

植調

第43巻第3号



ヒメミカンソウ (*Phyllanthus matsumurae* Hayata) 長さ1mm

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

より豊かな農業生産のために。

三井化学アグロの除草剤

4月1日

「三共アグロ」から「三井化学アグロ」へ。
社名が変わりました。



クサトリ-DX ジャンボH/L
1キロ粒剤75/51
フロアブルH/L

クサトツタ 粒剤
1キロ粒剤

イネエース 1キロ粒剤

シンク 乳剤

ザーベックスDX 150g

カービー 1キロ粒剤

シロノック 1キロ粒剤
H/Lフロアブル
H/Lジャンボ

ミスラッシャ 粒剤
1キロ粒剤

イネキング 1キロ粒剤
ジャンボ
フロアブル

ミスウィーブ フロアブル

ザーベックスSM 粒剤
1キロ粒剤

ワイドアタックSC

ラクダーフロ フロアブル・Lフロアブル
1キロ粒剤75/51

クサカリテイオー
フロアブル・Lフロアブル・1キロ粒剤75/51

サンシャイン 1キロ粒剤・ジャンボ
フロアブル

ベクサー フロアブル
1キロ粒剤

クサファイター 1キロ粒剤

三共の草枯らし



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/>



バスタ 液剤

畑の中で使えるという、安心。
多くの作物に登録がある、信頼。
雑草をしっかりと枯らせる、自信。
それが、茎葉処理型除草剤バスタです。

◎は登録商標



大切な作物のそばに。



Bayer CropScience

バイエルクロップサイエンス株式会社

www.basta.jp/

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



： 卷 頭 言 ：

雑草防除アンケート調査から得られたこと

(財) 日本植物調節剤研究協会 評議員 松川 勲
(財) 日本植物調節剤研究協会 北海道支部長

植物や動物など自然界の調査は、その対象物や調査範囲さらには目的にもよるが、いざ実施しようとするとな多くの人手、労力、時間等がかかるものだ。農作物の栽培と密接な係わりのある雑草調査も然りである。特に雑草の場合、農業においては邪魔者扱い、悪者扱いのため積極的に調査対象にすることは避けがちである。そのため、10年、15年経過すると地域の雑草の種類や発生状況が少しずつ変化していても、我々がその状況を十分に把握していないことが間々ある。それでは、何年経過したら調査するのがよいのか、その答えはないがゆえについて調査時期は先延ばしされがちである。また、今日のように財政事情が厳しい状況下では雑草調査に人手、時間、お金をかけることはことさら難しいのが現実である。

そのような中で北海道農政部は昨年、水田雑草防除に関係するアンケート調査と雑草発生実態調査をスピーディーに実施されたことは、それを利用する者の一人として深く感謝している。その内容の一部を紹介して、関係する皆さんの雑草防除、除草剤開発への関心が少しでも高まれば幸いに想う。

この調査の企画立案は昨年2月、農政部技術普及課が行い、3月から7月に全道の農業改良普及センターが農家および現地圃場で行い、データの取りまとめおよび編集は技術普及課および中央農試が行った。やはり、農業現場の情報収集は、職員数が減少したとはいえそのノウハウを知り尽くしている普及センターにはかなわない。

今回の調査目的は、スルホニルウレア系除草剤抵抗性雑草の発生に伴う農家における使用除草剤の変化を明らかにするとともに、防除にくい草種、除草体系、除草剤開発への要望等を把握することとし、調査は全道10支庁の稲作農家から200戸を抽出して行った。

雑草防除の手段は、調査農家の全てが除草剤を利用し、その内、約80%は除草剤のみ、残り

20%は補完的に手取り除草や除草機を利用している。作付面積5ha未満の農家では95%が除草剤のみで対応しているが、5ha以上の農家では経営規模に関係なく前述のとおりであった。

除草剤の剤型はフロアブル剤が55%、粒剤31%、植調が推薦するジャンボ剤は5%と全国で北海道が最も利用頻度が低い地域である。ジャンボ剤が低率な理由は、要望意見にある、フロアブル剤は風によってうまく拡がらず葉害が出るので改良してほしい、安価な剤の開発、等が裏にある。ただし、今後主流になる剤を聞いたところ、フロアブル剤66%、粒剤19%、ジャンボ剤10%との回答があり、ジャンボ剤使用予測は小規模農家ほど高く、5ha未満では20%が使用するであろうと回答した。

平成19年に使用した除草剤は使い始めて何年になるかを聞いたところ、初年目から3年目までが多く合計71%。4年以上継続して使用している農家は29%あり、この内、6年以上継続している農家が11%もあった。

雑草の中で防除にくい草種を聞いたところ、一年生雑草ではミズアオイ32% (昭和61年調査9%)、ノビエ25% (45%)、アゼナ11% (0.2%)、多年草雑草ではオモダカ43% (13%)、ホタルイ32% (70%)、ヘラオモダカ19% (31%)、藻類ではアオミドロ20%、表層剥離24% (藻類で0.2%) などが多かった。前回調査 (昭和61年) に比べ減っている草種がある一方増えている草種もミズアオイ、アゼナ、オモダカ、藻類などがある。

農作物を栽培する上で雑草防除は永遠のテーマの一つである。水田雑草や暖地の小麦畑雑草に除草剤耐性が現れ、海外では遺伝子組換え作物対象の除草剤にも耐性雑草が現れ始めている。作物は人の手を借りて進化するが、雑草は環境の選抜の中で進化している。作物も除草剤も循環させて利用すると自然環境は長い時間受け入れてくれるのだが。

目 次

(第 43 巻 第 3 号)

巻 頭 言	文部科学省プロジェクト「外来植物のリスク評価と蔓延防止策」 ー日本型導入前雑草リスク評価モデルの構築ー … 26
雑草防除アンケート調査から得られたこと …… 1	<(独)農業環境技術研究所 生物多様性研究領域 西田智子>
<(財)日本植物調節剤研究協会 評議員 (財)日本植物調節剤研究協会 北海道支部長 松川 勲>	
ジベレリン散布によるウンシュウミカンの生理落果軽減 ‘させば温州’の散布効果 …… 3	植調奈良試験地 10 年を振り返って …… 35
<長崎県農林技術開発センター 果樹研究部門 カンキツ研究室 荒牧貞幸>	<元 植調協会 奈良試験地 主任 徳山博康>
千葉県における難防除雑草コウキヤガラ防除試験 …… 11	平成 19 年度桑園関係除草剤・生育調節剤試験判定結果 … 42
<千葉県農林総合研究センター 生産技術部 水田作研究室 大内昭彦>	平成 20 年度茶園関係除草剤・生育調節剤試験判定結果 … 43
長野県における水田雑草防除技術の課題とその対応 … 15	新登録除草剤・植物成長調整剤一覧 …… 44
<長野県農業試験場 作物部 酒井長雄>	植調だより …… 52
文部科学省プロジェクト「外来植物のリスク評価と蔓延防止策」 ー分子マーカーを使った侵入経路の推定ー …… 20	ー訂正とお詫びー
<(独)農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 (現(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) 黒川俊二>	「植調」第 43 巻第 2 号(前号)の 1 頁巻頭言の右段 上から 14～15 行目のメリケンガヤツリは誤りで、正 しくはメリケンカルカヤです。訂正してお詫びいたし ます。

**省力タイプの
高性能一発処理
除草剤シリーズ**



**問題雑草を
一掃!!**

水稲用初・中期一発処理除草剤

イッポン®

1キロ粒剤75 フロアブル

**田植え
同時処理
可能!**

この一本が
除草を変える!



水稲用初・中期一発処理除草剤

ダイナマンD

1キロ粒剤51 フロアブル



投げ込み用 水稲用一発処理除草剤

マサカリL

マサカリLジャンボ

**換
け
込
む
だ
け
!!**





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

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

ジベレリン散布によるウンシュウミカンの生理落果軽減 ‘させぼ温州’の散布効果

長崎県農林技術開発センター 果樹研究部門 カンキツ研究室 荒牧貞幸

はじめに

ウンシュウミカンの安定した収量の確保は、カンキツ農家にとって経営を安定させるために重要である。さらに、安定した収穫、出荷でないと、流通関係者も安心してウンシュウミカンを取り扱うことができない。そのため、着花ならびに着果管理を制御することが安定生産のカギとなる。着果が多い表年は、新梢発生促進や、結実抑制等により次年産の結果母枝確保を図るための管理を実施する一方で、着果が少ない裏年は、花芽の充実促進や生理落果を少なくするため、葉面散布による樹体栄養改善や、樹体の着花や新梢発生状況を見ながら、被さり枝の除去（せん定）等の収穫量を確保するための作業が行われている。

近年、育成されてたウンシュウミカンの品種は、果実品質はよいものの、樹勢が強く、着果が安定せず収量の確保に苦慮しているものも多い。

‘宮川早生’の枝変わりとして長崎県内で発見された‘させぼ温州’もその一つの品種で、シートマルチ栽培により、果実の糖度が高くなるが、樹勢が強いのが特徴である（図-1）。そのため、‘させぼ温州’は、発生する新梢が多く、着花しても生理落果しやすい（図-2）。通常、新生器官である花器と新梢間で養分競合が生じ、生理落果を助長されていくことはよく知られている（Galicia-Luisら1988）。



図-1 ‘させぼ温州’の樹姿
他品種と比べ、葉が非常に緑色が濃く、
小型である
新梢の節間が短く、葉が密生する



図-2 ‘させぼ温州’の新梢発生の状況
特に、若齢樹での新梢発生が多い

若齡樹においては、新梢発生が多く結実が不安定で、着果が少ない場合は大玉果となり果実品質が低下する。そのため、花器と新梢のバランスをとるため樹体栄養状態を改善することが結実安定の基本と考える。一方でカンキツの生理落果の抑制には植物ホルモンの一種であるジベレリンが関与することが明らかにされており、‘ネーブル’等において生理落果軽減のための満開期のジベレリン散布がすでに普及技術となっている(岩垣ら1989 岩堀1983 Turnbull1989 高木ら1989)。そこで、‘させば温州’に対するジベレリンの生理落果軽減効果とその散布効果を高めるための芽かき処理について検討したので報告する。

芽かきとジベレリン散布の効果

‘させば温州’は、前述したとおり、新梢の発生が他品種より多く、花器と新梢の養分競合による生理落果と考えられる(表-1)。そのため花器と新梢の養分バランス改善のため、花器周辺部の新梢の芽かきの効果について検討した(図-3)。新梢の発生が多い樹と少ない樹を供試し、2年生枝の枝先端20 cmに発生した新梢を全て芽かきする区と芽かきしない無処理区を設

表-1 着花量、新梢量の違いによる品種比較^z
(荒牧ら 2007, 2008)

品種名	着花量 ^y	新梢量 ^y
させば温州	2.5	2.5
原口早生	2.7	2.0
宮川早生	2.7	2.0
青島温州	2.0	2.2

^z 2007年、2008年の平均値

^y 達観調査 着花量は1～5の5段階
新梢量は1～3の3段階

けて結実率を調査した。生理落果後の結実率は、新梢発生の多少によって異なり、新梢発生が少ない樹で高くなる。また、樹の新梢発生の多い樹、少ない樹とも、芽かき処理により、結実率が高くなるが、特に新梢発生が多い樹に対する芽かき処理は、生理落果軽減効果が高くなる(図-4)。

次に、新梢の発生が少ない樹と多い樹が混在

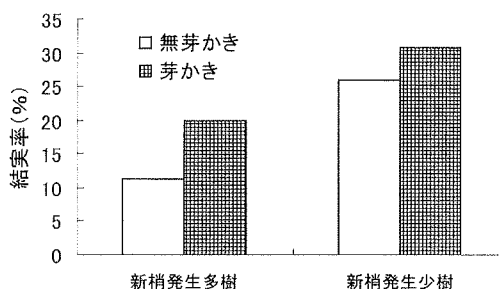


図-4 新梢発生程度が異なる樹に対する芽かき効果(古川ら2003)

芽かきは、4月28日に処理



図-3 芽かき処理の方法 花器周辺部の新梢をかきとる

表－2 新梢発生量の多少が混在した樹に対する芽かきとジベレリン散布²の生理落果軽減効果 (古川ら 2000)

処理	芽かき率(%)		結実率(%)		新梢長 (cm)	
	芽かき処理	無処理	芽かき処理	無処理	芽かき処理	無処理
ジベレリン50ppm	28.0	0.0	22.0	9.1	7.9	8.9
ジベレリン25ppm	32.0	0.0	21.3	5.3	8.3	8.2
無処理	43.0	0.0	3.4	3.0	9.9	9.7
有意性	—	—	ns	ns	ns	ns

²ジベレリンは5月17日（満開後8日後）散布

する‘させぼ温州’に対して、芽かき処理の有無とジベレリン濃度25ppmならびに50ppmを組み合わせで検討した。その結果、芽かき処理を実施せずジベレリンを散布しても大きな生理落果軽減効果は見られないが、芽かき処理と、ジベレリン散布を併用することで生理落果軽減効果が向上する傾向が見られる（表－2）。また、新梢発生が多い樹を供試して実施した試験においても、芽かき処理とジベレリン散布を併用することで、無処理区と比較して有意に結実率が向上した（表－3）。

ジベレリンの処理濃度と回数

ジベレリンの処理濃度について芽かき処理した上で、25ppmと50ppmで比較したところ、

両濃度とも無処理との大きな差はあるものの、ジベレリン濃度間の違いは見られなかった（表－3、表－4）。また、結実率は、満開5日後と12日後の2回散布を行っても満開5日後の1回散布結実率と変わらなかった（表－5）。

‘ワシントンネーブル’では、幼果期にジベレリン50ppmの散布で高い結実効果が得られたとの報告があるが（西浦ら1964 山口ら1967）,’させぼ温州’においては、25ppmから50ppmが実用的な濃度範囲であり、1回散布で効果が認められる。

花の性状の違いでは、直花果より有葉果の結実率が高い（表－3～6）。これは、‘サガマンダリン’や‘不知火’においても同様の報告がされており（中島ら1996、田中ら1998）、有葉果が

表－3 新梢発生が多い樹に対する芽かきとジベレリン散布²による生理落果軽減効果 (古川ら 2004)

処 理	着 果 数			結実率 (%)
	有葉果 (個/母枝)	直花果 (個/母枝)	全着果数 (個/母枝)	
芽かき+ジベレリン 50ppm	1.5 a ²	0.5	1.9 a	19.6 a
芽かき+ジベレリン 25ppm	1.4 a	0.3	1.7 a	18.5 a
無 処 理	0.2 b	0.1	0.3 b	3.1 b
有意性	**	ns	**	**

²ジベレリンは5月12日（満開8日後）散布²縦の異なる文字間には、最小有意差法検定で有意差あり

表-4 ジベレリン散布濃度の違いと着果数、結実率(古川ら 2005, 2006)

処 理	着果数(個/母枝)						結実率(%)	
	有葉果		直花果		全着果			
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
GA50ppm+芽かき	1.97 a ^y	0.55	0.38	0.17 ab	2.34 a	0.72	39.5 a	26.8 a
GA25ppm+芽かき	2.24 a	0.53	0.55	0.28 a	2.79 a	0.80	38.8 a	37.4 a
芽かき	0.91 b	0.47	0.29	0.03 b	1.20 b	0.50	28.6 a	18.7 b
無処理	0.67 b	0.25	0.13	0.02 b	0.80 b	0.27	11.6 b	12.7 b
有意性	**	ns	ns	*	**	ns	*	**

^z2005 年は満開 7 日後散布、2006 年は満開 6 日後散布

^y縦の異なる文字間には最小有意差法検定で有意差あり

表-5 満開5日後および12日後のジベレリン散布^zが着果数および結実率におよぼす影響(古川ら 2003)

処 理	着果数(個/母枝)						結実率(%)	
	有葉果		直花果		全着果数			
	50ppm	25ppm	50ppm	25ppm	50ppm	25ppm	50ppm	25ppm
満開5日後	2.0a ^y	1.9a	0.5	1.0a	2.5a	2.9a	32.0a	35.7a
満開12日後	0.5bc	0.9b	0.3	0.3bc	0.7ab	1.2c	13.6bc	17.3c
満開5日+12日後	1.4ab	1.3a	0.6	0.4b	2.0a	1.7ab	26.1ab	34.2ab
無処理	0.4c	0.4b	0.1	0.1c	0.5b	0.5c	11.2c	11.2c

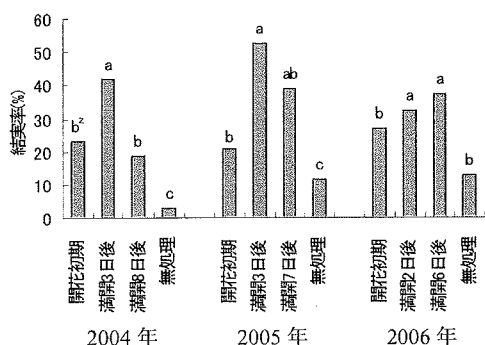
^zジベレリン散布区は全て芽かき処理を実施

^y縦の異なる文字間には、最小有意差法検定で有意差有り

表-6 芽かきを併用したジベレリン 25ppm 散布時期の違いと着果数(古川ら 2004~2006)

処 理	着果数(個/母枝)								
	有葉果			直花果			全着果		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
開花初期	1.20 b ^z	1.48 b	0.58	0.27	0.33	0.12 a	1.47 b	1.81 b	0.70
満開2日後			0.59			0.17 a			0.76
満開3日後	2.78 a	3.14 a	-	0.33	0.38	-	3.11 a	3.52 a	-
満開6日後	-	-	0.53	-	-	0.28 a	-	-	0.80
満開7日後	-	2.24 a	-	-	0.55	-	-	2.79 a	-
満開8日後	1.42 b	-	-	0.32	-	-	1.74 b	-	-
無処理	0.16 c	0.67 b	0.25	0.11	0.13	0.02 b	0.26 c	0.80 b	0.27
有意性	**	**	ns	ns	ns	*	*	**	ns

^z縦の異なる文字間には最小有意差法検定で有意差あり



^{*} 同一年の異なる文字間には最小有意差法検定で有意差あり

図-5 ジベレリン 25ppm の処理時期と結実率 (古川ら 2004~2006)

直花果と比較して内生ジベレリン活性が高いことに起因する (水谷ら 1990)。

ジベレリンの散布時期

開花初期から満開 8 日後にかけて、最も効果的な散布時期を検討した。その結果、有葉果を中心に満開 2 日後から 7 日後の散布時期が高くなる傾向にあり、満開 3 日後が最も高く、開花

表-7 尿素の加用によるジベレリン散布²が着果数、結実率に及ぼす影響 (荒牧ら 2007)

処 理	全着果数 (個/母枝)	結実率 (%)
GA25ppm+尿素0.5%+芽かき	1.9	18.7 a ^y
GA25ppm+芽かき	1.7	23.4 a
無処理	0.9	9.3 b
有意性	ns	*

² ジベレリン散布はいずれも満開 2 日後

^y 縦の異なる文字間には Tukey の多重検定で有意差あり

表-8 施設栽培におけるジベレリン水溶剤処理が果実品質に及ぼす影響 (古川ら 2003)

処理区	果形指数 (%)	果実重 (g)	果肉歩合 (%)	a/b 値	糖度 (Brix)	酸含量 (g/100ml)
ジベレリン 50ppm	148	115.5	78.5	0.10	11.7	0.93
ジベレリン 25ppm	147	109.0	79.3	0.17	11.8	0.88
無処理	148	113.6	79.7	0.12	11.7	0.80

注) 施設栽培で芽かき処理は未実施

直後の幼果に向けた散布が効果的である (表-6, 図-5)。^{*} '不知火' においても満開 3 日後から 29 日後のジベレリン散布時期を検討した結果、満開日に近い時期に散布するほど結実率が高くなる傾向があるとの報告がある (田中ら 1998)。

ジベレリンへの尿素の加用効果

ジベレリンへ尿素を加用することで生理落果軽減に及ぼす影響について検討した。その結果、尿素 0.5% (200 倍) をジベレリン 25 ppm に加用散布しても、ジベレリン 25 ppm の単用散布と着果数、結実率に差は認められなかった (表-7)。^{*} 'ワシントンネーブル' においても、尿素の加用効果は、認められなかったとの報告がある (西浦ら 1964)。しかし、夏期の尿素の葉面散布は、窒素の吸収効率がよく、新葉や幼果などの各器官へ速やかに移行する報告があることから (鯨ら 1999)、新生器官の早急な充実を図るため、開花時期前後の複数回の尿素の葉面散布は、樹体栄養改善には重要と考えられる。

果実品質に対する影響

ジベレリン散布区の果実品質は、処理濃度に關係なく、無処理区と同等であった (表-8)。カンキツに対するジベレリンの 9 月散布では収穫期の着色遅延に影響があることが報告されてい

るが(西浦ら1964), ‘サガマンダリン’の報告と同様に(中島ら1996), 果皮色(a/b値)に差はないことから, 開花期の散布は, 成熟期の内生ジベレリン活性が低くなり, 収穫時の果皮色に影響はなかったと考えられる。

まとめ

ウンシュウミカン ‘させぼ温州’における開花期のジベレリン散布は, 芽かき処理を併用することで結実率を向上(生理落果軽減)させることが可能である。しかし, 芽かき処理は, 開花前の一時期に集中するため, 十分に実施されていないのが実態である。ジベレリン散布のみで, 楽に結実を安定させたいという気持ちもあるが, 可能な範囲で芽かき処理を実施する必要がある。

また, 表-9にジベレリン液剤の適用表を記載しているが, 25 ppmでも50 ppmと変わらない効果があるため, 散布濃度は, 25 ppmで十分な生理落果軽減効果があり, 処理時期は, 満開3日後を中心とした数日間が効果が高いと

推測される。しかし, ‘させぼ温州’は, 樹勢が強く, 新梢の発生も多いため, 秋期のシートマルチによる土壌乾燥処理, せん定方法, 誘引や施肥方法等を見直し, 着花(果)性向上のための樹体バランスを改善した上で, ジベレリン散布を組み合わせて実施した方が, 安定生産につながると考える。

引用文献

- 1) Garcia-Luis, A., F. Fornes, A. Sanz and J. L. Guardiola. 1988. The regulation of flowering and fruit set in citrus. *Israel J. Bot.* 37: 189-201.
- 2) 岩垣功・木原武士・後藤明彦・平井康市・田母神一夫. 1989. ウンシュウミカンの生理落果と幼果中の内生調節物質の変化. 園芸学会雑誌 58 別 1: 34-35.
- 3) 岩堀修一. 1983. 柑橘における生長調整物質の利用. 植物の化学調節 18: 26-37.

