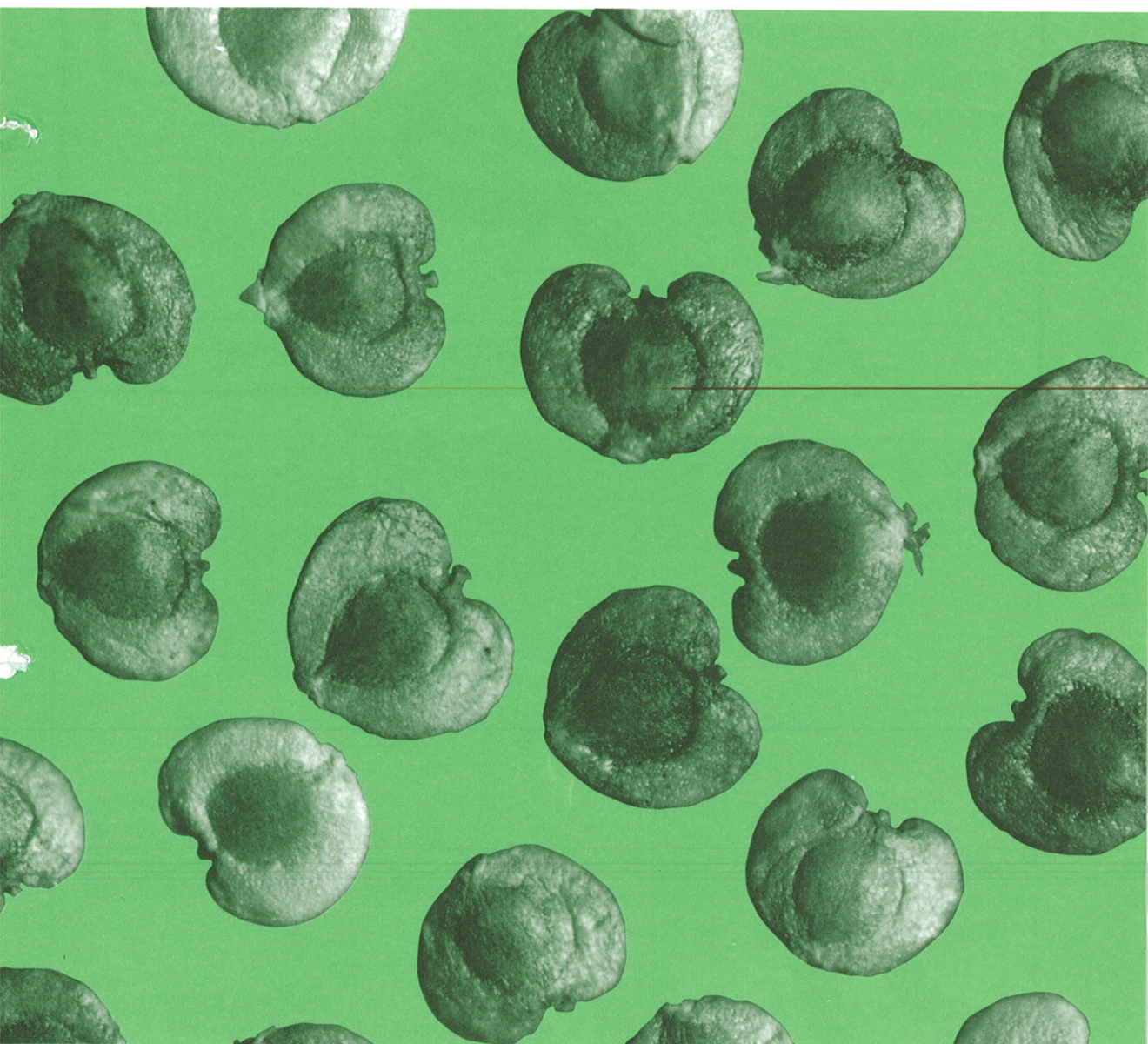


調 植

第36巻第2号



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

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

新規水田用初期除草剤

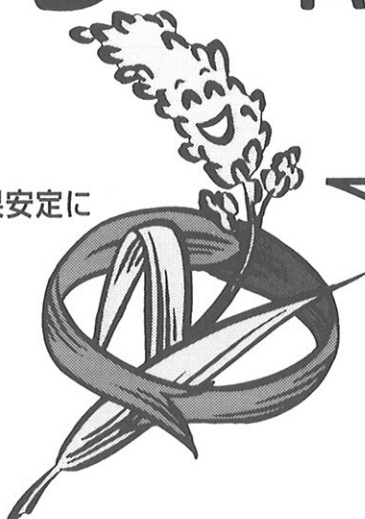
新発売

初ベクサー® フロアブル 1キロ粒剤

® 科研製薬(株) 商標登録

特長

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



低コスト
稲作に!



JAグループ
農協 全農 経済連
◎は登録商標です



三井東洋農薬株式会社
東京都中央区日本橋1-12-8

新発売

彼はいま、
除草剤を
撒いています。



販売

クミアイ化学工業株式会社
北海三共株式会社
日本バイエルアグロケム株式会社

省力

散粒機装着で
除草時間ゼロを実現

効果

一度の散布で
長期間の除草効果

安全

稲苗と人に対する
安全性を徹底追求

新開発の散粒機「イナバー」で上手に撒けます。
(総発売元: 丸山製作所)

田植と同時に散布できる一発処理除草剤

イナバー® 1キロ粒剤



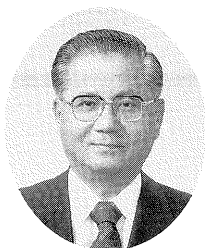
フェントラザミド・ペンシルフロノメチル粒剤

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

Bayer



日本バイエルアグロケム株式会社
東京都港区高輪4-10-8 ☎108-8572
<http://www.agro.bayer.co.jp>



巻 頭 言

リスクコミュニケーションに想う

農 業 工 業 会 会 長 山 本 佳 彦

春爛漫、新緑がまばゆい季節となりました。今年は、気候温暖化のため、桜の開花も例年になく早く、いつになく慌ただしい花見でありました。緑にさそわれ野へ山へと足のおもむくこの頃です。

ところで、昨今、環境保全が声高に叫ばれております。なかでも、身近かな自然環境として、となりの里地、里山、水田、畑地等々に熱い目が注がれております。これら里山、早苗の植った水田、萱ぶき屋根、そして鶯の波に五月の薫風に元気に泳ぐ鯉幟。正に日本の原風景です。古里の何か甘酸っぱい、それでいて青臭い草息れが懐かしく蘇ってきます。これらは、特に、コンクリート建造物の中で日々大半を過ごす現代人の生活の反動としても強く心に訴えるものがあります。

このかけがえのない日本の原風景、それは、卯の花匂う里山があり、段々畑には節々の野菜が、水田には、水稻が作付られるなど、これら作物が活力いっぱいに生育し、近郷の農村は活気に満ちあふれています。この里山、田畑、村の風景は、いって見れば、農業が適正に営まれているからこそ守られる原風景なのです。適正な農業経営の営みこそが自然環境保全の原点です。農業は、元来、自然循環機能を最もよく活用している産業であるといわれており、それを人の手の営みで長年にわたり円滑に循環させて来たものであります。

それにもかかわらず、自然生態学者、環境保護主義者のなかには、「農業」は「自然」を破壊した。自然征服型農業はいけなない。果ては、「農業が悪い」といわれる方が多いようです。農業が適正な農業経営を営む上で果たしている役割は、作物の病虫害の防除による生産及び品質の向上のみならず雑草防除等による農作業の省力化等々でありことさら申し上げることもないと思っております。

これらの重要な役割を果たすため、農業には

4つの安全性が求められています。①は、使用者に対する安全性です。②は、使用する作物に対する安全性です。③は、生産された農作物に対する安全性です。残留農薬は、規定残留量以下でなければなりません。④は、周辺環境に対する安全性です。当然、現在、農薬登録され流通し使用されている農薬は、これら4つの安全性が全て確保されていますが、いまだに農薬は、悪いもの、危ないもの等の間違った考え方を持っている方も少なくありません。いうまでもなく、農薬の安全性については、農薬取締法に基づき最新の科学技術に基づいた多くの毒性試験等の実施が要求され、これらの試験結果からみて、安全性が確認された農薬のみが登録販売されています。

最近、このように農薬のような化学物質についてそのリスクとベネフィットについての正しい理解とその理解の上に立っての化学物質との共存のために、「リスクコミュニケーション」の必要性和重要性が提案されてきております。リスクコミュニケーションについては、関係者が相互に情報を要求、提供、説明し合い、意見交換を行って関係者全体が問題や行為に対して理解と信頼のレベルを上げて、リスク低減に役立てることを目的とするべきであるとされています。

また、リスク評価については、価値観に左右され、価値観を共有しなければ合意はありえず、科学的な証明で相手を納得させることはできないといわれています。

農薬の有用性を正しく理解してもらうためには、農薬を活用して営まれる農業の必要性、その農業の果している食料の安定供給、加えて農業の持つ多面的な機能の発揮等について広く理解して頂くことが必要なことでありますが、「食」と「農」の分離が進むこんにち、農業の必要性に深い理解を持ってもらうことは容易なことではないと思う今日この頃です。

目 次

(第36巻 第2号)

巻 頭 言

リスクコミュニケーションに想う……………1
 <農業工業会 会長 山本佳彦>

アゼトウガラシ属水田雑草におけるスルホニルウレ
 ア系除草剤抵抗性バイオタイプとそのアゼト乳酸合
 成酵素遺伝子の変異部位……………3
 <東北農業研究センター水田利用部
 雑草制御研究室 内野 彰>

植物の生長を数値化する……………11
 ー農業現場における BBCH 法利用の提案ー
 <独立行政法人 農業技術研究機構
 中央農業総合研究センター・耕地環境部・畑雑草研究室
 奥語靖洋>

倒伏軽減剤入り肥料スミシートの開発……………21
 <住友化学工業(株)農材事業部 農材開発部
 加藤晴彦>

水稻除草剤試験をふりかえて……………26
 <前植調奈良試験地主任 池田博道>

研究室紹介……………30
 <独立行政法人 農業技術研究機構
 近畿中国四国農業研究センター・畦畔管理研究室
 室長 大谷一郎>

平成13年度リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験
 成績概要……………33
 <財団法人植物調節剤研究協会 技術部>

平成13年度牧草地関係除草剤・生育調節剤
 試験成績概要……………38
 <財団法人植物調節剤研究協会 技術部>

植調協会だより……………40

よりよい農業生産のために。三共の農薬



●時代先どり、ジャンボな省力
 投げ込むだけの一発処理除草剤

クサトリエース® Hジャンボ®
 Lジャンボ®

●効きめの長〜い
 初・中期一発処理除草剤

ラクダー®
 Hフロアブル・Lフロアブル

●プロにおまかせ…
 ホタルイ・アゼナ!!

ラクダー・プロ®
 フロアブル

●三共の優れた製剤技術から生まれた
 グリホサート液剤

三共の草枯らし®

●移植前後に使える
 水稲用初期除草剤

シング® 乳剤

●どっしり安定、しっかり効くゾウ
 水稲用初・中期一発処理除草剤

ウィードレス® A1キロ粒剤36
 1キロ粒剤51

●ノビエ3.5薬期まで使える
 新しい水稲用中期除草剤

ザーベックスDX® 1キロ粒剤

●使いやすい
 水稲用初期一発処理除草剤

ミスラッシャ® 粒剤
 1キロ粒剤

●SU抵抗性の
 アゼナ・ホタルイに!

クサコント® フロアブル

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

三共株式会社

アグロ事業部 東京都中央区銀座2-7-12
 営業所 仙台・東京・大阪

アゼトウガラシ属水田雑草におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性バイオタイプとそのアセト乳酸合成酵素遺伝子の変異部位

東北農業研究センター水田利用部 雑草制御研究室 内野 彰

1. はじめに

スルホニルウレア系除草剤 (SU剤) は水稲用一発処理型除草剤の主成分として水田に広く使用される除草剤である。近年, この除草剤に対して抵抗性を持つ雑草のバイオタイプが数多く報告されている^{8,9)}。SU剤は海外でも畑作を中心に広く使用されており, 雑草の抵抗性バイオタイプの解析も進んでいる¹⁴⁾。SU剤はアセト乳酸合成酵素 (ALS) の活性を阻害する除草剤であり, 海外で報告されている抵抗性バイオタイプでは, このALSの変異によって抵抗性となっている場合が多い。SU剤抵抗性を引き起こすALS変異で最も多く報告されているのは, ALSのドメインAのプロリン部位における変異である^{1,3,5,6,19)}。このプロリンが別のアミノ酸に変わるとALSのSU剤に対する感受性が大きく低下し, SU剤に対して抵抗性を引き起こす^{7,13)}。この部位以外でも, 除草剤感受性を低下させる部位は幾つも報告されているが, SU剤抵抗性に関してはこのプロリン置換に関する報告が最も多くなっている。

日本でこれまでに見つかっているSU剤抵抗性バイオタイプは, ミズアオイやイヌホタルイ, コナギなどで報告されているが⁹⁾, 中でもアゼトウガラシ (*Lindernia micrantha*), アゼナ (*L. procumbens*), アメリカアゼナ (*L. dubia* var. *major*), タケトアゼナ (*L. dubia* var. *dubia*) といったアゼトウガラシ属水田雑草は北日本を

中心に非常に広く見られている。これらのアゼトウガラシ属水田雑草の抵抗性バイオタイプでは, SU剤に対する感受性が数十分の1から数千分の1に低下しており, 非常に高いSU剤抵抗性がみられる^{10,17)}。また, これらのアゼトウガラシ属水田雑草からALSの遺伝子を部分的に単離し, ドメインAのプロリン部位を抵抗性バイオタイプと従来の感受性バイオタイプの間で比較したところ, 抵抗性バイオタイプでプロリン置換が起こっていることも判明した¹⁸⁾。本報告では, これらアゼトウガラシ属水田雑草のSU剤抵抗性バイオタイプの研究について紹介したい。

