

# 植調

第49巻  
第4号

JAPR Journal

雑草における農業生態型の分化 富永 達

葉たばこ耕作における植調剤の利用 山口 直人

セル苗と抑草剤・除草剤を使ったシバ畦畔簡易造成法の紹介 村岡 哲郎

口絵 愛知県西三河地域の畑地と水田に発生するアメリカツノクサネム 徐 錫元



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)

明日の「農」を  
支える力で  
ありたい。



三井化学アグロの除草剤

**キクンジャへズ**

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

**イネキング**

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

**クサトリーBSX**

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L  
フロアブルH/L

**クサトリーDX**

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L  
フロアブルH/L

**アルファプロ**

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L  
フロアブルH/L

**アールタイプ**

1キロ粒剤

**オシオキMX**

1キロ粒剤

**フォローアップ**

1キロ粒剤

**サンバード**

1キロ粒剤30

**草枯らしMIC**



三井化学アグロ株式会社

東京都中央区日本橋1-19-1 日本橋ダイヤビルディング  
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。

®はバイエルグループの登録商標

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

除草剤バスタ 検索

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

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



## なでしこジャパンと戦国武将の家紋

(公財)日本植物調節剤研究協会 評議員  
日本曹達株式会社 農業化学品事業部開発部長

岡本 隆之

FIFA 女子ワールドカップ カナダ大会がこの原稿を書いている6月6日から始まり、7月5日まで開催されます。4年前(2011年)のドイツ大会では日本が初優勝し、東日本大震災直後の多くの日本人を勇気づけてくれました。今回の優勝候補はFIFA ランキング1位のドイツですが、前回チャンピオンのなでしこジャパンも、沢穂希選手が復帰してチームの調子もあがってきました。世界サッカー連盟(FIFA)は汚職事件で揺れていますが、素晴らしいゲームの数々でこの嫌なムードを吹き飛ばしてもらいたいものです。

さて、サッカー日本女子代表の愛称である「なでしこジャパン」は、日本女性の清楚な美しさをたたえた大和撫子という言葉からきていますが、秋の七草のひとつなでしこの別名でもあります。本州以西に広く分布し、主に日当たりの良い草原や河原に生育する在来雑草で、古くから日本人の生活と密接な関係があります。戦国時代初頭の美濃の武将で、司馬遼太郎の小説「国盗り物語」の主人公としても知られる齊藤道三は、この可憐な“なでしこ”を家紋のデザインにしています。

徳川家の家紋が“葵”であることは広く知られていますが、豊臣秀吉は“桐紋”，織田信長の家紋は“木瓜(もっこう)紋”と呼ばれキュウリの切り口に似たかたちをしています。また本能寺で織田信長を討った明智光秀の家紋は“桔梗”です。このように多くの戦国武将が自然の造形美を愛し、植物を家紋のデザインにとっています。

昨年NHK大河ドラマの主人公、軍師黒田官兵衛は“藤巴(ふじどもえ)”を家紋としました。官兵衛は、荒木村重によって有岡城の陽も差し込まない暗い土牢に1年間幽閉されていましたが、1本の藤のつるが伸びてきたのをみて生きる希望を見出し、藤を家紋にしたという話が残っています。諸説あって信憑性は定かではありませんが、藤は繁殖力が高いことから、縁起がよいとされ多くの家紋にとりいれられています。

おもしろいことに、雑草のおもだか、かたばみ、なずなな

どの雑草も多くの戦国武将の家紋に使われています。水田雑草でもある「おもだか」は、7月から8月のはじめに白い可憐な花をさかせますが、人の顔に似た葉を高く伸ばしている様子をさして面高とされたとも言われています。群生している様子は、まるで矢尻を並べたように見えるため、武士に好まれ「勝ち草」ともよばれました。戦国時代の中国地方の覇者毛利氏も家紋の一つとして“おもだか紋”を使っています。毛利元就が合戦に臨んで的と対峙した時、おもだかにとんぼが止まっているのを目にし、「勝ち草に勝ち虫、勝利は間違いない」と全軍に号令して大勝利したことを記念しておもだか紋を家紋にしたとのこと。ちなみにトンボも前にしか進まず不退転の精神を表わすものとして、「勝ち虫」とされていました。

一方、畑地雑草のかたばみのほうは、ハート型の3枚の葉に、黄色い五弁の花を咲かせる植物。葉を財布にいれておくと、いくら使っても減らないという迷信から黄金草と呼ばれ、一度根付くとなかなか根絶できないことが「家が絶えない」に通ずると、多くの家紋に使われるようになりました。四国統一を成し遂げた土佐の長曾我部元親は、7枚の葉をかたどった“七つかたばみ”を家紋として使っています。戦国時代の武士にとって、家紋は敵味方を区別する意味がありましたが、古来から詩に詠まれた桜や梅だけでなく、道端に咲く雑草を愛し、特徴を詳しく観察して、そのデザインを家紋にとりいれたことは興味深く思われます。

なでしこ、おもだか、かたばみなどの雑草と戦国大名についてふれてみました。掲載号が発行される頃にはワールドカップの勝敗は決しているはずですが、日本代表の「なでしこ」たちが、雑草魂を発揮して再び多くの人に感動をあたえてくれていることを願っています。



図-1 ダイズ畑のアメリカツノクサネム (2007年9月上旬, 愛知県西尾市)



図-2 水田中のアメリカツノクサネム (2011年9月中旬, 愛知県安城市)



図-3 ダイズ畑のクサネム (2006年9月上旬, 愛知県安城市)



図-4 水田中のクサネム (2011年9月中旬, 愛知県安城市)



図-5 アメリカ南部の水稲乾田直播田のアメリカツノクサネム (2013年6月中旬, 米国ルイジアナ州)



図-6 輪作体系の水稲栽培でのアメリカツノクサネムの多発生 (2011年9月中旬, 愛知県安城市) 注) 図-6～9は同一圃場



図-7 輪作体系の水稲栽培翌年のダイズ栽培でのアメリカツノクサネム, アメリカアサガオ, ヒロハフウリンホオズギ等の同時多発生 (2012年8月上旬, 愛知県安城市).



図-8 輪作体系の水稲栽培でのアメリカツノクサネムの多発生 (2014年9月上旬, 愛知県安城市)



図-9 輪作体系の水稲栽培翌年のコムギ刈跡でのアメリカツノクサネム, アメリカアサガオ, ヒロハフウリンホオズギ等の同時多発生 (2015年6月上旬, 愛知県安城市).



図-10 アメリカツノクサネムを放置したままのダイズ収穫前圃場 (2010年12月下旬, 愛知県安城市).



図-11 ダイズ圃場から引き抜かれたアメリカツノクサネム (2007年9月中旬, 愛知県西尾市) 注) 図-1の圃場から引き抜かれたアメリカツノクサネム。



図-12 アメリカツノクサネムが引き抜かれた後の圃場 (2007年10月中旬, 愛知県西尾市) 注) 図-1の引き抜かれた後の圃場全景。



図-13 アメリカツノクサネム（左5個）とクサネム（右5個）の種子



図-14 発生初期のアメリカツノクサネム（2009年8月中旬, 愛知県西尾市）



図-15 発生初期のクサネム（2009年8月中旬, 愛知県西尾市）

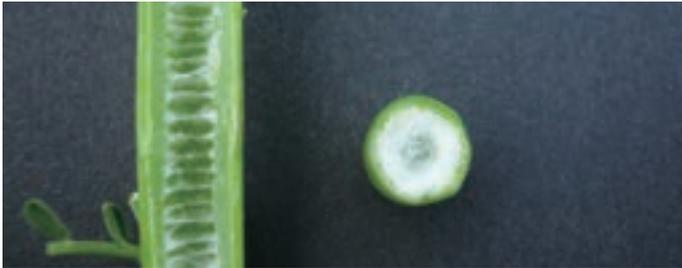


図-16 アメリカツノクサネムの茎中央部の横断面と縦断面(2007年8月中旬, 愛知県西尾市)