表-9 落果防止を目的としたジベレリン液剤の適用方法(2008.12.17 現在)

作物名	使用目的	使用濃度	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ジベレリンを含む農薬の総使用回数
かんきつ(温州みかん、伊予柑、不知火、サガマンダリン、ぼんかん、かぼす、ワシントンネーブル、日向夏を除く)	落果防止	ジベレリン 25～ 50ppm	開花始め ～満開10 日後	1回	散布	1回
温州みかん、伊予柑、不知火、サガマンダリン、ぼんかん						
かぼす						
ワシントンネーブル		ジベレリン 500ppm	満開10～ 20日後の 幼果期		幼果に 散布	

- 4) Turnbull, C. G. N. 1989. Gibberellins and control of fruit retention and seedlessness in Valencia orange. Acta Hort. 239 : 335 - 339.
- 5) 高木敏彦・富安章子・松島美登里・鈴木鉄男. 1989. ウンシュウミカンの果実及び枝葉中のジベレリン様物質の経時的変化. 園芸学会雑誌 58 別 2 : 118 - 119.
- 6) 後藤明彦・岩垣功. 1992. ウンシュウミカン結果枝及び発育枝の葉、茎及び果実の発育過程におけるジベレリン (GA) 様活性. 園芸学会雑誌 61 別 1 : 58 - 59.
- 7) 水谷房雄・桜谷満一・李三玉・天野勝司・日野昭・門屋一臣. 1990. 宮内イヨの直花 (果) と有葉花 (果) における数種の内生植物ホルモン、無機成分及び炭水化合物含量の違い. 園芸学会雑誌 59 別 2 : 46 - 47.
- 8) 西浦昌男・伊庭慶昭. 1964. カンキツに対するジベレリンの影響. 園芸試験場報告 B 3 : 27 - 48.
- 9) 山口勝市・波部秀夫・山中俊彦. 1967. カンキツの生長と結実に及ぼすジベレリンの影響. 愛媛果樹試研報 5 : 9 - 16.
- 10) 中島貞彦・夏秋道俊・末次信行・岩切徹. 1996. ジベレリンによる 'サガマングリン' の結実促進. 佐賀果試研報 13 : 26 - 34.
- 11) 中島貞彦・夏秋道俊・後藤明彦. 1993. カンキツ 'サガマングリン' に対するジベレリン A₃ 散布が着果に及ぼす影響. 九州農業研究 56 : 227.
- 12) 田中雅晃・猪原健一. 1998. '不知火' のジベレリン処理による生理落果防止効果と有葉花枝長との関係. 九州農業研究 60 : 200.
- 13) 鯨幸和・菅井晴雄. 1999. ウンシュウミカンにおける葉面散布を活用した効率的な施肥法に関する研究 (第 1 報) 夏期の尿素葉面散布の吸収と移行. 園芸学会雑誌 68 別 2 : 214.
- 14) 古川忠・林田誠剛. 2005. 'させば温州' における若齡樹の結実安定法 (第 1 報) 芽かきとジベレリン散布の効果. 九州農業研究 68 : 237.
- 15) 古川忠・林田誠剛. 2006. 'させば温州' における若齡樹の結実安定法 (第 2 報) ジベレリン散布の散布時期が生理落果におよぼす影響. 九州農業研究 69 : 215.
- 16) 古川忠・林田誠剛. 2006. 「させば温州」の芽かきとジベレリン散布による生理落果の軽減. 九州沖縄農業研究成果情報 21 : 185 - 186.
- 17) 荒牧貞幸・井出勉・古川忠・永田浩久・林田誠剛. 2008. 「させば温州」の結実向上を目的としたジベレリンの実用的な使用方法. ながさき普及技術情報 27 : 21 - 22.
- 18) 長崎県農産園芸課. 2008. 「させば温州」栽培ガイドブック.



カヤツリグサ科入門図鑑

谷城 勝弘

A5変形判 定価2,940円(税込)

ごく普通に見られる約200種を取り上げ、大きな写真、
ていねいな写真説明でわかりやすく解説します。

第1部 カヤツリグサ科の形

第2部 カヤツリグサ科200種

第3部 カヤツリグサ科の生える環境

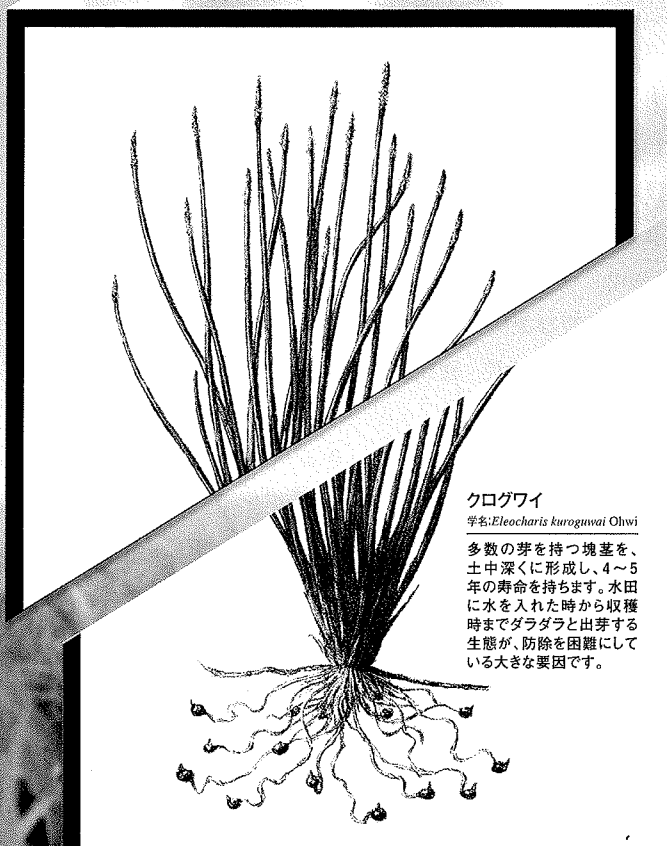
第4部 標本でみるカヤツリグサ科

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-27-11
TEL03-3839-9160 FAX03-3839-9172

<http://www.zennokyo.co.jp>

クログワイの悩み、ス。パツと解決。



クログワイ
学名: *Eleocharis kuroguwai* 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。



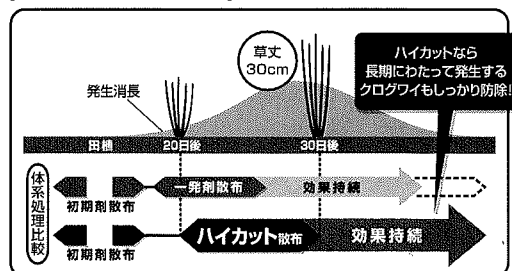
初期剤との体系で、クログワイもしっかり防除。
一発剤よりも遅い時期の散布で、徹底的にたたきます。

水稲用除草剤

ハイカット® 1キロ粒剤

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

【クログワイ防除の体系処理比較】



®は日産化学工業(株)の登録商標

★日産化学工業株式会社 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-7-1 (興和一橋ビル) TEL 03 (3296) 8141 <http://www.nissan-nouyaku.net/>

千葉県における難防除雑草コウキヤガラの防除試験

千葉県農林総合研究センター 生産技術部 水田作研究室 大内昭彦

1 はじめに

千葉県は温暖地に位置し、水稻では4月中旬～下旬に代かきが行われ、4月下旬～5月上旬に田植えをする早期栽培である。移植直後からノビエが発生し、その後7～14日頃に広葉雑草等が発生盛期となり、クログワイ等の多年生雑草は5月下旬から6月にかけて発生盛期をむかえる。このように、雑草の発生期間が長いことが千葉県の特徴である。

2 コウキヤガラの発生生態

ここ数年、難防除雑草のコウキヤガラの発生地域が拡大し、発生量も増加している。長く休耕していた水田を復元した際に、㎡当たり残草量が1.4kg(生体重)を超えた事例も確認されている。コウキヤガラは、わずかな発生を放任しただけで、ある程度の発生量を超えるとその増

殖速度はさらに速くなるようである。図-2に示したように多発したほ場では「米が1, 2俵しか穫れなかった」という農家の話もある。

コウキヤガラの防除が困難な要因としてはその生態的特性があげられる。コウキヤガラは他の多年生雑草とは異なり、千葉県では3月中旬から発生が始まり¹⁾、発生時期が早い。耕耘、代かきによって既発生のコウキヤガラの個体を埋没すると枯死させることができるが¹⁾、埋没が不十分であれば再び生育し、草丈20cm程度の株となると除草剤では枯死させることが難しくなる。埋没後に再生した、あるいは枯死しなかった株は、親株となって次々に分株を形成してしまうことになる。4月中に発生したコウキヤガラは10次までの分株を形成し、1個の親株から最大150個の塊茎を形成する²⁾。コウキヤガラの発生終期は6月上旬であり¹⁾、4月中旬の代か



図-1 出穂したコウキヤガラ



図-2 コウキヤガラが多発したほ場

き時から6月上旬の約50日間の防除が必要である。

コウキヤガラが発生が増えているのは、有効な剤が少なかったことが要因の一つである。ペンタゾン液剤はコウキヤガラに対して卓効を示すが、液剤の散布には労力がかかり、実際、生産現場での使用は少ない。また、一発剤の1回処理が広く普及しているが、コウキヤガラに抑制効果がある一発剤を早めに散布しても、既に、コウキヤガラの生育が進んでしまっていて、取りこぼしてしまう危険性が高くなる。

そこで、ここではコウキヤガラに抑制効果がある成分を含む初期剤と一発剤の体系処理を中心に行った現地における実証試験について報告する。

3 現地実証試験

平成19年度と20年度に、県内11か所に設置された農業等技術確認ほにおいて、表-1に示した除草剤を供試し、コウキヤガラに対する防除効果を調査した。試験は、イマゾスルフロンを含む一発剤の単用処理、ペントキサゾンを含む初期剤とペントキサゾン、イマゾスルフロン並びにピリミスルフアンのいずれかを含む一発

剤との体系処理とした。

1) 試験実施場所と試験概要

試験は図-3、表-2に示した10地点で行った。初期剤は移植前に、初中期一発剤は移植6～19日後にいずれも通常の基準量を散布した。いずれの地点においても、コウキヤガラの発生は初期剤散布時では見られなかったが、初中期剤散布時に見られた地点もあった(地点2, 3, 5, 6, 7, 8, 9)。

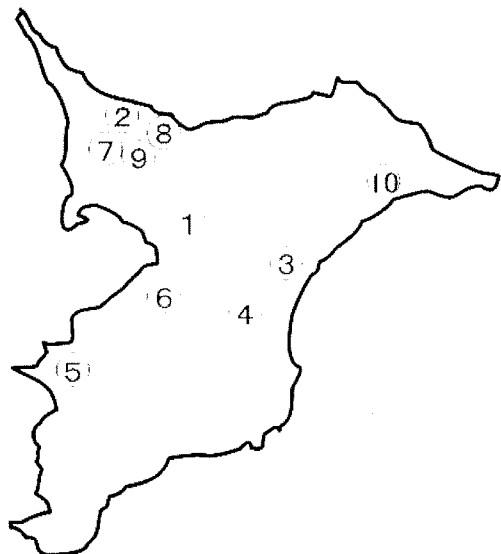


図-3 試験の実施場所

表-1 対象雑草と供試薬剤

地点	試験区	供試薬剤
1	試験剤	ブタクロール・ペントキサゾン乳剤+ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ペントキサゾン水和剤
	慣行剤	ジメタメトリン・ピリブチカルブ・プレチラクロール水和剤+イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ベンゾビシクロン粒剤
2	試験剤	クミロン・ペントキサゾン水和剤+ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ペントキサゾン水和剤
3	試験剤	ブタクロール・ペントキサゾン乳剤+ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ペントキサゾン水和剤
	慣行剤	クミロン・ペントキサゾン水和剤+ダイムロン・ベンスルフロンメチル・メフェナセツト粒剤
4	試験剤	クミロン・ペントキサゾン水和剤+ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ペントキサゾン粒剤
5	試験剤	イマゾスルフロン・カフェンストロール・ベンゾビシクロン水和剤
	慣行剤	ピラゾスルフロンエチル・ピリフタリド・プレチラクロール粒剤
6	試験剤	デニクロール・ペントキサゾン水和剤+イマゾスルフロン・プロモブチド・ペントキサゾン粒剤
	慣行剤	クミロン・ペントキサゾン剤+イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ベンゾビシクロン粒剤
7	試験剤	ブタクロール・ペントキサゾン乳剤+ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ペントキサゾン水和剤
8	試験剤	ブタクロール・ペントキサゾン乳剤+ピリミスルフアン・フェントラザミド粒剤
9	試験剤	ブタクロール・ペントキサゾン乳剤+ピリミスルフアン粒剤
10	試験剤	デニクロール・ペントキサゾン水和剤+イマゾスルフロン・プロモブチド・ペントキサゾン粒剤

注)それぞれ無処理区を設置

表－2 試験の概要

年度 (平成)	地点	地域	土性	移植日	試験区	処理時期(移植後・日)		コウキヤガラの発生程度(移植後・日)
						初期剤	初中期剤	
19年	1	千葉	壤土	5月 8日	試験剤	-7	+9	無(-12)
					慣行剤	-7	+9	無(-12)
	2	東葛飾	壤土	5月10日	試験剤	-4	+15	3～4 L (0)
	3	山武	壤土	4月29日	試験剤	-6	+10	無(-10)、少(+9)
					慣行剤	-6	+10	無(-10)、少(+9)
20年	4	長生	砂壤土	4月24日	試験剤	-6	+13	無(-6)、5月9日(+15)
	5	君津	壤土	4月23日	試験剤		+6	発生有り(+8)
					慣行剤		+0	
	6	千葉	砂壤土	4月16日	試験剤	-5	+15	少(+15)
					慣行剤	-5	+15	少(+15)
	7	東葛飾	壤土	5月12日	試験剤	-5	+19	無(-5)、4 L、4～20cm(+18)
	8	東葛飾	壤土	5月12日	試験剤	-5	+19	無(-5)、4 L、4～20cm(+18)
	9	東葛飾	壤土	5月12日	試験剤	-5	+19	無(-5)、4 L、4～20cm(+18)
	10	海匝	砂壤土	4月27日	試験剤	-5	+19	無(-5)、無(+9)

2) 試験結果

それぞれの地点の残草量は移植後32～55日に調査し、生体量で表－3に示した。

水稻の成熟期に、コウキヤガラの残草が乾物で㎡当たり100 gあると約20%減収するとされている²⁾。本調査結果は移植後32～55日の生体量であるが、無処理区の残草量が100g/㎡以

上あった地点(2～10)ではコウキヤガラの防除を対象とした剤の散布が行わなければ水稻が減収する状況であったと考えられた。

地点5以外の地点ではペントキサゾンを含む初期剤と一発剤の組合せ処理を行ったが、コウキヤガラが残草量をいずれも無処理区の14%以下に抑えることができた。

表－3 コウキヤガラが残草量

地点	調査日	残草量(生体重g/㎡)			
		区	コウキヤガラ	全草種	
1	6月 6日 (+39)	無処理	82	(100)	85.8 (100)
		試験剤	11.2	(14)	11.2 (13)
		慣行剤	35.6	(43)	35.6 (41)
2	6月27日 (+48)	無処理	1420	(100)	1420 (100)
		試験剤	204	(14)	204 (14)
		慣行剤	110	(100)	110 (100)
3	5月31日 (+32)	試験剤	34	(31)	34 (31)
		慣行剤	30	(27)	190 (173)
		無処理	746.4	(100)	827.8 (100)
4	6月19日 (+51)	試験剤	61	(8)	61 (7)
		慣行剤	494	(72)	498 (30)
		無処理	686	(100)	1656 (100)
5	6月 8日 (+46)	試験剤	522	(76)	522 (32)
		慣行剤	494	(72)	498 (30)
		無処理	686	(100)	1656 (100)
6	6月10日 (+55)	試験剤	6.1	(4)	6.1 (3)
		慣行剤	12.9	(7)	12.9 (7)
		無処理	171.6	(100)	173.7 (100)
7	6月25日 (+44)	試験剤	80.0	(10)	80.0 (9)
		慣行剤	56.2	(7)	56.2 (7)
		無処理	824.0	(100)	856.4 (100)
8	6月25日 (+44)	試験剤	34.0	(4)	34.0 (4)
		慣行剤	14.7	(12)	14.7 (12)
		無処理	120.0	(100)	120.0 (100)

注1) 調査後の()は移植後の日数

2) 残草量の()は無処理区に対する比率

地点3は無代かき移植栽培であったが、一発剤の散布時にコウキヤガラの草丈が10cm以上となっていたため除草効果が低下したと考えられた。地点5ではコウキヤガラに登録のある一発剤の単用処理としたが、褐変症状は認められたものの枯死するまでには至らず、効果は不十分であった。初期剤を散布していないために、試験剤のみでは防除しきれなかったと考えられた。

以上のように、除草効果が劣った地点では、一発剤を散布する時点で既にコウキヤガラの生育が進んでいた。一方、無処理区対比14%以下の残草量となり、観察による収量水準の低下が小さかった地点では、耕耘及び代かきを丁寧に行ったことにより既発生株が土中に埋没し、ベントキサゾンを含む初期剤が散布されたことにより、代かき後に発生した株の生育が抑えられ、とともに分株も少なくなったと考えられた。さらに、その状態でベントキサゾン、イマズスルフロン並びにピリミスルファンのいずれかを含有一発剤が散布されたことにより、初期剤で生育が抑制されていた株は枯死し、後発の株を抑えたと考えられた。

したがって、代かきと初期剤の散布により初期生育を抑え、その後適期に一発剤を散布して分株の発生を抑えることによりコウキヤガラの防除は可能と判断された。

4 おわりに

コウキヤガラはほぼ県全域で発生が認められ、ほ場における発生量も多くなってきていることから、引き続き検討が必要であり、次年度も対策試験を行う予定である。得られた結果を「千葉県 農作物病虫害雑草防除指針」に反映させ、関係者及び生産者への周知徹底を図ることとしている。

引用文献

- 1) 小山豊 1998: 温暖地の水稻早期栽培におけるオモダカ、コウキヤガラの生態的特性と防除法に関する研究. 千葉県農業試験場特別報告 33.
- 2) 千葉和夫 2006: コウキヤガラの生態と防除. 植調 40: 253 - 258.

新 刊

<http://www.zennokyo.co.jp>

草地学用語辞典

日本草地学会/編 (社)畜産技術協会/企画 A5判 120頁 定価4,200円(税込)

- バイオ燃料の急速拡大、輸入飼料価格の高騰によって、わが国における土地利用型畜産の推進が重要になってきた。
- このような状況の中、牧草、飼料作物の生産・利用にかかわる幅広い分野を網羅した草地学用語の決定版として本書が誕生した。
- 対象利用者として研究者のみならず、学生、実務家など幅広い層を想定し、わかりやすく記述されている。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-27-11
TEL 03-3839-9160 FAX 03-3839-9172

長野県における水田雑草防除技術の課題とその対応

長野県農業試験場 作物部 酒井長雄

1. はじめに

長野県の水田は標高300m～1,200mまでに位置し、南北約200kmに及ぶ。水田土壌は水稻の主力産地の標高500～800m地帯は灰色低地土の透水性がよい砂壤土～壤土、高標高地帯は黒ボク壤土、標高の低いところに中粗粒グライ土の湿田がわずかに分布する。周囲に高山があり雪解け水により比較的水利は恵まれている地帯もあるが、年降水量1,000mm以下の中山間地帯も多く、溜め池かんがいに頼る地帯もある。このような地理的、気象的、土壌的条件から雑草発生の態様や除草剤の利用については、多岐にわたる課題を抱えている。

2. 湿性植物の増加

クサネムが県下全域で増加しており、生産物への種子混入による品質低下事例も発生している。また、イボクサは、種子発生の他、畦畔からの侵入と耕起代かきによる切断茎の再生により

発生し、匍匐状態から立ち上がり、収穫時には水稻の穂より上位で開花するものもある。セイタカタウコギ、タウコギもあわせ、多発は収穫作業の能率を低下させることがある。

これらの草種は畦畔や畦畔際やや湿った場所に発生が多く、また、落水管理を多く含む湛水直播（本県の湛水直播は播種後10日程度の落水と場合によっては中干し前に数日の芽干しを併用する）や水利の悪い溜め池かんがい地帯などで発生が多い。これらは、水中では発芽しづらいとされるので、特に生育初中期の水管理を的確に行うことと、結実前に畦畔の草刈りによって翌年の発生を抑止させることも重要である。しかし、耕種的な対策のみでは限界があるので、初期剤または初中期一発除草剤と中期剤の体系をとるが、7月初旬頃までに発生が揃った場合は生育期茎葉処理剤が使用できる。イボクサ、クサネムは、ピスビリバックナトリウム塩液剤で防除可能であり（表1）、近年農業登

表1 イボクサ・クサネムに対する除草剤の防除効果（1998, 1999年, 長野農事試）

年次	試 験 区	処理量 /a	処理日 月・日	イボクサ		クサネム	
				風乾重 g/m ²	無処理対比 %	風乾重 g/m ²	無処理対比 %
1998年	ピスビリバックナトリウム塩液剤	10ml	6.21	0.9	3	—	—
	ピスビリバックナトリウム塩液剤	20ml	6.21	0.1	t	—	—
	シハロホップブチル・ペンタゾン液剤	100ml	6.18	30.0	115	—	—
	無処理	—	—	26.2	100	—	—
1999年	ピスビリバックナトリウム塩液剤	20ml	6.20	0	0	2.7	2
	シハロホップブチル・ペンタゾン液剤	100ml	6.20	0.6	75	30	26
	無処理	—	—	0.8	100	115.7	100