2. SU剤に対する感受性

一発処理型除草剤処理を行った後の水田でアゼトウガラシ属水田雑草が特異的に残るとい

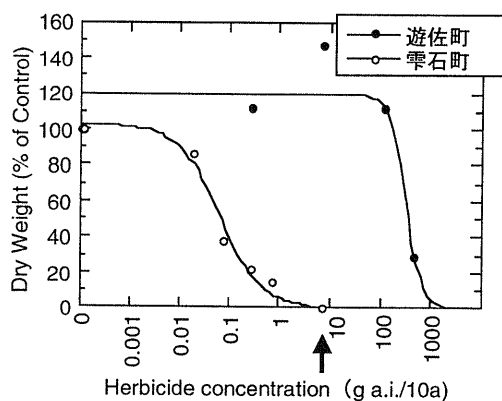


図-1 タケトアゼナのベンスルフロンメチルに対する反応 (ワグネルポット試験)¹⁷⁾
矢印は寒冷地での標準処理濃度を示す。

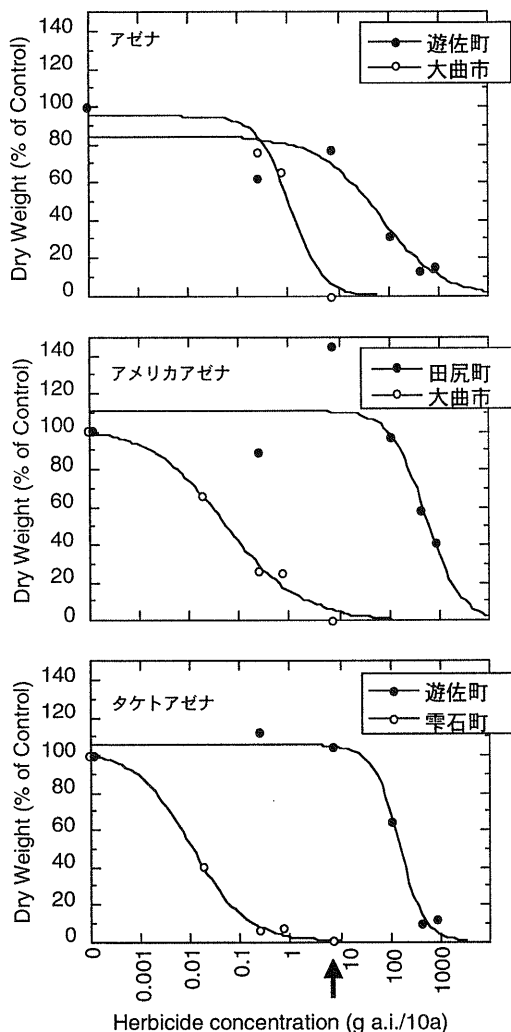


図-2 アゼトウガラシ属水田雑草のベンスルフロンメチルに対する反応 (9cm深型シャーレ試験)¹⁾
矢印は寒冷地での標準処理濃度を示す。

現象は、1995年頃から見られた。1996年の6月に山形県遊佐町で行った調査では、671筆(約250ha)の調査水田中で229筆(34%)にタケトアゼナなどのアゼナ類が残っているのが見受けられた¹⁾。これらのアゼナ類を持ち帰り、1/5000aワグネルポット試験や9cm深型シャーレを使用した試験で植物体のSU剤に対する感受性を調査したのが図-1、2¹⁾である。比較対照として使用した岩手県雫石町のタケトアゼナ(図-

1、2) および秋田県大曲市のアゼナ(図-2)では、通常の除草剤処理量(図中に矢印で指示)で全ての植物体が枯死に至るのに対し、遊佐町のタケトアゼナ(図-1、2)及びアゼナ(図-2)では通常量の処理では除草効果がほとんど見られず、数十倍の処理でやっと枯死に至るような結果であった。アメリカアゼナでも、残草が問題となっていた宮城県田尻町のを大曲市のものと比較すると同様の結果であった(図-2)。生育量を50%阻害する除草剤濃度(I_{50})で比較すると、その差の最も少なかったアゼナで60.7倍、最も大きかったタケトアゼナでは14,100倍もの大きな差異が認められた(表-1)。アゼトウガラシについても、山形県川西町で残草していたものについて、やはり数十倍から数百倍の差が認められている¹⁰⁾。

これらのアゼトウガラシ属水田雑草についてALS活性を測定したところ、植物体がSU剤抵抗性を示したパイオタイプではすべて、ALS活性でもSU剤抵抗性を示していた(図-3、表-2)¹⁶⁾。このことから、これらの抵抗性パイオタイプではALSの変異によって抵抗性を発現させていると考えられた。

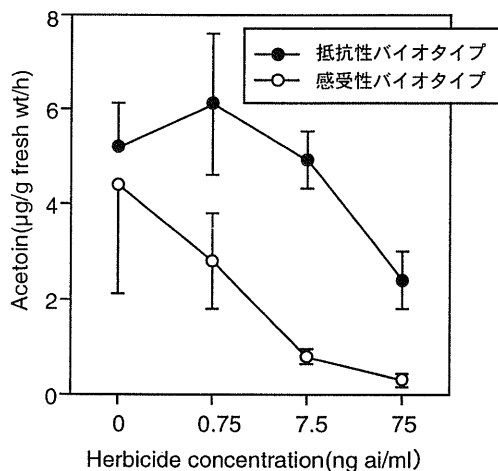


図-3 タケトアゼナのALS活性のチフェンスルフロンに対する反応¹⁶⁾

表-1 アゼトウガラシ属水田雑草のベンスルフロンメチルに対する反応¹⁷⁾

	採取地	I ₅₀ *(g a.i./10a)	バイオタイプ**	R/S I ₅₀ 比
-----1/5000a ワグネルポット試験-----				
タケトアゼナ	山形県遊佐町	314	R	5,110
	岩手県雫石町	0.0614	S	-
-----9cm 深型シャーレ試験-----				
アゼナ	山形県遊佐町	67.4	R	60.7
	秋田県大曲市	1.11	S	-
アメリカアゼナ	宮城県田尻町	532	R	10,200
	秋田県大曲市	0.0524	S	-
タケトアゼナ	山形県遊佐町	147	R	14,100
	岩手県雫石町	0.0104	S	-

*I₅₀, 50%の生育阻害を引き起こすベンスルフロンメチル濃度。

**R, 抵抗性バイオタイプ; S, 感受性バイオタイプ。

表-2 アゼトウガラシ属水田雑草のALS活性に及ぼすチフェンスルフロンメチルの影響¹⁸⁾

	バイオタイプ*	除草剤濃度 (ng ai/ml)	ALS 活性 (μg/g fresh wt/h)
アゼナ	R	7.5	2.3 ± 0.1
		75	2.8 ± 0.6
	S	7.5	0.8 ± 0.1
		75	0.3 ± 0.1
アメリカアゼナ	R	7.5	3.6 ± 0.7
		75	1.6 ± 0.2
	S	7.5	0.2 ± 0.1
		75	0.2 ± 0.2
アゼトウガラシ	R	7.5	2.6 ± 0.5
		75	2.2 ± 0.5
	S	7.5	0.6 ± 0.1
		75	0.5 ± 0.2

*R, 抵抗性バイオタイプ; S, 感受性バイオタイプ。

3. ALS遺伝子の変異部位

ALS遺伝子はタバコやシロイヌナズナを始め既に数多くの植物で単離され、塩基配列およびアミノ酸配列が報告されている。判明しているアミノ酸配列を植物間で比較すると非常に相同

性の高い保存領域が幾つかある。アゼトウガラシ属水田雑草のALS遺伝子は、この保存領域をもとにディジェネレートPCRという手法を用いて単離した¹⁸⁾。単離された遺伝子は図-4に示すように各植物で2種類あり、それぞれ便宜的

表-3 アゼトウガラシ属水田雑草のALS遺伝子におけるドメインAのプロリン部位のDNA配列とミノ酸配列¹³⁾

	遺伝子	採取地	バイオタイプ*	ドメインAのプロリン部位	
				DNA配列	アミノ酸残基
タケトアゼナ	<i>LINdd;Als1</i>	雫石町	S	CCA	Pro
		遊佐町	R	GCA	<u>Ala</u>
	<i>LINdd;Als2</i>	雫石町	S	CCA	Pro
		遊佐町	R	CCA	Pro
アメリカアゼナ	<i>LINdm;Als1</i>	大曲市	S	CCA	Pro
		田尻町	R	TCA	<u>Ser</u>
	<i>LINdm;Als2</i>	大曲市	S	CCA	Pro
		田尻町	R	CCA	Pro
アゼトウガラシ	<i>LINmi;Als1</i>	大曲市	S	CCA	Pro
		川西町	R	CAA	<u>Gln</u>
	<i>LINmi;Als2</i>	大曲市	S	CCA	Pro
		川西町	R	CCA	Pro
アゼナ	<i>LINpr;Als1</i>	大曲市	S	CCA	Pro
		遊佐町	R	TCA	<u>Ser</u>
	<i>LINpr;Als2</i>	大曲市	S	CCA	Pro
		遊佐町	R	CCA	Pro

*R, 抵抗性バイオタイプ; S, 感受性バイオタイプ。

プロリンと異なるアミノ酸を下線で示した。

プロリン部位を比較したところ、*Als1*では全ての感受性バイオタイプがプロリンであるのに対し抵抗性バイオタイプでは全てプロリンが他のアミノ酸に置換されていた(表-3)¹³⁾。上述したようにALSのドメインAのプロリンが他のアミノ酸に置換すると、ALSのSU剤感受性が大きく低下する^{7,13)}。アゼトウガラシ属水田雑草でもこの*Als1*の変異によってALSのSU剤感受性が低下し、抵抗性バイオタイプが出現した可能性が高い。

4. おわりに

上述のようにSU剤抵抗性のバイオタイプは遺

伝子の塩基配列が一つ変わっただけで発生する。通常、遺伝子の変異は自然状態でも連続的に起こっており、自然に起こる変異の確率は $1/10^6$ 程度とされている。仮にこのような自然状態の変異だけが起こったとしても、単純計算で 10^6 個体があれば1個体はSU剤抵抗性に変異したバイオタイプがあらわれることとなる。アゼトウガラシ属水田雑草はもともと水田畦畔際で中干し後に多数発生する雑草で、種子の生産数も非常に多い。数多くの種子から発生する個体をSU剤によって選択圧をかけたことが、アゼトウガラシ属水田雑草において他の草種よりも早く、かつ広い範囲の水田でSU剤抵抗性バイオタ

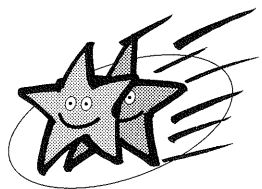
イブがあらわれた理由ではないだろうか。

SU剤抵抗性のバイオタイプの出現は確率の問題であり、ある意味では、SU剤だけに依存した除草を続けなければいつかは必ず出現するともいえる。アゼトウガラシ属雑草を始めイヌホタルイやコナギなどの土中での種子の寿命は非常に長く、抵抗性バイオタイプが一旦水田に入るとそれに対応した防除体系を長期間に渡って行う必要が生ずる。SU剤抵抗性バイオタイプは、SU剤と異なる作用機作をもつ除草剤で防除できるが、その一方でSU剤による防除が必要な水田も数多くあり、そうした水田では長期間に渡って多種類の除草剤を散布する必要が生ずる。その場合除草コストが上昇し、減農薬栽培なども困難となる。従って、SU剤抵抗性のバイオタイプに対しては、その出現を未然に防ぐような管理が重要となる。未だ出現の見られない水田でも、作用機作の異なる除草剤をローテーションで使用するなど、出現を未然に防ぐ防除対策を行っていくことが重要であろう。

参考文献

- 1) Boutsalis P., Karotam J. and Powles S. B. 1999. Molecular basis of resistance to acetolactate synthase-inhibiting herbicides in *Sisymbrium orientale* and *Brassica tournefortii*. Pestic. Sci. 55: 507-516.
- 2) Breathnach R., Benoist C., O'Hare K., Gannon F. and Chambon P. 1978. Ovalbumin gene: evidence for a leader sequence in mRNA and DNA sequences at the exon-intron boundaries. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 75: 4853-4857.
- 3) Eberlein C. V., Guttieri M. J., Berger P. H., Fellman J. K., Mallory-Smith C. A., Thill D. C., Baerg R. J. and Belknap W. R. 1999. Physiological consequences of mutation for ALS-inhibitor resistance. Weed Sci. 47: 383-392.
- 4) Funke R. P., Kovar J. L., Logsdon Jr. J. M., Corrette-Bennet J. C., Straus D. R. and Weeks D. P. 1999. Nucleus-encoded, plastid-targeted acetolactate synthase genes in two closely related chlorophytes, *Chlamydomonas reinhardtii* and *Volvox carterii*, phylogenetic origins and recent insertion of introns. Mol. Gen. Genet. 262: 12-21.
- 5) Guttieri M. J., Eberlein C. V., Mallory-Smith C. A., Thill D. C. and Hoffman D. L. 1992. DNA sequence variation in Domain A of the acetolactate synthase genes of herbicide-resistant and susceptible weed biotypes. Weed Sci. 40: 670-676.
- 6) Guttieri M. J., Eberlein C. V. and Thill D. C. 1995. Diverse mutations in the acetolactate synthase gene confer chlorsulfuron resistance in *Kochia* (*Kochia scoparia*) biotypes. Weed Sci. 43: 175-178.
- 7) Haughn G. W., Smith J., Mazur B. and Sormerville C. 1988. Transformation with a mutant *Arabidopsis* acetolactate synthase gene renders tobacco resistant to sulfonylurea herbicides. Mol. Gen. Genet. 211: 266-271.
- 8) Heap I. 2002. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. <http://www.weedscience.com/>.
- 9) Itoh K. and Uchino, A. 2002. Sulfonylurea herbicides.

- rea-resistant weeds in paddy rice fields of Japan. In: Agrochemical resistance: extent, mechanism, and detection. (eds. by Clark, M. J. and Yamaguchi, I) The American Chemical Society, Washington D.C., 168-180.
- 10) Itoh K., Wang G.-X. and Ohba S. 1999. Sulfonyleurea resistance in *Lindernia micrantha*, an annual paddy weed in Japan. *Weed Res.* 39: 413-423.
 - 11) 伊藤一幸・汪光熙・内野彰・山河重弥 1997. 山形県遊佐町におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性アゼナ類の分布. *雑草研究*, 42(別): 22-23.
 - 12) Mazur B.J., Chui C.-F. and Smith J.K. 1987. Isolation and characterization of plant genes coding for acetolactate synthase, the target enzyme for two classes of herbicides. *Plant Physiol.* 85:1110-1117.
 - 13) Lee K. Y., Townsend J., Tepperman J., Black M., Chui C. F., Mazur B., Dunsmuir P. and Bedbrook J. 1988. The molecular basis of sulfonyleurea herbicide resistance in tobacco. *EMBO J.* 7: 1241-1248.
 - 14) Saari L. L., Cotterman J. C. and Thill D.C. 1994. Resistance to acetolactate synthase inhibiting herbicides. In: *Herbicide Resistance in Plants: Biology and Biochemistry* (ed. by Powles S.B. and Holtum J.A.M.). Lewis Publishers, Boca Raton, 83-139.
 - 15) Sweigard J. A., Chymley F. C., Carroll A.M., Farrall L. and Valent B. 1997. Sulfonyleurea resistant ALS. *Fungal Genet. Newsl.* 44: 52-53.
 - 16) Uchino A., Watanabe H., Wang G.-X. and Itoh K. 1999. Light requirement in rapid diagnosis of sulfonyleurea-resistant weeds of *Lindernia* spp. (Scrophulariaceae). *Weed Technol.* 13: 680-684.
 - 17) 内野彰・伊藤一幸・汪光熙・橘雅明 2000. 東北地方におけるスルホニルウレア除草剤抵抗性アゼナ類2種1変種の出現と各種除草剤に対する反応. *雑草研究* 45: 13-20.
 - 18) Uchino A. and Watanabe H. 2002. Mutations in the acetolactate synthase genes of sulfonyleurea-resistant biotypes of *Lindernia* spp. *Weed Biology and Management* 3: (in printing).
 - 19) Wright T.R., Bascomb N.F., Sturmer S. F. and Penner D. 1998. Biochemical mechanism and molecular basis for ALS-inhibiting herbicide resistance in sugarbeet (*Beta vulgaris*) somatic cell selections. *Weed Sci.* 46: 13-23.