図-17 クサネムの茎中央部の横断面と縦断面(2007年8月中旬, 愛知県西尾市)



図-18 ダイズ畑で成長したアメリカツノクサネムの茎下部(2011年11月上旬, 愛知県安城市)



図-19 ダイズ畑で成長したクサネムの茎下部(2007年9月中旬, 愛知県西尾市)

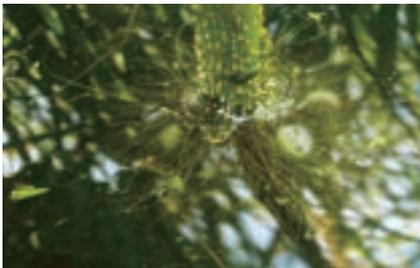


図-20 水田で成長したクサネムの水中茎部と不定根（2007年9月下旬, 愛知県安城市）



図-21 水田で成長したアメリカツノクサネムの水中茎部と不定根（2011年9月中旬, 愛知県安城市）



図-22 アメリカツノクサネムの水中のスポンジ部分を剥ぎ取った根部(2011年9月中旬, 愛知県安城市) 注) 根の中心部の周りにスポンジ状が発達しているのがわかる。

## アメリカツノクサネムとクサネムの形態的違い（見分け方）

クサネムの草高は1.2m程度であるが、アメリカツノクサネムは大型で2m程度になる。両者は、形態的に似ているが、以下のような違いがある。

①種子は、クサネムはやや楕円形でくびれがあり、表面はチョコレート色で滑らかである。一方、アメリカツノクサネムは角が丸みを帯びた四角形に近い楕円形で、表面には模様があり、ざらついている（清水ら2001, 図-13）。

②子葉の次に発生する第1葉は、アメリカツノクサネム（図-14）は単葉である

のに対し、クサネム（図-15）は複葉である（Webster and Levy 2009）。

③アメリカツノクサネムは中空ではあるが、薄い横隔膜で仕切られている（徐未発表, 図-16）。一方、クサネムの茎は中空であり横隔膜による仕切はない（沼田・吉沢1983, 図-17）。

④クサネムとアメリカツノクサネムは花色が異なる（Webster and Levy 2009）。クサネムの色は淡く薄い黄色で、旗弁の基部に赤褐色の斑点がある（図-3）。一方、アメリカツノクサネムは山吹色で、旗弁の

基部には斑点はない（図-2）。

⑤アメリカツノクサネムの莢果は20cm程度で（図-2, Webster and Levy 2009; 清水ら2001）、成熟しても小節果は切れることなく、莢が縦に裂け中から種子が落下する。クサネムの莢果は長さが10cm程度。種子が1個入っている小節果は、種子が成熟すると各々切れ落下する（図-3, 4, 沼田・吉沢1978, Webster and Levy 2009）。

その他にも違いがあるが（清水ら2001）、本報では割愛する。

# 雑草における農業生態型の分化

京都大学農学研究科  
雑草学研究室

富永 達

## はじめに

雑草は、攪乱のある不安定な立地に適応したスペシャリストである。ここでいう攪乱とは、植物体の一部あるいは全部を破壊する外部からの力を指す(Grime 1977)。作物の栽培にともなう耕耘、施肥、播種・移植、除草、収穫などの一連の農作業は攪乱の典型である。

農耕地では多種多様な作物が栽培され、農耕地によって攪乱の様相が異なる。イネやコムギ、オオムギなどの普通作物が比較的大規模に栽培される水田や普通畑では、栽培にともなう攪乱はより周期的で、予測性が高く、また、その頻度は低い。水田や普通畑とは対照的に、比較的小規模な野菜畑では、空間的にも時間的にも多種多様な野菜が栽培され、耕耘、播種・移植、収穫が一年の間に幾度も繰り返される。栽培期間中には中耕除草も行われ、攪乱の頻度が高い。さらに、栽培される野菜の種類や品種は年によって異なるため、攪乱に周期性はなく、予測不可能である。

雑草は、農耕地におけるこれらの攪乱に適応し、固有の生活史特性を進化させてきた。他方、毎年同じ農作業が周期的に繰り返される水稻の栽培体系に適応してきた水田雑草の一部は、湿田の乾田化、田植えや稲刈りの早期化、手取り除草から除草剤の使用による雑草防除手段の変化などによって絶滅の危機にさらされている。これは、攪乱

のタイミングや様態が急速に変化したとき、新たな選択圧(栽培様式)に対して雑草が適応できないからである。

有性繁殖の結果生じた雑草の個体は、それぞれ異なった特性をもっている。雑草の種内変異が、特定の栽培様式によって顕在化したのが農業生態型である。本稿では、いくつかの草種で認められている農業生態型の特性を、種子の休眠性や発芽特性、日長反応性など適応度に深く関わる形質ごとに記述し、雑草の種内変異を理解する一助としたい。また、前述のように、栽培様式が急速に変化すれば、特定の栽培様式に適応した雑草が容易に絶滅に至ることから、農業生態型の特性を理解することは雑草防除のヒントを得ることに繋がる。

## 種

雑草の種内変異の具体例を解説する前に、基本となる「種」の概念について概説する。生物学的な「種」の概念は、「現実にあるいは潜在的にお互いに交配する自然集団のグループで、それらは生殖的に他のそのようなグループから隔離されている」単位である(Mayer 1942)。植物では、多様な繁殖様式や交配様式が存在し、ときにはアポミクシス(無融合生殖)もおこなう。また、雑種集団が形成され、生殖的隔離が存在しない場合も珍しくない。さらに、倍数性がふつうに認められる。これらから前述の生物学的な種

の概念をそのまま植物に適用するのが困難な場合もある。「種」は動的な存在で、すべての「種」が等価ではない。ともあれ、「種」は単なる個体の集合ではなく、適応的な形質を有する集団からなり、多様な遺伝的変異を内包している。種内変異のすべてが種分化に結びつくわけではないが、生殖的な隔離機構が発達すると種分化に結びつく場合がある。

## 種子休眠の解除と発芽特性にみられる種内変異

種子休眠をいつ解除し、どのタイミングで発芽するかは、雑草の個体にとってその適応度を最大化するうえで最初の重要な分岐点となる。種子休眠の解除と発芽特性にみられる種内変異に関して、国内の雑草でもっとも有名で明瞭な結果が示されているのは、麦作や野菜畑に生育する越年生雑草スズメノテッポウ(*Alopecurus aequalis* Sobol.)の畑地型と水田型の事例である(松村 1967)。両者はともに染色体数  $2n=14$  の二倍体で、相互に交雑可能である。松村(1967)が定義した畑地型は、その生育地における攪乱の様態から野菜畑をイメージした方が、農耕への適応を考えると、理解しやすいかもしれない。「はじめに」でも述べたように、水田と畑地では、攪乱の周期性や頻度が大きく異なり、とくに野菜畑では、水田と比較して攪乱の頻度が高く、周期性が低い。この攪乱の様態における差異に対応して両者の間で顕著に異なるのは、休眠解除

表-1 スズメノテッポウの畑地型と水田型の特性 (松村 (1967) を改変)

形 質	畑 地 型	水 田 型
生 育 地	畑・路傍	水田(乾田)
種 子 長 (mm)	2.32±0.026	2.99±0.166
100粒重 (mg)	18.4±0.35	42.5±6.63
日 長 反 応	長日性	中性
交 配 様 式	他殖的	自殖的
種子生産数(1穂)	約500	約270
種子休眠性	深い	浅い
休眠性の変異	大	小
休眠解消要因	不明	高温・低酸素分圧
発芽条件の幅	狭い	広い

の条件と発芽特性である。畑地型の種子休眠は深く、長期にわたって断続的に発芽する。さらに、発芽条件の幅が狭く、休眠覚醒の要因は明らかになっていない(表-1)。これらの特性は、攪乱を予測することができず、かつ攪乱が頻繁に生じる立地において、集団の維持に有利に働くと考えられる。他方、水田型の種子休眠は、夏季の高温・低酸素分圧で解消され、水田型は稲刈りのための落水後すみやかに発芽し、密な集団を形成する。また、畑地型と比較してより大きな種子をつける特性は、生育初期における他種との競争に有利に働くと考えられる。両者は交雑可能であるが、水田と畑地の中間的な立地は考えにくく、少数の例外を除いて、両者の中間型が永続的に存在することはなく、変異は不連続である。