注) 1998, 1999年ともに飯山市の現地水田にて実施、1998年は不起乾田直播栽培（5月2日播種、5月18日にベンソフロニメチル・ピリミニバックメチル・メフェナセト粒剤、6月4日にモネト・シメリン・MCPB粒剤散布）、1999年は湛水直播栽培（5月15日播種、5月26日にエド・ベンソ・エド・ベンソ・スルホン粒剤散布）

録も完了し、利用が一般化しはじめている。

3. 畦畔侵入型植物の増加

イネ科サヤヌカグサ属のアシカキ、エゾノサヤヌカグサの形態は類似するが、エゾノサヤヌカグサは白葉枯病の中間宿主としても知られており、本県では8月に出穂する。一方、アシカキの出穂はまれで本県下では確認できていない。イネ科の畦畔侵入型雑草の分類・同定方法⁽¹⁾が確立される前、指導者の多くがこれらを当時関東平坦地で多発していたキシウズズメノヒエと思いこんでいたこともあり、防除対策が後手にまわった。農業者の高齢化、担い手不足により畦畔管理が行き届かず、いまだに収穫作業に影響するほどの発生を見ることがある。特に本県は傾斜地水田が多く畦畔率が高く、畦畔の防除圧が低くなっていることが主要因と考えられるため、抜本的な対策が必要ではあるが、以下の知見もあるので除草剤も有効に活用したい。

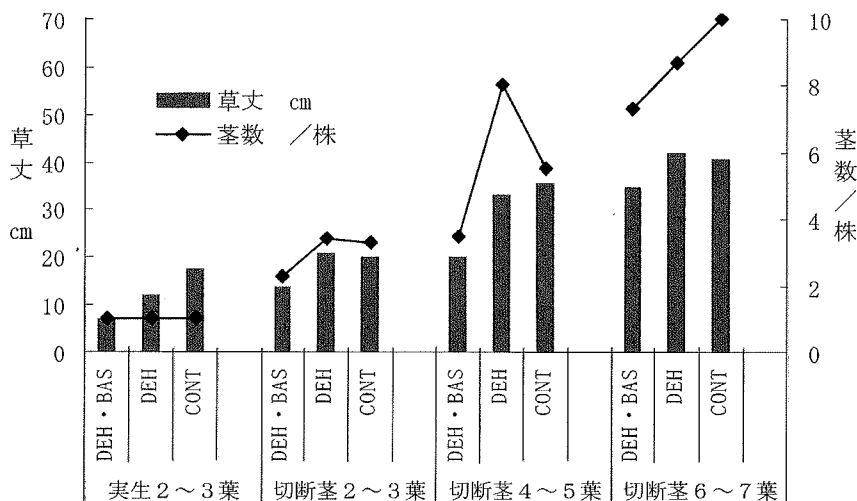
具体的にはベンタゾンのエゾノサヤヌカグサ

の再生4節程度までの効果を確認しているが、アシカキには効果が小さいこと。また、エゾノサヤヌカグサは実生繁殖もするが、ほとんどの初期剤成分に感受性である。なお、キシウズズメノヒエに卓効が知られるシハロホップブチルは両種に対して、ともに効果が小さいことを確認している(図-1, 図-2)。ほかにアゼガヤも見られるが、湛水条件下でのほとんどの初期または初中期除草剤のヒエ剤成分に感受性で⁽²⁾、湛水管理を確実にこなうことも有効とされる⁽³⁾。

4. 水性植物(いわゆる水田雑草)

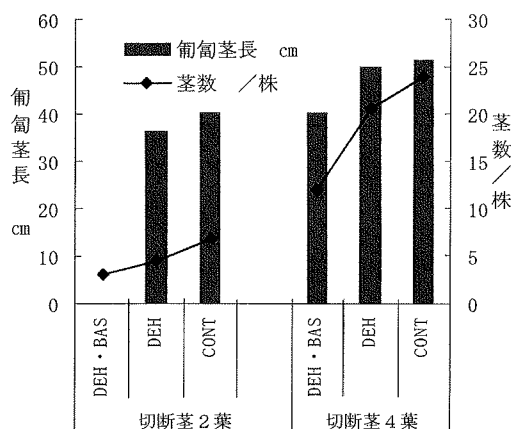
オモダカ、クログワイの増加は初中期一発剤の単用が一般化する中、他県と同様に問題となっている。昭和の終わり、初期一発剤が開発された当初の姿勢「水田雑草が少ない場合に利用し、多発田や特殊な雑草が生じている場合は体系処理を行う」に立ち返る必要がある。

この他、特殊なものとしては、シズイ(カヤツリグサ科多年草)の初発が2003年頃確認され、



注) 記号DEH:シハロホップブチル乳剤、DEH・BAS:シハロホップブチル・ベンタゾン液剤、CONT:無処理、プランター栽培10個体平均、薬剤処理量は使用基準どおり、散布後30日調査

図-1 エゾノサヤヌカグサの生育時期別・薬剤別防除効果(1997年, 長野農事試)



注) 図1の注に同じ。切断茎2葉処理のシハロホップブチル・ベンタゾン液剤処理の匍匐茎発生はない

図ー2 アシカキの生育時期・薬剤別防除効果 (1997年, 長野農事試)

特異的に八ヶ岳山麓の標高1,000mを越す地帯で拡大している。本種はかねてより東北地方で難防除雑草とされ、寒冷地に適応した草種と考えられるが、ベンタゾン液剤などの生育期処理の効果が認められている⁽⁴⁾。これらの実用性の検証とさらに効率的な生育前期にも有効な除草剤の選定を始めている。

5. 直播栽培の雑草問題

長野県の直播栽培は平成10年頃より代かき同時土中点播などによりコシヒカリの直播栽培が可能になったことを機に栽培面積が増加し、平成20年の栽培面積は約440haである。

出芽の向上のため播種後落水出芽を行うため、水稻の出芽揃い期に入水した後の除草剤処理となる。平成10年頃までは入水後の除草剤として、RCヘリ散布登録をいち早く取得していたエドベンザニド・ピラゾスルフロンエチル粒剤等を主に用いていたが、この方法では水稻と雑草(ノビエ)の葉令差が小さく処理適期が短くなる課題がある。最近では、より処理適期幅が確保でき、大葉齢のノビエに適用がある

ヒエ剤を含んだ剤が利用されてきている。なお、残草がある場合は中期剤や生育期茎葉処理剤としてシハロホップブチル・ベンタゾン液剤等に対応している。さらにノビエ抑草期間の長い除草剤の開発と、取りこぼした広葉雑草に効果が高く簡易に散布できる粒剤の開発が必要と考える。

6. スルホニルウレア系除草剤(SU剤)抵抗性雑草対策について

本県でSU剤抵抗性植物の初発は他県と違い湛水直播においてであった。平成10年に県南部の湛水直播水田で、アゼナ・コナギの残存が問題となった。特に、直播栽培10年以上継続の圃場約1haに激発圃場が見られ、水稻が減収した。本地域は平成3年まで初期除草にピラゾレート粒剤を使用していたが、平成4年の落水出芽法の導入以降、SU剤の連用が10年継続していた。平成13年、水管理や防除時期を徹底してもコナギの発生が見られる水田の土壌を採取し、検定したところ高度の抵抗性を確認した⁽⁵⁾。このため緊急に対策試験を行い、プロモブチド、ベンゾビシクロンを含有した初中期剤の効果を確認した(表ー2)。農業メーカーの協力もあり、ピリミノバックメチル・プロモブチド・ペンスルフロンメチル・ペントキサゾン水和剤、フェントラザミド・ベンゾビシクロン・ベンゾフェナップ水和剤など相次ぎ直播への適用を拡大していただいた。

その後、各地で移植栽培でもコナギのほかホタルイ、ミゾハコベなどで抵抗性が認められているが、発生はスポット的であり広範囲のものはない。

表-2 湛水直播水田に発生したSU剤抵抗性コナギに対する除草剤の防除効果 (2001年, 長野県農事試験場)

試験区名	処 理		処理時の葉数		6月8日 コナギ残存 (7月1日調査)		
	月・日	イネ	コナギ	イネ葉数	本数 /㎡	乾物重 g/㎡	無処理 対比%
イマゾスルフロン・エト・ベンザニト・タムロン粒剤	5. 7	不完全葉	子葉	5. 0	3, 072	43. 80	95
ベンスルフロメチル・メフェナセト・ベンチカーブ 粒剤	5. 9	不完全葉	子葉	4. 7	208	2. 32	5
ベンスルフロメチル・カフェンストロール・タムロン・プロモブチド 水和剤	5. 9	1〜0. 5	子葉	4. 9	34	0. 02	t
ベンスルフロメチル・ビリミバクメチル・プロモブチド・ベントキサザン水和剤	5. 14	1〜0. 5	1葉	5. 0	0	0	0
ピラゾスルフロンエチル・シハロップ・ブチル・メフェナセト粒剤	5. 14	1〜0. 5	1葉	4. 9	32	0. 58	1
フェントラザミド・ベンゾビスシクロン・ベンゾフェナップ 水和剤	5. 12	1〜0. 5	1葉	—	0	0	0
無 処 理	—	—	—	4. 9	3, 068	46. 12	100

注) 長野県南部の湛水直播現地は場にて実施、播種は5月1日(カルバー2倍重コーティング種子)、コナギはスルホニルウレア系除草剤(ピラゾスルフロンエチル100倍量)抵抗性であることを前年度確認済み、それぞれの除草剤の散布は登録使用基準量とした。

7. 今後の課題

有機農業基本法が施行され、栽培技術や生産物の販路などについての確立が求められている。完全有機を目指す技術展開もあろうが、いずれにしても消費者ニーズは低成分・低薬量という方向を支持するであろう。そのような中、最近広葉・イネ科ともに非常に効果の高い、いくつかの新規成分が実用化された。初期剤または初中期剤のピラクロニル、初中期剤のピリミスルファン、生育期処理剤のペノキススラムなどであり、今後もいくつかの剤の登録が見込まれている。このような特性を十分把握しながら最低限の薬剤数で最大の除草効果を引き出す技術確立が必要であろう。また、各メーカーそれぞれに特色ある除草剤を開発いただいているが、剤型含め幅広い選択肢があり、これを利用する経営体の規模、技術的な要求度も多様化してる。これらに適切に対応すべき指導者は、より高度化した技術・情報をもつ必要があると考える。

最後に雑草イネ(雑草性赤米)に触れておこう。既に本誌37-6号に詳細を報じてあるが、本県で2000年代に生じたこの問題は、直播栽培継続で生じやすいこと⁽⁶⁾や作業機による拡散などにより作業受委託や大規模経営体の営農活動そのものを困難とする危険性をはらんでいる。雑草(赤米が栽培イネに混入し不利益をもたらす、

脱粒し水田生態系の中で容易に世代交代する)とはいえ、水稲中に生じた水稲を駆除するという極めて難易度の高い防除技術が求められている。世界の直播栽培地帯で現に猛威を振るう雑草性赤米問題を安易に捉えると、近い将来日本の直播稲作を震撼させる事態になりかねない。日本植物調節剤研究協会、中央農業総合研究センター、信州大学と本県で研究ネットワークを構築し、本年度から総合防除技術対策に取り組む予定なので、他地区において図らずともこの問題が生じた場合は、協働していただければ幸いである。

8. 引用文献

- (1) 森田弘彦 2002, イネ科水田雑草の分類, 識別法と発生生態の解明, 雑草研究 47(3), 175-184
- (2) 酒井長雄 2001, 水稲湛水直播における特殊雑草の発生とその防除, 雑草とその防除38 (関東東山雑草防除協議会会誌), 81-83
- (3) 住吉正 2007, アゼガヤの冠水に対する生育反応, 雑草研究 52(4), 185-189
- (4) 木野田憲久 1988, シズイの生態と防除, 植調 22 (7)
- (5) 酒井長雄・齋藤稔 2002, 長野県の湛水直

播栽培におけるSU系除草剤抵抗性コナギの発生とその防除法, 関東雑草研究会報 14, 20-23

(6) 酒井長雄・齋藤稔, 2003, 長野県に発生した

雑草イネの現状と防除対策, 日本雑草学会報31 (別) 1-6

石原の水稲除草剤

- 非SU系 水稲用一発処理除草剤
トビキリ手軽で、トビキリ広がる。
トビキリ効くのは

トビキリ[®]ジャンボ **新発売**

- 水田初期除草剤
抵抗性ホタルイ防除に!

ワンベスト[®]フロアブル

- 水田一発処理除草剤
抵抗性雑草、イボクサにも
ビッグな手応え!

コンオールS[®]1キロ粒剤

- 水田一発処理除草剤
これぞ王様のフロアブル

キングダム[®]Lフロアブル

- 水田後期除草剤
難防除多年生雑草に

グラスジーン[®]M
ナトリウム液剤/粒剤

- 安心、実績の水田後期除草剤

2,4-D剤/MCP剤

ラベルにそって正しくお使いください!

農用作物、畜産(希釈倍率)、
使用時期、使用回数を守りましょう
石原は「食の安全」を大切にします



石原産業株式会社
石原バイオサイエンス株式会社

〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番30号

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

文部科学省プロジェクト「外来植物のリスク評価と蔓延防止策」

—分子マーカーを使った侵入経路の推定—

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 黒川俊二

(現 (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)

はじめに

侵略性の高い外来植物を効率的に防除・抑制管理するためには、その導入様式や分布拡大様式に応じて、管理すべき場所の優先順位を決めていく必要がある。例えば、偶然一回の導入により侵入し (single introduction という)、その地点から植物自身が持つ散布能力により蔓延していった場合には、それ以上の分布拡大を防ぐために、最前線の集団の管理を優先させるべきであろう。人為的な長距離移動がある場合には、その人為的散布経路の管理が重要となる。一方で、様々な地域に何度も侵入を繰り返す場合には (multiple introductions という)、その侵入経路を特定しその経路を遮断して、新たな侵入を防ぐことを優先することになるだろう。

こうした侵入様式や分布拡大様式の解明に分子マーカーが有効である。一見して同様に分布している集団であっても、その侵入経路が異なる場合、異なる遺伝子型のものが存在している可能性があり、それらを識別することによりその集団の形成過程を推定することができる。また、集団や地域間での遺伝的多様性の違いを見ることで、single introduction か multiple introductions かを推定することも可能である。

これまでイチビに関して、その侵入経路に関する研究成果を本誌でも紹介してきた^{8),9)}。その研究では、現在全国の飼料畑で蔓延しているイ

チビが、主に輸入穀物に混入している雑草性の強い系統群であることが明らかとなった¹³⁾。飼料畑で問題となっている多くの外来雑草が輸入穀物を介した経路により侵入していると考えられるが、依然として、侵入経路が判然としないものがいくつかある。本プロジェクトでは経路が未知な外来植物3種について、その経路の特定を試みた。

アレチウリ

アレチウリは北米原産のウリ科一年生草本で、世界各地でトウモロコシ、ダイズやカボチャなどの夏作物栽培において大きな問題となっている^{3-5),15-17)}。日本においても飼料用トウモロコシ畑で収穫不良になるなどの深刻な被害をもたらしている。発生期間が春季から秋季まで長いため、除草剤による防除期間が終了した後に発生した個体が、トウモロコシの茎をよじ登り、群落の上まで出て、最終的にトウモロコシをなぎ倒すなどの被害をもたらす。また、アレチウリは、イチビのように発生が飼料畑に限られておらず、河川敷や水路脇、空き地などにも多く発生し、在来植生を抑圧するという生物多様性保全上の問題も引き起こしている。こうした状況を受けて、これまで行われてきた各地の防除活動を後押しする目的で2006年に特定外来生物に指定された。

アレチウリの侵入経路に関しては、輸入ダイズを使っていた豆腐屋から広がったとの話があるほか、飼料畑においてもイチビと同様に問題となっているため、ダイズをはじめとする輸入穀物への種子混入による非意図的導入が疑われた。しかし、1993年から1994年にかけて行われた輸入穀物の雑草種子混入調査においては、アレチウリと疑われる種子がダイズサンプルから1粒見つかったものの、しっかりと同定された種子は見つからなかった¹⁹⁾。また、輸入穀物が飼料畑での蔓延の原因であったとしても、中部地方や東北地方の大きな河川の河川敷で蔓延している集団がどこから来たのかをそれで直接説明することができない。

本プロジェクトでは、まず、各地で蔓延しているアレチウリの集団構造を調べるため、ISSRマーカー (Inter-Simple Sequence Repeat; DNAマーカーの一種) を用いて、集団の遺伝的関係を解析した。その結果、遺伝的変異の大部分が集団内にあり、集団間で大きな違いがないことが明らかとなった¹¹⁾。日本で最初に見つかったのが1952年の静岡県清水港とされているが、その周辺の集団が他の集団に比べて特に遺伝的多様性が大きいということとはなかった。これらのことから、日本への蔓延はsingle introductionからの分布拡大ではなく、各地域へのmultiple introductionsによるものと推定された。

次に、輸入資材が直接投入されることのない河川敷集団の由来を調べるため、阿武隈川の河川敷集団のDNA解析を行った。ここで用いたDNAマーカーは、母系遺伝するため種子の移動を検出できる葉緑体DNAマーカーとした。解析の結果、河川敷集団から5つの遺伝子型が見つかった⁷⁾。このことから、河川敷への侵入についてもsingle

introductionではなくmultiple introductionsだったことが明らかとなった。由来を明らかにするために最上流域の河川敷集団よりさらに上流域の周辺地域でアレチウリの分布調査を行ったところ、畜産地帯の飼料畑を中心とした場所で多数のアレチウリ集団を確認することができた。これらの集団の葉緑体DNA解析を行ったところ、阿武隈川全域で見つかった5つの遺伝子型のうち、4つの遺伝子型が見つかった⁷⁾。分布域の大きさから考えると、上流域の飼料作地帯の遺伝的多様性は非常に高く、multiple introductionsによる遺伝子型の集積によるものと考えられた。また、見つかった4つの遺伝子型は、河川敷集団の上流域の組成と同じであった (図-1)。これらの状況から、阿武隈川河川敷のアレチウリ集団は、上流域の飼料畑から流出して形成されてきたと考えられた。さらに、上流域で見つからなかったもう一つの遺伝子型が中流域以降から見つかっていること

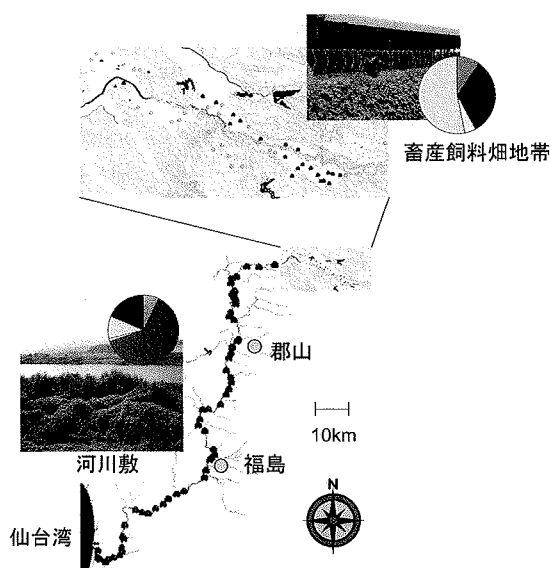


図-1 アレチウリの葉緑体DNAタイプが類似していた阿武隈川河川敷集団と上流の畜産飼料畑地帯の位置関係

※円グラフは葉緑体DNAタイプの割合を示す。同じ色が同じタイプを示す。

から、最上流の飼料畑だけでなく、他の種子源も中流域に存在することが明らかとなった。

以上の結果から、アレチウリはやはり輸入穀物などを介して各地の飼料畑に侵入し、そこで蔓延した後、水の流れて河川敷に蔓延していったと推察された。

ワルナスビ

ワルナスビは北米原産のナス科多年生草本で、種子と根により繁殖する。アメリカやカナダでは、トウモロコシ、ダイズのほか、果樹園や放牧地で問題となっている。日本においても、1906年に千葉県で見つかった以来、各地で発生している。1970年代は、果樹園や放牧地で問題となっていたに過ぎないが、1990年代になって飼料用トウモロコシ畑でも発生し大きな問題となってきた。飼料畑では一旦侵入すると耕起によってワルナスビの根が細断され、瞬く間に圃場中に蔓延する。効果のある除草剤も少ないため、難防除雑草となっている。現在では、農耕地だけでなく、路傍の植込みや人工的に施工された河川敷などにも多く見られる。

ワルナスビもアレチウリと同様に、輸入穀物中から種子はほぼ見つからない。また、畜産と直接関係のない植え込みなどで発生しており、それらの集団の侵入経路は判然としない。

これまでの研究で、北関東の那須野が原地域にアメリカ合衆国で報告されている13種類の自家不和合性対立遺伝子のすべてが見つかったこと¹⁴⁾、京都市の高野川河川敷に非常に多くの遺伝子の異なるクローンが見つかったこと⁶⁾ことなどから、multiple introductionsが起きたことが分かっている。

本プロジェクトでは、アレチウリと同様に各地のワルナスビ集団からサンプリングを行い、

ISSR解析を行った結果、集団間に明確な遺伝的関係は見られなかった¹²⁾。これは高野川の研究例と同様の結果であり、侵入後の遺伝的な交流による分布拡大はほとんど起こっていないことを示すものであった。

ISSRによる集団解析では侵入経路を示唆する結果が得られなかったため、植込みへの侵入経路を調べるため、サツキの苗木の産地でのワルナスビの発生調査を行った。しかし、苗木の生産現場では、雑草は徹底防除されており、ほとんどワルナスビの発生は見られなかった。数箇所の放棄された苗木畑でワルナスビの蔓延が見られたが、それらは隣接する畜舎から侵入した形跡が認められた。

また、アメリカでのワルナスビの分布はワタ作地帯と重なるため、紡績工場跡の調査も行ったが、全くワルナスビの発生は見られなかった。一方で、穀物輸入港周辺の調査で、こぼれダネによって形成されたとされる集団が見られた(図-2)。

以上、今回のプロジェクトでは、植込みへの侵入経路は明らかにできなかった。しかし、畜舎周辺での発生や穀物輸入港周辺での発生が見られたことから、あらためて穀物輸入に伴う侵入が疑わ