水田一発処理除草剤

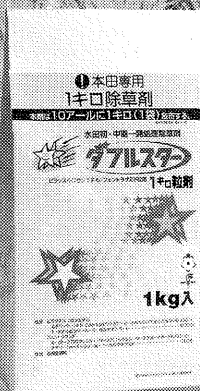
ダブルスター®

1キロ粒剤 ジャンボ® 顆粒

ピラゾスルフロンエチル・フェントラザミド 含有

3つの剤型で水田除草革命宣言

あなたは、どのダブルスター？



顆粒

1キロ粒剤

ジャンボ®

特長

1. 高い除草効果

ノビエなどの一年生雑草から、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、セリなどの多年生雑草に高い効果を示します。

2. 問題の一年生雑草にも有効

最近問題となっている、アメリカアゼナやアゼトウガラシ等の一年生広葉雑草やタウコギ等のキク科雑草に対しても、発生前～発生初期の処理で高い効果を示します。

3. ゆとりのある使用時期

移植後5日から、ノビエ2.5葉期（ジャンボは2葉期）まで、長い期間にわたって使用できます。田植後、ゆとりをもって散布ができます。

4. 長い残効性

各種雑草に対して通常40～50日間の残効が期待できます。特にノビエに対する残効性に優れた剤ですので、ノビエの後発生が問題となる寒冷地においても十分な効果を保ちます。

5. 水稲に対する優れた選択性

水稲に対して選択性が高いため、通常の水田条件下では安心して使用できます。

ダブルスター協議会

日本バイエルアグロケム(株)/日産化学工業(株)

〈事務局〉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)

植物の生長を数値化する — 農業現場におけるBBCH法利用の提案 —

独立行政法人 農業技術研究機構

中央農業総合研究センター・耕地環境部・畑雑草研究室 與語靖洋

はじめに

作物栽培にかかわる農作業は、病虫害雑草防除に限らず、播種・移植、施肥、花の摘果、接木や収穫に至るまで様々ある。そこで、作物および雑草の生育を正確に把握することは、各作業適期の把握や気象災害予防のために極めて大切である。農薬の中でも特に除草剤や植物生育調節調整剤は、葉効・葉害の観点から使用基準に示してある適期処理を逃すことはできない。しかし実際のところ、同じ作物でも場面や地域等で生育時期の表現が異なるとか、極めて専門的な表現を用いる等、素人には理解しにくい場合もある。

一方、情報化時代の到来であらゆる情報をデータベース化する試みがなされてきており、農業場面も例外ではない。そのために植物の生育段階についても、標準化のための万国共通の物差し（表現）が必要であり、具体的には数値化や記号化が試みられてきた。ここではThe extended (改良型) BBCH法について紹介する。

1. 植物生育段階表現方法の現状

農学や生物学分野においても、イネや麦等のイネ科作物の葉齢進展については、葉の生育と分けつや発根との間に密接な関係があることが知られている。これら植物の葉齢 (LS) は、次式により表す。

$$LS = n - 1 + L_n/L_0 \quad (\text{図-1})$$

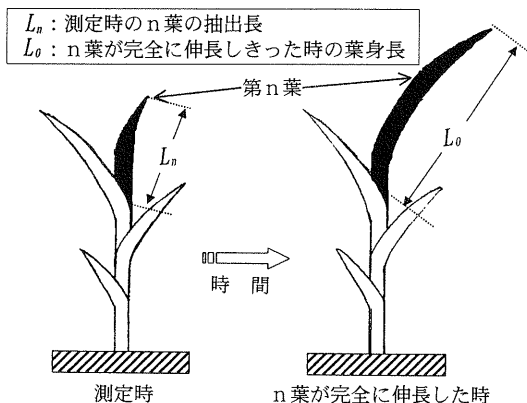


図-1 イネ科植物の葉齢進展の数え方

一方、双子葉植物では一般には展開葉数を数えることで发育の程度を示すが、ある時点における連続する2枚の发育中の葉長を測定することで生育段階を示すプラストクロン・インデックス (Plastochron Index; P.I.) 法がある。詳細は割愛するが、イネ科の中でもトウモロコシやヒエのように複数の葉が同時期に展開中になるような場合にも充分適用できる方法である。しかし実際のところ、主要穀物ですら葉齢の表記方法は必ずしも統一されていない。例えばイネの葉齢については、作物学で提唱された第1葉は農林水産省で使用している不完全葉であり、両者で1枚のずれがある。麦の節数は欧米では下から、日本では上から数える。

一方、雑草の生育段階表記法については、笠原安夫先生の「日本雑草図説」を抜きには語れ

ない。現在示されている幼植物の葉齢進展は全てこの著作が基本となっている。まず水田雑草については、主要一年生雑草であるヒエ、ホタルイおよびコナギの幼植物段階については統一されており、多年生雑草についてもある程度基準がある。これらについては各著書に記載されており、最近発刊された「水稻作用除草剤試験の手法」にもタイヌビエを始めとする数種水田雑草の幼植物段階の葉齢進展について図説・解説してある。除草剤利用の側面から考えるとこれで充分かもしれないが、少し大きくなった雑草や双子葉植物、特に匍匐型の草種等については統一的に示した例はない。

畑雑草においては、イネ科雑草は水田のヒエとほぼ同様に判断できる。しかし広葉雑草となると、一部の一年生雑草の葉齢進展に関しては例が示されているものの、必ずしも統一されていない。それは畑雑草の草種が幅広く、葉のつき方（対生、互生）や草型（直立、匍匐）等が生育環境や生育段階で異なるため、一定のルールを当てはめにくいためである。

2. 植物の葉齢進展の数値化・記号化の目指すもの

はじめにも述べたが、ここで整理すると、第一に簡便性およびわかりやすさである。作物や雑草の生育を数値化するのに一般的に用いられるものとして、草丈（全長）や草高、さらには新鮮重や乾物重ならば素人でも簡単に測定・理解できる。しかし、病虫害・雑草防除、植物生長調整剤や施肥（追肥）の時期を正確に把握するには、芽生え、分げつ、開花、結実等の生育段階を誰にでもわかるように表現する必要がある。ところが言葉による記載は、方言や専門用語が中心となるため覚えにくく、説明もしにく

い。そこで数値化・記号化を行い、さらに図説と組み合わせる等の工夫により、農家や農業改良普及員等が作物や雑草の生育段階を簡単に理解できるようになる。

第2に確実性や再現性である。生育段階を簡単に表現できても、調査する人によって結果や値が異なるようでは使いものにならない。例えば処理時期が限定されている植物生育調節剤や処理時期と効果との間に相関がある除草剤においては、地域ごとに試験データを積み重ねて、処理適期幅を確定する必要がある。その際、処理時期が正確に記載されていないと、しっかりと使用基準を策定できない。また、数値化とその判断基準が明確になることでデータベース化もしやすく、農業場面にとどまらず科学的な研究にも利用できる。

第3に汎用性および柔軟性である。これらのデータは広い地域、できれば世界で共通に利用できること、一年生作物から永年性作物、さらに雑草まで多様な植物種に適用できることも大切である。また生育段階は幼植物だけでなく、植物の生活史全体、言い換えれば栽培期間全体を同様に表記することも求められる。

3. 植物生育の数値化の歴史

作物の生育を数値化する試みは、まずイネ科作物の麦から始まった。今から60年前、Feeksが提唱し、Largeが図説している。彼等は麦の出芽から登熟までの生育段階を1～11の数値で示し、出穂～成熟期については、さらに詳細に分けている（図-2）。その後Klompがイネにも適用しているが、論文発表等はなされていない。1974年、Zadoksらは麦類について00～99の2桁の十進法（2桁コード、two-digit code）で表した。この方法をもとにヨーロッパの公的およ

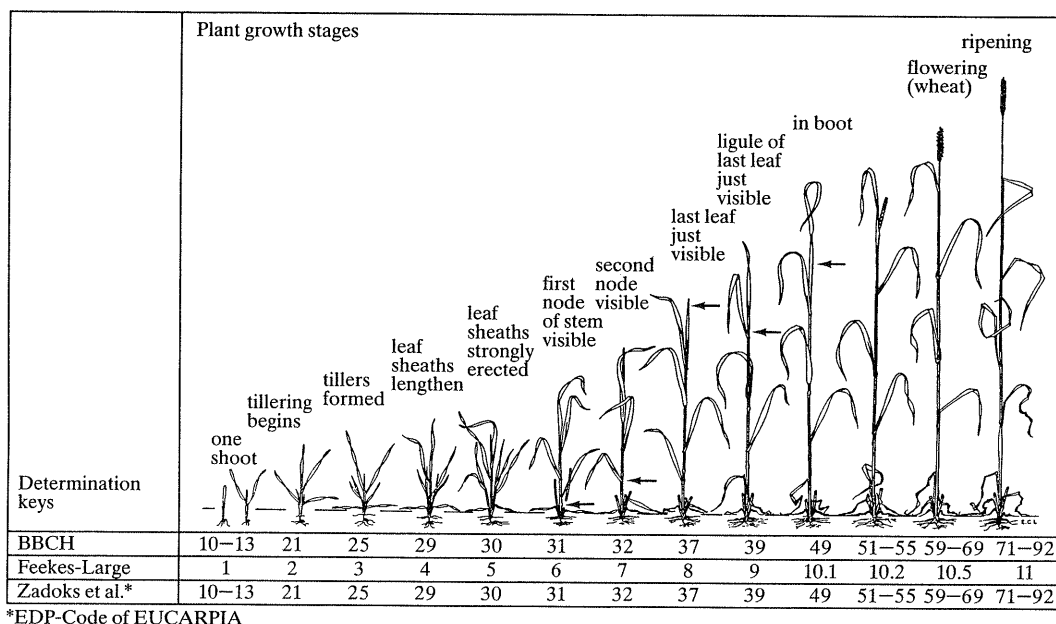


図-2 植物の生育を数値化する各種方法の比較 (麦の例)

出典: Manual for Field Trials in Plant Protection, 第3版, ノバルティス クロッププロテクション (現: シンジェンタ)

表-1 改良型 BBCH法のスケール (Hack et al., 1992)

2桁目	生育段階	1桁目	生育の詳細
0	発芽・萌芽・出芽期	0,1,3,5,6,7,8,9	0: 乾燥種子, 7: 発芽・萌芽, 9: 出芽
1	葉の展開期	0~9	0: 本葉展開開始, 1~9: 本葉の枚数
2	側枝または分げつ形成期	1~9	0: 側枝・分げつ展開開始, 1~9: 側枝・分げつ数
3	茎葉伸長・葉鞘生育期	1~9	1~9: 茎葉高さ・直径の割合または節数
4	収穫部の生長期	0,1,3,5,7,9	0: 穂等の发育開始~9: 終了 (サイズ) またはノギ見え始め (イネ科)
5	出穂・花芽形成期	1,5,9	1: 花序・花芽・出穂始~9: 同終期
6	開花期	0~9	0: 開花始~9: 開花終了までの割合
7	果実発達・乳熟期	1~9	1~9: 果実サイズの現時点/最終の割合, または種子の熟度 (イネ科: 1,3,5,7)
8	登熟期	1,5,7,9	1: 成熟・色づき始~9: 同終, または糊熟期 (イネ科: 5)
9	枯死 (枯凋)・休眠期	1,3,5,7,9	3: 落葉始, 5: 同 50%, 7: 同終, 9: 収穫物, 多年生の場合=1: 地上部发育終, 7: 休眠期

び民間の試験研究機関が協力して、全ての作物・雑草に適用できるBBCH法を作成し、現在それをさらに改良したもの (The extended BBCH法,

1992, 2nd ed. 1997) がヨーロッパおよびカナダを中心に普及している。少し余談になるが、BBCHの由来は、Biologische Bundesanstalt

Bundessortenamt and Chemical industryとも、BASF, BAYER, CIBA-GEIGY, HOECHSTとも言われている。

また、作物および雑草草種を5つのアルファベットで記載するいわゆる「バイエルコード」をご存知でしょうか？これは、アメリカおよび日本雑草学会が推奨している植物名のコンピュータコードである。両者を組み合わせれば、コンピュータへの入力等が大変簡単になる。実際、いくつかの農業メーカーでは、これらを利用して圃場試験におけるオンサイトのデータ入力を行うことで、試験の効率化や精度向上を図っている。

4. BBCH法の基本的原理

以下に示した基本的考え方を理解すれば、BBCH法は作物学や植物生態学に精通していなくても簡単に使いこなせる。ここでは、BBCHワーキンググループが作成した「Compendium of Growth Stage Identification Keys for Mono- and Dicotyledonous Plants (Extended BBCH scale)」の内容を基本に述べる。また、引用文献の後に麦類と雑草の例を図に示し、General (一般) スケールを表にまとめたので、参考にしていただきたい。

第1に00~99の十進法「2桁コード (two-digit code)」で表すことである。植物の全ての生育段階(ライルサイクル)について、2桁目(一次的生育段階, Principal growth stage)は生育段階を大まかに10に分け、1桁目(二次的生育段階, Secondary growth stage)でその詳細を示すことになっている(表-1)。即ち、2桁目を分げつや開花等植物の状態から判断して決めて、その中を1桁目で詳細に表すのであ

る。

第2にわかりやすい形態的特徴で表すことである。一般的に2桁目は、より生育段階の進んだものを用いる。しかし利用目的(摘花剤等は開花状態が大切)や植物種によって適当に選定してもよい。1桁の数値は、葉や節の数や最終生育量に対する割合の数値そのものを用いる。では葉や分げつ数が9を越えたらどうするのか。9以上は、基本的に2桁目が次の生育段階に行かない限り全て9とするか、特別な場合に限って後述の中間的生育段階(Mesostage)等を含めた「3桁コード (three-digit code)」を利用する。

第3に主茎における状態で判断する。特に記載がない限り上記のことは全てそうする。但し、該当する生育段階(2桁目)が2つ以上あるまたは示したい場合は、個体の場合「16/22」、群落の場合16~22のように表してもよい。

第4に全ての植物に00~99の全てのスケールを当てはめるのではない。BBCHのGeneralスケール表に、その点が記載されているが、双子葉(D)、単子葉(M)、栄養繁殖器官からの発達(V)、イネ科(G)、多年生(P)について、基本的に当てはまる生育段階(2桁目)や記述があるので、実際はそれだけを使えばよい。

5. BBCH法的具体的例

前述のBBCHワーキンググループの作成した冊子には、Generalスケール以外に、下表に示した作物および雑草に対して、BBCHスケールが表と図説で具体的に示されている。この冊子に記載してある方法で、現在50%の植物種に適用できるといわれている。作物や雑草ごとに一度スケールを決めてしまえばそれに従えばよい。また、BBCHスケールがわからなくても、前述の

