中期一発処理除草剤

ナギナタ®

1キロ粒剤 豆つぶ 250 ジャンボ

●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。●防除日誌を記帳しましょう。

JAグループ 農協 全農 経済連

クミアイ化学工業株式会社
 本社:東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL03-3822-5036
 ホームページ: <http://www.kumiai-chem.co.jp>

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

■調査1

処理	有花	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

■調査2

項目	調査日	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。

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～蛍光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。

農林水産省登録 第6004号(ジベレリン明治), 第21051号(ジャスモート液剤)
 ジャスモートは日本ゼンセン株式会社の登録商標です。

●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/>