図-2 三重県四日市港周辺で見られたこぼれダネによるとされるワルナスビ集団

れた。比較的少量の混入であっても、導入が繰り返されることによってmultiple introductionsは起こりうるので、輸入穀物の種子混入調査では検出できない程度の混入を繰り返すことにより日本へ侵入してきたことも考えられた。今後、異なるアプローチでの解明が必要である。

*Lolium*属植物

*Lolium*属は、畜産や緑化に用いられる主要牧草であるイタリアンライグラス(*Lolium multiflorum*)やペレニアルライグラス(*Lolium perenne*)を含む属である。近年、一年生の*Lolium*属植物が関東東海地域のコムギ畑や河川敷などに蔓延し問題となっている²⁾。コムギ畑での蔓延は、深刻な場合収穫不能になるケースもあり、その原因究明と対策技術の開発が急務である。また、都市近郊の河川敷などでの蔓延は、花粉症の大量発生を引き起こしており、様々な対策が講じられている¹⁸⁾。

こうした意図的に導入されている植物については、外来生物法による輸入や栽培の規制が効果的とされるが、*Lolium*属植物は我が国の畜産を支えている主要牧草であり、規制による経済損失がはかりしえないためこれまでのところ規制はされていない。また、この*Lolium*属植物の場合、畜産飼料用の栽培や緑化目的の植栽などの意図的導入に加え、輸入穀物や輸入乾草への混入による非意図的導入も確認されている¹⁾ため、こうした非意図的導入が原因であった場合、外来生物法による意図的導入の規制は効果がなればかりか、規制による経済損失だけをもたらす結果となる。そのため、蔓延集団の由来を明らかにすることが非常に重要となる。

これまで、蔓延している集団の中には、*Lolium multiflorum*と思われるものと、*L.*

*perenne*と思われるもの、それらの中間的な形質を有するものが報告されている。分子マーカーによる解析も試みられており、最近の研究では、多くが雑種であることが報告されている²⁰⁾。しかし、これらが意図的導入に由来するのか、非意図的導入に由来にするのか、また、どのように雑種が形成されてきたのかは明らかとなっていない。

本プロジェクトでは、静岡県の一つの麦作地帯に蔓延する*Lolium*属集団と、*L. multiflorum*, *L. perenne*の栽培品種、それらの雑種品種、さらにオーストラリアで問題となっている*L. rigidum*とを比較することにより、その遺伝的背景を明らかにすることを試みた。分子マーカーとしては、母系遺伝する葉緑体DNAマーカーと核遺伝するSSR (Simple Sequence Repeat) マーカー (ISSR とは異なる) を用いた。その結果、静岡の一つの麦作地帯に蔓延していた*Lolium*属集団の母系は、すべて一つのタイプで、それは*L. multiflorum*と*L. rigidum*にのみ見られたものであった¹⁰⁾。このことから、母系は少なくとも一年生の草種であることが確認された。SSRの結果は、変異が連続的で、明確な品種や種の識別することは困難であったが、明らかに*L. perenne*よりも*L. multiflorum*の栽培品種に近く、*L. rigidum*は最も似ていなかった¹⁰⁾。

以上の結果から、研究対象とした地域に蔓延している*Lolium*属集団は、雑種ではなく*L. multiflorum*であると考えられた。しかし、その地域には畜産はほとんどないため、畜産利用のイタリアンライグラスや輸入穀物に混入するイタリアンライグラス種子に由来するとは考えられなかった。それよりも河川敷の緑化にイタリアンライグラスが用いられた形跡があり、そこから逸出した種子が地域全体に蔓延していっ

たと考えられた。

おわりに

以上、本プロジェクトでは、侵入経路が明らかとなっていない3種について、分子マーカーを用いて、その由来、侵入経路の解明を試みてきた。残念ながらワルナスビについては明確な侵入経路を解明することができなかった。分子マーカーのみで侵入経路を解明することは難しいことを示す事例であるかもしれない。今後異なるアプローチによる解明が必要である。他方で、アレチウリと*Lolium*属については一定の結果が得られた。

アレチウリについては、現在各地の河川敷において市民運動による防除活動などが続けられており、繁茂域の縮小など一定の効果が得られている。しかし、新たな種子の侵入を防がなければ、際限なく防除活動が必要となるだろう。本プロジェクトでは、輸入穀物を介して侵入した飼料畑集団から河川敷に流れ込んでいることが明らかとなり、あらためて輸入穀物を介した非意図的導入による侵入経路の重要性が示された。今後は、輸入穀物による侵入経路の遮断技術の開発を行う必要があるとともに、飼料畑におけるアレチウリの防除を優先すべきであると考えられた。

*Lolium*属については、これまでに報告されている結果と異なり、蔓延集団がイタリアンライグラスに由来することが示された。今後、それらの整合性を検証する研究が必要である。本事例では、畜産由来ではなく、緑化由来であることが推察されたため、今後、緑化植物としてのイタリアンライグラスの利用や管理の見直しが必要と考えられる。

本プロジェクトで得られた結果が、他の地域

や集団についても同じであるかどうかはさらなる検証が必要ではあるが、今後の管理の方向性を示す上で侵入経路の特定が重要であることが示された。また、分子マーカーがそのためのツールとして非常に有効であることも示された。今後、侵入経路が不明な種については、その特定を行い、管理の方向性を示していく体制作りが必要である。また、輸入穀物を介した非意図的導入による侵入経路は、各過程での量的な動態についても把握する必要があるだろう。特に、輸入穀物中に混入する種子調査は定期的に行っていく必要があり、今後、国のレベルで事業化されることを望む。

本研究は、科学技術振興調整費重要課題解決型研究「外来植物のリスク評価と蔓延防止策」において実施された。また、研究を推進するにあたり、多くの関係者のご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

- 1) 浅井元朗・黒川俊二・清水矩宏・榎本敬
2007. 1990年代の輸入冬作穀物中の混入雑草種子とその種組成. 雑草研究 52(1):1-10.
- 2) 浅井元朗・與語靖洋 2005. 関東・東海地域の麦作圃場におけるカラスミギ、ネズミムギの発生実態とその背景. 雑草研究50(2):73-81.
- 3) Esbenshade WR, Curran WS, Roth GW, Hartwig NL, Orzolek MD 2001. Effect of establishment date and crop competition on bur cucumber fecundity. Weed Science 49: 524-527.
- 4) Gibson KD, Johnson WG, Hillger DE 2005. Farmer perceptions of problematic corn soybean weeds in Indiana. Weed Technology 19: 1065-1070.

- 5) Hulina N 1996. New dangerous weed in Croatia: *Sicyos angulatus* L. (Cucurbitaceae). Poljoprivredna Znanstvena Smotra 61: 259-264.
- 6) Imaizumi T, Kurokawa S, Ito M, Auld B, Wang G X 2006. Population structure of *Solanum carolinense* along the Takano River in Kyoto, Japan as determined by amplified fragment length polymorphism analysis. Weed Research 46: 219-225.
- 7) 小林寿美・黒川俊二・池田堅太郎・森田聡一郎 2008. 葉緑体DNAマーカーからみた特定外来生物アレチウリの阿武隈川河川敷集団の由来. 日本草地学会誌 54 (別): 298-299.
- 8) 黒川俊二 2000. イチビ国内分布域の変遷. 植調 第34巻 (9): 314-320.
- 9) 黒川俊二 2004. シリーズ 外来雑草は今… (12) なぜ蔓延したのか - イチビ -. 植調 第38巻 (7): 26-29.
- 10) 黒川俊二・小林寿美・池田堅太郎 2007. 静岡中遠地域における雑草化 *Lolium* 属集団の遺伝的背景. 種生物学シンポジウム講演要旨.
- 11) 黒川俊二・仙田貴之・森田聡一郎・菅野勉 2006. 外来植物集団の遺伝的構造 1. アレチウリ. 雑草研究 51 (別): 42-43.
- 12) 黒川俊二・仙田貴之・森田聡一郎・菅野勉 2006. 外来植物集団の遺伝的構造 2. ワルナスビ. 雑草研究 51 (別): 44-45.
- 13) Kurokawa S, Shibaike H, Akiyama H, Yoshimura Y 2004. Molecular and morphological differentiation between the crop and weedy types in velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) using a chloroplast DNA marker: seed source of the present invasive velvetleaf in Japan. Heredity 93: 603-609.
- 14) 黒川俊二・芝池博幸・吉村義則 2002. ワルナスビの種子生産と自家不和合成遺伝子の多様性: RT-PCRによる対立遺伝子のタイピング. 雑草研究 47 (別): 110-111.
- 15) Larche JF 2004. *Sicyos angulatus*, a new weed for corn crops in SW France. Phytoma 571: 19-22.
- 16) Messersmith DT, Curran WS, Hartwig NL, Orzolek MD, Roth GW 1999. Evaluation of several herbicides for bur cucumber (*Sicyos angulatus*) control in corn (*Zea mays*). Weed Technology 13: 520-524.
- 17) Messersmith DT, Curran WS, Roth GW, Hartwig NL, Orzolek MD 2000. Tillage and herbicides affect bur cucumber management in corn. Agronomy Journal 92: 181-185.
- 18) 大里敏雄・木下正彦・高尾幸江・正山正博・徳谷泰・古川誠・松井美奈子・池田信也・湊孝治・浅井葵・坪根昭代・生田恵子・中島茂・田原由起子・木ノ内良治・渡辺泰男・依田修・遅塚令二 1984. 府中市におけるイネ科花粉症集団発生事例について. 東京都衛生局学会誌 73: 128-129.
- 19) 清水矩宏・榎本敬・黒川俊二 1996. 外国からの濃厚飼料原体に混入していた雑草種子の同定I. 種類とバックグラウンド. 雑草研究 41 (別): 212-213.
- 20) Tobina H, Yamashita M, Koizumi A, Fujimori M, Takamizo T, Hirata M, Yamada T, Sawada H. 2008. Hybridization between perennial ryegrass and Italian ryegrass in naturalized Japanese populations. Grassland Science 54: 69-80.

文部科学省プロジェクト「外来植物のリスク評価と蔓延防止策」 —日本型導入前雑草リスク評価モデルの構築—

(独) 農業環境技術研究所 生物多様性研究領域 西田智子

はじめに

現在日本には様々な外来植物が意図的に持ち込まれている。これらの植物は、有用な農作物や人気の高い園芸品種として私たちの生活を豊かにしてくれる反面、一部のものは、人の管理を逃れ野外で大繁殖し農業生産や生態系に被害を及ぼす。この外来植物の持つ負の側面に着目し、雑草問題を引き起こす恐れのある植物を、ある地域に持ち込む前あるいは野外での定着初期に予測し、大きな被害を未然に防ぐために「雑草リスク評価」という研究分野が誕生した。

日本では、植物防疫法は戦後すぐに施行されたが、この法律の対象は植物に病気を起こす微生物や害虫、寄生植物であり植物そのものについては、2005年に外来生物法が施行されるまで、麻薬取締法の対象となる植物を除いては原則何を持ち込んでも良かった。外来生物法では、自然生態系や農林水産業あるいは人の健康に被害を及ぼす、またはその恐れのある外来種を「特定外来生物」に指定し、その輸入・販売・飼育(栽培)を規制することができる。現在、植物で特定外来生物に指定されているものは12種あるがこのうちスパルティナ・アングリカはまだ日本に存在しない。この植物は日本に持ち込まれた場合に、雑草化し生態系に大きな影響を及ぼす恐れがあるため指定されたのである。では、この「恐れ」はどのようにして予測されたのであ

ろうか？また、残りの種についても指定の基準は示されているのであろうか？特定外来植物は植物の専門家からなるグループ会合の審議により選定され、パブリックコメント手続きを経て指定される(特定外来生物被害防止基本方針 http://www.env.go.jp/nature/intro/4document/files/kihon_all.pdf)。専門家グループ会合の審議は全て公開されているため、議事録を読めば判断の根拠は知ることができる。現在のところ、文献情報等客観的な事実に基づいてはいるものの、最終的な判断は専門家の協議に任されているようである。

雑草リスク評価は、このようにこれまで専門家の判断や協議に任されていた部分をモデル化し、雑草リスク(=予想される被害の大きさ×起こりやすさ)の大きさを客観的に評価しようというものである。雑草リスク評価モデルも専門家も判断の根拠は科学的事実であるが、前者は基となるデータが同じものであれば、だれが実行しても同じ結果が得られ、また、判断の根拠も説明しやすいという利点がある。このことは、特に輸入規制をかける場合に非関税障壁との批判を招かないという点で重要となる。また、外来植物の規制では利害関係が対立する場面も想定されるが、そのような場合にも判断の根拠を端的に示すことができ、関係者間の合意形成にも役立つと考えられる。これまで日本では、雑

草リスク評価という考え方は一般的でなく、また実効性も保証されていなかったが、外来生物法ができたことを契機に予測精度の高い評価モデルが構築できれば、有効に活用できる道が開けた。本稿では、日本型雑草リスク評価モデルの構築に向けた研究を紹介したい。

なお、ここでいう「雑草」とは、「何らかの理由により防除対象となっている植物、あるいは防除が必要と考えられる植物」で木本類も含む。

雑草リスク評価とは

雑草リスク評価は、対象の違いにより大きく2つに分けられる。一つは、ある特定の場所に持ち込まれる前の植物について「人の管理から逸出し被害をもたらす恐れが高いかどうかを予測する」ものである。もう一つは、既に存在している植物を対象に「どの植物から防除するのが最も効率的か。」という問いに答える為優先順位を付けるものである (Groves et al. 2001)。前者を導入前雑草リスク評価、後者を優先順位決定モデルと呼ぶことにしよう。

1) 導入前雑草リスク評価 このリスク評価は、検疫システムの一部に組み込まれるのが一般的で、国や島など、外から植物を持ち込む行為に対して規制が可能な条件で使用される。導入前雑草リスク評価は、意志決定支援のための道具なので、評価結果をどのように輸入規制に反映させるかは実施主体によって異なるが、オーストラリアではオーストラリア式雑草リスク評価モデル (以下、AWRA モデル) (Pheloung et al. 1999) の結果のみで新たな植物の輸入規制を行っている。少し詳しく説明すると、オーストラリアに新たな植物を輸入する場合には、輸入者がオーストラリア政府の定めた様式に従って対象種についての情報を提供しなければならない

(<http://www.daff.gov.au/ba/reviews/weeds/system>)。オーストラリア政府はその情報と自ら収集した情報を基に AWRA モデルでその種のリスクを評価する。AWRA モデルではリスクは点数で表され、この点数が 0 点以下であれば輸入可、1-6 点であれば再審査が必要、7 点以上は輸入不可というカテゴリーに区分される。そしてこの結果はそのまま輸入規制に直結する。

オーストラリアの他、ニュージーランド、アメリカ合衆国、ヨーロッパ及び地中海植物防疫機構などで導入前雑草リスク評価を行っているが、使用しているモデルはそれぞれ異なる*。

2) 優先順位決定モデル この評価モデルは、先の導入前雑草リスク評価よりも狭い範囲、例えば一つの国立公園といった範囲の環境雑草を対象にする。この手法は、農業雑草にも適用できるが、農業生産では、雑草のもつリスクよりも実際に起きている雑草被害を基に防除を行うか行わないかを決めること、防除は経営者である農家個人の判断により行われるため、客観的な意志決定支援モデルの必要性は相対的に低いことから、これまでに開発されたシステムは、主に自然環境に悪影響を及ぼす雑草を対象としている。外来雑草は、侵入後の時間の経過と共に個体数や生育面積が増加するため、防除費用と自然環境等への悪影響を合わせたコストは防除開始時期が遅くなるにつれて増加する (図-1)。従って、雑草の侵入直後に防除を始めるのが効率的ではあるが、その頃は被害実績が小さいので防除の必要性を実感できない。優先順位決定モデルでは、侵入初期の状態や既存の情報から、その雑草の分布拡大の起こりやすさと予

*: ニュージーランドでは、4つのモデルを必要に応じて使い分けており (Rahman et al. 2003, Newfield, M. 私信)、AWRA モデルも含まれる。

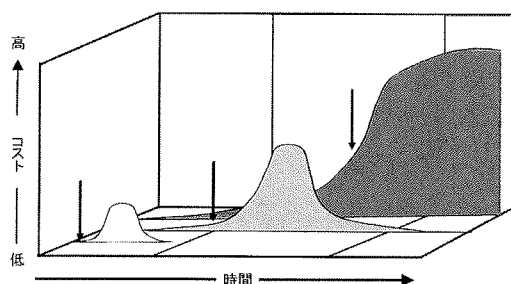


図-1 外来雑草に対する防除プログラムの開始時期とコスト（防除費用と自然環境等への悪影響）（Williams 1997 一部改）

図中矢印は防除の開始時期を表す。曲線で囲まれた面積が雑草のもたらすコストの大きさを表し、防除開始時期が遅れるほどコストが大きくなることを示す。

想される被害の大きさを予測し、防除の必要性をわかりやすく表す。この予測に、一般的には防除の実効性や防除費用を勘案して最終的な優先順位を判断する（Randall et al. 2008）。

ニュージーランドの Department of Conservation（自然保全省）では、雑草種だけに着目して優先順位を決定するモデルと、雑草が生育する場所にも着目し生育場所の生態系の重要度を比較しどの場所の雑草を防除すればよいかを決定するモデルの2種類を構築している（Timmins and Owen 2001）。前者は侵入初期の雑草種を対象に行う種主導型雑草防除プログラムを実施するときの評価方法で、雑草種のリスクと防除の実効性から優先順位が決定される。後者は、希少種の生育地や、特異的な生態系の保全を主眼とした雑草防除プログラム（立地主導型雑草防除プログラム）で使われるモデルで、通常の優先順位決定モデルに加えて、場所の価値を評価するモデルが用いられる。種主導型雑草防除プログラムは定着初期の外来雑草にしか適用できないので立地主導型雑草防除プログラムの方が汎用性は高いが、場所の価値を評価するには、動植物相や生態系に関する詳細なデー

タが必要となり評価に要する労力が大きくなる等の問題点もある。また、雑草種を対象にした優先順位決定モデルそのものについてもこれまでのところ対象とする地域毎に様々なものが構築されており、汎用性のあるモデルは存在しない。今後研究の深化が望まれる分野である。

オーストラリア式雑草リスク評価モデルの日本への適用

日本でも雑草リスク評価モデルを利用できる環境が整ったことは先に述べた。外来雑草の防除は早ければ早いほど良く、さらにはリスクが高い植物は導入しないのが最も良い。そのため、筆者らは日本型導入前雑草リスク評価モデルの構築を試みた（Nishida et al. 2008）。既存の導入前雑草リスク評価モデルのうちAWRAモデルは、オーストラリアだけでなく、ニュージーランド（Pheloung et al. 1999）、ヨーロッパ（Krivánek and Pyšek 2006）、アメリカ（Gordon et al. 2008b）、ハワイ及び太平洋諸島（Daehler and Carino 2000, Daehler et al. 2004）、小笠原諸島（Kato et al. 2006）で有効性が確かめられており地理的な制約は無いと考えて良い（Gordon et al. 2008a）。また、草本、木本を問わず適用可能で汎用性が高い。導入前雑草リスク評価は、自国にない植物を対象とするので、海外の情報が必須であるが、オーストラリアやハワイおよび太平洋諸島を対象に行ったAWRAモデルでの評価結果はインターネットで公開されており（<http://www.hear.org/Pier/wra.htm>）、情報収集の効率がよい。外来植物問題の解決には諸外国との情報の共有が必須であるがAWRAモデルを使った雑草リスク評価は上述のように多くの国や地域で実施されているため、このモデルを基に国際的なデータベース構築の可能性もある。

学名: <i>Basella rubra</i> L. var. <i>alba</i> Makino		結果:	拒否
英名: ツルムラサキ		受入れ ≤ 0 再審査 1-6 拒否 ≥ 7	
科名: ツルムラサキ科		点数	8
		評価者	TN
歴史 / 生物地理学的特性			
A C C	1 栽培特性	1.01 栽培種か? そうでない場合は2.01へ。	Y
		1.02 栽培された場所で帰化植物となった事例があるか?	Y
		1.03 種内に雑草系統があるか?	Y
C C C C	2 気候と分布	2.01 日本の気候に適しているか? (0-低; 1-中; 2-高)	2
		2.02 2.01の判断の根拠となったデータの質。(0-低; 1-中; 2-高)	2
		2.03 気候適性は広いのか?	N
		2.04 原産地あるいは帰化地域が日本と同様の気候帯にあるか?	Y
		2.05 自然分布域外で繰り返し導入が行われた経緯があるか?	Y
C E A E	3 他の地域での雑草化の歴史	3.01 帰化した事例があるか?	Y
		3.02 庭/行楽施設/攪乱地の雑草か?	Y
		3.03 農地/園芸/林地の雑草か?	N
		3.04 自然環境中の雑草か?	N
		3.05 同属に雑草があるか?	N
生物学 / 生態学的特性			
A C C A C C C E E E E E	4 望ましくない特質	4.01 針やトゲを持つか?	N
		4.02 アレロパシー作用を持つか?	
		4.03 寄生植物か?	N
		4.04 放牧家畜の嗜好性が劣るか?	
		4.05 動物にとって毒性があるか?	N
		4.06 病害虫や病原体の宿主か?	Y
		4.07 人にアレルギーを起こすかあるいは毒性を持つか?	N
		4.08 自然生態系中で火災を起こすか?	N
		4.09 生活史の中で耐陰性を有する時期があるか?	N
		4.10 様々なタイプの土壌条件で生育が可能か?	Y
		4.11 他の植物によじ登ったり、覆い尽くすような生育特性を持つか?	Y
		4.12 密生した藪を形成するか?	N
E C E C	5 形質	5.01 水生植物か?	N
		5.02 イネ科植物か?	N
		5.03 窒素固定を行う木本植物か?	N
		5.04 地中植物か?	N
C C C C C C C	6 繁殖	6.01 原産地で繁殖能力が抑制されているか? *	
		6.02 発芽力のある種子を生産するか?	Y
		6.03 自然交雑が起こるか?	
		6.04 自家受粉するか?	
		6.05 特定の花粉媒介者を必要とするか?	
		6.06 栄養繁殖を行うか?	
		6.07 種子生産開始までの最短期間。	1
A C A C E E C C	7 散布体の散布機構	7.01 散布体が人為活動により非意図的に散布されるか?	N
		7.02 散布体有意図的に散布されるか?	Y
		7.03 散布体が農(林畜園芸)産物に混入して散布されるか?	N
		7.04 散布体は風散布に適応しているか?	
		7.05 散布体が水(海流)散布されるか?	
		7.06 散布体が鳥散布されるか?	Y
		7.07 散布体が動物の体表に付着して散布されるか?	N
		7.08 散布体は動物の排泄物を通じて散布されるか?	
C A A C E	8 持続性に関する属性	8.01 種子の生産量が多いか?	
		8.02 1年以上存在するシードバンクを形成するか?	
		8.03 有効な除草剤があるか?	
		8.04 切断、耕起あるいは火入れに耐性があるか、あるいはそれらにより繁殖が促進されるか?	
		8.05 日本に有効な天敵が存在するか?	