「3. BBCH法の基本原理」にある原理と表、および後述の「Step 2. スケールの決め方」に従えば、ほぼ間違いなくできる。具体的には以下の手順で行う。

Step 1. 参照するBBCH表の選定（表-2）

A) 作物

＜問1＞その作物のBBCHスケールが示されているか？

はい : その作物のページを参照する。

いいえ : ＜問2へ＞

＜問2＞利用できるBBCHスケールがあるか？

はい : どのBBCHスケールに従ったか明記の上、参照する

いいえ : General（一般）スケールを参照する。

B) 雑草

＜問1＞雑草のBBCHスケールが利用できるか？

はい : 雑草のBBCHスケールを参照する。

いいえ : ＜問2へ＞

＜問2＞作物の方で利用できるBBCHスケールがあるか？

はい : どのBBCHスケールに従ったか明記の上、参照する。

いいえ : Generalスケールを参照する。

（注）雑草の場合、作物と属や形態的特徴が類似している等、草種によっては＜問2＞から始めた方がよいことがある。

Step 2. スケールの決め方

A) 作物ごとのBBCHスケールの場合

① 2桁目を決める。

・ 1 個体で該当する 段階が2つ以上あるときは、1) 試験目的や植物種によって1つに絞り込むか、2) 両方の段階について調べる。

・ 1 群落で該当する 段階が2つ以上の幅にまたがっている場合は、最少と最大の2段階、中間値・平均値・最頻度の段階のみ等、作物栽培や試験における目的によって決める。

② ①で調査すると決めた全ての段階について 1 桁目を決める。

・ 葉の枚数、分げつ数、側枝の数、節数等、該当するスケールの基準項目を計測し、そのスケールを当てはめる。

・ 1 個体で①で決めた2桁目が2つ以上あるときは、両方の段階について調べ、16/22のように記載する。

・ 1 群落で①で決めた2桁目が2つ以上の幅にまたがっている場合は、最大・最少の範囲を示すので、小さい段階は低いスケールを大きい段階は高いスケールを当てはめて、16~22のように示す。

③ 2桁コードで示せない場合は、下記のように全ての段階で3桁コードを利用する。但し、そのルールはかなり複雑で分かりにくいので、

表-2 BBCHスケールが具体的に示されている作物

植 物 群	詳 細（各作物等）
一年生イネ科作物	麦類, イネ, トウモロコシ
一年生広葉作物	ナタネ, ソラマメ, ヒマワリ, ビート（甜菜）, ジャガイモ, ダイズ, ワタラッカセイ, ホップ, タマネギ, 根菜, 葉菜（結球する）, 葉菜（結球しない）, その他のアブラナ科野菜, キュウリ, トマト, エンドウマメ, 菜豆
木本類	ナシ状果（リンゴ・ナシ）, 石果（モモ・ウメ・サクランボ）, スグリイチゴ, 柑橘類, ブドウ

いくつかの例を示すにとどめる。

・対象植物：キュウリ、タマネギ、ジャガイモ、大豆、トマト等・表2にある作物：その作物のBBCHスケールを用いる。

・それ以外の植物：

a) 節数、葉数、分げつが10以上ある場合、

2 桁コード：P Q (例：39＝節数9以上，29＝分げつ数9以上)

P：2 桁目，Q：1 桁目

3 桁コード P Q₁ Q₂ (例：315＝節数15，218＝分げつ数18)

Q₁：1 桁目の10の位，

Q₂：1 桁目の1の位

(注) この場合分げつが10より少なくても，3 桁コードを用いる

例えば節数が5の場合，305と表す。

35と表記しない。

b) 側枝の発達が1次，2次と時間を追って明確である場合

2 桁コード：P Q

P：2 桁目，Q：1 桁目

3 桁コード P N X (例：235＝5番目の側枝の第3次側枝が出る，549＝第4次側枝の最初の花弁見え始め(蕾の形成の終了)

621＝2番目の花が10%開花)

(注) この場合，番号のつけ方が複雑なので，必ずBBCHの説明と図説を参考にすること。

c) 葉齢進展をさらに細かく表記したい場合(著者が使っている応用例)

2 桁コード：P Q (例：13＝2.X葉期，Xは約5以上)

P：2 桁目，Q：1 桁目

3 桁コード P Q₁ Q₂ (例：12.5＝2.5葉期)

Q₁：1 桁目の10の位，

Q₂：1 桁目の1の位

B) General (一般) または雑草の場合

前述のD，M，V，G，Pの何れに該当するかを決めて，それに従ってBBCHスケールを利用する。あとは，A)の作物の場合と同様に行う。なお，雑草の場合は，葉のつき方によって数え方を換える。互生は1枚ずつ，対生は1ペアずつ，輪生は節で数えるのがよいであろう。但し，記載は何れも葉の展開期：10～19で行う。

6. 今後の課題

以上改良型BBCH法について説明してきたが，実際の利用にあたっては，注意すべき問題点はいくつかある。第1に葉齢の数え方等，一部の作物・雑草で生育ステージが統一されていないことがある。これはBBCH法導入以前の問題であると同時に，どの方式を採用したかによってコードが変わってくるので，数値化導入の意義が半減してしまう。当面は図説・解説を交えて使っていくしかないが，植物学・作物学分野に大きく期待したい。

以降は雑草防除関連の問題になるが，第2に雑草の葉のつき方がきれいに分けられないことである。例えば，スベリヒユは1植物の中に対生と互生の両方があるし，イヌノフグリやチョウジタデ等は下部が対生で上部が互生である。また多くの双子葉植物が初生葉あたりは対生または一見対生でその後互生になる。その場合どのように数えたらよいか？1つの提案として，BBCHスケールが10～19，即ち幼植物段階におけ

る葉のつき方が問題となるので、分げつや側枝が出る前の葉のつき方を基本に数えることが考えられる。雑草防除、特に除草剤利用の観点からもそれで充分であろう。

第3に既存の農薬使用基準における表現との互換性である。例えば、水稻のヒエ剤を対象とした試験のように雑草の葉齢を0.1葉刻みで表記したい場合、2桁コードで示せない。これに関しては、前述の「c) 葉齢進展をさらに細かく表記したい場合」の方法が一つの解決法であろう。しかし、これまで「草丈30cm以下」とか表現していたものはどうであろうか？圃場では、草丈や草高の方がわかりやすく、便利であろうから敢えてBBCH法に切り替える必要がないかもしれないし、BBCH法の方が処理時期と効果との相関性が高いかもしれない。

おわりに

農学には作物別および、植物防疫や土壌肥料等、作業技術別で多くの分野があるが、農家はそれらが複雑に絡み合う中で、一つのあるいは複数の作物を栽培する。BBCH法のように、全期間を通して作物の生育を正確かつ統一して表現することは、まさに現場対応の手法である。一方、農学においても、最終的に作物を栽培するという視点から見ると研究方向としての統合化は大切なゴールの一つであり、それぞれの分野が単独の研究テーマを扱うにしても、各作物の生育に共通の物差しがあることは大切である。このBBCH法が農学における分野別研究と現場とを結びつける一つの橋渡しになれば幸いである。

なお末筆ながら、今回の記事をまとめるにあたり、各種資料をご提供下さり、ご助言いただいたシンジエンタ ジャパン株式会社および同社の森島靖雄氏にこの場を借りて感謝する。

引用文献

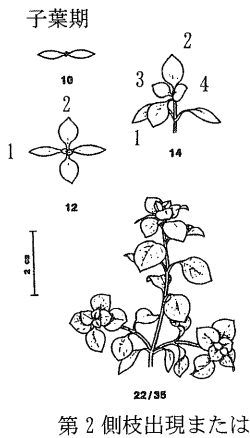
- 1) 今井勝 (1981): 「光合成研究法」, 共立出版: 7-9, ISBN: 3045-417060-1371
- 2) 笠原安夫 (1985): 「日本雑草図説」, 養賢堂
- 3) 草薙得一 (1994): 「雑草管理ハンドブック」, 朝倉書店: 39, ISBN: 4-254-40005-5
- 4) 芝山秀次郎 (1989): 除草剤の試験方法に関する研修会: 8
- 5) 日本植物調節剤研究協会編 (1993): 「水稻作用除草剤試験実施基準 (改訂版)」: 15
- 6) 日本植物調節剤研究協会編 (2002): 「水稻作用除草剤試験の手法」: 14-19
- 7) 野口勝可 (1989): 除草剤の試験方法に関する研修会: 36
- 8) 星川清親 (1990): 「稲学大成」第1巻 (形態編), 農山漁村文化協会: 77-81, ISBN: 4-540-90003-X
- 9) 奥語靖洋 (2001): 関東雑草研究会第13回研究会講演要旨: 23
- 10) 渡辺泰・宮原益次 (1981): 雑草とその防除 18: 12-15
- 11) Bayer (1992): "Important Crops of the World and their Weeds", 2nd ed.
- 12) BBCH working Group (1997): "Compendium of Growth Stage Identification Keys for Mono- and Dicotyledonous Plants (Extended BBCH scale)", 2nd Edition, ISBN: 3-9520749-3-4
- 13) Feeks W. (1941): Verslag Technische Tarwe Commission 12: 523-888, 17: 560-561
- 14) Hess M. et al. (1997): Weed Research 37: 433-441
- 15) Lancashire P.D. et al. (1991): Ann. Appl. Biol. 119: 561-601

- 16) Large E. C. (1954): Plant Pathology 3: 128-129
- 17) Novartis Crop Protection AG (1992): "Manual for Field Trials in Plant Protection", 3rd ed.: 246-253
- 18) Witzemberger E. et al. (1989): Gesunde Pflanzen 41: 384-388
- 19) Zadoks J.C. et al. (1974): Weed Research 14: 415-421

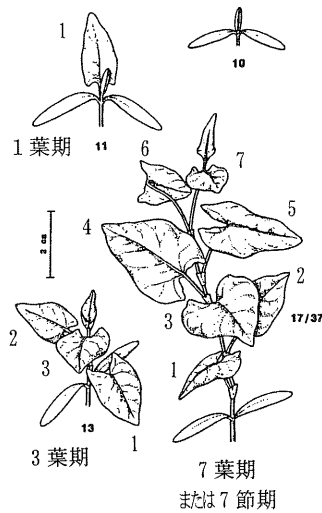
雑草への応用例

出展: Compendium of Growth Stage Identification Keys for Mono- and Dicotyledonous Plants(1997)

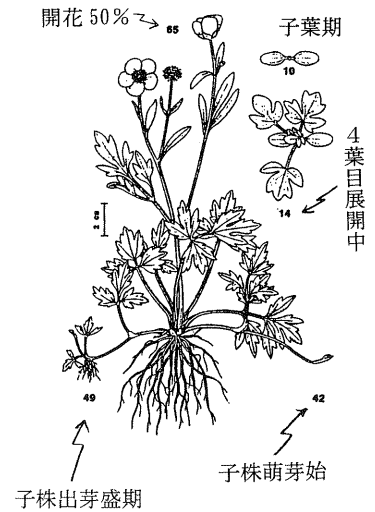
ハコベ
Stellaria media(L.) Vill.



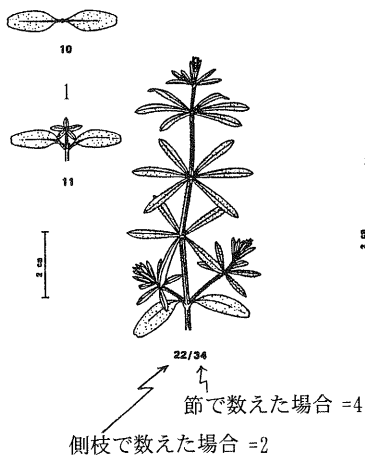
タデ類
Polygonum convolvulus L.



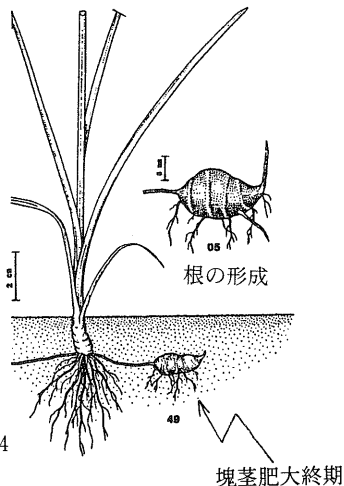
キンポウゲ科
Ranunculus repens L.



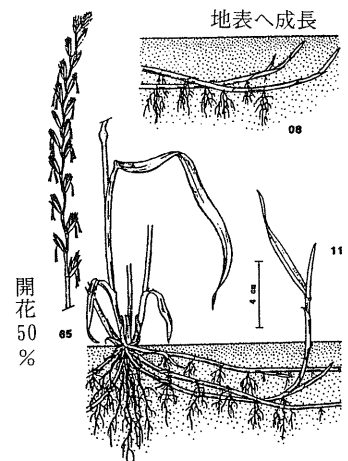
ヤエムグラ
Galium aparine L.



ハマスゲ
Cyperus rotundus L.

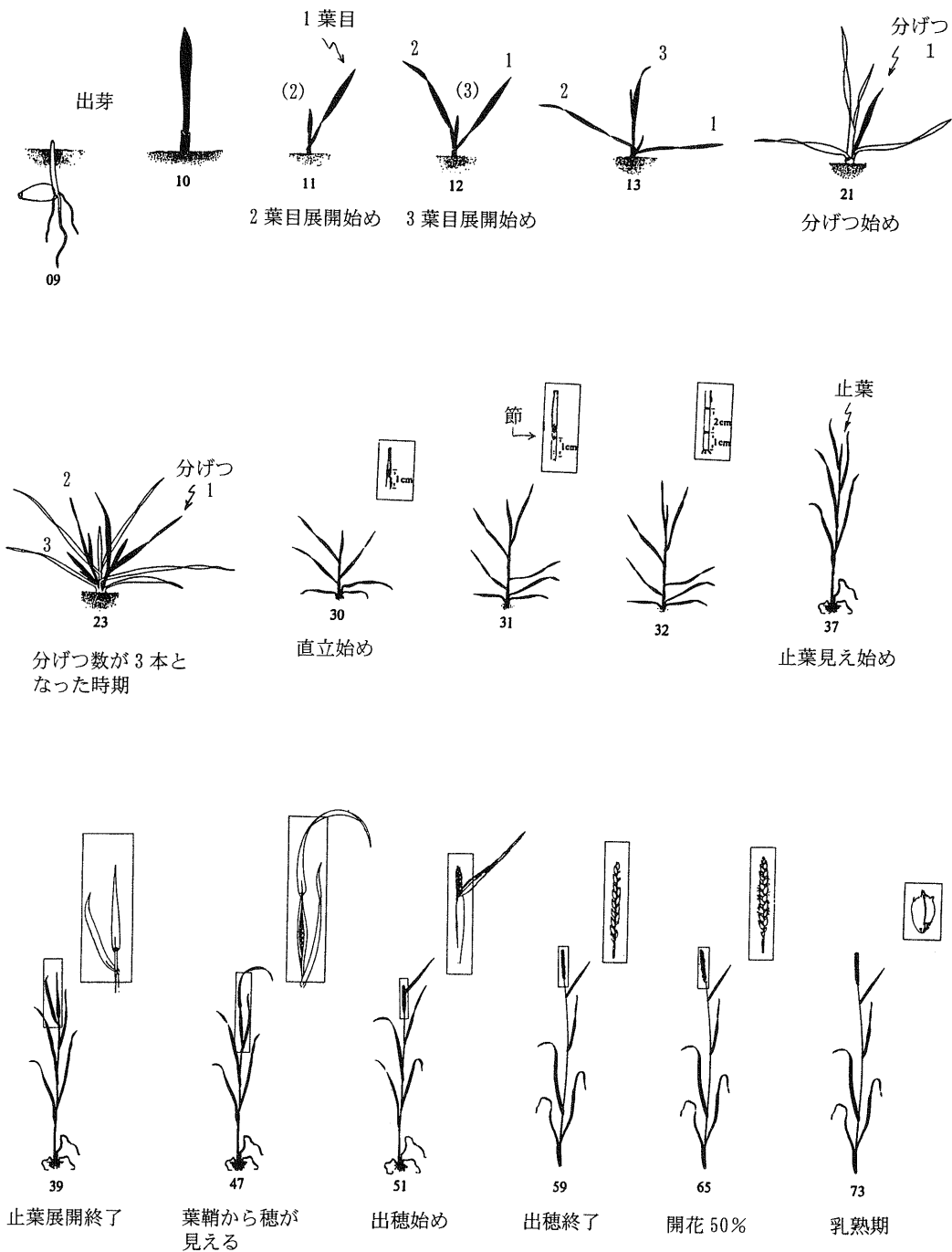


Agropyron repens(L.) P. Beauv.