スズメノテッポウの畑地型と水田型の生活史特性における差異は、予測性に乏しく不規則な攪乱が頻繁に生じるより不安定な生態的立地である畑地と長年にわたり周期的な耕種操作が繰り返されてきた水田にそれぞれ適応した遺伝子型が残されてきた結果である。しかし、夏季の高温・低酸素分圧で種子休眠が解消され、落水後すみやかに発芽する水田型は、その出穂が日長に反応しないことと合わせ、稲刈りのための落水時期が早まったことにより、早期に発芽、年内に出穂し、冬季の低温により不稔になり、結実に至らない。これは、特定の栽培体系に高度に適応した雑草が、栽培体系が短期間に変

化すると、その変化速度に対応できず、容易に死滅する事例で、雑草の生態的防除における重要な示唆を含んでいる。

## 日長反応性にみられる種内変異

出穂や開花における日長反応性は、種子形成に直接むすびつく生理的形質で、雑草の攪乱への適応を考えると、重要である。

夏生一年生雑草のメヒシバ(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel) では、普通畑や水田畦畔に生育している短日型と路傍や園芸畑などの攪乱の周期性が低い生態的立地に多く認められる中性型が西南暖地において認められている(Kataoka *et al.* 1986)。普通畑や水田畦畔、路傍、園芸畑など異なる生態的立地に由来するメヒシバの種子を4月から9月にかけて1ヶ月ごとに同条件下で播種・育成したところ、普通畑や水田畦畔由来個体は、出穂に短日を要求し、4月播種個体では出穂後119日から123日を要した。他方、路傍や園芸畑などに由来する個体では播種期にかかわらず33日から55日に出穂し、前繁殖期間が短い中性型であった。さらに、短日型は中性型と比較して、種子サイズが大きく、競争力に優り、中性型は有性繁殖器官への資源配分が大きかった。メヒシバの中性型の前繁殖期間が短く、繁殖効率が高い特性は、攪乱が予測できず、攪乱の強度と頻度がともに高い路傍や園芸畑

に適応していると推察された。

タイヌビエ(*Echinochloa oryzicola* Vasing., 2n=36) やイヌビエ(*E. crus-galli* var. *crus-galli*, 2n=54) などのノビエは、水田に広く分布し、出穂するまでの外部形態が水稻ときわめて類似している。この水稻への擬態は、除草剤が普及するまでの長年にわたる苗代段階からの徹底したひえ抜きの結果、進化した形質である。このノビエの出穂に至るまでに要する日数には、北方産ほど短くなる緯度にもなう地理的クラインが認められる。さらに、そのクラインは、水稻のそれとパラレルであった(盛永・永松 1942)。ノビエの穂の外部形態は水稻の穂と明らかに異なるが、栽培農家は水稻の出穂前後には水稻の結実率が低下しないように水田に入らない。このため、この時期に出穂したノビエが水田に残される。水稻の穂が成熟し、栽培農家がひえ抜きのために再び水田に入る頃には、ノビエの種子は成熟し、栽培農家がノビエに少し触れるだけでも容易に脱粒する。ノビエの出穂期がその地域で栽培されている水稻の出穂期と同調しているのは、水稻と同じ時期に出穂するノビエが、結果として除草されずに残ってきたからである。

出穂や開花における緯度にもなうクラインは、多くの種で報告されているが、ノビエにおけるこのクラインは、環境勾配よりもむしろ手取り除草が直接選択圧として働き、外部形態だけでなく出穂という生理的な形質までも水稻に同調した事例である。除草手段が



図-1 ドクムギの有芒穎果（左）と無芒穎果（右）

手取り除草から除草剤の使用に移行した現在の水稲作では、タイヌビエはむしろまれな存在になり、ノビエのなかではイヌビエが優占する状況である。

## 種子選別がもたらした種内変異

徹底したひえ抜きは、タイヌビエの水稲への植物体における擬態をもたらした。視認や篩選による種子選別は作物種子（あるいは穎果）への雑草種子（あるいは穎果）の擬態をもたらす。

ドクムギ (*Lolium temulentum* L.) は、自殖性の一年生草本で、麦作の害草である。種子（穎果）を機械選別するなどいわゆる近代的な農業をおこなっている地域では、麦畑でドクムギを見ることはなくなったが、西アジアや北アフリカの麦畑では現在でも普通に見られる。ドクムギには、穎果に1.5 cm程度の芒がある有芒型と芒がない無芒型が存在する（図-1）。芒の有無は1遺伝子支配で、無芒が優性である。

エチオピア南西部では、易脱穀性のパンコムギやマカロニコムギの他に、難脱穀性で穎が外れにくいエンマーコムギが現在も栽培されている。この地域で購入したコムギには、ドクムギの有芒穎果と無芒穎果が様々な比率で混入していた。有芒穎果が占める割合は、エンマーコムギのサンプルでは平均75.2%であったのに対し、易脱穀性コムギでは3.6%であった。ドクムギの有芒穎果は難脱穀性で穎が外れにくいエンマーコムギの種子（穎果）に類

似し、無芒穎果は穎が容易に外れる易脱穀性コムギの種子に類似している。このため、エンマーコムギの種子に混入したドクムギの有芒穎果、そして、易脱穀性コムギの種子に混入した無芒穎果は視認による選別からそれぞれ逃れやすい (Tominaga and Fujimoto 2004)。エンマーコムギ・有芒穎果の随伴関係より易脱穀性コムギ・無芒穎果のそれがより厳密なのは、この地域では易脱穀性コムギは粒食されることが多く、種子がより厳密に選別されることによると考えられる。

エンマーコムギ・有芒穎果あるいは易脱穀性コムギ・無芒穎果の組合せにおいてドクムギの有芒あるいは無芒穎果の比率が100%にならないのは、この地域で、エンマーコムギが易脱穀性コムギ畑の周縁部で栽培されることによる。ここでは、エンマーコムギも易脱穀性コムギも散播され、一枚の畑の中での両者の境界線が不明瞭で、境界線付近ではエンマーコムギと易脱穀性コムギが混在し、ドクムギもまた、エンマーコムギに随伴する有芒型と易脱穀性コムギに随伴する無芒型が混在している。ドクムギは非脱粒性であるため、コムギの収穫時に境界線付近の個体がエンマーコムギあるいは易脱穀性コムギとともに収穫されるため、エンマーコムギにドクムギの無芒穎果が、易脱穀性コムギに有芒穎果が、一定の割合で混入していると考えられる。

目視や篩選による種子選別によってコムギの種子（穎果）に対するドクムギの種子（穎果）の擬態が進化し、人

間ドクムギの散布エージェントとして機能してきた。しかし、種籾が機械選別され、雑草種子などの夾雑物が除去され、さらに、除草剤が使用されるようになると麦類の種子や麦畑からドクムギは容易に除去され、現在では、近代的な農業が行われている地域でドクムギを見ることはない。この事例も前述したタイヌビエと同様、特定の農耕様式に高度に適応した雑草が、農耕様式の転換にともなう選択圧の質的な変化に対応できず、集団を維持できなくなった典型である。

## 除草剤抵抗性の進化

雑草の種内変異のうち、近年顕著になった例は除草剤抵抗性生物型の出現である。雑草の除草剤抵抗性生物型の出現は、もともと自然集団に極めて低い頻度で存在していた除草剤抵抗性個体が除草剤処理後も生残・繁殖し、その除草剤の連用によって集団中の抵抗性遺伝子の頻度が短期間に高くなる結果、顕在化することによる。