図-2 日本用に修正されたオーストラリア式雑草リスク評価モデルでの評価例(Pheloung et al. 1999 一部改)
 雑草タイプ A = 農耕地雑草, 最低必要回答数①= 2, ②= 2, ③= 6
 E = 環境雑草(environmental weed),
 C = 両方

原則として、雑草性の特徴を持つ場合は1点が加算される。

農耕地雑草か環境雑草かを分けたいときには、AとCあるいはEとCの点数をそれぞれ計算する。

*捕食者等のために、自生地での繁殖が抑制されている場合、それらが存在しない場所では繁殖能力が増大すると考えられる。

従って筆者らは独自の雑草リスク評価モデルを構築するよりもAWRAモデルを日本仕様に修正した方が良いと考え以下の実験を行った。

まず、日本に存在する259種の植物を選定した。この植物について20名の植物の専門家に雑草性を大・中・小の三段階で判断するようお願いした。雑草性大、中、小をそれぞれ2、1、0と数値に換算し、20名の中央値をとってその植物の雑草性とした。

AWRAモデルは49の質問から成り、雑草性に結びつく性質を持つ場合原則として1点が加算され、合計点(=AWRAスコア)を算出する。図-2に日本用に若干質問を修正したAWRAモデルでの評価例を示した。ある植物について客観的な評価が得られるというというのがAWRAモデルを使う主な利点ではあるが、質問への回答は回答者の持つ知識などによって左右される。そのため5名の研究者にAWRAモデルでの評価をお願いした。評価の際は対象植物が日本に無いものと仮定し、質問への回答は原則として海外の文献を根拠に行った。5名から得られたAWRAスコアは平均を取って、その種のスコアとした。

次に専門家の判断で0となった植物を雑草でない植物、1と2を雑草としAWRAスコアの大小で雑草とそうでない植物を分けられるかをROCカーブ分析(Bewick et al. 2004)で調べた(図-3)。図-3は、雑草と雑草でない植物を分ける基準点を順に変えた場合、雑草でない植物が間違えて雑草とされる割合(=1-特異度、横軸)と雑草が正しく判別される割合(=敏感度、縦軸)がどのように変化をするかを示している。ROCカーブ分析では曲線の下面積が0.5より大きければ、判別能力が有ると判断する。図-3の曲線の下面積は0.88で0.5より有意に大きく、AWRAスコアの大小により雑

草と雑草でない植物を分けることは可能という結果が得られた。また、雑草でない植物と雑草とをバランス良く判別する基準点は縦軸の値から横軸の値を引いた値が最も大きくなる点であるが(Bewick et al. 2004)、これはAWRAスコア10であった。この基準点を使った場合、雑草とそうでない植物はそれぞれ、88と78%の割合で正しく判別できた。以上より、日本でもAWRAモデルが導入前雑草リスク評価に使用可能で、AWRAスコアが10を超えた植物を雑草として導入拒否、10以下ならば導入可と判断するのが最も良いことが明らかとなった*。

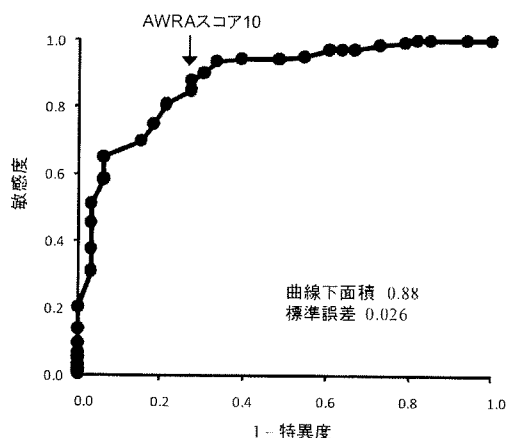


図-3 AWRAモデルと専門家の判断結果との比較
横軸は雑草ではない種のうち正しく判定された種の割合(特異度)を1からひいた値を表す。縦軸は雑草のうち正しく判定された種の割合(敏感度)を表す。

左下先端にある黒丸は、AWRAスコア30より上を雑草としたときのそれぞれの割合を示し、右上先端の黒丸はAWRAスコア-5を基準としたときのそれぞれの割合を示す。

矢印は特異度と敏感度の両方を最もバランス良く判別できる基準点を表し、その値は10である。

*: 元々のAWRAモデルでは、輸入可、再審査、輸入不可と三つのカテゴリーを設けている(図-3Pheloung et al. 1999)。しかし、本研究では、雑草とそうでない植物とに二分することに主眼を置き、「再審査」というカテゴリーは設けなかった。

さて、図-3から雑草でない植物が正しく判別される割合（特異度）が小さくなれば（つまり、1-特異度が大きくなれば）、雑草が正しく判別される割合が増えることがわかる。両方を最もバランス良く判別する基準点は10であることは先に述べたが、この基準はいつでも良いとは限らない。例えば園芸植物のように導入によって利益を得られるが、雑草化すれば雑草防除に費用が掛かるような植物を考えてみよう。この場合、雑草でないものを誤って雑草と判断し、導入不可と判断すると、利益が得られなくなる。従って特異度が高くなるように基準点を決めた方が高い利益が得られそうである。一方、雑草化すれば防除する必要が出てくる。もし防除費用が得られる利益に比較して非常に大きければ雑草を正しく判断する割合（敏感度）を高めるよう基準点を設定すべきである。このように、利益や防除にかかるコスト等外的な要因を考慮するとこれらの値の大小によって最も良い基準点は変わる (Metz 1978)。これを具体的に考察するため、Keller et al. (2007)の式を使って次のように展開した。

Keller et al. (2007)によれば、雑草リスク評価モデルを使って新たに導入する植物の導入の可否を決めた場合年間の利益 (E_R) は次のように表される。

$$E_R = (1 - \alpha) \theta A + \alpha \theta (1 - A) V_T - \alpha \theta (1 - A) V_L - D \quad (1)$$

α : 導入された植物の内雑草化するものの割合,
 θ : 1年間に導入される植物種の数, A : 雑草リスク評価モデルの精度, V_T : 1年間に得られる1種当たりの利益, V_L : 1年間に雑草種1種によって失われる費用, D : 雑草リスク評価モデルを使って、導入の可否を判断することにかかる費用 (例

えば人件費など)

Mets (1978)を参照すると、(1)式は以下のように書ける。

$$E_R = (1 - \alpha)(1 - FPF) \theta V_T + \alpha(1 - TPF) \theta (V_T - V_L) - D \quad (2)$$

FPF (False Positive Fractionの略) は雑草でない植物が誤って雑草と判別される割合を表し、これは図3の横軸の値である。 TPF (True Positive Fractionの略) は雑草が正しく判別される割合のことで、これは図-3に示すように FPF の関数 ($ROC(FPF)$) として表される。これより(2)式は以下のように変形できる。

$$E_R = (1 - \alpha)(1 - FPF) \theta V_T + \alpha(1 - ROC(FPF)) \theta (V_T - V_L) - D \quad (2')$$

E_R を最大にする基準点を見つけるために(2)' を微分する。

$$\begin{aligned} d E_R / d FPF = \\ - (1 - \alpha) \theta V_T - \alpha (d ROC(FPF) / d FPF) \theta (V_T - V_L) \end{aligned} \quad (3)$$

$d ROC(FPF) / d FPF$ は、図-3の曲線に接する直線の傾きを示し、負にはならないので植物による利益が防除にかかるコストより大きいとき ($V_T \geq V_L$) には、 FPF を0とするのが良い。つまり全ての植物を導入してしまうのが良いことがわかる。しかし、これは実際には考えられないことで、Keller et al. (2007)はオーストラリアでの実態に基づいて、 $V_T = 141,480$ オーストラリアドル (AUD), $V_L = 2,068,100$ AUD としている。このような $V_T < V_L$ の場合は、(3)式が0となるようにすれば E_R が最大となる。(3)式の右辺を0とし、変形すると次式が得られる。

$$d \text{ROC}(FPF) / d FPF = ((1 - \alpha) / \alpha)(V_T / (V_L - V_T)) \quad (4)$$

$d \text{ROC}(FPF) / d FPF$ は図-3の曲線に接する直線の傾きを表すので、(4)式から植物によって得られる利益を最大とする基準点は、植物が雑草化する割合や、植物から得られる利益と雑草防除にかかるコストによって変わることがわかる。これまで便宜上、意図的に導入する植物を前提にAWRAモデルを説明してきたが、このモデルは非意図的に入ってくる植物のリスク評価にも使える。しかし、意図的に導入される園芸植物などと輸入資材に混入して非意図的に入ってくる雑草とでは、雑草化する割合(α)は後者のほうが大きいと考えられる(Virtue et al. 2004)。この場合、(4)式より最適な $d \text{ROC}(FPF) / d FPF$ は小さくなるので、基準点を低く設定した方がよい(図-4)。また、園芸植物には利益が見込めるが、非意図的に入ってくる雑草に利益は見込めないので、後者の場合は $V_T / (V_L - V_T)$ が小さくなる。従って、やはり基準点を低く設定した方がよい(図-4)。

おわりに

本研究では、日本用に修正したオーストラリア式雑草リスク評価モデルで得られるスコアの大小によって、雑草とそうでない植物を判別できることを示した。また、両者を判別する基準点は、植物を導入することによって得られる利益など外的な要因を考慮しなければ10点が良いこと、外的要因を考慮した場合は、それに応じて変えた方がよいことも併せて解析した。導入前リスク評価モデルの実際面での使用を考えると、意図的に導入される植物に適用するのが一般的であろう。従って、植物が雑草化する割合や、見込まれる利益、雑草防除にかかる費用を考慮して雑草を判別する基準点を決めるのがよいが、日本ではこれらは明らかになっていないので、当面10点という基準点を用いるのがよいだろう。

今後の研究として、外来植物のもつ利益と損失を考慮して基準点が決められるよう必要な値を明らかにしていきたい。また、雑草がもたらす損失としては防除にかかるコストに加えて、

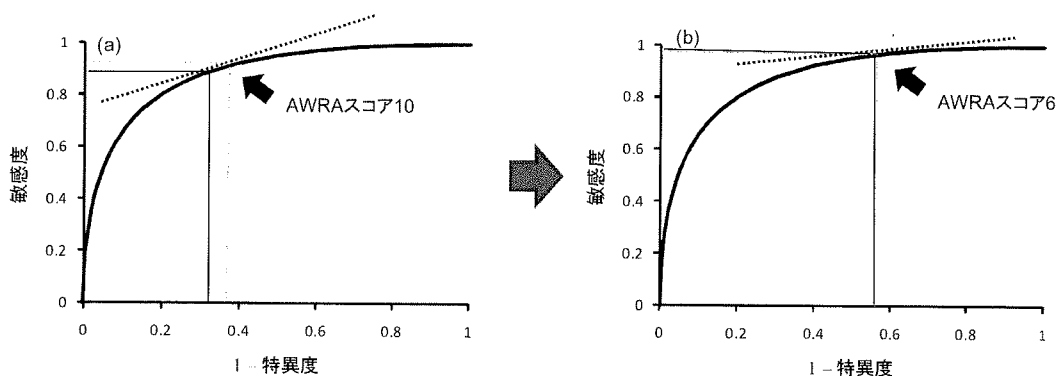


図-4 植物が雑草化する割合、植物の予想利益および損失を考慮して基準点を決める場合の模式図 (a)はAWRAスコア10となるポイントに接する直線を引いた場合、(b)はAWRAスコア6となるポイントに接する直線を引いた場合を表す。直線の傾きは $d \text{ROC}(FPF) / d FPF$ である。(4)式より、最適な規準値は α 、 V_T 、 V_L の関係によって決まる。非意図的に入ってくる雑草の場合、雑草化する割合(α)が高いので、 $d \text{ROC}(FPF) / d FPF$ が小さくなる、つまり(b)のように、寝た直線と曲線が接するポイントに対応するAWRAスコアを規準値にするのがよい。損失(V_L)が大きい場合も同様に(b)のような規準値を設定するのがよい。

農業生産であれば農作物の品質低下や作業効率の低下、自然環境であれば生物多様性に与える負の影響など、貨幣換算が困難なものもある。これらは、決して無視できるほど小さいものではない。今後、このような貨幣換算が困難な損失も考慮した上で基準点を設定できるよう研究を進めていきたい。

謝辞

植物の雑草性を判断していただいた20名の専門家の方々に心より感謝いたします。

本研究の一部は、筆者が独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構より資金を得てCSIRO Entomology 滞在中に行われた。研究の大部分は、文部科学省科学技術振興調整費によるプロジェクトの中で遂行された。

引用文献

- Bewick V, Cheek L, Ball J (2004) Statistics review 13: Receiver operating characteristic curves. *Critical Care* 8: 508-512
- Daehler C, Carino DA (2000) Predicting invasive plants: prospects for a general screening system based on current regional models. *Biological Invasions* 2, 93-102.
- Daehler CC, Denslow JL, Ansari S, Kuo H (2004) A risk assessment system for screening out harmful invasive pest plants from Hawaii's and other Pacific islands. *Conservation Biology* 18, 360-368.
- Gordon DR, Onderdonk DA, Fox AM, Stocker RK (2008a) Consistent accuracy of the Australian Weed Risk Assessment system across varied geographies. *Diversity and Distributions* 14, 234-242.
- Gordon DR, Onderdonk DA, Fox AM, Stocker RK, Gantz C (2008b) Predicting invasive plants in Florida using the Australian Weed Risk Assessment system. *Invasive Plant Science and Management* 1, 178-195.
- Groves RH, Panetta FD, Virtue JG (eds) (2001) *Weed Risk Assessment*. CSIRO Publishing, Collingwood
- Kato H, Hata K, Yamamoto H, Yoshioka T (2006) Effectiveness of the weed risk assessment system for the Bonin Islands. In 'Assessment and Control of Biological Invasion Risk' (eds Koike F, Clout MN, Kawamichi M, De Poorter M, Iwatsuki K) pp. 65-72 (Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland: Shoukadoh Book Sellers).
- Keller RP, Lodge DM, Finnoff DC (2007) Risk Assessment for invasive species produces net bioeconomic benefits. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 104, 203-207.
- Krivánek M, Pyšek P (2006) Predicting invasions by woody species in a temperate zone: a test of three risk assessment schemes in the Czech Republic (Central Europe). *Diversity and Distributions* 12, 319-327.
- Metz CE (1978) Basic principles of ROC analysis. *Semin Nucl Med* 8:283-298
- Nishida T, Yamashita N, Asai M, Kurokawa S, Enomoto T, Pheloung PC, Groves RH (2008) Developing a pre-entry weed risk assessment system for use in Japan. *Biological Invasions*. (published on line)
- Pheloung PC, Williams PA, Halloy SR (1999) A weed risk assessment model for use as a

- biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management*, 57: 239-251.
- Rahman A, Popay I, James T (2003) Invasive plants in agro-ecosystems in New Zealand: environmental impact and risk assessment. *FFTC Extension Bulletin* 539 15 p.
- Randall JM, Morse LE, Benton N, Hiebert R, Lu S, Killeffer T (2008) The invasive species assessment protocol: a tool for creating regional and national lists of invasive nonnative plants that negatively impact biodiversity. *Invasive Plant and Management*, 1:36-49.
- Timmins SM, Owen S (2001) Scary Species, Superlative Sites: Assessing Weed Risk in New Zealand's Protected natural Areas. In 'Weed Risk Assessment' (eds Groves RH, Panetta FD, Virtue JG) pp. 217-227, CSIRO Publishing, Collingwood.
- Virtue JG, Bennett AJ, Randall RP (2004) Plant introductions in Australia: how can we resolve 'weedy' conflicts of interest? In *Proceedings of the 14th Australian Weeds Conference* (eds Sindel BM, Johnson SB) pp 42-48
- Williams PA (1997) *Ecology and Management of Invasive Weeds*. Conservation Science Publication No. 7. 67 p. Department of Conservation, Wellington.



きちんと。
ただしく。

農林水産省が認可している非選択性除草剤ブリグロックスL
なら、散布後、1日で効果が出る、3日間での効きが違う。
畦の崩れを防ぎ、散布15分後の
降雨でも安定した効果。土や水、
環境にも安全な除草剤です。



農林水産省登録
第16397号

作物産地のブランドを守るためにも…

**「安全な登録農薬を
正しく使いましょう。」**

「今、周辺の住民、農作物への配慮が求められています。」

**農林水産省・厚生労働省・都道府県が推進する
農薬危害防止運動協賛**

●農薬は必ずカギをかけて保管しましょう。●ラベルをよく読んで正しく使いましょう。

農薬をご使用の際は、ご購入先、または当社ホームページなどで最新の登録内容をご確認ください。
ホームページ www.syngenta.co.jp ®はシンジェンタ社の登録商標

ブリグロックスL安全対策協議会：シンジェンタ ジャパン(株)・大塚化学(株)

syngenta®

植調奈良試験地 10 年を振り返って

元 植調協会 奈良試験地 主任 徳山博康

1. はじめに

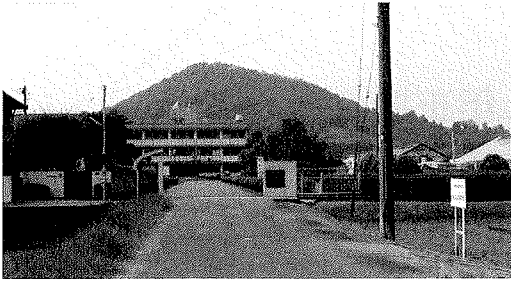
奈良試験地は、今から 18 年前の平成 3 年 (1991) 4 月に開設されました。場所は奈良盆地の南西に位置し、標高約 50 メートルの奈良県橿原市慈明寺町ではじまりました。開設にあたって当時植調協会の吉沢会長 (故: 吉沢長人氏) はじめ植調協会関係者から、「奈良県に試験地を設けたいので場所・試験委員の推薦をお願いします」と言うことで、当時、作物専門技術員だった私と、奈良県農業試験場の稲村達也氏 (現: 京都大学農学部教授) 等で相談し、私の前任者である池田博道氏を推薦しました。池田氏は永年、作物担当普及員として活躍されていたので最適任者として推薦し、試験地を開設する事になりました。以来 9 年間おもに「適 2」試験を担当して貰い、平成 11 年 (1999) 4 月から、前任者の並々ならぬ努力で試験圃場・農業機械・事務所の準備も整い、奈良試験地 2 代目を引き継ぐ事となりました。場所は奈良県農業総合技術センターの隣接地で、情報の交換・技術の指導・助言を受けるのには好条件です。爾来 10 年が経過し、老体に鞭打ちながら曲がりなりにも試験の遂行に奔走した過去を振り返りながら、雑感を述べさせていただきます。

2. 試験地の自然環境

大和三山 (やまとさんざん) の一つである「畝

傍山」(うねびやま) の麓に位置する奈良試験地は飛鳥・藤原京跡の近接地でもあります。高松塚・キトラ古墳のある明日香村へもサイクリングでの好適距離に位置し、古代史のロマンに浸るには事欠きません。また、橿原 (かしはら) 神宮の神苑や神武天皇・綏靖天皇の御陵に隣接し、緑深い田園地帯の一面に在ります。最近、試験地の北側 200 メートルの地に「南阪奈道路」が開通しました。そのため、交通の便が良くなるとともに、騒々しさが増加しました。この道路の開通で、大阪農林技術センターへのアクセスも車で 15 分の近距離となり、往き来や情報交換も更に便利になりました。

地勢的には、西方に大阪府と境界をなす金剛・葛城山と東・南方は大和高原・吉野山地に囲まれ、夏期は蒸し暑く冬期は底冷えのする盆地特有の気候を呈します。いにしえより、奈良盆地は水利事情に恵まれず、ため池灌漑による稲作が行われていました。大和平野に古くから伝わる諺に「大和豊年米食わず」というのがあります。これは、大和平野に適量の雨が降り、お米が豊作になった年は、他の地域では雨が多すぎて、水害などの影響で凶作になるということを意味します。このように大和平野 (奈良盆地) では夏期の水不足が米作りを困難にしていました。先人達の知恵はこの不利な条件を回避するため、集団的に稲作を綿・スイカ等の栽培に切り変え、



写真－１ 畝傍山と奈良県農業技術センター

田畑輪換による水不足対策と換金作物の普及に尽力し、農家の所得向上に貢献してきました。江戸時代から明治時代にかけて奈良盆地では綿の栽培が盛んになり、「奈良さらし」の一大産地となりました。また、「大和スイカ」も水田の畑作利用で日本一の産地となり、一世を風靡しましたが、現在ではスイカの種子生産でその面影を残しているにすぎません。

一方、稲作は田畑輪換の土地利用効果もあって、大正後期から昭和初期にかけて「奈良段階」と称せられ、反収日本一の地位を確保した時代がありました。

3. 水不足の解消

奈良県南部の山岳地帯は、大台ヶ原に代表される日本有数の多雨地帯です。しかし、その雨の恵みも大和平野には恩恵を与えず、吉野川・紀ノ川を経て和歌山市から紀伊水道に流れ込みます。

今から約300年前の江戸時代、奈良盆地の水不足を解消するため、吉野川の水を引き込むことを考えた人がいます。長柄村（現：奈良県御所市）の庄屋で高橋佐助は「山を越せば、吉野川に豊かな水がある。あの水を奈良盆地に引いたら、水不足に悩まず、米作りが出来る」と考えたのです。それから時が経ち、江戸時代の終わり頃にも、奈良盆地の町や村でも「吉野川分水」の計