穀類への応用例

出展：Compendium of Growth Stage Identification Keys for Mono- and Dicotyledonous Plants(1997)



改良BBCHスケール (一般)

0: 発芽・萌芽・出芽期

Code	双子葉植物 (D)	単子葉植物 (M)	イネ科植物 (G)	多年生植物 (P, V)
00	乾燥種子 (種子処理はこの時期に行う)			冬眠 or 休眠期
01	種子吸水開始			芽の膨張開始
03	種子吸水完了			芽の膨張完了
05	種子 (穎果) から根の出現			永続器官からの根形成
06	発根および根の伸長			—
07	発芽 (子葉を含む胚軸, 子葉鞘または芽の種子 (穎果) 打破)			萌芽開始
08	子葉を含む胚軸, 子葉鞘または芽の地表への成長			芽の地表への生長
09	出芽 (地表から芽が出ること, Vを含む)			芽の先端の緑色化 (P)

1: 葉の展開期 (主茎)

10	子葉の展開完了	第1本葉出現	第1葉出現
11~18	第1~8葉・対生葉・輪生葉の展開		第1~8葉展開
19	>第9本葉・対生葉・輪生葉の展開		第8葉展開

2: 側枝または分げつ形成期

21~28	第1~8側枝出現	第1~8分げつが現れる	第1~8側枝出現
29	>第9側枝出現	>第9分げつが現れる	>第9側枝出現

3: 茎葉伸長期 (またはロゼット等直径の拡大)

31~38	茎葉長またはロゼット等の直径が最終の10~80%, または第1~8節が確認可能		
39	茎葉長またはロゼット等の直径が最終の100%, または>第9節が確認可能		

4: 収穫する栄養生長または生殖生長部の生長期 (果樹など木本類は該当しない)

40	収穫する栄養生長または生殖生長部の生長開始	40: 栄養繁殖器官形成始
41	—	止葉の伸長開始
43	収穫部が最終サイズの30%に達する	穂ばらみ開始
45	収穫部が最終サイズの50%に達する	穂ばらみ期
47	収穫部が最終サイズの70%に達する	止葉の展開開始
49	収穫部が最終サイズになる	第1包が見える

●子株出芽: 41~48=第1~8番目, 49=第9以上
●地下部サイズ: 41~48=最終サイズの該当%, 49=最終サイズ

5: 出穂・花芽形成期 (主茎)

51	花芽が見える	出穂開始	花芽が見える
55	第1小花が見える (未開花)	50%出穂	第1小花が見える
59	第1小花の花弁が見える	100%出穂	第1小花の花弁が見える

6: 開花形成 (主茎)

60	第1花開花		
61~65	10~50%が開花		
67	開花終了: ほとんどの花弁が落下または乾燥		
69	開花終了: 第1果実が見える		

7: 果実発達期

71	全果実の10%が最終サイズ, 果実サイズが10%	水熟	双子葉・単子葉と同じ
73	全果実の30%が最終サイズ, 果実サイズが30%	乳熟早期	双子葉・単子葉と同じ
75	全果実の50%が最終サイズ, 果実サイズが50%	乳熟中期	双子葉・単子葉と同じ
77	全果実の70%が最終サイズ, 果実サイズが70%	乳熟後期	双子葉・単子葉と同じ
79	ほとんどの果実が最終サイズ	—	双子葉・単子葉と同じ

8: 登熟期

81	成熟・着色開始		
85	更に成熟・着色が進む	更に成熟・着色が進む	更に成熟・着色が進む
87	果実の軟化 (多肉果の種)	糊熟期	
89	完熟: 果実が十分に色付き, 果実の脱離 (落下) が始まる		

9: 枯死 (枯凋)・休眠期

91	—	—	—	地上部発育完了
93	葉色が変わり, 落葉し始める			
95	50%の葉が退色・落葉			
97	落葉終了, 地上部植物体が枯死または休眠			休止または休眠
99	収穫物 (ポストハーベストの各処理はこの次期に行う)			

Hack et al. (1992)を一部改定

□ 留意点

- 1桁の番号が抜けているところも, 当てはめることができれば記載してもよい。
- 互生は1枚ずつ, 対生は1ペアずつ, 輪生は節ごとで数える。葉齢をさらに詳細に分けたい場合は, 例えば12.5 (2.5葉期) と記載してもよい。

倒伏軽減剤入り肥料スミショートの開発

住友化学工業株式会社 農材事業部 農材開発部 加藤晴彦

1. はじめに

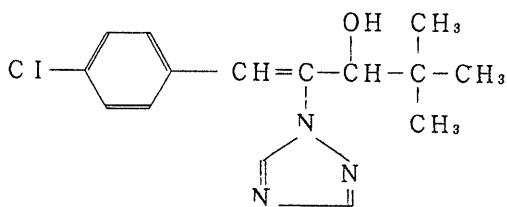
倒伏軽減剤入り肥料・スミショートが上市・販売されてから早10年の月日が経った。ここでスミショートの開発・普及・販売を振り返り、その開発・普及がどのように展開され、現在に至っているかをまとめてみた。

2. スミショート開発の展開

a. ウニコナゾールPの発明とその作用性

(図-1)

倒伏軽減剤の有効成分ウニコナゾールPは植物に対し強い矮化作用を示す化合物として1978年に住友化学工業株式会社の研究所で見出された。その作用性の研究からウニコナゾールPは植物ホルモンであるジベレリンの生合成を阻害することがわかった。矮化作用は植物体内のジベレリン濃度を抑さえることにより、その細胞伸長が抑制される現象である。



(E)-(S)-1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl) pent-1-en-3-ol

図-1 ウニコナゾールPの化学構造

そのウニコナゾールPは花卉分野ではスミセブンPとして、倒伏軽減剤としてはロミカ粒剤として、倒伏軽減剤入り肥料としてはスミショートとして開発された。ロミカ粒剤とスミショートは水稻分野で問題になっていた倒伏を軽減するものとして本格的に開発されたものである。

b. 水稻倒伏軽減剤の要望

1980年代になるとこれまでの短稈多収の品種（例えば日本晴）からコシヒカリやササニシキなどの長稈良食味米への作付けが急激に増えてきた。また水稻分野での機械化が急速に進み、田植や収穫は機械なくては成り立たなくなった。短稈多収品種にたいする栽培管理では長稈良食味米の倒伏を回避することは困難であった。特に関東以北や西日本山間部では夏場に発現する地力窒素が倒伏を助長した。倒伏はイネの品質低下を招くばかりか機械化による収穫をさま

たげ、これまで以上に農家は倒伏をなんとか避けたいと強く要望した。農業の指導機関も倒伏を回避する施肥体系や穂肥診断等の栽培技術の普及に力をいれた。化学薬剤により植物の生育を制御

することは果樹や果菜分野では実用化されていた。水稻の分野では2,4-DやMCPなどのフェノキシ系除草剤や殺菌剤のIBPが過繁茂防止や倒伏軽減に使用されていたが、効果は不十分であった。ウニコナゾールPのような強い矮化作用のある化合物が水稻の倒伏軽減剤として新しい市場を作りあげた。

c. 倒伏軽減剤（ロミカ）と倒伏軽減入り肥料（スミショート）の使用法の違い

ロミカ粒剤もスミショートも当初は天候の状況や施肥の問題等で倒伏が予想された場合に施用し、倒伏を軽減する化合物として検討された。スミショートの場合は慣行として施用される肥料に倒伏軽減剤を添加し、施用の手間を省く・省力をその特徴として検討された。コシヒカリ等の長稈良食米の穂肥の施用時期は出穂18日前で他の短稈多収品種の出穂25日前（幼穂形成期）に比べ1週間ほど遅らせることが一般的である。幼穂形成期の穂肥は穂への養分の補給と言う意味では时期的に最適なものであるが、節間が伸び、倒れやすいコシヒカリ等の品種では節間伸長開始期の穂肥となり倒伏を助長する。肥料の窒素が節間の細胞伸長を助長し、節間が伸長し、稲体を支えなくなり倒伏する。特に下位節間の伸長が倒伏に強く影響している。スミショートの施用時期は穂肥としての最適時期である幼穂形成期である。その時期の穂肥施用は節間伸長を促すが、倒伏軽減剤によりその伸長を抑制する。倒伏が予想されるときそれを回避するために施用する倒伏軽減剤に対し倒伏に弱い品種コシヒカリ等の適期に施用できる肥料として倒伏軽減剤入り肥料スミショートが考えられた。

d. 倒伏軽減剤と肥料の組み合わせは矛盾しない

開発の当初は草丈を抑制する倒伏軽減剤と水稻の徒長を促進する窒素肥料とを同時に施用することに対し疑問を述べる栽培関係の研究者がいた。ウニコナゾールPはイネのジベレリン生合成を阻害し、そのイネ体内含量を減少させ、細胞の伸長を押さえる働きをもっている。窒素肥料は植物の生育に必須なものであるが、過剰な場合には植物は徒長する。植物への窒素の通常の供給の場合は倒伏軽減剤の矮化作用は明確に現れる。スミショートはこのような普通の条件・状態において使用する。この場合には倒伏軽減剤と肥料の組み合わせは矛盾することはない。しかし倒伏が予想される場合、例えば過剰な基肥を施用した時にスミショートを使用すると含まれる窒素成分が影響し、矮化作用を弱め、倒伏を助長する場合がある。スミショートは倒伏に弱い品種用の穂肥であり、その使用を前提として施肥体系を確立すれば矮化作用もしっかり発揮し、穂肥も適期に施用できる。

e. ロミカ粒剤とスミショートの使い分け

ロミカ粒剤は倒伏が予想される場合に使用し、スミショートは施肥体系の中の穂肥として使用される。スミショートの幼穂形成期施用はその時期に伸長する節間（下位節間）を短縮し、倒伏を軽減する。しかし、その短縮程度はイネの生育状況によって異なる。施用されるウニコナゾールPの薬量は通常の状態の水稻の生育を基本に設定されたものである。ゆえに異常に基肥が多かったり（間違えて基肥を二重に施用した等）、前作が野菜だったり、耕地整理後の圃場だ

った場合はスミショートの高素成分が倒伏を助長する可能性があるため、ロミカ単剤の使用が適当である。

3. スミショート使用の実際

a. スミショートは長稈の良食味米品種の施肥体系を変える

スミショートは節間伸長を押さえながら適期（幼穂形成期）に施用できる穂肥である。長稈良食味米品種の穂肥の施用時期をその適期から遅らせる必要はない。これはこれまで倒伏回避のために実施されてきた施肥体系を短稈多収の穂肥施肥体系へと変えるものである。倒伏を心配しながら穂肥を施用してきた農家にとってはうれしい肥料である。コシヒカリ等の良食味米品種は作りにくいと言われていたが、スミ短のの開発により従来の短稈品種のような栽培ができるようになった。

b. スミ短のの効果的使用

スミ短を効果的使用するためには従

来の基肥施肥量を減らすことが好ましい。

スミ短のの施用時期が慣行の穂肥時期より7日以上早く行われるので、その時期に穂肥の施用できるイネを作りあげるためである。幼穂形成期に過剰な高素がなく、葉色がさめてくるような施肥管理をすればスミ短はその倒伏軽減剤入り肥料としての性能を十分発揮することができる。幼穂形成期の穂肥は穂肥効果を高め、有効茎歩合も高まり、安定した収量を確保することができる。

c. 使用銘柄の選択（表－1）

スミ短には4つ銘柄（スミ短14, 21, 28そして35、各数字は反当たりの高素量を示していて、一反に一袋を施用すれば14は1.4kg/反、21は2.1、28は2.8、35は3.5である）が現在販売されている。当初は地域性と品種でその使用を区別してきたが、現在西日本で主に使用されるいる銘柄は高素成分の多いスミ短28である。この銘柄は倒伏軽減剤の割合が相対的

表－1 スミ短の種類と使用基準

商 品 名	スミ短14	スミ短21	スミ短28	スミ短35
ウニコナゾールP含量 (%)	0.012	0.008	0.005	0.008
肥料成分				
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	14-2-17	14-2-17	14-2-17	23-1-11
使用時期	出穂25～10日前	出穂25～20日前	出穂25～20日前	出穂25～20日前
使用量 (10 a)				
製品量 高素成分 りん酸成分 加里成分	7～10kg 1.0～1.4kg 0.14～0.2kg 1.19～0.7kg	10～15kg 1.4～2.1kg 0.2～0.3kg 1.7～2.55kg	15～20kg 2.1～2.8kg 0.3～0.4kg 2.55～3.4kg	15kg 3.5kg 0.15kg 1.65kg
ウニコナゾールP	0.84～1.2g	0.8～1.2g	0.75～1.0g	1.2g
使用方法	湛水散布	湛水散布	湛水散布	湛水散布

に低く倒伏軽減効果は強くない。倒伏軽減効果を強く求める場合はスミショート14を使用してもらっている。スミショート14の穂肥1.4kg/10aでは穂肥としての肥料分が不足するのでスミショート施用7-10日後に2度目の穂肥を施用している。スミショート21は施用時期（幼穂形成期）に生育が少し不足気味の場合やそれほど倒伏が強くない地域で使用されている。収量を上げたいが手間は省きたいとの要望が強く、2回目以降の穂肥施用の手間を省くためにスミショート35が開発された。スミショート14に2回目以降の穂肥を被覆尿素により補ったのがスミショート35である。徐々にスミショート35を使用する農家が増えている。

天候によってはイネの生育も異なり、スミショート施用時期のイネの生育状態で銘柄の変更を行い、効果的な使用を推奨している。

d. スミショート使用とイネの品質と食味（表-2）

米の品質と食味は従来以上に重視されてきている。スミショートを使用し倒伏が軽減することにより、品質の低下や登熟低下を防ぐことができる。また玄米の粒厚が厚くなり、

粒張りがよくなる。それは穂肥の時期が適期に施用されていることと倒伏軽減剤ウニコナゾールPの作用により葉が立ち、イネ姿がよくなり光合成能力が高まったためと思われる。食味については食味値で評価されるが、従来の穂肥より1週間ほど早く施用されるので、玄米中の蛋白含量が低くなり、食味値は高くなる。