雑草の除草剤抵抗性機構は、作用点抵抗性と非作用点抵抗性に大別され、このうち、作用点抵抗性は除草剤の標的酵素の立体構造の変化による。この立体構造の変化は、一塩基置換によってもたらされる。例えば、水田で広く使用されているスルホニルウレア系除草剤 (SU 剤) に対する抵抗性は、この剤が標的とするアセト乳酸合成酵素 (ALS) を構成するアミノ酸変異により ALS の立体構造が変化

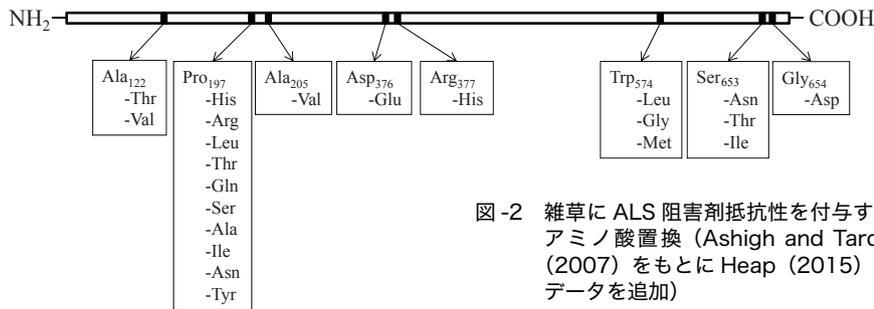


図-2 雑草にALS阻害剤抵抗性を付与するアミノ酸置換 (Ashigh and Tardif (2007) をもとに Heap (2015) のデータを追加)

したことによる。ALS阻害剤に抵抗性を付与するアミノ酸変異は、現在、ALSのAla122, Pro197, Ala205, Asp376, Arg377, Trp574, Ser653およびGly654部位において報告され (Heap 2015, 図-2), 国内の水田雑草では、アゼナ類 (*Lindernia* spp.) やコナギ (*Monochoria vaginalis* (Burm. f.) Kunth), イヌホタルイ (*Schoenoplectus juncooides* (Roxb.) Palla) などにおいて複数のアミノ酸変異の例が報告されている (Uchino and Watanabe 2002, Ohsako and Tominaga 2007, Uchimo *et al.* 2007 など)。変異部位や置換されたアミノ酸の種類が異なれば、また、草種が異なれば抵抗性の程度や交叉抵抗性の有無も異なる。一般に、Pro197, Asp376あるいはTrp574部位におけるアミノ酸変異はSU剤に対する抵抗性を付与し、このうちTrp574部位におけるアミノ酸変異が抵抗性の程度がもっとも高い。また、アミノ酸変異によるSU剤抵抗性では、1筆の水田あるいは麦畑において、アミノ酸変異の多型が認められ、アミノ酸変異の種類が異なれば抵抗性の程度が異なることや他殖する雑草では二重置換をもつ個体が出現する可能性が高いことから、多型の維持機構の解明が課題となっている。

前述のように、ある農耕様式に適応した雑草は、農耕様式が短期間に変化すると、新たな環境に適応できず、集団を維持していくことができない。除草剤抵抗性は、自然突然変異によ

ているので除草剤抵抗性雑草の出現自体を回避することはできないが、除草方法や除草剤の種類を考慮することによって除草剤抵抗性の進化速度を抑制することが可能である。

## まとめ

重要害草や新たに侵入した外来雑草への対応あるいは選択性除草剤の使用場面など雑草防除においてその対象となる単位は特定の種の集団である。無性繁殖 (栄養繁殖とアポミクシス) する雑草も含め、雑草の集団は遺伝的に異なる複数の個体から成り、種内変異の存在を考慮することが合理的な耕種的および化学的雑草防除計画の策定に繋がる。本稿で概説したいくつかの農業生態型は、例えば、発芽特性、日長反応性、除草剤抵抗性など特定の形質に関して共通の表現型をもつ個体の集合であるが、他の形質に関しては必ずしも均一ではない。しかし、それぞれの農業生態型を構成する個体もつ共通の特性をターゲットとする対策をとることは、極めて有効な防除手段となる。雑草の諸特性を解明しようとするとき、種レベルの研究とともに、種内変異の存在を考慮した実験設計が必要で、これらに関する知見の集積が求められている。

## 引用文献

Ashigh, J. and F. J. Tardif 2007. An Ala205Val substitution in acetohydroxyacid synthase of eastern back nightshade (*Solanum ptychanthum*)

reduces sensitivity to herbicides and feedback inhibition. *Weed Sci.* 55, 558-565.

Grime, J. P. 1977. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Amer. Natur.* 111, 1169-1194.

Heap, I. 2015. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. <http://weedsociology.org/> (2015年6月22日アクセス確認) .

Kataoka, M. *et al.* 1986. Differential heading behavior of some *Digitaria adscendens* Henr. populations. *Weed Res., Japan* 31, 36-40.

松村正幸 1967. 雑草スズメノテッポウの種生生態学的研究. 岐阜大農報 25, 129-208.

Mayer, E. 1942. Systematics and the Origin of Species. Columbia Univ. Press, New York. pp.102-122.

盛永俊太郎・永松土巳 1942. 水田野生稗の種生生態学的研究. 育種研究 1, 116-122.

Ohsako, T. and T. Tominaga 2007. Nucleotide substitutions in the acetolactate synthase genes of sulfonylurea-resistant biotypes of *Monochoria vaginalis* (Pontederiaceae). *Genes Genet. Syst.* 82, 207-215.

Tominaga, T. and T. Fujimoto 2004. The awn of darnel (*Lolium temulentum* L.) as an anthropogenic dispersal organ. - a case study in Malo, southwestern Ethiopia -. *Weed Biol. and Manag.* 4, 218-221.

Uchino, A. and H. Watanabe 2002. Mutations in the acetolactate synthase genes of sulfonylurea-resistant biotypes of *Lindernia* spp. *Weed Biol. and Manag.* 2, 104-109.

Uchino, A. *et al.* 2007. Molecular basis of diverse responses to acetolactate synthase-inhibiting herbicides in sulfonylurea-resistant biotypes of *Schoenoplectus juncooides*. *Weed Biol. and Manag.* 7, 89-96.

# 葉たばこ耕作における植調剤の利用

日本たばこ産業株式会社  
たばこ事業本部  
農学博士

山口 直人

## はじめに

日本における葉たばこ耕作では、他の農作物と同様に除草剤が使用されている。また、葉たばこ耕作特有の農薬としては、わき芽抑制剤がある。

今回の記事では、葉たばこ耕作に用いられるわき芽抑制剤、そして除草剤について、写真や図表を用いながら耕作の状況や特徴と合わせて紹介する。

## 1. 葉たばこの耕作状況

### (1) 葉たばこ耕作の歴史

日本の葉たばこ耕作は、江戸時代にはすでに広く普及していたが、明治31（1898）年に専売制に移行した。その後は、日本の経済成長に伴い葉たばこ耕作においても機械化が図られ、昭和50年代に耕作面積は最大を迎えた。昭和60（1985）年以降は専売制が廃止され、民営化されたが、近年は人口減少・高齢化の進展・度重なる増税や健康への関心の高まりといった社会環境の中、喫煙率も年々低下傾向にあり、耕作面積は減少している。東北地方および九州・沖縄地方が主要な産地となっており、葉たばこは同地域の主要作物となっている（図-1）。

### (2) 近年の耕作状況

近年の耕作規模は、耕作面積が約8.5千ha、耕作農家数は約6千戸、総出荷額は400億円前後となってい

る。反収（10aあたり）は、天候や気象災害により変動はあるものの45万円前後で推移している。

日本での葉たばこ耕作は、耕作農家と日本たばこ産業株式会社（以下、JT）との売買契約により行われる。耕作する葉たばこの種類は地域ごとに決まっており、西日本エリアでは主に黄色種が、東日本エリアでは主にバーレー種が耕作されている。黄色種はたばこ製品に香味を主に提供する葉たばこで、乾燥工程は温湿度を管理できる乾燥機で行う。一方、バーレー種はた