画が持ち上がりましたが、吉野川下流の紀ノ川が流れる紀州藩との話がまとまらず、高橋佐助の夢は実現しませんでした。当時紀州藩は、徳川御三家の一つでもあり力も強く、弱小藩の大和の言い分は聞き入れられなかったようです。

戦後昭和24年（1949）、ようやく和歌山県との話し合いがまとまり、国の総合開発計画が作成されました。昭和28年（1953）いよいよ吉野川から水を引く工事が国の事業として始まり、3年後の昭和31年大淀町下淵からトンネルを通して吉野川の水が初めて奈良盆地に送られました。その後、東西幹線水路や支線の水路も徐々に完備し、永年の夢であった「吉野川分水」が奈良盆地の水田を潤す事が出来たのは、昭和32年（1957）の事でした。

試験地のある橿原市もこの「分水」の恩恵は計り知れず、生臭い「血を見る水利権争い」もひとまず解消されました。とはいえ、当試験地の水路は農業センターと共有のため、朝早くか夕方、または休日の灌水と制限を受け、いままゑをもむ作業の一つです。

4. 試験地の開設準備

平成11年（1999）4月 新しい奈良試験地の開設にあたって、いくつかの難関が横たわっていました。私自身の技術的な問題として、10年以上の空白期間（おもに行政関係の仕事に従事）があり、植調試験の現況把握不足や除草剤のめざましい変遷で、とまどいを感じられました。つぎに、試験圃場の確保の問題です。さいわい、前任者池田氏の幅広い人脈で、農業センターに隣接する水田を借りることが出来ました。稲作に必要な農業機械の「三種の神器」である「トラクター・田植機・コンバイン」も年間通して賃借する事が出来、一応の準備態勢が整いました。現

場事務所・作業場・調査室等も協会本部の応分の計らいで、何とか3月中に完成し、第1年目の試験が始まりました。育苗・坪刈り収量調査等は農業センターの施設を利用させて貰い、試験錯誤のなか、前任者池田氏の協力も得ながら歩き始めた次第です。私にとって農業機械を本格的に操作するのは初めての経験で、先輩の手取り足取りの指導のおかげで、2～3年も過ぎれば「いっぱしの百姓」気取りです。「習うより慣れろ」の技術取得ではありました。

試験年次が経過するとともに、試験に必要な資材・機械類も増え、保管倉庫が不足となり、パイプハウスの増築で賄いました。この作業は農閑期に、最小限の費用で完成品の出来栄を楽しみながら手作りした代物です。



写真-2 奈良試験地の看板

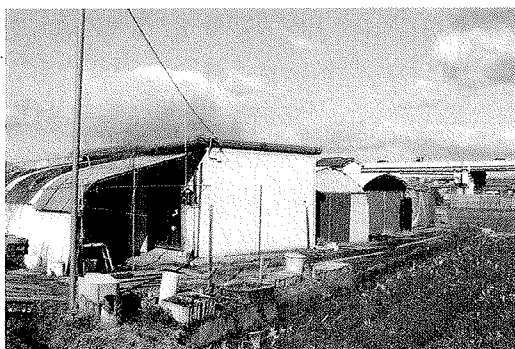


写真-3 奈良試験地の事務所・保管倉庫

5. 試験区枠組の変遷

試験区の枠組作りは、試験精度の向上や効率化には欠かせない工程です。試験区ごとに入排水を行う水路（観察調査等の通路を兼ねる）は、幅50cmとし春先までにあらかじめ設置しておくと便利です。資材はアゼナミシート（幅25cm×長さ20m）を用い、丁寧に扱えば2年間の耐久性があります。各地の農業試験場等ではコンクリート製の水路が完備したところがありますが、借地水田では返還時の事も考えて工事的にも困難です。開設から数年間はアゼナミシートの利用で経過しましたが、耐用年数・設置作業の省力化・耕起作業の容易さなどから畦畔漏水防止板（厚手の強化塩ビ波板）の使用に切り換えました。耐用年数も10年間ぐらいいは在りそうです。また、通路としての歩行利便性を考え、コンクリートブロックを一定間隔に並べ、その上

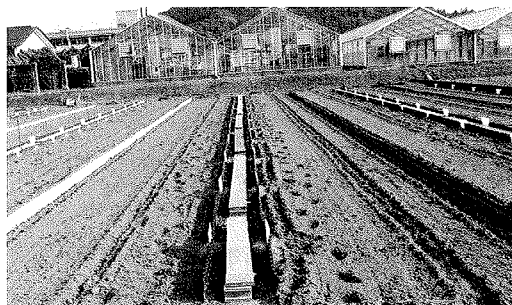


写真-4 田植前の試験圃場

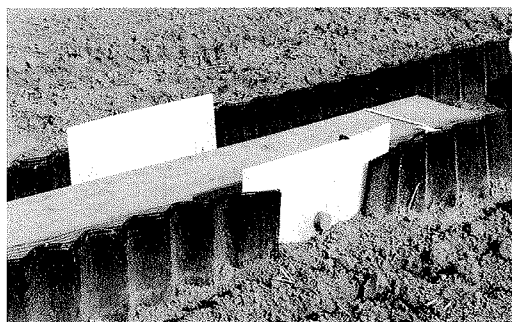


写真-5 試験区の入排水口

に工事現場用の「木製歩み板」(試験地によってはアルミ製の歩行板を使用している)を乗せて通路を確保しました。これによって、薬剤散布や観察調査の作業が一段と楽になり、体力減退の手助けに大いに役立ちました。

試験区の区切り用として、当初は木製の板を使用していましたが、重い・耐用年数が短いなどから、ダンマットやアゼナミシートへの変更で、試験区数の増加にも対応が容易となりました。また、入排水口もダンマット板に円形の穴を開け、ゴム栓の利用で作業の効率化が図れるようになりました。

6. 難防除雑草の取組み

数年前から難防除雑草の一つとしてクログワイ、オモダカの試験(A-4)を当試験地で実施する事になりました。クログワイについては、私が奈良県農業試験場に赴任した当時(昭和38年1963)から、場内の一部に多発する圃場があり、その防除には手を焼いていたところです。一方、現場の農家でも発生がみられない限定された地域はありましたが、密生して発生する水田があり、防除対策に奔走した記憶があります。もちろん当時は、有効な除草剤もなくホルモン型の除草剤で対応したりしましたが効果は期待できませんでした。また、秋期稲刈取り後クログワイの再生時に非選択性茎葉処理剤のグラモキソンを曇天時に散布し、塊茎形成阻害を試みましたが顕著な効果は見られませんでした。その頃、京都大学雑草研究室の植木邦和先生らもクログワイの個生態研究に着手され、寒風吹きすさむなか、学生の皆さんとワイワイガヤガヤしながら塊茎堀取り作業をしたのが思い出されます。その後、前述した当時奈良県農業試験場勤務の稲村達也氏によって、クログワイの研究成果を

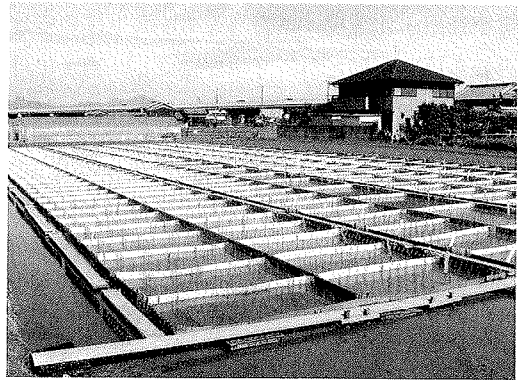


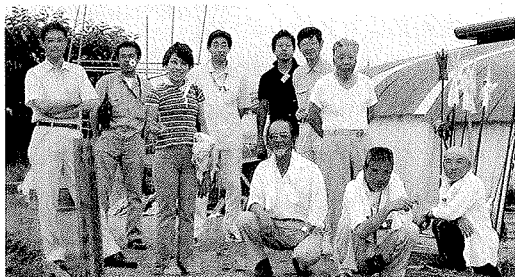
写真-6 クログワイ・オモダカの試験圃場

まとめられるにおよび、奈良試験地とのクログワイの因縁の深さが感じられます。

クログワイの防除試験にはいくつかの問題点があります。発生深度の違いによる発生時期の不揃いや頂芽優勢・芽数の多さなどからダラダラと発生するため、防除適期の把握が困難です。当試験地では自然発生による防除試験が困難なため、毎年塊茎の埋め込みで実施しています。そのため連年施用の効果は確認できないのが現状です。しかし単年度効果の判定にはそれなりの成果が得られると思っています。願わくば試験箇所数の増加で、より一層の効果確認が必要と考えています。オモダカの試験についても、各地域内に最低2カ所以上の試験実施が望まれます。

7. 田植え作業

試験地にとって田植え作業は、試験の始まりを意味すると同時に一大イベントです。計画通りに進行することが大前提で、その準備には用意周到な段取りが不可欠です。前段の準備として耕起・入水・代掻き・苗の準備・仕切用資材の整理・埋込み用塊茎の準備・ラベルの確認・田植機の整備点検などなど怠りない準備が必要な事は言うまでもありません。また、田植え当日の天候に気をもみながらの人手集めも大変な準備

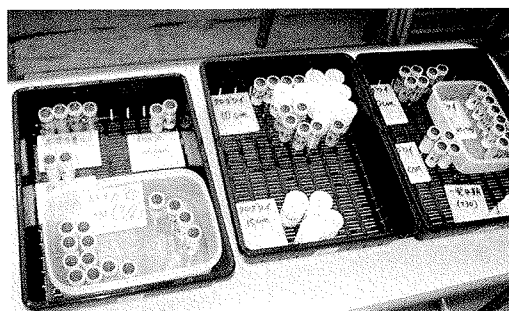


写真－7 田植が終って記念撮影

の一つです。とくに、400区数に近い試験区の設定にはある程度の人数と労働力が必要です。3人1組の仕切り板設置作業は、3組(9名)あれば効率的に短時間で可能です。さいわい、例年休日の田植えを実施していますので、各農薬メーカーの人達や試験場職員の手助けを得ながら無事乗り切っています。塊茎の埋め込み作業も気の抜けない重要な仕事です。ウリカワ・ミズガヤツリ・セリ・クログワイ・オモダカの塊茎等は、欠落しないように一区ごと、予め容器に分別して準備しておきます。それでも細心の注意を払いながらの作業は大変です。それらの作業も一段落した後、欠株の補植が終われば田植え作業の終了です。その後は労をねぎらい、全員で野外焼き肉パーティーの始まりです。

8. 薬剤散布

田植えが終わるといよいよ薬剤散布の到来です。いかに、所定の時期に間違いなく処理するかが大切です。そのためには、薬剤ごとに試験区番号を付した容器(ガラス製の容器が良い、プラスチック製の物は薬剤が容器に付着する事がある)に秤量し、散布の前日までに準備しておきます。処理区数が多い場合とくに必要です。また雑草葉齢や水稻葉齢観測のため、やや大きめのバットに圃場の水田土壌を詰め、観測しやす



写真－8 供試薬剤の散布準備

い場所に設置しておけば確認が容易です。

9. ジャンボタニシの出現

いまから約40年くらい前の事です、熊本県農業試験場を見学する機会がありました。その時、場内水田の水路壁にピンク色の卵塊を多数発見しました。それがスクミリンゴガイ(ジャンボタニシ)との初めての出会いでした。雑草の食害はもとより幼水稻への被害もあると言う事を聞き流しながら、感心の薄さで忘れかけていましたが、よもや数十年後に奈良試験地に出現するとは驚きです。5～6年前頃から当試験地の上流域(万葉集にも出てくる「飛鳥川」)での発生は確認されていましたが、ここ2～3年でこんなに多発するとは思いの外です。さいわい試験実施上に大きな支障は無く、昨年登録され

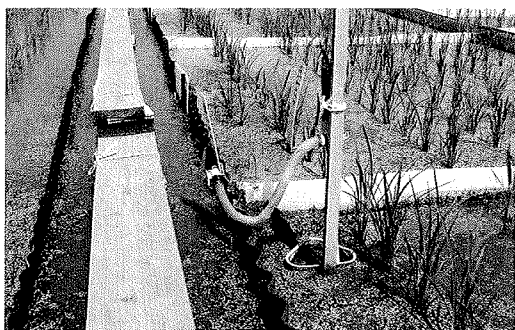


写真－9 圃場から集めたジャンボタニシ

たスクミノン剤の散布と、他薬剤の組み合わせで被害軽減が図れるようになりました。今後、下流域での発生拡大が懸念されます。また、当地はカブトエビの発生も見られる地域ですが、今のところ密度も低く要防除水準以下の発生で収まっています。

10. ブロック現地検討会・主任者会議の効用

ブロックごとで実施される中間現地検討会は楽しみの一つです。各試験地の創意工夫を凝らした試験手法の見学や雑草草種の違いを発見する事が出来るからです。参考になるものは自分の試験地で応用し、精度向上・効率化に役立っています。また、近中四地域主任者会議も情報交換の場として大いに参考にしています。例えば落水処理の試験では、水管理の方法がやっかいで、今までは柄杓(ひしゃく)などで汲み取りながらの排水作業をしていましたが、2年前岡山試験地の熊代主任から、電池式自動給油器の利用を教示いただき、早速採用している所です。この主任者会議では、試験地OBの参加もお願いし、試験実施上の苦労話や助言が得られる事も効用の一つです。当番役の試験地主任さんには会場の準備等で大変なお世話を掛けていますが、意義・効用の側面からも今後の継続を希望いたします。



写真－10 電池式自動排水器の設置状況

11. 全国主任者会議の思い出

毎年恒例の全国植調試験地主任者会議は楽しみでもあり、新年度委託薬剤の配分点数で一喜一憂する会議でもあります。初めて訪れる土地での場合は、新しい発見の驚きや行楽の楽しさがいっぱいです。いま振り返って見ると鬼怒川・熱海・箱根湯本・鴨川・沖縄・筑波山・幕張などが思い出されます。とくに、平成17年3月(2005)植調協会設立40周年を記念しての沖縄での開催では、夫婦同伴も可と言う事で思い出が蘇ります。滋賀試験地の大西夫妻に無理やり前泊を強要し、レンタカーでの島内駆けめぐりも忘れられないひとこまです。首里城・ひめゆりの塔・ガラス工芸館の見学なども思い出されます。また、懇親会で鹿児島第2試験地の高田仁氏が披露した踊りは、今も目に焼き付いています。鬼怒川温泉では懇親会終了後、徹夜マージャン(メンバーは小澤元専務・則武前専務・片岡前東海支部長・徳山)で疲労したことが印象的です。さすがに帰りの東武電車は夢の中でした。

12. APWSSに参加して

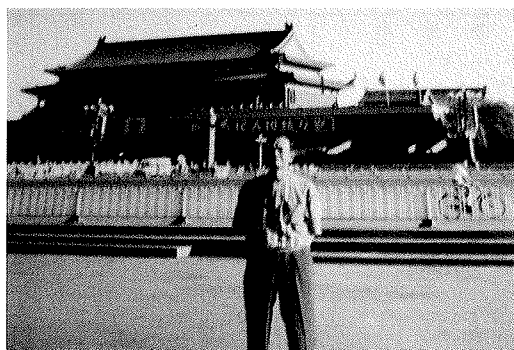
今まで一度も参加しなかったAPWSS(Asian Pacific Weed Science Society)にも植調試験地勤務のおかげで2回も参加させて貰いました。もちろん発表ではなく、学会聴衆と現地視察での参加ではありましたが、海外旅行の少ない身にとっては大変貴重な体験です。1回目は北京・西安、2回目はフィリピン・台湾への参加です。いずれの国も初めての訪問でしたので、見るもの・聞くもの・食事と何もかもが興味の対象でした。今でも時折りテレビで放映される訪問地(天安門広場・兵馬俑・紫禁城など)の映像を見ては当時の風景を懐かしんでいます。

13. おわりに

試験地10年を振り返って、感慨に浸りながら思うことは、長いようでもあり短い10年だった感じがいたします。思えば昭和40年頃から除草剤試験に携わり、一時期空白の期間はありましたが、試験地の10年間で合わせて長きにわたり、多くの人々との出会いがあり、また別れがありました。たくさんの人に迷惑を掛けながらも、つつがなく試験地の勤務を終わることが出来るのは、皆様方の大きな支えがあったからだに感謝

に堪えません。

とくに植調協会の方々にはお世話になりました。改めて厚く御礼申し上げます。勤務当初から少なくとも10年間はお世話になる予定でしたので、第一の目標だけは達成できたと自画自賛です。無病息災とは行きませんでしたが、これからは少しでも後任者の手助けが出来ればと思いながら、植調協会の発展を祈りつつ老兵はただ去るのみです。本当に数々のご支援有難うございました。



写真－11 APWSS への参加（北京天安門広場）



写真－12 マニラのIRRI（国際イネ研究所）

牧草・毒草・雑草図鑑

編著：清水矩宏・宮崎茂・森田弘彦・廣田伸七

B6判 288頁 カラー写真 800点

定価2,940円（本体2,800円＋税5%）

最近、草地や飼料作物畑に外来雑草が多くなったり、有毒植物による家畜の中毒が散見されることから、牧草・毒草・外来雑草を1冊にまとめた図鑑が要望されています。本書は牧草および飼料作物80種、有毒植物40種、外来雑草を主とした草地雑草180種を収録した、畜産のための植物図鑑です。

発行／社団法人 畜産技術協会

販売／全国農村教育協会 電話 03-3839-9160 FAX 03-3839-9172

平成 19 年度桑園関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

財団法人 日本植物調節剤研究協会

平成 19 年度桑園関係除草剤・生育調節剤の委託試験については、市橋隆壽専門調査員と協議の上、次のように判定された。

なお、委託試験数は、平成 19 年度は除草剤 3 薬剤 (3 点)

であった。

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 19 年度 桑園関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率 (%)	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)	試験設計 [対象雑草; ねらい] ・処理時期 ・薬量 g・mL<水量 L>/10a ・処理方法	判定	内 容
1. NC-622液 グリホサートカリウム塩 48% [日産化学工業]	桑	適用性 継続	鹿児島農総セ (1)	[雑草全般 (スギナを除く)] ・①発芽前 ・②夏切後発芽前 雑草生育期 (草丈 30cm 以下) ・200mL<25, 50> 500mL<25> ・茎葉処理 ・展着剤は加用しない ・対) ラウンドアップ 液剤 250mL<25>	実・継	実) [一年生雑草] ・春期発芽前および夏切後発芽前 雑草生育期 (草丈 30cm 以下) 250~500mL<25~50L>/10a (専用ノズルを使用する) 雑草茎葉処理 継) ・多年生雑草に対する効果の確認 ・夏切後発芽前処理での年次変動の確認 参考) 効果の確認された草種 一年生イネ科: イネ、エノコログサ、スズメノカタビラ、スズメノテッポウ、メシバ 一年生広葉: イヌヒユ、オランダミミナグサ、カラタネハスナ、コアカサ、スベリヒユ、ナズナ、ハギタギク、ホアサカイトウ、ホトケナギ 多年生広葉: セイヨクタンポポ、ハルジオン
2. NC-622液 グリホサートカリウム塩 48% [日産化学工業]	桑	適用性 継続 (H18)	埼玉秩父 (夏切後) (1)	[雑草全般 (スギナを除く)] ・①発芽前 ・②夏切後発芽前 雑草生育期 (草丈 30cm 以下) ・200mL<25, 50> 500mL<25> ・茎葉処理 ・展着剤は加用しない 対) ラウンドアップ 液剤 250mL<25>		
3. SYJ-171液 パラボート 12.4% [シンジエンタ ジャパン]	桑	適用性 新規 (H18)	埼玉秩父 (秋冬期) (1)	[一年生雑草] ・①春~夏期 ・②秋~冬期 雑草生育期 (草丈 30cm 以下) ・500mL<100, 150> 1000mL<100> ・茎葉処理 ・展着剤は加用しない 対) 一任	継	継) ・効果、薬害の確認

平成20年度茶園関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

財団法人 日本植物調節剤研究協会

平成20年度茶園関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成21年3月27日(金)に植調会館において開催された。この検討会には、茶園関係専門調査員 松尾喜義氏、委託関係者1名ほか、計6名の参集を得て、除草剤1薬剤(4

点)について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

平成20年度 茶園関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種類・継 続の別	試験担当場所 (数)	試験設計 [対象雑草:ねらい] ・処理時期 ・薬量g・mL<水量L>/10a ・処理方法	判定	判定内容
1. AH-01液 クゑルホシネートPナトリウム 塩:11.5% [明治製菓]	茶	適用性 継続	静岡茶研 京都茶研 香川満濃 熊本球磨農研 (4)	[一年生雑草] ・春期及び夏期 ・300, 500mL<100L> 300mL<150L> ・茎葉処理(畦間処理) 対)ハ ^ス 液剤 300mL<100L>	実	実) [一年生雑草] ・春～夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ・300～500mL<100～150L>/10a ・茎葉処理(うね間処理) ・効果の確認された草種: イネ科(イヌ ^ヰ エ、メシハ ^ヰ 、オシハ ^ヰ 、ニリ ホリ、スズメノカタビ ^ヰ ラ)、非イネ科(チ コク ^ヰ サモ ^ヰ キ、サ ^ヰ クロツウ、カタハミ、カヤツ リク ^ヰ サ、ハコベ ^ヰ 、スベ ^ヰ リヒユ、イヌタテ ^ヰ 、ツユ クサ、イヌヒ ^ヰ ユ、ハルシ ^ヰ オン、アレチノギ ^ヰ ク)

新登録除草剤・植物成長調整剤一覧

農林水産省 消費・安全局 農産安全管理課
平成20年11月1日～平成21年3月31日

(1) 水稲作(移植・直播)