3. スミショートの普及と倒伏軽減剤入りの新しい肥料

a. スミショートの普及

上記したようにスミショートは倒伏に弱い品種の穂肥として施肥体系に組み込み、倒伏の応急処置としての倒伏軽減剤としての使用でなく、基肥から準備を必要とする肥料ある。その効果的使用をするためには農家がスミショートの特長をよく理解し、適期に適切な銘柄を施用することが重要となる。スミショートを販売している店の販売員や技術者が現在その普及を行っているが適期に適切な銘柄の施用の指導は大変な労力が必要となる。

b. 新しい倒伏軽減剤入り肥料

スミショートを普及している現場から穂

肥診断（イネの生育や葉色を見て、適切なスミショートの銘柄と施用時期を診断すること）を必要としないスミショートはないかとの問い合わせは多い。また、農家の高齢化に伴い水稻の施肥が基肥と

表-2 スミショートを使用した1997年度の稲の食味分析結果
(住友化学工業株式会社で分析した全玄米サンプルデータより)

食味値	スミショート使用		その他の肥料使用	
	分析点数	%	分析点数	%
80以上(極上)	20	7.7	7	4.3
75~79(優良)	153	58.9	64	39.0
70~74(良)	59	22.7	62	37.8
65~69(普通)	*24	*9.2	24	14.6
64以下(劣る)	*4	*1.5	7	4.3
計	260	100	164	100.0

ケット科学研究所食味値(滋賀県産日本晴を65として、全国の特約店から提供された玄米を住友化学工業株式会社で分析)

*: 施肥(基肥, 穂肥の時期・量)が不適切だったと思われる。

水稻除草剤試験をふりかえって

前植調奈良試験地主任 池田博道

はじめに

平成2年4月から平成11年3月まで、植調奈良試験地で水稻除草剤適2試験を担当しました。試験実施に当たり平成2年2月植調滋賀試験地の東主任宅を訪問し、試験方法、雑草調査方法、庶務会計、現地圃場では雑草種子の採取と保存方法、区割り方法、雑草洗い場、事務所等、詳しくご教示頂きました。4月3日茨城県袋田で植調協会の試験設計打ち合わせ会があり、最初に吉沢会長より全国の試験を実施している気構えで精度の高い評価をお願いする旨訓示がありました。つづいて試験薬剤の配分と試験方法実施基準、試験成績のとりまとめ、庶務連絡があり辞令を頂きました。帰り道思ったことは、試験を成しとげるにはまず自身の健康管理が大切と痛感しました。年次を重ねるにつれ、近畿中国四国支部の支部長始め試験地主任の皆様から、ブロック会議の都度雑草の種子、塊茎の確保方法、試験地運営の諸問題についてご指導を仰ぎました。幸い平成10年度の試験をもって退職しました。その間、研究協会の職員皆様、メーカーの皆様等多くの方々からご指導ご助言を頂き有り難く厚くお礼申しあげます。思い出のひとつとして、平成10年7月16日～17日支部主催の現地検討会が大阪府と奈良県で開催され、16日に農試と私の試験地を128名の関係者の方に見て頂いたことでした。また、当日午前には現地研修会の一つとして試験場の担当者、植調試験地主任の皆さんが、桜井しき農協を訪問され高

田昌彦会長（現 家の光協会会長 奈良県中央会長、県単－JA経営管理会長）から単－JA構想の講演と、互助制度をとりいれた小麦、大豆の集団転作地で大豆の栽培をみて頂きました。当日案内できませんでしたが、高田会長と私は桜井普及所当時16年間共に集団転作にとりくんだ2人でした。

今回、植調協会より標題の原稿執筆依頼がありました。伝統がある植調研究機関誌にのせて頂く名誉に感謝し、私なりにとりくんだ試験方法の一端について述べることにします。

試験実施前に考えた省力作業の方法

【1】区画用畦畔シートを入れる

作業は水稻移植後すぐですと、多くの労力がいらいます。そのうえ《-4》処理や《+0》処理は大変な事ですから、入水までに入れておけばある程度省力になると考えました。手順として記述します。



写真-1 水稻移植前の作業
既にシートは設置してある状況

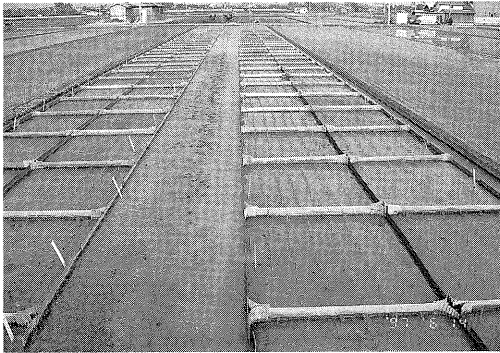


写真-2 水稻移植後、板入れ、四隅はシートで囲う

- ① まず圃場の稲わらを焼却する。2/3しか焼けない年もありますが、わらを焼くのは稲藁があると、手鋤を気持ちよく深く入れることができないからです。翌年からは、1月の乾燥した時期にこの作業を行いました。
- ② 縦に手鋤を入れる。2.1m幅に畦畔シートを入れる溝を作るのに、丁縄に沿って鋤を押し込んでいく。
- ③ 鋤で作った鋭角の深い溝を壊さぬよう、トラクターで耕起する。
- ④ 畦畔シートを入れる。その前にもう一度溝に鋤を入れ清掃する。2回目の作業であり、至って早く楽な作業である。シートを入れた後は、風で飛ばないように所々土を入れ、両足でシートの際を押さえておく。
- ⑤ シートを入れ終わればシートの際を手鋤で起こしておく。(③の作業で未耕起の所が残る)土の状態が良いときに1回目より碎土を細かくして耕耘する。
- ⑥ 板枠試験の区割りをマジックで印をしておく。これで事前の作業は終わり、全工程の60%は終了する。

……事前に畦畔シートを入れる長所……

(イ) シートを入れる部分が未耕起のため真直ぐに入り、強風にも至って強く安定する。

(ロ) 作業を1月から仕事の暇なときに行うので、余裕のある仕事ができる。

(ハ) 入排水口はシートを切って行すが、固定しているので水の管理がしやすい。尚、入排水溝の調節は切断した切り口より長めのシートを別に作っておき、泥でとめて水位を調節すると良い。

(ニ) 落水直前にシートを引き上げると作業が簡単。うえ、溝筋が残っているので、翌年の作業は丁縄も引くことなく鋤入れできる。

……事前に畦畔シート入れる短所……

(イ) 土地の利用率が低い。……シートを入れることにより、その部分を避けて稲を移植するので2条程度の間があく。またトラクターや田植機の回転部分(両端約4m)を残してシートを入れるため、土地有効利用率が60%程度と低くなる。

(ロ) 田植後のシート設置より、かえって多くの労力を必要とする。

手順について縷々記述しましたが、この作業は今でも良かったと思っています。何故かといいますと平成2年度は24剤の試験受託でしたが、その後年々点数が増加して45剤の年もありました。前もってシートを埋め込んでいないと、移植後一挙に総べてのシートを入れるのは大変であり、雇用労力にも限界がありました。シートの埋め込みは縦だけですが、記述したように農閑期の作業であり、周囲には農家もいなく、のんびりと度々休憩し、たまには道ゆく車や飛行機を見ながら背筋を伸ばし、通りがかった人と長話もしてマイペースで作業ができたからです。

シートを入れるのは縦だけですが、区割りの印はマジックでシートにしておき、ここまでの作業は遅くとも4月中にしておきます。

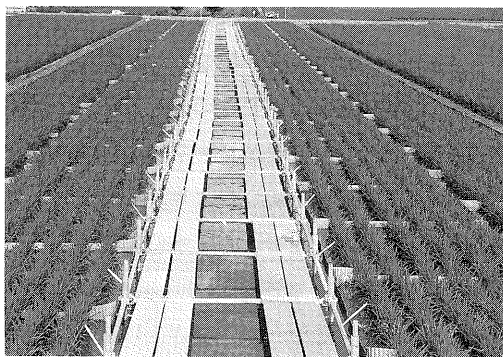


写真-3 平成10年7月16日近畿，中国，四国現地検討会に特別設けた観察通路

稲の移植が終ると板枠を入れて4隅をシートで囲い、雑草の播種や塊茎の植えこみなど目まぐるしい作業が続きますので朝3時半には試験田に入り、雇用農家が来るまでに段取りをしておきます。

新奈良試験地も事前に縦方向に畦畔シートを入れて区割りし、この作業は4月中旬に終わっています。なお、通路は最低80cmとし、この部分は耕起せず、歩きやすくしておきます。(2条おきに設けています)

【2】試験の成否は雑草の種子と塊茎の確保

試験の実施に当たり心がけなければならないのは、雑草の種子と塊茎の確保です。試験地の皆様からいろいろご教示賜り助かりました。一年生種子は比較的容易に確保できますが、多年生種子については水田からほり取る作業が大変な仕事であり能率が上がりません。現地検討会で、滋賀・広島第1試験地での塊茎養成を見せて頂き、それを参考にしながら次のようなことをやっております。

(イ) ウリカワの養成

左官の仕事でセメントをこねる容器を使っています。大きさはいろいろありますが、私の使用的是内径 縦88.5cm、横58.0cm、深

さ16.0cm(約0.5m³)を使用し、なかには約60個の塊茎を埋め込んでいます。年により変動がありますが600～1500個位の塊茎を取ることができます。

(ロ) ミズガヤツリの養成

広島第1試験地の江戸様の現地を見せて頂いた際、底に網目の入った育苗箱を使用しておられましたので、それ以後試験地でもこれを使って養成しております。大きさは内径の縦が49cm、横34cm、深さ10cmで、この中に15個の塊茎を先端が出るようにして斜めに埋め込んでいます。

1箱当たり50～100個ぐらいの塊茎をとることができます。育苗箱は当試験地では調整水田を利用して泥土を作り、伏せ込み箱に入れており



写真-4 ワグネルポットより、クログワイの塊茎20個ぐらいは容易に取れる。

ます。

奈良農試では4年前から縦46cm、横33.5cm、深さ25cmのビニール箱で庭先で養成しておられて、立派な塊茎をとっており、良い方法だと思っています。

(ハ) クログワイの養成

ワグネルポットの中に塊茎1個を埋め込んでおきますと20個ぐらいの塊茎をとることができ、取りきらなければ翌年自然発生のクログワイが出てきます。

以上塊茎の養成方法について記述しました。

留意することは塊茎養成の段階で目的外の雑草が発生した場合は早くとり除くことが大切な作業です。また、それぞれの容器の中の土は代かき状態で埋め込み、その後の水管理は、水田と同じようにすることが大切です。

おわりに

本稿執筆にあたり西尾支部長に電話をし、既に発表されております平成10年度支部年次報告書P61～67に掲載されております〔奈良試験地の思い出〕より抜粋して協会に原稿提出する旨

話しましたところ、心よく快諾を得ることができました。従って本稿ではおもに、稲移植前の板枠試験の事前作業について記述しました。

新奈良試験地は、農業技術センター正面前にあり、小、中規模の試験を、実規模の試験は私の集落で、徳山主任が行っております。私も時折りお手伝いしながら協会、ブロックの情報を聞かせて頂いております。

拙稿となりましたが、今後の植調協会の益々のご発展を祈念し終わります。

省力タイプの高性能一発処理除草剤シリーズ

問題雑草を一掃!!

少量拡散型 水稲用一発処理除草剤

ダンシングパワー

500グラム粒剤

ダンシングパワー-A500グラム粒剤 ダンシングパワー-L500グラム粒剤

容器を振らずに
歩くだけ!!

水稲用初・中間一発除草剤

ダイナマン

フロアブル

ダイナマンフロアブル ダイナマンLフロアブル

ダイナマンに
お任せ!!

投げ込み用 水稲用一発処理除草剤

マサカリ

ジャンボ

マサカリAジャンボ マサカリLジャンボ

投げ込むだけ!!

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

お問い合わせ先



日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

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

研究室紹介

独立行政法人 農業技術研究機構近畿中国四国農業研究センター 畦畔管理研究室

室長 大谷 一郎

はじめに

平成13年4月の農林水産省試験研究機関の独立行政法人への移行にともない、中国農業試験場と四国農業試験場は、近畿中国四国農業研究センターに再編された。これまで両試験場には雑草関係の研究室がなかったが、畦畔雑草の管理について研究を実施する当研究室が広島県福山市の近畿中国四国農業研究センター本部地区に新設された。ここで畦畔管理研究の概略について紹介する。

研究室が設立された背景

現在、中山間地域においては過疎化や農業従事者の高齢化が進行し、畦畔法面等の雑草管理が困難な状況にあり、管理の省力化が強く求められている。畦畔雑草の管理は従来刈払い管理が主体であったが、斜面の刈払い作業は危険を伴う上、夏場が中心の作業であるため負担が大きく、刈払いに替わる管理技術の開発が強く望まれている。

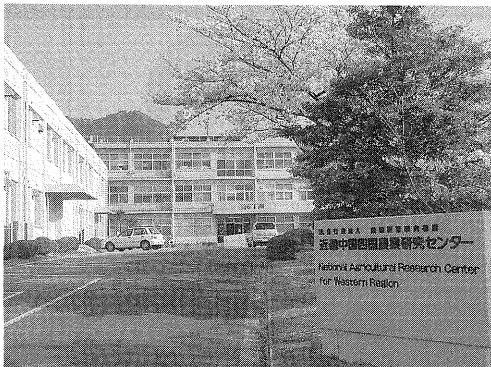


写真-1 近畿中国四国農業研究センター本部地区

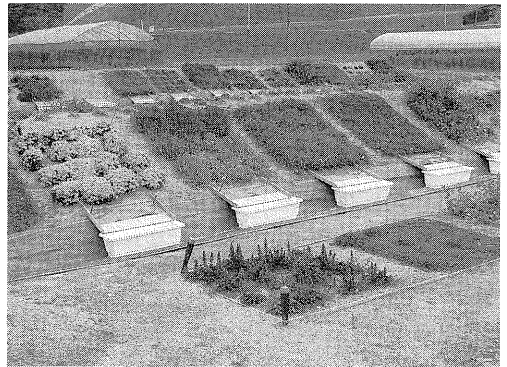


写真-2 試験畦畔における被覆植物栽培試験の状況

畦畔法面の雑草管理技術には様々な方法があるが、被覆植物（グラウンドカバープランツ）の利用による雑草管理技術については、除草労力の軽減や景観の向上等の長所があり、近年注目されている技術である。

水田面積に対する畦畔の割合は、全国平均は約6%であるが、近畿、中国地域では畦畔の割合が全国平均よりも高く（近畿地域は7.1%、中国地域は9.2%）、畦畔管理の問題はより深刻である。また、山間地域では水田面積に対する畦畔の割合が30%を越える地域もみられ、省力的畦畔管理技術に対する要望が一層高い。また、基盤整備によって大面積で傾斜が急な法面が造成され、植生管理が問題になる場面も多くみられる。