ばこ製品に吸い応えや煙の膨らみを主に提供する葉たばこで、乾燥工程は自然環境を利用した温湿度操作により時間を掛けて行う。

契約農家が耕作した葉たばこは、売買契約別表である『たばこ用農薬の使用基準』（別途説明。以下、使用基準）を含む出荷規格が満たされていれば、製品への使用用途に適さないものを除き、JTが全量購入する。

### (3) 海外の耕作状況

葉たばこの原種（野生種）は亜熱帯

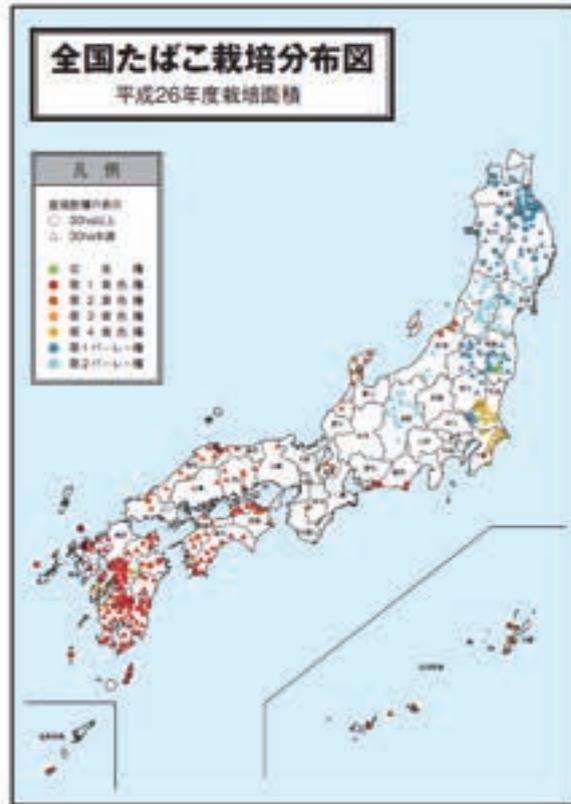


図-1 日本の耕作地図

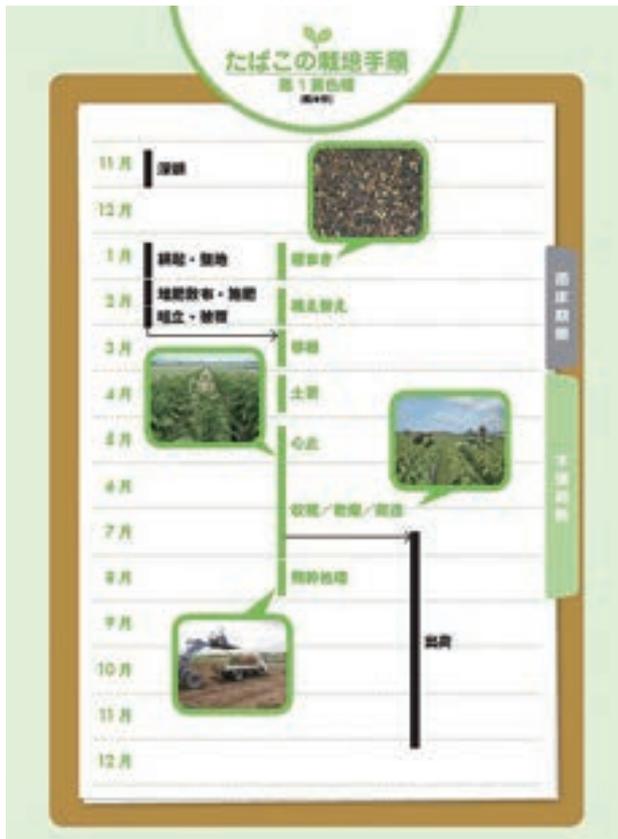


図-2 黄色種葉たばこの耕作期節

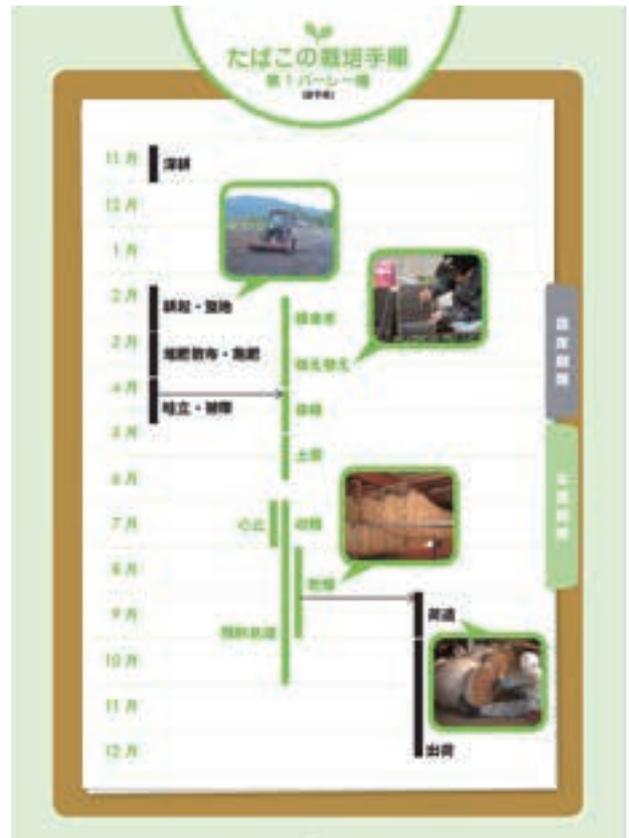


図-3 パーレー種葉たばこの耕作期節

地方の出生だが、現在では品種改良などにより、世界各国で栽培されている。生産量の多い国は、中国、ブラジル、インド、タンザニア、ザンビア等で、北緯40度から南緯40度に位置する国々を中心に耕作されている。

海外での葉たばこ耕作は、耕作農家とたばこ会社との売買契約による耕作（契約栽培）と、耕作農家が自主栽培しオークション売買（競り）を通して葉たばこ中間処理会社やたばこ会社へ売買する方法の2通りに大別される。

## 2. 葉たばこの耕作方法

### (1) 耕作の特徴

葉たばこ耕作の特徴としては、収穫対象が葉たばこの葉であるため、開花期の摘心作業、摘心後のわき芽除去作業、そして葉の熟度に見合った複数回

にわたる収穫作業があげられる。また、収穫した葉たばこは、茶と同様に乾燥処理が施されますが、葉たばこの乾燥は、単なるdryingではなく温湿度の制御により香喫味を調えるcuringとして捉えられています。

### (2) 耕作期節

葉たばこ耕作の具体的な耕作期節を品種別に図-2、3に記載する。以降は、同図を参照しながらご確認いただきたい。

葉たばこの種子は1万2千～1万4千粒/グラムと非常に小さいため、播種を行う親床、そして発芽苗を植え替える子床の2段階の管理により、ビニールハウス内で定植苗を育成する（図-4）。本畑へは、播種後50日前後、9～10枚葉に達した苗を定植する（図-5）。なお、葉たばこの植え付け本数は黄色種で約2,000～2,200株/10a、パーレー種で約2,300～2,600



図-4 親床から子床への植え替え



図-5 定植直前の苗



図-6 発蕾期の葉たばこ



図-8 高架型作業機



図-7 収穫の様子（下位葉）



図-9 パーレー種幹刈機

株/10aである。

その後、定植した葉たばこは、最大生長期を経て、約50日から60日で発蕾・開花期を迎える（図-6）。摘心作業は、開花2、3輪の頃に1株ずつ株の樹勢に応じて手作業で行うが、摘心により開花・結実への養分移行を防ぎ、葉の展開および内容成分の蓄積を促し、収穫葉を成熟させる。また摘心時期の前後より収穫作業が始まるが、収穫は下位の葉から成熟状況に応じて約2～2.5ヵ月にわたり複数回行われる（図-7）。収穫間隔はおおむね1週間から10日で、下位から中位の葉は作柄によりますが、1回に1～2枚ずつ5～7回程度に分けて収穫され、上位葉はその後一括で収穫される。従って、葉たばこは、播種から収穫終了までの耕作期間が長い作物のひとつと言える。