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適 用 作 物 名	適用雑草	適用地帯	適 用 土 壌	使用量	使用時期	使用 方法	使用回数	登録 会社
ピラノ レート・ フェントラ ザミド・ベ ンフレ セート水 和剤	チャンス タイムフロ アブル	4-(2,4-ジクロロベンゾイ ル)-1,3-ジメチル-5-ヒラ ゾリル-p-トルエンホルネ ート…26.0%、4-(2-クロロ フェニル)-N-シクロヘキシル -N-エチル-4,5-ジヒドロ 5-オキソ-1H-テトラゾール -1-カルボキサミド… 5.5%、2,3-ジヒドロ 3,3-ジメチルベンゾフラン- 5-イル=エタンホルネ ート…7.0%	水 和 剤	移植 水 稲	水田一年生雑 草、マツバイ、ホ ルイ、ウリカワ、ヘ ラオモダカ、ヒルムシロ	北海道	壤土～埴 土	500mL/ 10a	移植後20日～ エ2.5葉期 た だし、移植後30 日まで	原液 湛水 散布	本剤の使用回数… 1回、ピラノレートを含 む農薬の総使用回 数…2回以内、 フェントラザミドを含 む農薬の総使用回 数…1回、ベンフレ セートを含む農薬 の総使用回数…2 回以内	北海 三共 ㈱
イマノス ルフロ ン・ピラ クロニ ル・プロ モブチ ド粒 剤	バッチリ ジャンボ	1-(2-クロロイミダゾ[1,2- a]ピリジン-3-イルスルホニ ル)-3-(4,6-ジメチルピリ ミジン-2-イル)尿素… 2.25%、1-(3-クロロ- 4,5,6,7-テトラヒドロピラ ゾ[1,5-a]ピリジン-2-イ ル)-5-[メチル(プロパ-2- イル)アミ]ピラゾール-4- カルボニトリル…5.0%、 (RS)-2-プロモ-N-(α, α-ジメチルベンジル)- 3,3-ジメチルブチルアミ ド…22.5%	粒 剤	移植 水 稲	水田一年生雑 草、マツバイ、ホ ルイ、ヘラオモダカ (北海道、東 北)、ミスガヤツ (北海道を除 く)、ウリカワ、ヒル ムシロ、セリ(北陸 を除く)	北海道、関東・ 東山・東海の 普通期及び早 期栽培地帯	壤土～埴 土	小包装 (パッ ク)10個 (400g)/ 10a	移植直後～ノ ビエ2.5葉期までた だし、移植後30 日まで	水田 に小 包装 (パッ ク)の まま 投げ 入れ る。	本剤の使用回数… 1回、イマノスルフロ ンを含む農薬の総 使用回数…2回以 内、ピラクロニルを 含む農薬の総使用 回数…2回以内、プ ロモブチドを含む農 薬の総使用回数… 2回以内	協友ア クリ㈱
イマノス ルフロ ン・プロ モブチ ド・ベン トキサ ゾン 粒 剤	ヨシキタ ジャンボ	1-(2-クロロイミダゾ[1,2- a]ピリジン-3-イルスルホニ ル)-3-(4,6-ジメチルピリ ミジン-2-イル)尿素… 2.25%、(RS)-2-プロモ N-(α, α-ジメチルベン ジル)-3,3-ジメチルブチ ルアミド…22.5%、3-(4-ク ロロ-5-シクロペンチルオキシ -2-フルオロフェニル)-5-イ ソプロピリデン-1,3-オキサ ゾリジン-2,4-ジオン… 9.75%	粒 剤	移植 水 稲	水田一年生雑 草、マツバイ、ホ ルイ、ヘラオモダカ (東北)、ミスガヤ ツ、ウリカワ、ヒル ムシロ、セリ	東北	砂壤土～ 埴土	小包装 (パッ ク)10個 (400g)/ 10a	移植直後～ノ ビエ1.5葉期 た だし、移植後30日 まで	水田 に小 包装 (パッ ク)の まま 投げ 入れ る。	本剤の使用回数… 1回、イマノスルフロ ンを含む農薬の総 使用回数…2回以 内、プロモブチドを 含む農薬の総使用 回数…2回以内、 ベントキサゾンを含 む農薬の総使用回 数…2回以内	住友 化学 ㈱、科 研製 薬㈱
ダイム ロン・フ ェント ラザミ ド・プロ モブチ ド・ベン スル フロ ンメチ ル 水 和 剤	イノーバ DXアップ Lフロア ブル	1-(α, α-ジメチルベン ジル)-3-(パラリル)尿 素…8.2%、4-(2-クロロ フェニル)-N-シクロヘキシル -N-エチル-4,5-ジヒドロ 5-オキソ-1H-テトラゾール -1-カルボキサミド… 5.5%、(RS)-2-プロモ N-(α, α-ジメチルベン ジル)-3,3-ジメチルブチ ルアミド…13.7%、メチル α-(4,6-ジメチルピリ ミジン-2-イルカルバモイル スルファモイル)-o-トルア ート…0.90%	水 和 剤	移植 水 稲	水田一年生雑 草、マツバイ、ホ ルイ、ヘラオモダカ (九州)、ミスガヤ ツ、ウリカワ、ヒル ムシロ、セリ	全域(北海道、 東北を除く)の 普通期及び早 期栽培地帯	壤土～埴 土	500mL/ 10a	移植直後～ノ ビエ2.5葉期 た だし、移植後30日 まで	原液 湛水 散布	本剤の使用回数… 1回、ダイムロンを含 む農薬の総使用回 数…3回以内(育苗 箱散布は1回以内、 本田では2回以 内)、フェントラザミ ドを含む農薬の総 使用回数…1回、プ ロモブチドを含む農 薬の総使用回数… 2回以内、ベンスル フロノメチルを含む 農薬の総使用回 数…2回以内	ハイ エル クロ ップ サイ エン ス㈱
ベントキ サゾン水 和剤	サインヨ シフロア ブル	3-(4-クロロ-5-シクロペン チルオキシ-2-フルオロフェ ニル)-5-イソプロピリデン- 1,3-オキサゾリジン-2,4- ジオン…8.6%	水 和 剤	移植 水 稲	水田一年生雑 草、マツバイ	東北	壤土～埴 土	500mL/ 10a	移植直後～ノ ビエ1.5葉期 た だし、移植後30日 まで	原液 湛水 散布	本剤の使用回数… 2回以内、ベントキ サゾンを含む農薬 の総使用回数…2 回以内	科 研製 薬 ㈱
						北陸	砂壤土～ 埴土					

(1) つづき

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適用 作物 名	適用雑草	適用地帯	適用 土壌	使用量	使用時期	使用 方法	使用回数	登録 会社	
ビリブチ カルブ・ プレチラ クロール 乳剤	北海三共 シグマ乳 剤	O-3-tert-ブチルフェニル =6-メトキシ-2-ピリジル(メ チル)チオカルバマート... 12.0%、2-クロロ-2',6'- ジエチル-N-(2-プロポキ シエチル)アセトアニド... 8.0%	乳 剤	移植 水稲	水田一年生雑 草、マツバ、イ、ホタ ルイ、ミスガヤツリ、 ヘラオモダカ(北海 道)	全域の普通期 及び早期栽培 地帯(九州を除 く)	砂壤土～ 埴土(減 水深2cm/ 日以下、 但し早期 栽培は1 cm/日以 下)	500mL/ 10a	植代時～移植4 日前まで	原液 湛水 散布	本剤の使用回数... 1回、ビリブチカル ブを含む農薬の総 使用回数...2回以 内、プレチラクロ ールを含む農薬の総 使用回数...2回以 内	北海 三共 ㈱	
						九州の普通期 及び早期栽培 地帯	砂壤土～ 埴土(減 水深1cm/ 日以下)						
				水田一年生雑 草、マツバ、イ、ホタ ルイ、ミスガヤツリ	北海道	埴土～埴 土(減水 深1.5cm/ 日以下)	300・ /10a (少量散 布)	植代時～移植4 日前まで(移植 後に使用する 除草剤との体 系で使用)					
						東北							砂壤土～ 埴土(減 水深 1.5cm/日 以下)
						北陸、関東・東 山・東海の普 通期栽培地帯							砂壤土～ 埴土(減 水深 2cm/日 以下)
						近畿・中国・四 国の普通期裁 培地帯							砂壤土～ 埴土(減 水深 1.5cm/日 以下)
						九州の普通期 栽培地帯							砂壤土～ 埴土(減 水深1cm/ 日以下)
						九州の早期裁 培地帯							砂壤土～ 埴土(減 水深1.5 cm/日以 下)
					水田一年生雑 草、マツバ、イ、ホタ ルイ	北海道	埴土～埴 土(減水 深2cm/ 日以下)	300・ /10a (少量散 布)	移植直後～移 植後5日(ビエ1 葉期まで)(移植 後に使用する 除草剤との体 系で使用)				
						東北	砂壤土～ 埴土(減 水深 1.5cm/日 以下)						
						北陸、関東・東 山・東海の早 期栽培地帯	埴土～埴 土(減水 深1cm/ 日以下)						
						関東・東山・東 海及び近畿・ 中国・四国の 普通期栽培地 帯	砂壤土～ 埴土(減 水深2cm/ 日以下)						
						近畿・中国・四 国の早期栽培 地帯	埴土～埴 土(減水 深1cm/日 以下)						
						九州の普通期 栽培地帯	砂壤土～ 埴土(減 水深1cm/ 日以下)						
						九州の早期裁 培地帯	砂壤土～ 埴土(減 水深1.5 cm/日以 下)						

(1) つづき

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適 用 作 物 名	適 用 雑 草	適 用 地 帯	適 用 土 壌	使 用 量	使 用 時 期	使 用 方 法	使 用 回 数	登 録 会 社
プロモブ チド・ベン スルフロ ンメチル・ ベントキ サンゾノ粒 剤	クミアイク サカリテイ オー1キ ロ粒剤51	(RS)-2-プロモ-N-(α , α -ジメチルベンジル)- 3,3-ジメチルプロピルアミ ド...9.0%、メチル= α - (4,6-ジメチルピリミジン- 2-イルカルバモイルスルファ モイル)- α -トルアート... 0.51%、3-(4-クロロ-5- シクロペンチルオキシ-2-フル オロフェニル)-5-イソプロ ピリデン-1,3-オキサゾリジ ン-2,4-ジオン...3.9%	粒 剤	移 植 水 稲	水田一年生雑 草、マツハイ、ホタ ルイ、ミズガヤツ リ、ウリカワ、クログ ワイ、オモダカ、ヒル ムシロ(関東・東 山・東海、九 州)、セリ(北陸を 除く)、コウキヤガ (関東・東山・東 海、九州)、アミ ドロ・藻類による 表層はく離(北 陸を除く)	全域(北海道、 東北を除く)の 普通期及び早 期栽培地帯	砂壤土〜 埴土	1kg/10 a	移植直後〜ビ エ1.5葉期 だ だし、移植後30日 まで	湛水 散布	本剤の使用回数... 1回、プロモブチドを 含む農薬の総使用 回数...2回以内、 ベンスルフロンメチ ルを含む農薬の総 使用回数...2回以 内、ベントキサンゾ ンを含む農薬の総使 用回数...2回以内	クマイ 化学 工業 有限 会社
プロモブ チド・ベン スルフロ ンメチル・ ベントキ サンゾノ水 和剤	クミアイク サカリテイ オーLフ ロアブル	(RS)-2-プロモ-N-(α , α -ジメチルベンジル)- 3,3-ジメチルプロピルアミ ド...16.5%、メチル= α - (4,6-ジメチルピリミジン- 2-イルカルバモイルスルファ モイル)- α -トルアート... 0.94%、3-(4-クロロ-5- シクロペンチルオキシ-2-フル オロフェニル)-5-イソプロ ピリデン-1,3-オキサゾリジ ン-2,4-ジオン...7.2%	水 和 剤	移 植 水 稲	水田一年生雑 草、マツハイ、ホタ ルイ、ミズガヤツ リ、ウリカワ、クログ ワイ、オモダカ、ヒル ムシロ、セリ、アミ ドロ・藻類による 表層はく離(北 陸、九州)	全域(北海道、 東北を除く)の 普通期及び早 期栽培地帯	砂壤土〜 埴土	500mL/ 10a	移植直後〜ビ エ1.5葉期 た だし、移植後30日 まで	原液 湛水 散布	本剤の使用回数... 1回、プロモブチドを 含む農薬の総使用 回数...2回以内、 ベンスルフロンメチ ルを含む農薬の総 使用回数...2回以 内、ベントキサンゾ ンを含む農薬の総使 用回数...2回以内	クマイ 化学 工業 有限 会社
プロモブ チド・ベン スルフロ ンメチル・ ベントキ サンゾノ水 和剤	クミアイク サカリテイ オーフロ アブル	(RS)-2-プロモ-N-(α , α -ジメチルベンジル)- 3,3-ジメチルプロピルアミ ド...16.5%、メチル= α - (4,6-ジメチルピリミジン- 2-イルカルバモイルスルファ モイル)- α -トルアート... 1.4%、3-(4-クロロ-5-シ クロペンチルオキシ-2-フル オロフェニル)-5-イソプロ ピリデン-1,3-オキサゾリジ ン-2,4-ジオン...7.2%	水 和 剤	移 植 水 稲	水田一年生雑 草、マツハイ、ホタ ルイ、ヘラオモダ カ(北海道)、ミズガ ヤツ(東北)、ウリ カワ、クログワイ(東 北)、オモダカ、シ ズイ(東北)、ヒル ムシロ、セリ、アミ ドロ・藻類による 表層はく離	北海道、東北	砂壤土〜 埴土	500mL/ 10a	移植直後〜ビ エ1.5葉期 だ だし、移植後30日 まで	原液 湛水 散布	本剤の使用回数... 1回、プロモブチドを 含む農薬の総使用 回数...2回以内、 ベンスルフロンメチ ルを含む農薬の総 使用回数...2回以 内、ベントキサンゾ ンを含む農薬の総使 用回数...2回以内	クマイ 化学 工業 有限 会社
プロモブ チド・ベン スルフロ ンメチル・ ベントキ サンゾノ粒 剤	クミアイク サカリテイ オー1キ ロ粒剤75	(RS)-2-プロモ-N-(α , α -ジメチルベンジル)- 3,3-ジメチルプロピルアミ ド...9.0%、メチル= α - (4,6-ジメチルピリミジン- 2-イルカルバモイルスルファ モイル)- α -トルアート... 0.75%、3-(4-クロロ-5- シクロペンチルオキシ-2-フル オロフェニル)-5-イソプロ ピリデン-1,3-オキサゾリジ ン-2,4-ジオン...3.9%	粒 剤	移 植 水 稲	水田一年生雑 草、マツハイ、ホタ ルイ、ヘラオモダ カ、ミズガヤツ(東 北)、ウリカワ、ヒル ムシロ、クログワイ (東北)、オモダカ、 シズイ(東北)、セ リ、エゾノヤサカグ サ(北海道)、コウ キヤガ(東北)、 アミドロ・藻類 による表層はく 離	北海道、東北	砂壤土〜 埴土	1kg/10 a	移植直後〜ビ エ1.5葉期 た だし、移植後30日 まで	湛水 散布	本剤の使用回数... 1回、プロモブチドを 含む農薬の総使用 回数...2回以内、 ベンスルフロンメチ ルを含む農薬の総 使用回数...2回以 内、ベントキサンゾ ンを含む農薬の総使 用回数...2回以内	クマイ 化学 工業 有限 会社
オキサジ クロメホ ン・クロメ ブロップ シメトリン・ ベンスル フロンメチ ル粒剤	キモワザ1 キロ粒剤 51	3-[1-(3,5-ジクロロフェ ニル)-1-メチルエチル]-3,4- ジヒドロ-6-メチル-5-フェ ニル-2H-1,3-オキサジン -4-オン...0.80%、 (RS)-2-(2,4-ジクロロ m-トリルオキシ)プロピオン アミド...3.5%、2-メチルチ オ-4,6-ビス(エチルアミノ) s-トリアジン...1.5%、メチ ル= α -(4,6-ジメチルピ リミジン-2-イルカルバモ イルスルファモイル)- α -トルア ート...0.51%	粒 剤	移 植 水 稲	水田一年生雑 草、マツハイ、ホタ ルイ、ウリカワ、ミ ズガヤツ、ヒルム シロ、セリ、アミ ドロ・藻類による 表層はく離	関東・東山・東 海の普通期及 び早期栽培地 帯	埴土〜埴 土	1kg/10 a	移植後5日〜 ビエ2.5葉期但 し、移植後30日 まで	湛水 散布	本剤の使用回数... 1回、オキサジクロ メホンを含む農薬 の総使用回数...2 回以内、クロメブ ロップを含む農薬 の総使用回数...2 回以内、シメトリン を含む農薬の総使 用回数...2回以内、 ベンスルフロンメ チルを含む農薬の 総使用回数...2回 以内	北興 化学 工業 有限 会社、 デュボ ン有限 会社

(1) つづき

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適 用 作 物 名	適 用 雑 草	適 用 地 帯	適 用 土 壌	使 用 量	使 用 時 期	使 用 方 法	使 用 回 数	登 録 会 社
シメトリン・ ピリミノ バックメチ ル・ベン フレゼート・MCP B粒剤	クミメート SM1キロ 粒剤	2-メチルチオ-4,6-ビス(エ チルアミノ)-s-トリアジン... 4.5%, メチル=2-(4,6-ジ メトキシピリミジン-2-イルオ キシ)-6-(1-メトキシイミノエ チル)ベンゾエート... 1.0%, 2,3-ジヒドロ- 3,3-ジメチルベンゾフラン- 5-イルエタンスルホナ ト...6.0%, 2-メチル-4-ク ロロフェニルキナ酸エチ ル...2.4%	粒 剤	移植 水稲	水田一年生雑 草、マツバ、ホタ ルイ、ウリカワ、ミズ ガヤツリ(北海道 を除く)、ヘラオモ タカ(北海道、東 北、九州)、ヒルム シロ、アオシロ・藻 類による表層 はく離(九州を 除く)	東北、北陸 北海道、関東・ 東山・東海、近 畿・中国・四国 の普通期及び 早期栽培地 帯、九州の早 期栽培地帯	砂壌土～ 埴土 埴土～埴 土	1kg/10 a	移植後20日～ノ ビエ3.5葉期 但 し、移植後30日 まで	湛水 散布	本剤の使用回数... 1回、シメトリンを含 む農薬の総使用回 数...2回以内、ピリ ミノバックメチルを含 む農薬の総使用回 数...2回以内、ベン フレゼートを含む 農薬の総使用回 数...2回以内、MC PBエチルを含む農 薬の総使用回数... 2回以内	クミメ 化学 工業 ㈱
フェントラ ザミド・ベ ンゾビシ クロン・ベン ゾフェ ナップ粒 剤	バイエル スマート1 キロ粒剤	4-(2-クロロフェニル)-N-ジ クロヘキシル-N-エチル 4,5-ジヒドロ-5-オキソ- 1H-テトラゾール-1-カルボ キシミド...2.0%, 3-(2-ク ロロ-4-メチルベンゾイル)- 2-フェニルチオビシクロ [3.2.1]オクタ-2-エン-4- オン...2.0%, 2-[4- (2,4-ジクロロ-m-トルオイ ル)-1,3-ジメチルピラゾ ール-5-イルオキシ]-4'-メチ ルアセトフェノン...8.0%	粒 剤	移植 水稲	水田一年生雑 草、マツバ、ホタ ルイ、ウリカワ、ミズ ガヤツリ、ヘラオモ タカ、ヒルムシロ	全域(北陸、近 畿・中国・四国 を除く)の普通 期及び早期裁 培地帯 北陸、近畿・中 国・四国の普 通期及び早期 栽培地帯	埴土～埴 土	1kg/10 a	移植直後～ノ ビエ2.0葉期 但 し、移植後30日 まで 移植直後～ノ ビエ2.5葉期 但 し、移植後30日 まで	湛水 散布	本剤の使用回数... 1回、フェントラザミ ドを含む農薬の総使 用回数...1回、ベン ゾビシクロンを含 む農薬の総使用回 数...2回以内、ベン ゾフェナップを含 む農薬の総使用回 数...2回以内	バイエル クロップ サイエ ンス㈱