このような状況で中山間地域の畦畔法面等の被覆植物を利用した雑草管理技術の開発を目指して近畿中国四国農業研究センターに当研究室が設立された。

研究室の中期目標と中期計画

当研究室の平成13年度から17年度までの5年間に達成すべき目標（中期目標）は、「被覆植物（グラウンドカバープランツ）の雑草制御機構等を解明し、植生を利用した畦畔等の生物学的雑草管理技術を開発する」であり、それに対応した中期計画は、「中山間地の水田畦畔等の農地斜面や耕作放棄地等における雑草を省力的かつ環境保全的に管理するために、植生による雑草制御機構を解明するとともに、農地斜面や耕作放棄地等に適した被覆植物（グラウンドカバープランツ）を利用する生物学的雑草管理技術を開発する」といった研究計画になっている。

研究課題

平成13年度は1名体制であり、研究課題は以下の1と2の2課題であった。14年度からは2名体制になり、研究課題を新規に設定し（3の実施を予定）、多様な要請に応えられるような研究を推進していく予定にしている。

1. 畦畔における被覆植物と雑草との競合関係の解明（研究期間：平成13～17年度）

目的：畦畔法面に被覆植物を導入することによって雑草類を抑圧し、管理の省力化を図るため、雑草類との光や養水分競合機構について、草種間差や管理法、斜面の方位等の影響を合わせて解明し、雑草抑圧力の強い被覆植物の特性を明らかにする。

2. 畦畔、耕作放棄地の立地・土壌条件に応じた被覆植物の選定（研究期間：平成13～17年度）

目的：中山間地域の畦畔法面や耕作放棄地を被覆植物の利用によって除草管理を省力化し、

環境保全機能を維持するため、立地、土壌条件に適した被覆植物種を明らかにするとともに、被覆植物の土壌保全機能を解明する。

3. リモートセンシングとGISを利用した畦畔立地環境の解析と畦畔植生タイプの解明（予定）

目的：中山間地域における畦畔法面の被覆植物導入による省力的かつ環境保全的な管理技術を開発するため、高精度リモートセンシング技術を利用して畦畔の立地環境を解析し、立地環境による畦畔の類型化と植生動態の解明を地理情報システム（GIS）を用いて行う。さらに、被覆植物の生理生態的特性を解明し、導入可能なエリアを明らかにする。

当研究室は、近畿中国四国農業研究センターという地域農業センターに設立されている。しかしながら、畦畔管理に関して研究を実施している研究室は農業技術研究機構内には他にないことから、今後全国の畦畔管理に関して情報を収集し、情報の発信地としての役割も果たしていきたいと考えている。

連絡先：〒721-8514 広島県福山市西深津町6-12-1

独立行政法人 農業技術研究機構 近畿中国四国農業研究センター 地域基盤研究部
畦畔管理研究室 大谷一郎 (E-mail: otani@affrc.go.jp), 渡辺 修 (E-mail: wtnabe@affrc.go.jp)

TEL: 084-923-4100 (代表), FAX: 084-924-7893
近畿中国四国農業研究センター ホームページ: <http://wenarc.naro.affrc.go.jp/>

MY100 (オキサジクロメキン)
JAグループ推奨ヒエ剤。初年度10万ヘクタール達成

水稻用初・中期一発処理除草剤

長く、よく効くホームランシリーズ!!



ミスターホームラン
フロアブル/Lフロアブル

JAグループ
農協 全農 経済連
全国主要・日本型 登録商標 第1900445号

- ①ノビエ2.5葉期まで効果がある。
- ②ノビエに対する効果がながく持続する。
- ③稲への安全性が高い。



ホームラン
A1キロ粒剤36/1キロ粒剤51



北興化学工業株式会社
〒103-8341 東京都中央区日本橋本石町4-4-20
<http://www.hokkochem.co.jp/>

◎は登録商標



トランゾーブテクノロジー
超吸収・倍速移行

トランゾーブ採用
わずか2時間で
2倍のパワーが根にとどく!

※有効成分

だから、

- ◎スギナ、タケ、ササなどの難しい雑草も根まで枯らす!
- ◎散布後の雨にも強い!



トランゾーブ技術(超吸収・倍速移行)
米国モンサント社の特許技術(USP No.5998332)。活性成分の葉からの吸収スピード、根への移行量を大幅にアップ。自社の試験では、グリホサートイソプロピルアミン塩41%液剤の約2倍の成果が実証されています。

従来のラウンドアップ

ラウンドアップハイロード

■散布1時間後の葉の断面
(×1000倍の電子顕微鏡写真)
白い粒が活性成分。
吸収量の違いが見てとれます。

■散布2時間後の根部

(レントゲン写真)
グレーの部分が移行した活性成分。移行した成分量の差がはっきり分かります。
(根部における活性成分量
ハイロード 1.665μg/従来のラウンドアップ 0.881μg)

(米国モンサント社モンサント研究所の試験による。当社製品比。2001年実施)

ラウンドアップハイロード

平成13年度リンゴ関係 除草剤・生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会

平成13年度リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成14年2月4日(月)に南部会館サザンパレスにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者38名、委託関係者27名ほか、計68名の参集を得て、除草剤

6薬剤(28点)、生育調節剤11薬剤(57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13年度 リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除 草 剤

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [対象雑草；ねらい] 処理時期 ；薬量g・ml<水量ℓ>/a ；処理方法等	判 定	内 容
1. NH-007 フロアフル剤 ピラフルフェニル 0.16% グリホサートイソプロピルアミン塩 30.0 % [日本農薬]	リンゴ	適用性 継 続	宮城園試、 福島植防、 富山農技果試、 栃木農試、 長野南信農試 (5)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ；40, 50, 60ml<10ℓ> ；茎葉処理 対：ハース液剤 50ml<10ℓ>	実・ 継	実) [リンゴ：雑草全般] ・春～夏期、雑草生育期 (草丈30cm以下) ・40～60ml/a<10L/a> ・茎葉処理 継) 低薬量での効果の確認
2. SUM-99 フロアフル剤 グリホサートイソプロピルアミン塩 30% フルミオキサジン 1% [日本モンサント、 住友化学工業]	リンゴ	適用性 継 続	北海道中央農試、 宮城園試、 福島植防、 群馬園試中山間地、 長野南信農試 (5)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ；40, 50, 60ml<10ℓ> ；茎葉処理 対：ハース液剤 50ml<10ℓ>	実	実) [リンゴ：雑草全般] ・春～夏期、雑草生育期 (草丈30cm以下) ・40～60ml/a<10L/a> ・茎葉処理
3. ZK-122 液剤 グリホサートカリウム塩 616g/L [シンジェンティカ] [シンジェンティカ]	リンゴ	適用性 新 規	岩手農研、 秋田果試、 福島果試、 富山農技果試、 長野南信農試 (5)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ；25, 50, 100ml<5ℓ(専用ノズル)> (25mlは一年生雑草対象) ；茎葉処理 対：ラウンドアップハイロード液剤 50ml<5ℓ(専用ノズル)>	継	継) ・効果の確認 ・薬害試験
		薬 害 新 規	岩手農研、 富山農技果試 (2)	[薬害試験] ①春期、夏期、秋期 400→400→400ml <2.5ℓ(専用ノズル)> ②春期又は夏期 1000ml<2.5ℓ (専用ノズル)> ；土壌処理 ③春期又は夏期 200ml<2.5ℓ (専用ノズル)> ；茎葉処理		

A. 除 草 剤

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [対象雑草; ねらい] 処理時期 ; 薬量g・ml<水量ℓ>/a ; 処理方法等	判 定	内 容
4. MON-001 液剤 グリサートカリウム塩 52% [日本モンサント]	リンゴ	適用性 新 規	岩手大学, 長野果試 (2)	[一年生雑草] 夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ; 25<2.5, 5ℓ (専用/ス'ル), 10> 50ml<5ℓ (専用/ス'ル)> ; 茎葉処理 対: 三共の草枯らし 25ml<2.5ℓ (専用/ス'ル)>	継	・効果の確認 ・薬害試験
		適用性 新 規	石川農総試, 長野果試 (2)	[多年生雑草] 夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ; 50<2.5, 5ℓ (専用/ス'ル), 10> 100ml<5ℓ (専用/ス'ル)> ; 茎葉処理 対: 三共の草枯らし 50ml<5ℓ (専用/ス'ル)>		

B. 平成12年度 除草剤

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [対象雑草; ねらい] 処理時期 ; 薬量g・ml<水量ℓ>/a ; 処理方法等	判 定	内 容
1. CG-231GT 707F'ル剤 (レビ'ンGT) ブタフェナシル 3.6% グリサートイソプロピルアミン塩 14.4% [シンジェンタジャパン]	リンゴ	適用性 新 規	岩手大学, 秋田果試, 福島植防, 長野果試 (4)	[雑草全般] 秋冬期 雑草生育期 ; 40, 50, 60<2.5ℓ (専用/ス'ル)> 40, 50<5ℓ (専用/ス'ル)> 50ml<10ℓ> ; 茎葉処理 対: ラウンドアップ 液剤 50ml<10ℓ>	実・ 継	実) [リンゴ: 雑草全般] ・春～夏期、秋冬期 雑草生育期 (草丈30cm以下) ・40～60ml/a<2.5～5L/a (専用/ス'ル使用), 5～10L/a> ・茎葉処理 継) ・低水量散布での効果の確認 ・秋冬期処理の効果の確認
2. MON96A 液剤 (ラウンドアップハイロード) グリサートアンモニウム塩 41% [日本モンサント]	リンゴ	適用性 新 規	秋田果試, 福島植防, 長野南信農試 (3)	[雑草全般] 秋冬期 雑草生育期 ; 25<2.5, 5ℓ (専用/ス'ル)> 50ml<5ℓ (専用/ス'ル), 10ℓ> ; 茎葉処理 対: ラウンドアップ 液剤 50ml<5ℓ (専用/ス'ル)>	実・ 継	実) [リンゴ: 雑草全般] ・春～夏期、雑草生育期 (草丈30cm以下) ・一年生雑草対象: 25～50ml/a 多年生雑草対象: 50～100ml/a <2.5～5L/a (専用/ス'ル使用), 5～10L/a> スギナ対象: 150～200ml/a <2.5～5L/a (専用/ス'ル使用)> ・茎葉処理 ・秋冬期、雑草生育期 (草丈30cm以下) ・25～50ml/a<2.5～5L/a (専用/ス'ル使用)> ・茎葉処理 継) 秋冬期処理の効果の確認

C. 生育調節剤

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [ねらい] 処理時期 ; 薬量g・ml<水量ℓ>/a ; 処理方法等	判 定	内 容
1. AKD-8086 水和剤 メキザリ系 12.5% MEP 25.0%	リンゴ (ふじ)	適用性 継 続	青森りんご試、 岩手農研、 秋田果試、 秋田果試鹿角、 山形園試、 福島果試、 長野果試、 長野南信農試 (8)	[摘葉] ①収穫50日前 ② 45 ③ 40 ; 500倍液(展着剤無加用) ④収穫45日前 ; 500倍液(展着剤加用) ; 立木全面又は枝別散布	実・ 継	実) [リンゴ(ふじ): 摘葉] ・ 収穫40~50日前 ・ 500倍(展着剤加用可能) ・ 立木全面散布 (継) ・ 効果の確認(気象条件、樹勢等) ・ 果実品質への影響について ・ 展着剤の種類と効果について
	リンゴ (つがる)	適用性 継 続	青森りんご試、 山形園試、 石川農総試、 長野南信農試 (4)	[摘葉] 収穫30日前 ; 1000, 500倍液 ; 立木全面又は枝別散布	継	継) ・ 効果の確認
	リンゴ (ジョナゴールド)	適用性 継 続	青森りんご試、 岩手農研、 秋田果試、 長野南信農試 (4)	[摘葉] ①収穫50日前 ② 40 ③ 30 ; 1000, 500倍液 ; 立木全面又は枝別散布	継	継) ・ 効果の確認
[アケボノショウ]						
2. CS-11H 水溶剤 イタコン酸 95%	リンゴ	適用性 継 続	青森りんご試、 岩手農研、 秋田果試、 長野果試 (4)	[摘花] 頂芽中心花満開2日後及びその 2~3日後の2回散布 ; 400, 300, 200倍液 ; 枝別散布 対: 石灰硫黄合剤 100倍液の2回散布	継	継) ・ 効果、葉害の確認
[白石カルシウム]						
3. CS-12F 水溶剤 既知化合物 (カルシウム剤)	リンゴ	作用性 新 規	岩手農研、 秋田果試、 長野南信農試 (3)	[果皮障害軽減、生理障害軽減] 落花10日後から8月下旬まで 3~5回散布 ; 200倍液 ; 散布(果実からしたたり落ちる程度)	-	
[白石カルシウム]						
4. FKP-6145 液剤 窒素全量 0.2% 水溶性加里 0.2% 水溶性苦土 4.0% 水溶性マンガン 0.25% 水溶性酸素 0.7%	リンゴ (ふじ、 王林)	適用性 新 規	岩手農研、 長野果試 (2)	[果実の品質向上(着色促進、ビタービット防止)] 収穫6, 5, 4週間前の3回散布 ; 1000, 500倍液 ; 立木全面散布	継	継) ・ 効果の確認
[サンイ化学]						
5. GP-011 液剤 n-Propyl dihydrojasmonate (PDJ) 1% GA ₃ 1%	リンゴ (ふじ)	適用性 継 続	福島果試、 長野果試、 長野南信農試 (3)	[果実の肥大促進] ①摘果後(生理落果後)1回散布 ②摘果後(生理落果後)及びその 2~3週間後の2回散布 ; 400倍液(展着剤無加用) ; 枝別散布 参考: GA ₃ 25ppm 摘果後(1回散布)	継	継) ・ 効果の確認
[GP研究会 ; 日本ゼン]						

C. 生育調節剤

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [ねらい] 処理時期 ; 薬量g・ml<水量ℓ>/a ; 処理方法等	判 定	内 容
6. KC-1129 水溶剤 蟻酸カルシウム 98.3% [晃栄化学]	リンゴ	適用性 継 続	青森りんご試、 岩手農研、 秋田果試、 山形園試、 福島果試、 栃木農試、 群馬園試中山間地、 長野果試、 長野南信農試 (9)	[摘花] 中心花満開時及びその2〜3日後 の2回散布 ; 200, 100倍液(展着剤無加用) ; 立木全面又は枝別散布 対: 石灰硫黄合剤 100倍液	実・ 継	実) [リンゴ(ふじ): 摘花] ・ 満開日 追加散布を要する場合は2〜3 日後に1回 ・ 100倍 ・ 立木全面散布 (継) ・ 品種と効果、葉害の確認
7. RIC-12 水溶剤 (カビタ) クエン酸、リンゴ酸カルシウム	リンゴ (ふじ)	適用性 継 続	長野果試 (1)	[油あがり、サビ、ビターピット の予防] ①5月中下旬→7月中下旬→9月 中下旬 (3回散布) ; 1000倍液 ②5月中下旬→6月中下旬→7月 中下旬→8月中下旬→9月中下 旬 (5回散布) ; 1000倍液 ③5月中下旬→6月中下旬→7月 中下旬→8月中下旬→9月中下 旬 (5回散布) ; 500倍液	継	(継) ・ 効果の確認
	リンゴ (つがる)	作用性 継 続	岩手農研、 長野果試 (2)	[油あがり、サビ、ビターピット の予防] ①6月上旬→6月下旬→7月中旬 →8月上旬 (4回散布) ; 500倍液 ②5月中旬→6月上旬→6月下旬 →7月中旬→8月上旬 (5回散布) ; 1000倍液	継	(継) ・ 効果の確認
	リンゴ (王林)	作用性 継 続	岩手大学、 青森りんご試、 岩手農研、 長野果試 (4)	[油あがり、サビ、ビターピット の予防] ①5月中下旬→7月中下旬→9月 中下旬 (3回散布) ; 1000倍液 ②5月中下旬→6月中下旬→7月 中下旬→8月中下旬→9月中下 旬 (5回散布) ; 1000倍液 ③6月中下旬→7月中下旬→8月 中下旬→9月中下旬 (4回散布) ; 500倍液	継	(継) ・ 効果の確認
[ロイヤルダストリス]						