### (3) 専用機械

葉たばこ耕作には葉たばこ専用機械が用いられ、農作業の効率化が図られている。主なものには、高架型作業機（図-8）、パーレー種幹刈機（図-9）、パーレー種温湿度コントロール装置（図-10）、そして黄色種機械乾燥室（図



図-10 パーレー種温湿度コントロール装置



図-11 黄色種機械乾燥室（乾燥前）



図-12 黄色種機械乾燥室（乾燥後）

-11,-12) 等がある。詳細については、葉たばこ耕作に用いる農業、資材および機械に係る検証試験を実施している公益財団法人日本葉たばこ技術開発協会（以下、開発協会）のホームページ（<http://www.hatabakotda.or.jp/>）にてご確認いただきたい。

## 3. わき芽管理

### (1) わき芽発生の仕組み

摘心後の葉たばこでは、各節（葉と茎の接点）からわき芽が急激に伸長する。最初に発生するわき芽を1次芽といい、1次芽除去後に発生するわき芽を2次芽、2次芽除去後に発生するわき芽を3次芽という。また、葉たばこ株にはわき芽が発生する節が品種差はあるが、18～24個程度あることになる。わき芽の管理を怠ると、葉たばこへの養分供給が滞り、良質な葉たばこを作出することが難しくなるので、葉たばこ耕作においては、わき芽の除去は重要な管理項目のひとつであり、労力が掛かる作業となっている。

### (2) わき芽抑制剤の種類

現在、登録されているわき芽抑制剤は、3種類（4製剤）ある。どの剤も発生したわき芽と直接接触することで、わき芽の伸長を抑制する（接触型わき芽抑制剤）。わき芽抑制剤の特長や作用機構は表-1の通りである。

表-1 わき芽抑制剤の種類と作業

種類	製剤名	有効成分	メカニズム	効果持続期間	散布後わき芽の状況 (次回散布の見極め)
接触型	コンタクト乳剤	デシルアルコール 78%	発育過程にある細胞の核膜を壊し、組織を壊死させる	黄色種 7~10日 パーレー種 10~14日	褐変枯死 (二次・三次芽の発生、他節からの伸長)
	エキガゾール乳剤	ペンディメタリン 3%	成長点の細胞分裂を阻害し、組織の伸長と肥大を抑制する	黄色種 10~14日 パーレー種 14~21日	
	イエローリボンS乳剤	ブトルアリン 7.5% デシルアルコール 47.5%	ブトルアリン 若い細胞の細胞分裂を阻害し、組織の成長を停止させる デシルアルコール コンタクト乳剤を参照	黄色種 8~14日 パーレー種 14~21日	褐変枯死または奇形 (二次・三次芽の発生、他節からの伸長、奇形のまま伸長)
	イエローリボン乳剤				



図-13 わき芽抑制剤のスポット散布

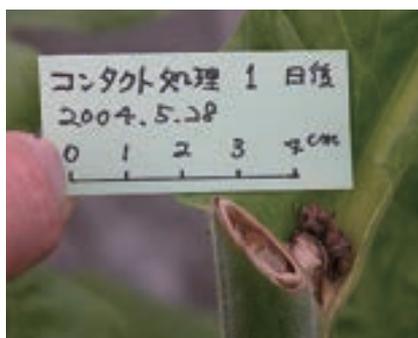


図-14 枯死したわき芽 (二次芽)



図-15 わき芽の手摘の様子



図-16 畦立マルチ栽培

### (3) 接触型わき芽抑制剤の処理方法

葉たばこへの接触型わき芽抑制剤の処理は、スポット散布と呼ばれる葉たばこ特有の処理方法で行われている(図-13)。これは、摘心した茎の頂点

に所定の薬液を滴下する方法である。葉たばこの葉序は3/8の互生ですので、滴下された薬液は、茎を伝わりながら節を順番に回って下方へ流れていく。各節にて発生初期のわき芽は液剤と接触することで、枯死する(図

-14)。一方、薬液は茎を伝って流下するため、葉肉組織には掛からない。葉たばこの形態を上手に活用した処理方法ともいえる。

現在のわき芽抑制剤は、発生初期の3cm程度までのわき芽には有効だが、ある程度伸長したわき芽では効果が弱まる。天候等の影響でわき芽抑制剤のスポット散布ができずにわき芽が伸長した場合には、1株ずつ複数のわき芽を手作業で除去する必要がある(図-15)。

### (4) 処理回数

わき芽管理が必要な期間は、品種により異なるが約2か月間にわたる。現在の登録剤では全期間を1回の処理でわき芽を抑制できる製剤はなく、最大6回の使用が可能な製剤もある。

### (5) わき芽抑制剤への産地要望

わき芽の制御は、葉たばこ耕作において品質管理および作業管理のうえで極めて重要な項目である。耕作現場では、作業量の軽減のために、より薬効期間の長い製剤、外観品質の維持・向上のために葉肉組織に処理液が飛散しても薬害や品質影響が生じない製剤、そして簡便な処理方法として浸透移行性のある茎葉散布剤等への要望がある。

## 4. 除草作業

葉たばこの耕作では、畦立マルチ栽培が主流となっている(図-16)。従って、葉たばこ耕作における除草作業は、

表-2 除草剤の種類と特徴

農業種類	有効成分	製剤名	処理方法	使用時期	適用雑草	
ジニトロアニリン剤	トリフルラリン 25%	トレファノサイド粒剤	土壌表面散布	秋期施肥畦立時マルチ内 (植付3~5ヵ月前)	畑地1年生雑草	
	トリフルラリン 44.5%	トレファノサイド乳剤	畦間土壌表面散布	大土寄直後 (雑草発生前)		
有機リン剤	ブタミホス剤 50%	クレマート乳剤		畦間土壌表面散布		植付10日前まで (雑草発生前)
	ブタミホス剤 3%	クレマートU粒剤				
ピピリジリウム剤	ジクワット 7% パラコート 5%	プリグロックスL液剤	畦間雑草茎葉散布	大土寄期 (雑草生育期)		
アミノ酸剤	グルホシネートP剤 11.5%	ザクサ液剤	雑草茎葉散布	大土寄期 (雑草生育期)		
	グルホシネート剤 18.5%	バスタ液剤		植付10日前まで (雑草発生前)		
その他	セトキシジム剤 20%	ナブ乳剤		畦間土壌全面散布		大土寄直後 (雑草発生前)
	クロルフラリム剤 50%	ダイヤモンド水和剤				植付10日前まで (雑草発生前)
酸アミド剤	アラクロール 43%	ラッソー乳剤	畦間土壌全面散布	大土寄直後 (雑草発生前)		
				植付10~20日前 (雑草発生前)		

畦立前のほ地および畦間に発生する雑草の防除がメインとなる。

### (1) 除草剤の種類

現在、登録されている除草剤は、9種類 (10製剤) ある (表-2)。他の作物と同様に、葉たばこ耕作においても、雑草の発芽を抑制する除草剤 (土壌処理剤: pre-emergence) と雑草生育期に処理する除草剤 (雑草茎葉散布剤: post-emergence) が登録されている。また、イネ科等の雑草に作用し、葉たばこを含む広葉には作用しない選択性の除草剤や浸透移行性の除草剤がある。いずれの製剤についても、葉たばこ耕作で使用できる回数は1回である。

### (2) 処理時期

葉たばこの生長時期と除草剤の処理時期の関係については、定植前と大土寄期 (定植後35日前後) に大別される。定植後から大土寄期の間は、定植苗への影響が懸念されるため除草剤の

処理は行わない。また、大土寄期以降は、収穫対象葉が展開する時期となり、葉たばこに除草剤の飛沫が掛かる懸念があるため処理は行わない。除草剤の飛沫が掛かった葉たばこは、外観品質および香気味が大きく低下し、出荷ができなくなる場合があるためである。