協和発酵バイオの 農薬です

植物成長調整剤

ジベレリン協和 粉末・錠剤・液剤
ジベレリン協和 パスト
フルメット 液剤

協和発酵バイオ株式会社

〒100-8185 東京都千代田区大手町1-6-1

TEL.03-3282-0083

<http://www.kyowahakko-bio.co.jp/products/agrochemical/>



(2) 水田耕起前・水田畦畔・休耕田・水稲刈跡・畑作・野菜作・永年作物・非農耕地対象

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適用 作物名	適用 雑草	適用 地帯	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布液量	使用時期	使用方法	本剤の使用回数	会社名
フルミオ キサジン 水和剤	ダイロー ドWDG	N-(7-フルオロ-3,4-ジ ヒドロ-3-オキソ-4-プロ パ-2-イニル)-2H- 1,4-ベンゾキサジン- 6-イル)シクロヘキサ-1- エン-1,2-ジカルボキシミ ド…50.0%	水 和 剤	樹木等	一年生 広葉雑 草	-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 のり面、鉄 道等	20～ 40g/10a、 希釈水量 100L/10a	生育初期(草 丈20cm以 下)	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布	本剤の使用回数… 3回以内、フルミオ キサジンを含む農 薬の総使用回数… 3回以内	㈱日本 クリーン・ア ンド・ガー デン
					多年生 広葉雑 草(キク 科を除 く)			40～ 80g/10a、 希釈水量 100L/10a				
グリホ サートイ ンプロビ ルアミン塩・ ピラフル フェンエ チル水和 剤	ネコソギ イックプロ シャワー	イソプロピルアンモニウム =N-(ホスホノメチル)グリ シナート…0.30%、エチ ル=2-クロロ-5-(4-クロ ロ-5-フルオロオキシ- 1-メチルピラゾール-3- イル)-4-フルオロフェニ シアセート…0.0016%	水 和 剤	樹木等	一年生 及び多 年生雑 草(スキ ナを除 く)	-	公園、庭園、 堤とう、道 路、運動場、 宅地、鉄道、 のり面等	100mL/m ² 原液散布	雑草生育期 (草丈30cm 以下)	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布	本剤の使用回数… 3回以内、グリホ サートインプロビ ルアミン塩を含む農薬 の総使用回数…3 回以内、ピラフル フェンエチルを含む 農薬の総使用回 数…3回以内	日本農 薬㈱
グリホ サートイ ンプロビ ルアミン塩・ MCPAイ ンプロビ ルアミン 塩液剤	草退治 シャワー ワイド	イソプロピルアンモニウム =N-(ホスホノメチル)グリ シナート…1.3%、2-メ チル-4-クロロフェノキシ 酢酸イソプロピルアミ ン…0.25%	液 剤	樹木等	一年生 及び多 年生雑 草	-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 のり面、鉄 道等	25～40mL/ m ² (原液散布)	雑草生育期	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布	本剤の使用回数… 3回以内、グリホ サートインプロビ ルアミン塩を含む農薬 の総使用回数…3 回以内、MCPAイ ンプロビルアミン塩 を含む農薬の総使 用回数…3回以内	住友化 学園芸 ㈱
グリホ サートイ ンプロビ ルアミン塩・ MCPAイ ンプロビ ルアミン 塩液剤	草退治ワ イド液剤	イソプロピルアンモニウム =N-(ホスホノメチル)グリ シナート…33.2%、2-メ チル-4-クロロフェノキシ 酢酸イソプロピルアミ ン…6.2%	液 剤	樹木等	一年生 及び多 年生雑 草	-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 のり面、鉄 道等	1～2mL/m ² 、 希釈水量 100mL/m ²	雑草生育期	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布	本剤の使用回数… 3回以内、グリホ サートインプロビ ルアミン塩を含む農薬 の総使用回数…3 回以内、MCPAイ ンプロビルアミン塩 を含む農薬の総使 用回数…3回以内	住友化 学園芸 ㈱
ナプロバ ミド水和 剤	クサレス 顆粒水和 剤	2-(α -ナフトキシ)- N,N-ジエチルプロピオ ンアミド…51.0%	水 和 剤	日本芝	一年生 イネ科雑 草	-	-	400～ 600g/10a、 希釈水量200 ～300L/10a	雑草発生前 (芝生育期)	全面土壌 散布	本剤の使用回数… 3回以内、ナプロバ ミドを含む農薬の総 使用回数…3回以 内	ユービー エル・ヤ ハン(株)、 日本農 薬㈱
オリザリ ン・ベスロ ジン粒剤	ビバデル ン粒剤	3,5-ジニトロ- N ⁴ ,N ⁴ -ジ-シ-プロピル スルファニルアミド… 1.1%、N-フチル-N-エ チル- α , α , α -トリフル オロ-2,6-ジニトロ-p- トルイジン…1.1%	粒 剤	日本芝 (生産園 場、ゴルフ 場)	畑地一 年生雑 草	-	-	10～ 20kg/10a	春期雑草発 生前(芝生育 期)	全面土壌 散布	本剤の使用回数… 2回以内、オリザリ ンを含む農薬の総使 用回数…2回以 内、ベスロジンを含 む農薬の総使用回 数…2回以内	ユービー エル・ヤ ハン(株)
					畑地一 年生イ ネ科雑 草				秋期雑草発 生前(芝生育 期)			

(2) つづき

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適用 作物名	適用 雑草	適用 地帯	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布流量	使用時期	使用方法	本剤の使用回数	会社名
DCMU 水和剤	サンケイ カーメック スD、 カーメック スーD	3-(3,4-ジクロロフェ ニル)-1,1-ジメチル尿 素…80.0%	水 和 剤	だいず	一年生 雑草	-	-	70～ 100g/10a、 希釈水量70 ～100L/10a	は種覆土後 ～発芽前	全面土壌 散布	本剤の使用回数… 1回、DCMUを含 む農薬の総使用回 数…1回	琉球産 経緯、 第一農 薬㈱
				ばれい しよ					植付覆土後			
				さとうき び				100～ 150g/10a、 希釈水量70 ～100L/10a	植付覆土後 又は培土後		本剤の使用回数… 2回以内、DCMU を含む農薬の総使 用回数…2回以内 (土壌散布は1回以 内)	
					広葉雑 草			100～ 150g/10a、 希釈水量 100L/10a	雑草生育期 (草丈15cm 以下)ただし、 収穫90日前 まで	雑草茎葉 散布		
				りんご	一年生 雑草			100～ 200g/10a、 希釈水量70 ～100L/10a	雑草発芽前	全面土壌 散布	本剤の使用回数… 1回、DCMUを含 む農薬の総使用回 数…1回	
				もも、か き、かん きつ、う め				200～ 400g/10a、 希釈水量-	雑草生育期	雑草茎葉 散布		
				桑				100～ 200g/10a、 希釈水量70 ～100L/10a	雑草発芽前	全面土壌 散布		
				ハイナッ プル				150～ 200g/10a、 希釈水量100 ～150L/10a	植付直後雑 草発芽前			
				水田作 物(水田 畦畔)		寒地を 除く地 域	水田畦畔	150～ 300g/10a、 希釈水量70 ～100L/10a	雑草発生前 ～雑草発生 初期	散布(茎葉 兼土壌処 理)		
				樹木等		-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 のり面等	300～ 600g/10a、 希釈水量100 ～200L/10a	雑草発生前 ～生育初期	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布又は全面 土壌散布	本剤の使用回数… 3回以内、DCMU を含む農薬の総使 用回数…3回以内	
					多年生 広葉雑 草			1000～ 2000g/10a、 希釈水量100 ～200L/10a	生育初期～ 生育中期			
ピラフル フェンエ チル水和 剤	芝用エコ バートFL	エチル=2-クロロ-5-(4- クロロ-5-ジフルオロメ チル)-1-メチルピラゾール- 3-イル)-4-フルオロフェ ンキシアセート…2.0%	水 和 剤	日本芝 (こうらい しば)	一年生 広葉雑 草	-	-	150～ 200mL/10a、 希釈水量100 ～200L/10a	芝休眠期(雑 草生育初期)	雑草茎葉 散布	本剤の使用回数… 1回、ピラフルフェ ンエチルを含む農 薬の総使用回数…1 回	㈱ニチ ノ緑化
				西洋芝 (ペンタグ ラス)				100～ 150mL/10a、 希釈水量100 ～200L/10a	秋期芝生育 期(雑草生育 初期)		本剤の使用回数… 1回、ピラフルフェ ンエチルを含む農 薬の総使用回数…3 回以内	
					コケ類			200～ 400mL/10a、 希釈水量100 ～200L/10a	春夏期芝生 育期(コケ類 生育期)		本剤の使用回数… 2回以内、ピラフル フェンエチルを含む 農薬の総使用回 数…3回以内	
MDBA 液剤	日曹バン ペルーD 液剤	2-メキシ-3,6-ジクロ ロ安息香酸ジメチルア ミン…50.0%	液 剤	芝	一年生 及び多 年生広 葉雑草	-	-	100～ 200mL/10a、 希釈水量 100L/10a	雑草生育初 期	雑草茎葉 散布	本剤の使用回数… 3回以内、MDBA を含む農薬の総使 用回数…3回以内	日本曹 達㈱
				樹木等	一年生 広葉雑 草			200～ 400mL/10a、 希釈水量 100L/10a		植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布		
				牧草	キシキン		牧野、草地	75～ 100mL/10a、 希釈水量 100L/10a	秋期最終刈 取後30日以 内	雑草茎葉 散布	本剤の使用回数… 1回、MDBAを含 む農薬の総使用回 数…1回	

(2) つづき

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適用 作物名	適用 雑草	適用 地帯	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布流量	使用時期	使用方法	本剤の使用回数	会社名
グリホ サートイン プロピル アミン塩・ プロマシ ル液剤	パワーボ ンバー・ 草退治 シャワー ロング	イソプロピルアンモニウム =N-(ホスホノメチル)グリ シナート…2.0%、5-プ ロモ-3-セコンダリーフチ ル-6-メチルウシル… 0.40%	液 剤	樹木等	一年生 雑草、 多年生 雑草	-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地 等	40～80mL/ ㎡	雑草生育期 (草丈30cm 以下)	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布兼全面 土壌散布	本剤の使用回数… 2回以内、グリホ サートインプロピル アミン塩を含む農薬 の総使用回数…3 回以内、プロマシル を含む農薬の総使 用回数…2回以内	丸和パ イオケカ ル㈱、住 友化学 園芸㈱
オリザリン 水和剤	サーフ ラ-DF	3,5-ジニトロ N',N'-4-ジプロピル スルファニルアミド… 85.0%	水 和 剤	日本芝 (生産園 場、ゴルフ 場)	畑地一 年生雑 草	-	-	100～ 200g/10a、 希釈水量200 ～300L/10a	雑草発生前 (芝生育期)	全面土壌 散布	本剤の使用回数… 2回以内、オリザリン を含む農薬の総使 用回数…2回以内	ユービー エルシヤ バン㈱
デブチウ ロン・DB N粒剤	クサダウ ンV粒剤	1-(5-tert-ブチル 1,3,4-チアジアゾール- 2-イル)-1,3-ジメチル 尿素…0.80%、2,6- ジクロロベンゾニリ ル…2.0%	粒 剤	樹木等	一年生 雑草、 多年生 広葉雑 草、スキ ナ	-	公園、庭園、 駐車場、道 路、運動場、 鉄道、宅地 等	15～30g/㎡	雑草発生前 ～生育初期	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布	本剤の使用回数… 3回以内、デブチウ ロンを含む農薬の 総使用回数…3回 以内、DBNを含む 農薬の総使用回 数…3回以内	北興産 業㈱
グリホ サートイン プロピル アミン塩・ MCPAイ ソプロピ ルアミン 塩液剤	カラソー ゼ	イソプロピルアンモニウム =N-(ホスホノメチル)グリ シナート…1.1%、2-メ チル-4-クロロフェノキシ 酢酸イソプロピルアミ ン…0.20%	液 剤	樹木等	一年生 及び多 年生雑 草	-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 のり面等	25～50mL/ ㎡	雑草生育期 (草丈30cm 以下)	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布	本剤の使用回数… 3回以内、グリホ サートインプロピル アミン塩を含む農薬 の総使用回数…3 回以内、MCPAイ ソプロピルアミン塩 を含む農薬の総使 用回数…3回以内	丸和パ イオケカ ル㈱
オキサジ クロメホ ン・ヨード スルプロ ンメチル ナトリウム 塩水和剤	ウィーデ ンWDG	3-[1-(3,5-ジクロロフェ ニル)-1-メチルエチル]- 3,4-ジヒドロ-6-メチル -5-フェニル-2H-1,3- オキサジノン-4-オン… 30.0%、メチル=4-ヨード -2-[3-(4-メチル-6- メチル-1,3,5-トリアジン -2-イル)ウレイトスルホ ニル]安息香酸、ナトリウム 塩…2.0%	水 和 剤	日本芝	一年生 雑草及 び多年 生広葉 雑草	-	-	75～ 100g/10a、 希釈水量200 ～300L/10a	雑草発生前	全面散布	本剤の使用回数… 2回以内、オキサジ クロメホンを含む農 薬の総使用回数… 2回以内、ヨードス ルプロンメチルナトリ ウム塩を含む農薬 の総使用回数…2 回以内	バリエル グロップサイ エンス㈱
グリホ サートイン プロピル アミン塩・ 2,4-PA イソプロ ピルアミ ン塩液剤	クサトロ ー	イソプロピルアンモニウム =N-(ホスホノメチル)グリ シナート…10.0%、 2,4-ジクロロフェノキシ 酢酸イソプロピルアミ ン…5.0%	液 剤	樹木等	一年生 及び多 年生雑 草(スキ ナを除く)	-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 のり面、鉄 道等	1500～ 3000mL/10a 、 希釈水量 100L/10a	雑草生育期 (草丈30cm 以下)	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布	本剤の使用回数… 3回以内、グリホ サートインプロピル アミン塩を含む農薬 の総使用回数…3 回以内、2,4-PA イソプロピルアミ ン塩を含む農薬の 総使用回数…3回以 内	インテック ㈱

(2) つづき

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適用 作物名	適用 雑草	適用 地帯	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布液量	使用時期	使用方法	本剤の使用回数	会社名
MDBA 粒剤	日曹バン ペルーD 粒剤	2-メキシ-3,6-ジクロロ 安息香酸…2.5%	粒 剤	日本芝	クロー バー、オオ バコ、ヤハ スソウ等 畑地一年生及 び多年生広葉 雑草	-	-	20kg/10a	雑草発生初 期～雑草発 生盛期	散布	本剤の使用回数… 3回以内、MDBA を含む農薬の総使 用回数…3回以内	日本曹 達(株)
				樹木等	一年生 広葉雑 草、多 年生広 葉雑 草、スキ ナ		公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 のり面、鉄 道等	15～ 20kg/10a	雑草生育期 (草丈20cm 以下)	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に全 面均一散 布		
MCPA ナトリウム 塩液剤	家庭園芸 用日産M CPソーダ 塩	2-メチル-4-クロロフェノ キシ酢酸ナトリウム… 19.5%	液 剤	麦類	広葉雑 草	全域	全土壌	200～ 300g/10a、 希釈水量25 ～100L/10a	(春播麦類)5 葉期 但し 収穫45日前 まで	雑草茎葉 散布	本剤の使用回数… 1回、MCPAナトリ ウム塩を含む農薬 の総使用回数…1 回	日産化 学工業 (株)
						北海道、東北、北 陸		200～ 300g/10a、 希釈水量70 ～100L/10a	(秋播麦類) 幼穂形成期 但し収穫45 日前まで			
				日本芝		全域		2000g/10a、 希釈水量200 ～300L/10a	芝の生育期		本剤の使用回数… 3回以内、MCPA ナトリウム塩を含む 農薬の総使用回 数…3回以内	
				樹木等	一年生 及び多 年生広 葉雑 草、スキ ナ		公園、堤と う、駐車場、 道路、運動 場、宅地、の り面、鉄道 等	400～ 600g/10a、 希釈水量70 ～100L/10a	雑草生育期 (草丈30cm 以下)	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散 布		
エトキシス ルフロン・ ヨードス ルフロンメ チルナトリ ウム塩水 和剤	クリアコン ビWDG	1-(4,6-ジエトキシピ リジン-2-イル)-3-(2-エ トキシフェノキシ)ホル 尿素…12.5%、メチル =4-ヨード-2-[3-(4-メ トキシ-6-メチル-1,3,5- トリアジン-2-イル)ウレ イドスルホン]安息香 酸、ナトリウム塩… 1.25%	水 和 剤	日本芝	一年生 及び多 年生広 葉雑草	-	-	100～ 200g/10a、 希釈水量200 ～300L/10a	雑草発生前	全面散布	本剤の使用回数… 2回以内、エトキシス ルフロンを含む農 薬の総使用回数… 3回以内、ヨードス ルフロンメチルナトリ ウム塩を含む農薬 の総使用回数…2 回以内	ハイエル ク ロップサイ エンス(株)
クロリム ロ ンエチル 水和剤	アトラク ティブ	エチル=2-(4-クロロ-6- メトキシピリジン-2-イル カルバモイルスルファモ イル)ベンゾアート… 25.0%	水 和 剤	日本芝 (こうらい しば)	一年生 及び多 年生広 葉雑草	-	-	20～ 40g/10a、 希釈水量 200L/10a	雑草生育期	雑草茎葉 散布	本剤の使用回数… 3回以内、クロリム ロンエチルを含む農 薬の総使用回数… 3回以内	丸和バ イ オケミカ ル(株)、 デュボン (株)
フルミオ キサジン 水和剤	フルミオ WDG	N-(7-フルオロ-3,4-ジ ビロ-3-オキソ-4-プロ パ-2-ニル-2H- 1,4-ベンゾキサジン- 6-イル)シクロヘキサ-1- エン-1,2-ジカルボキシ ド…50.0%	水 和 剤	だいず	一年生 広葉雑 草	-	砂壤土～ 埴土	5～10g/10a、 希釈水量 100L/10a	は種後出芽 前(雑草発生 前)	全面土壌 散布	本剤の使用回数… 1回、フルミオキサジ ンを含む農薬の総 使用回数…1回	住友化 学(株)
ピラゾス ルフロン エチル水 和剤	アグリ ン顆粒水 和剤	エチル=5-(4,6-ジメ トキシピリジン-2-イル カルバモイルスルファモ イル)-1-メチルピラゾ ール-4- カルボキシレート… 70.0%	水 和 剤	日本芝	一年生 及び多 年生広 葉雑草	-	-	20～ 30g/10a、 希釈水量150 ～300L/10a	秋冬期雑草 生育期	散布	本剤の使用回数… 3回以内、ピラゾス ルフロンエチルを含 む農薬の総使用回 数…3回以内	日産化 学工業 (株)

植 調 協 会 だ よ り

◎ 平成 20 年度事業及び会計の監査

平成 21 年 5 月 15 日(金), 当協会監事による監査を受け, 適正との結果を得る。

◎ 第 45 回評議員会開催

平成 21 年 5 月 22 日(金), 植調会館会議室において開催され, 次の議案について承認を得た。

1. 平成 20 年度事業報告及び収支決算
2. 平成 21 年度事業計画及び収支予算
3. 役員の選任

退任理事 猪飼 隆, 井上 克信,
谷 直人, 野口 等,
真坂 道夫

新任理事 大内 脩吉, 貫 和之,
平田 公典, 廣田 伸七

◎ 第 93 回理事会開催

平成 21 年 5 月 22 日(金), 植調会館会議室において開催され, 次の議案について承認を得た。

1. 平成 20 年度事業報告及び収支決算
2. 評議員の選任

退任評議員 水野 晶巳
新任評議員 岡本 隆之

◎ 会議開催日程のお知らせ

・平成 20 年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 21 年 7 月 9 日(木) 10:00～17:00

場所: 仙台ロイヤルパークホテル

〒981-3204

宮城県仙台市泉区寺岡 6-2-1

TEL 022-377-1111 (代)

・平成 20 年秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時: 平成 21 年 7 月 16 日(木) 10:00～17:00

17 日(金) 9:00～12:00

場所: ホテルサンチェリー

〒991-0031

山形県寒河江市本町 1-2-23

TEL 0237-83-5000 (代)

財団法人 日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東 1 丁目 26 番 6 号
電話 (03) 3832-4188 (代)
FAX (03) 3833-1807
<http://www.japr.or.jp/>

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 小 川 奎
発行人 植 調 編 集 印 刷 事 務 所 元 村 廣 司

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 21 年 6 月発行定価 525 円(本体 500 円 + 消費税 25 円)

植調第 43 巻第 3 号

(送料 270 円)

印刷所 (株)ネットワン

難防除雑草対策の新製品

イッテツ フロアブル
1kg粒剤
ジャンボ

期待の新製品

SU抵抗性雑草対応・
田植同時処理にも対応

ドニチS1kg粒剤 / ヨシキタ1kg粒剤

殺虫成分入り

(スクミリンゴガイ食害防止)

ショウリョク ジャンボ

2成分の

ジャンボ剤

ゴヨウタ ジャンボ

大好評の既存剤

ポーンと
手軽に

クラッシュEX ジャンボ

安定した効果の
初中期一発剤

ドニチ1kg粒剤

アピロイグル フロアブル

アワード フロアブル

キックバイ1 キロ粒剤

草闘力 ふろあぶる

クラッシュ1kg粒剤

シェリフ1kg粒剤

シーゼット フロアブル

バトル 粒剤

ロンゲット フロアブル

大地のめぐみ、まっすぐ人へ
SCC GROUP

住友化学

住友化学株式会社

お客様相談室 0570-058-669

農業支援サイト i-農力 <http://www.i-nouryoku.com>

DUPONT The miracles of science™

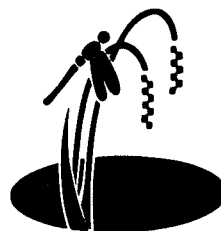
米国生まれ、 米の国育ち、DPX-84

1987年に上市したベンスルフロンメチル(DPX-84)は、

- 抵抗性雑草対策場面でも
- 田植え同時でも
- 直播栽培でも

多様な剤型で、これからも日本の
水田除草をお手伝いします。

®は米国デュポン社の登録商標です。



上記マークがついている除草剤
にはDPX-84が含まれています。

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

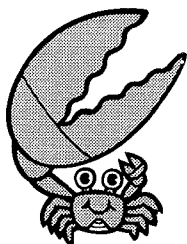
平成二十一年六月発行

畦畔等の法面の雑草管理でお困りの方へ!

刈る。のびる。また刈る…重労働を強いられる、畦畔などの法面の雑草管理。
雑草をのばさないグラスショットで省力化しませんか。

特長

- 刈り取り回数を減少化
- 作業を省力化・効率化
- 広範囲の雑草を長期間抑制
- 土壌崩壊・流亡を防止



グラスショット
散布26日後の
抑草効果
1996年5月9日刈り取り、
5月13日散布、6月26日撮影
主な雑草：ヨモギ、スギナ、
セイタカアワダチソウ

抑草剤 水田畦畔・農道・水路法面などに

グラスショット液剤

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

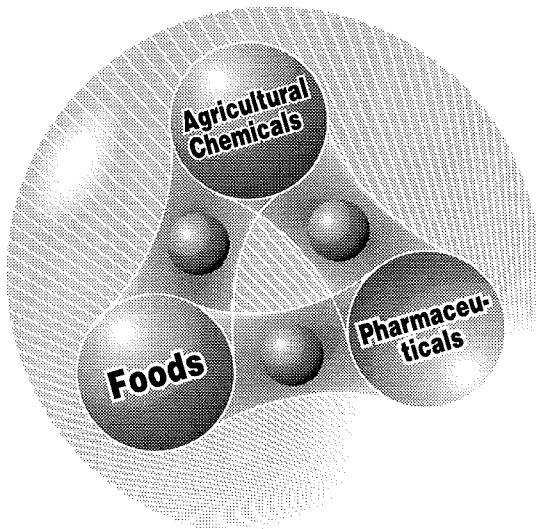
JAグループ
農協 | 全農® | 経済連
®は登録商標です。

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 〒110-8782 TEL:03-3822-5036
ホームページ/<http://www.kumiai-chem.co.jp>

いのちの輝きを見つめる

Meiji

私たちは、夢と楽しさ、いのちの輝きを大切にし、
世界の人々の心豊かなくらしに、貢献します。



天然物で確実除草

ハービー®液剤

Meiji 明治製菓株式会社
104-8002 東京都中央区京橋2-4-16
<http://www.meiji.co.jp/nouyaku>