C. 生育調節剤

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [ねらい] 処理時期 ; 薬量g・ml<水量ℓ>/a ; 処理方法等	判 定	内 容
8. RIC-1液剤+RIC-12液剤+RIC-12P液剤 RIC-1:海藻糖ジネート RIC-12:クエン酸、リンゴ酸カルシウム RIC-12P:クエン酸、リンゴ酸カルシウム、リン酸	リンゴ (ふじ)	適用性 継 続	青森りんご試験南、 岩手農研 (2)	[受光態勢の改善、摘葉の軽減、品質への影響] 落花直後→6月下旬→7月中下旬→8月上旬→8月下旬(5回散布) ; ①RIC-1+RIC-12(最初の3回): 3000倍+1000倍→3000倍+1000倍→3000倍+1000倍→RIC-12+RIC-12P(後の2回):1000倍+800倍→1000倍+800倍 ②RIC-1+RIC-12(最初の3回): 3000倍+1000倍→3000倍+1000倍→3000倍+1000倍→RIC-12+RIC-12P(後の2回):500倍+800倍→500倍+800倍	継	継) ・ 効果の確認
[ロイヤル インターストリス]	リンゴ (つがる)	適用性 継 続	弘前大学、 岩手農研、 長野果試 (3)	[受光態勢の改善、摘葉の軽減、品質への影響] 落花直後→6月下旬→7月中下旬→8月上旬→8月下旬(5回散布) ; ①RIC-1+RIC-12(最初の3回): 3000倍+1000倍→3000倍+1000倍→3000倍+1000倍→RIC-12+RIC-12P(後の2回):1000倍+800倍→1000倍+800倍 ②RIC-1+RIC-12(最初の3回): 3000倍+1000倍→3000倍+1000倍→3000倍+1000倍→RIC-12+RIC-12P(後の2回):500倍+800倍→500倍+800倍	継	継) ・ 効果の確認
9. RY-186 液剤 水溶性カルシウム(CaO) 7% 既知化合物 6% [菱陽商事]	リンゴ (つがる)	適用性 新 規	岩手農研、 秋田果試、 長野南信農試 (3)	[貯蔵性向上(硬度、油あがり、ビターピット防止)] 落花約30日後から30日間隔 3回散布 ; 1000, 500倍液 ; 立木全面又は枝別散布	継	継) ・ 成分未公開 ・ 効果の確認
10. インドール酢酸 液剤 (イシペロン) インドール酢酸 0.4%	リンゴ	自 主	果樹研りんご、 岩手農研、 秋田果試、 長野果試 (4)	[台木に対する挿し木繁殖時の発根促進] 挿し木直前 ; 4倍液(1000ppm) ; 瞬間浸漬処理	実 継	実) [リンゴ:発根促進] ・ 挿し木直前 ・ 4倍(1000ppm) ・ 瞬間~15秒浸漬処理 継) 効果の確認
11. ジクロロフ ロップ 液剤 (ストッパール) ジクロロフ ロップ 4.5%	リンゴ (未希ライフ)	自 主	青森りんご試 (1)	[収穫前落果防止] 収穫25日前 ; 1000倍液 ; 立木全面散布	実	実) [リンゴ(未希ライフ): 収穫前落果防止] ・ 収穫開始予定日の25日前 ・ 1000倍<30~60L/a> ・ 立木全面散布

平成13年度 牧野草地関係 除草剤・生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会

平成13年度の牧野草地関係除草剤の委託試験については、原島徳一専門調査員、高橋俊専門調査員と協

議の上、次表のように判定された。なお、委託試験数は除草剤6剤33点であった。

平成13年度 牧野草地関係委託試験判定一覧

A. 除草剤

薬 剤 名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験実施場所 ()=中間または 試験実施中(数)	試験設計 [対象雑草] 処理時期;薬量<水量>/a; 処理方法等;対)対照薬剤	判 定	内 容
1. AK-01 液剤 ・グリホサートイソプロピル アミン塩 41% [TAC普及会]	草地更 新	適用性 新 規	道立畜試 道立畜試滝川 (2)	[雑草全般] ・耕起10日以前(雑草生育期) 25, 50mL<5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ 液剤 50mL<5L(専用ノズル使用)>	継 (継)	・効果、被害の再確認。
		適用性 新 規	道立畜試 道立畜試滝川 (2)	[多年生雑草(キジギシ等)] ・耕起10日以前(雑草生育期) 50, 70, 100mL <5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ 液剤 50mL<5L(専用ノズル使用)>		
		適用性 新 規	長野畜試 愛媛畜試 (2)	[雑草全般] ・耕起10日以前(雑草生育期) 25, 50, 100mL <5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ 液剤 25mL<5L(専用ノズル使用)>		
2. MON-96A 液剤 ・グリホサートアンモニウム塩 41% [日本モンサント]	草地更 新	適用性 継 続	根釧農試 道立畜試滝川 (2)	[7キ] ・耕起10日以前(春期 雑草生 育期) 60, 80, 100mL <5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ 液剤 80mL<5L(専用ノズル使用)>	実	実) [草地更新; 7キ] ・耕起10日以前 雑草生育期 60~80mL/a<5L/a(専用ノズル使 用)> 茎葉処理。
3. NH-501 フロアール剤 ・ピラフエニル 0.19% ・グリホサートトリメチウム塩 28.5% [日本農薬]	草地更 新	適用性 継 続	道立畜試 天北農試 (2)	[雑草全般] ・耕起10日以前(雑草生育期) 50, 75mL<10L> 茎葉処理 対)ラウンドアップ 液剤 50mL<5L(専用ノズル使用)>	実	実) [草地更新; 雑草全般] ・耕起10日以前 雑草生育期 50~75mL/a<10L/a> 茎葉処理。
		適用性 継 続	道立畜試 天北農試 (2)	[多年生雑草(キジギシ等)] ・耕起10日以前(雑草生育期) 75, 100mL<10L> 茎葉処理 対)ラウンドアップ 液剤 50mL<5L(専用ノズル使用)>		
		適用性 継 続	京都礎高原 愛媛畜試 (2)	[雑草全般] ・耕起10日以前(雑草生育期) 50, 75, 100mL<10L> 茎葉処理 対)ラウンドアップ 液剤 50mL<5L(専用ノズル使用)>		

A. 除草剤 つづき

薬 剤 名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験実施場所 ()=中間または 試験実施中(数)	試験設計 [対象雑草] 処理時期;薬量<水量>/a; 処理方法等;対)対照薬剤	判 定	内 容
4. WOC-01 液剤 ・グリホサートイソプロピル アミン塩 41% [三共]	草地更新	適用性 継 続	根鋤農試 道立畜試滝川 (2)	[7t] ・耕起10日以前(春期 雑草生育期) 60, 80, 100mL <5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ液剤 80mL<5L(専用ノズル使用)>	実	実) [草地更新; 7t] ・耕起10日以前 雑草生育期 60~80mL/a<5L/a(専用ノズル使用)> 茎葉処理.
5. ZK-122 液剤 ・グリホサートカリウム塩 616g/L [シンジェンジャパン]	草地更新	適用性 新 規	道立畜試 道立畜試滝川 (2)	[雑草全般] ・耕起10日以前(雑草生育期) 30, 50mL<5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ液剤 50mL<5L(専用ノズル使用)>	継	継) ・効果、薬害の再確認.
		適用性 新 規	道立畜試 道立畜試滝川 (2)	[多年生雑草(ギンシ等)] ・耕起10日以前(雑草生育期) 30, 50, 70mL <5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ液剤 50mL<5L(専用ノズル使用)>		
		適用性 新 規	京都礎高原 愛媛畜試 長崎畜試 (3)	[雑草全般] ・耕起10日以前(雑草生育期) 50, 100mL <5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップハイロード液剤 50mL<5L(専用ノズル使用)>		
	草地更新(播種床)	適用性 新 規	根鋤農試 天北農試 (2)	[雑草全般] ・耕起整地後 播種10日前 (雑草生育期) 20, 30, 40mL <5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ液剤 25mL<5L(専用ノズル使用)>	継	継) ・効果、薬害の再確認.
[シンジェンジャパン]		適用性 新 規	根鋤農試 天北農試 (2)	[雑草全般] ・耕起整地後 播種当日 (雑草生育期) 20, 30, 40mL <5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップ液剤 25mL<5L(専用ノズル使用)>	実・継	実) [雑草全般] ・耕起整地後 播種当日 (雑草生育期) 25, 50mL<5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップハイロード液剤 25mL<5L(専用ノズル使用)>
		適用性 新 規	長崎畜試 鹿児島畜試 (2)	[雑草全般] ・耕起整地後 播種10日前 (雑草生育期) ・耕起整地後 播種当日 (雑草生育期) 25, 50mL<5L(専用ノズル使用)> 茎葉処理 対)ラウンドアップハイロード液剤 25mL<5L(専用ノズル使用)>		
6. アトラジンプロアンプル剤 ・アトラジン 40% [シンジェンジャパン]	ソルガム	適用性 新 規	栃木酪農 長野畜試 長崎畜試 鹿児島畜試 (4)	[一年生雑草全般] ・播種後(雑草発生前~始期) 10, 20mL/a<10L/a> 土壌処理 対)ゲザブリン水和剤 20g<10L>	実・継	実) [ソルガム: 一年生広葉雑草] ・播種後(雑草発生前~始期) 10~20mL/a<10L/a> 土壌処理. 継) ・イネ科雑草に対する効果の確認.

植 調 協 会 だ よ り

◎ 人事異動

平成14年 5月 1日付け

任 研究所 嘱託 鈴木 敏 雄

◎ 会議開催日程のお知らせ

- ・平成14年度農薬(作物・環境)残留分析委員会開催予定表

【作物残留】

回	開 催 日	会 場
第 1 回	平成14年 4月26日 (金)	日 植 防 協 会
第 2 回	7月19日 (金)	日 植 防 協 会
第 3 回	9月20日 (金)	日 植 調 協 会
第 4 回	11月 8日 (金)	日 植 防 協 会
第 5 回	12月20日 (金)	日 植 調 協 会
第 6 回	平成15年 2月 7日 (金)	日 植 防 協 会
第 7 回	3月 7日 (金)	日 植 調 協 会

【環境残留】

回	開 催 日	会 場
第 1 回	平成14年 6月 7日 (金)	日 植 防 協 会
第 2 回	9月20日 (金)	日 植 調 協 会
第 3 回	12月20日 (金)	日 植 調 協 会
第 4 回	平成15年 2月28日 (金)	日 植 防 協 会

- ・平成14年度水稲・畑作除草剤地域別中間現地検討会日程表

地域別	部 門	開 催 日	開催地
北海道	水稲・畑 作	6月26日(水)～6月28日(金)	北海道
東 北	水 稲	6月13日(木)～6月14日(金)	宮城県
北 陸	水 稲	6月17日(月)～6月18日(火)	新潟県
東 海	水 稲	7月 9日(火)～7月10日(水)	静岡県
近畿・中国・四 国	水 稲	7月 3日(水)～7月 4日(木)	香川県
九 州	水 稲	7月17日 (木)	大分県

- ・平成14年度水稲除草剤作－1 試験参観

日時：平成14年 5月31日(金)14:00～17:00

場所：(財)日本植物調節剤研究協会研究所

〒300-1211 茨城県牛久市柏田町860

TEL 0298-72-5101

- ・平成13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

日時：平成14年 7月 1日(月)13:30～17:00

7月 2日(火) 9:00～11:30

場所：KKR広島

〒730-0004 広島県広島市中区東白島町19-65

TEL 082-221-3736

- ・平成13年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成14年 7月 4日(木)10:00～17:00

場所：桑名シティホテル

〒511-0068 三重県桑名市中央町3-23

TEL 0594-21-9870

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

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 小 林 仁
発行人 植 調 編 集 印 刷 事 務 所 広 田 伸 七

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 東京(03)3833-1821番(代)
印刷所 新 成 印 刷 所 (有)

平成14年 5月発行

定価420円(送料270円)

植調第36巻第2号

(本体400円, 消費税20円)

一発除草剤は“新時代へ”



期待の新製品

使いやすさの大本命

サラブレッド®フロアブル

ポ〜ンと手軽に

クラッシュ®EX ジャンボ

長い効果のジャンボ剤

リーディング®

ジャンボ

安定した効果の初中期一発剤

ドニチ®1キロ粒剤

大好評の既存剤

ザ・ワン®フロアブル・1キロ粒剤

キックバイ®1キロ粒剤

アワード®フロアブル

ロングゲット®フロアブル

シェリフ®1キロ粒剤

バトル®1キロ粒剤

クラッシュ®1キロ粒剤

▲ **武田薬品工業株式会社**
アグロカンパニー

〒103-8668 東京都中央区日本橋二丁目13番10号



The miracles of science™

デュポン株式会社 農業製品事業部

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

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

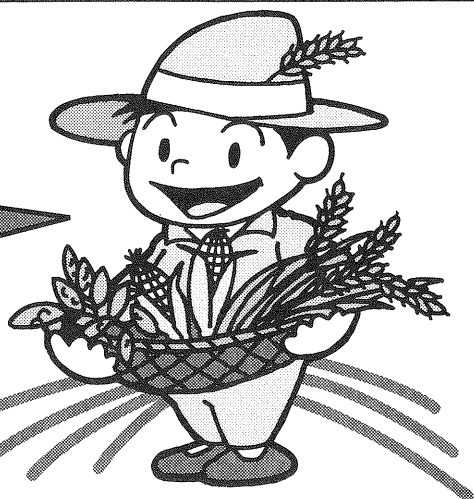
名古屋支店 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1-24-30 名古屋三井ビル本館13階 TEL.052-571-7730

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

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

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

しつこい畑地雑草を
きれいに抑えます。



特 長

〈広範囲の雑草に有効〉

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

〈安定した除草効果〉

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

〈長い持続効果〉

本剤は土壌中の移動性が小さいため、長期間雑草の発生を抑えます。

大豆、えだまめ、小麦・大麦、とうもろこし、にんじん、ばれいしょの雑草防除に

クリアター

乳剤 細粒剤

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



JAグループ

農 協



経済連

®は登録商標

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.03-3822-5131

いのちの輝きを見つめる

Meiji



非選択性茎葉処理型除草剤
(ピアラホス除草剤群)

ハービー液剤 インパルス水溶剤



明治製菓株式会社

104-8002 東京都中央区京橋2-4-16