### (3) 処理方法

葉たばこ耕作に特有な処理として、畦立マルチ内の除草に適応拡大となった処理方法/除草剤があるので紹介する。

主に九州地方では、定植準備時期である春先に長雨となり、土壌水分が畦

立・マルチ張りおよび定植に適さない場合がある。そこで、土壌環境の良い前年秋から初冬に畦立・マルチ張りを行う。しかし定植は翌春のため、その間にマルチ畦内に雑草が繁茂してしまう。マルチ内の雑草は定植苗の根の活着および初期生育を妨げるため、葉たばこの生育が不均一となり、その後の栽培管理が大変煩雑となってしまふ。そこで、特殊な処理器具を用いて、張ったままのマルチフィルムを持ち上げると同時にマルチ内の雑草に茎葉散布する方法/除草剤が適応拡大となった (図-17,-18)。

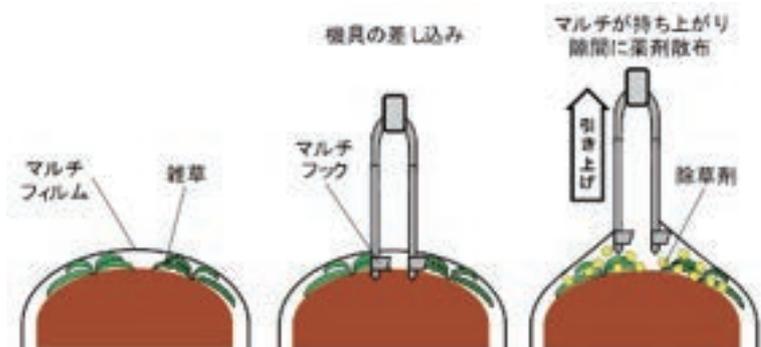


図-17 マルチの持ち上げと薬剤散布の様子



図-18 薬剤噴霧の様子（株式会社サンエーホームページより引用）

この方法／除草剤の適応拡大にあたっては、農薬メーカー、開発協会、耕作組合、そしてJTが協力し、現地実態および必要性に即して農薬登録を変更（適応拡大）した一例でもある。

## 5. たばこ用農薬について

最後に、新しい農薬を葉たばこ耕作に使用するための農薬登録の流れを紹介する。

### (1) 登録試験

農薬を葉たばこ用に登録する際には、葉たばこでの薬効・薬害、限界薬量薬害、喫味への影響に関する試験成績が必要となる（表-3）。これらの試験は、農薬メーカーから開発協会への申し込みにより行われる。また、農薬登録にあたっては、独立行政法人農林水産消費安全技術センター（FAMIC）に対し、定められた例数の有効な試験成績を得て登録を申請しなくてはならない（表-4）。

### (2) 使用基準

開発協会の試験にて有用性が確認さ

表-3 畦立マル農薬登録に必要な試験の種類と内容

農薬種類	目的
薬効・薬害試験	葉たばこの病害虫や雑草などに対する防除効果および葉たばこに対する薬害に関する知見を得る
限界薬量薬害試験	薬害が発生しない最高液量または最高濃度を明らかにし、葉たばこに対する薬害に関する知見を得る
官能検査	薬害の一つとして農薬に起因する喫味に対する影響の有無に係る知見を得る

表-4 農薬登録に必要な試験数

農薬種類	必要な試験	総試験数
わき芽抑制剤	薬効・薬害試験： 6例（複数年で実施） 限界薬量薬害試験： 2例 官能検査： 3例	11例
除草剤	薬効・薬害試験： 3例 限界薬量薬害試験： 2例 官能検査： 2～3例	7～8例
殺菌・殺虫剤	薬効・薬害試験： 2例 限界薬量薬害試験： 2例 官能検査： 2～3例	6～7例

れた農薬は、FAMICでの登録審査を経て葉たばこ用農薬として登録される。

JTでは、葉たばこ用農薬として登録された後、耕作農家との売買契約別表である『たばこ用農薬の使用基準』に農薬登録された製剤を掲載する。使用基準では農薬登録の範囲内で、希釈倍率、処理量、収穫前日数に加え、各農薬の散布間隔や組み合わせ等について定めており、この使用基準を順守することが契約履行の条項として明記されている。

## 終わりに

以上、葉たばこの耕作におけるわき芽抑制剤および除草剤の重要性と耕作の特徴について紹介した。私ども葉たばこ業界では、お客様へ高品質の製品

をお届けすることはもちろんのこと、耕作農家の方々の安全、そして労働環境の改善に向け、関係団体のご支援ご協力をいただきながら、今後も有効な取り組みを展開していく。

また、わき芽および雑草の管理という葉たばこ耕作に必須の分野においては、引き続き公益財団法人日本植物調節剤研究協会からのご指導ご支援を賜りたい。

今後ともよろしくごお願い申し上げます。

### 引用

本文中特に注釈のない図表は、以下の資料より引用したものが含まれる。

『葉たばこのできるまで』発行 公益財団法人  
日本葉たばこ技術開発協会  
『たばこ塩新聞』発行 株式会社ジェイティ  
クリエイティブサービス

# セル苗と抑草剤・除草剤を使ったシバ畦畔簡易造成法の紹介

公益財団法人日本植物調節剤研究協会  
研究所

村岡 哲郎

## 1. はじめに

シバ (*Zoysia japonica* Steud. 別名: ノシバ) が優占している植生は、草高が低めで見た目も美しく、歩行性や視認性に優れ、さらに緊密に広がるほふく茎や根による土壌の流亡防止力も大きい。そのため、水田畦畔においても望ましい植生の一つと考えられる。シバは北海道南部から九州まで広く自生し、刈り取りに対する耐性が高く、一面に広がれば他の雑草を抑える力も強い。そのため、昔から頻繁な草刈りが行われてきた水田畦畔ではシバが自然に優占し (伊藤ら 1999)、美しい里山の景観を醸し出している場所も見受けられる (図-1)。しかし、新たな場所にシバを導入しようとする場合、導入時に高いコストや多大な労力がかかってしまうという懸念や、シバ導入後に適切な管理が行われず雑草に負けてシバが消失してしまう失敗事例も多く見受けられるために、躊躇してしまうケースも多いと推察される。そこで、低コストで放牧用のシバ草地を造成するために開発された「セル苗を用いたシバ草地造成法」(高知県畜産試験場・愛媛県畜産試験場・徳島県畜産試験場 1995) と、水田畦畔で省力的にシバを優占化させるために開発された「抑草剤、除草剤を利用したシバ優占植生への誘導技術」((独)農業・食品産業技術総合研究機構近畿中国四国農業研究センター 2008, 橋本ら 2008) を組み合わせ応用することにより、水



図-1 頻繁な草刈りによってシバが優占化した水田畦畔 (山口県にて撮影)

田畦畔に低コストかつ省力的にシバを導入・優占化させる方法を開発した (村岡ら 2011) ので紹介する。

## 2. シバセル苗の作成方法の改良

まず本手法の開発に当たって、当初は前出の「セル苗を用いたシバ草



図-2 シバの掘り取り作業



図-3 3節を含む切片に調製された地下栄養茎

地造成法」に掲載された方法に準じ、2009年4月上旬に植調研究所周辺 (茨城県牛久市) に自生するシバを掘り取り (図-2)、その地下栄養茎を3つの節を含む5~6cm長の切片 (図-3) に調整し、育苗培土をつめた128穴セルトレイに、茎切片の先端部が1cm程度地表に出るように埋め込み (図-4)、日に1~2回の灌水を行いながらハウス内で育苗する方法を採用した。その結果、植え付けに適した大きさに育つまでの期間は約60日となり、一部に萌芽しない切片がみられたことから、苗収率は80%前後となった (図-5)。また、この方法で30a水田の畦畔 (長さ260m×幅1m=260㎡と仮定) に植え付ける苗数4本/㎡×260㎡=1,040本を確保するために必要な作業時間は13.8時間となった



図-4 セルトレイに植え付けられた地下栄養茎



図-5 地下栄養茎から育成したシバセル苗

表-1 シバ地下栄養茎を用いた場合のセル苗作成に係わる作業時間および資材費（植え付け面積 260㎡当たり<sup>※1</sup>）

作業名	作業人数	時間 (hr)	のべ作業時間 (人×hr)	作業内容	用具	備考	資材費 <sup>※2</sup> (円)
芝生剥ぎ取り	1	1	1	自生地よりシバソッドを剥ぎ取り	鋤 (すき), タフブネ	シバソッド2㎡分	-
シバソッド洗浄	1	0.3	0.3	高压洗浄機にてソッドについた土を洗い落とし	高压洗浄機	シバソッド2㎡分	-
茎切片調整	1	3	3	ソッドから地下茎切片 (5~6cm長 3節以上) を切り出し	ハサミ, フルーツバック	-	-
セルトレイ土詰め	1	0.3	0.3	セルトレイに育苗培土を充填	128穴セルトレイ, 育苗培土	育苗培土20kg (セルトレイ10枚分)	2,893
トレイへの挿苗	1	4	4	上記の切片を調整 (根切り, 長さ調節) しながらポットに移植	培土充填済セルトレイ, ハサミ, フルーツバック	セルトレイ10枚分	-
育苗期の灌水	1	5	5	日に1~2回の灌水	シャワーノズル	育苗期間60日	-
育苗期の追肥	1	0.2	0.2	期間中2回の追肥	肥料	肥料50g/トレイ/回	180
合計			13.8				3,073

※1: 栽植密度を㎡当たり4苗として計算

※2: 128穴セルトレイ 179円/枚 (※再利用可能)、育苗培土 (元気くん1号 ※野菜苗用粒状培土) 1,103円/20kg、肥料 (エスプラスK) 3,600円/20kgで計算

表-2 シバ地上ほふく茎を使った場合のセル苗作成と定植に係わる作業時間および資材費（植え付け面積 260㎡当たり<sup>※1</sup>）

作業名	作業人数	時間 (hr)	のべ作業時間 (人×hr)	作業内容	用具	備考	資材費 <sup>※2</sup> (円)
ほふく茎採取	1	0.2	0.2	前年植え付けたシバから伸びたほふく茎を付け根から切り取って採取	ハサミ, 10L桶	ほふく茎200本	-
茎切片調整	1	1	1	ほふく茎から1節を含む切片を切り出し	ハサミ, 10L桶	-	-
セルトレイ土詰め	1	0.3	0.3	セルトレイに育苗培土を充填	128穴セルトレイ, 育苗培土	育苗培土18kg (トレイ9枚分)	2,604
トレイへの挿苗	1	2	2	上記の切片をそのままポットに移植	培土充填済セルトレイ, 10L桶	トレイ9枚分	-
灌水	1	3.8	3.8	日に1~2回の灌水	シャワーノズル	育苗期間45日	-
育苗期の追肥	1	0.1	0.1	期間中1回の追肥	肥料	肥料50g/トレイ/回	90
小計			7.4				2,694
定植	2	5	10	穴開け→肥料入れ→シバ苗挿入→踏み固め	鋤 (すき)・肥料おけ・肥料	肥料5.2kg/260㎡ (5g/穴)	936
合計			17.4				3,630

※1: 栽植密度を㎡当たり4苗として計算

※2: 128穴セルトレイ 179円/枚 (※再利用可能)、育苗培土 (元気くん1号 ※野菜苗用粒状培土) 1,103円/20kg、肥料 (エスプラスK) 3,600円/20kgで計算

(表-1)。

しかし、上述の方法は地下栄養茎の採取・調製に長時間を要したことから、改めて苗作りにかかる作業時間の短縮化を検討した。2010年春に、前年度圃場に植え付けたシバから伸びてきた地上ほふく茎を採取し、1節ごとの切

片に調製してセルトレイに埋め込み育苗することで、地下栄養茎を使う場合よりも材料の採取・調製にかかる時間が大幅に短縮されるとともに、萌芽揃いも良く100%近い苗収率が得られた (後頁のシバ畦畔簡易造成法マニュアルの写真を参照)。また、地上ほふ

く茎は生育も速やかで育苗期間も30~50日と短くて済み、260㎡分の苗作りにかかる作業時間は地下栄養茎を用いる方法の約半分の7.4時間に短縮された (表-2)。ちなみに、地上ほふく茎を切除したシバからは、その後も旺盛にほふく茎が発生してくることもか

ら、シーズン中に複数回のほふく茎の採取が可能であった。

### 3. 水田畦畔への植え付け

前述の方法で育てたシバセル苗を、入梅前後の6月中に植調研究所の複数の試験水田畦畔に1㎡当たり4本の密度で植え付けた。植え付けは、前出の「セル苗を用いたシバ草地造成法」を参考に、1人が鋤(すき)で地面に切れ目を入れ、その中に約5gの緩効性化成肥料を投入した後、もう1人がセルトレイから抜き取った苗をその切れ目内に差し込み、足で踏みつけて圧着する方法で行った(後頁のシバ畦畔簡易造成法マニュアルの写真を参照)。30a水田(100m×30m)の畦畔の植え付け作業に要した時間は、休憩時間も含めて2人で5時間、資材費は肥料代の約千円となった(表-2)。シバセル苗は、市販されている切りシバマットに比べてはるかに軽量で、斜面部分でもズレ防止のための杭打ちなども行う必要がなく、植え付け作業自体は極めて軽労であった。

### 4. 植え付け後の雑草管理

植え付けたシバが全面を覆うまでは、適切な雑草管理が必要である。特にシバセル苗の植え付け直後は、その被度が1%にも満たないため、放っておくと、メヒシバなどの雑草に覆われてすぐに衰退してしまう。

そこで、まずシバ苗植え付け前に、

非選択性のグリホサートまたはグルホシネートを含む除草剤を水田畦畔の多年生雑草対象の薬量で散布し、チガヤなどの多年生雑草を防除した。さらに前出の「抑草剤、除草剤を利用したシバ優占植生への誘導技術」を参考に、苗植え付け1か月後(7月)および2～3か月後(8～9月)の2回、ビスピリバックナトリウム塩液剤(商品名 グラスショート液剤)500ml/10aとアシュラム液剤(商品名 アージラン液剤)1000～1500ml/10aを合わせて水量100L/10aで散布し、シバ苗植え付け後に発生してきた雑草を抑制した。その結果、シバは雑草に負けずに順調に生育し、その年の晩秋には、シバの被度は30%程度にまで拡大した。

植え付け翌年は、シバが旺盛に生育を始めた5月に、ビスピリバックナトリウム塩液剤500mlとアシュラム液剤1000ml、さらに2,4-PA液剤(商品名 2,4-Dアミン塩)100g/10aを合わせて水量100L/10aで散布した。2,4-PA液剤を加えたのは、主にスギナ対策のためである。その結果、7月にはシバの被度は90%を超え、その年の晩秋にはほぼ全面をシバが覆い尽くす状態となった。このような状態となれば、シバの被覆力によって新たな雑草の発生はかなり抑えられるため、苗植え付け2年目以降は、雑草管理を目的としてビスピリバックナトリウム塩液剤をベースに、イネ科雑草が目立つ場合はアシュラム液剤を、スギナや広葉雑草が目立つ場合は2,4-PA液剤を組み合わせる形で年に1～2回

の薬剤散布を行った。

刈り込みについては、苗植え付け後1年間を行わず、2年目の冬に最初の刈り込み(掃除刈り)を行った。その後は冬場の掃除刈りの他、場所により美観維持のための刈り込みを年に1～2回行っているが、シバが優占した畦畔の草刈りは、背の高い雑草が繁茂した慣行畦畔の草刈りよりも明らかに軽労である。ただし、注意点としてシバは日光が遮られると生育が著しく抑えられるため、刈取り後の残渣をシバの上に残したままにしないよう注意が必要である。

上記のような管理を続けた結果、苗植え付け後4～5年経過した現時点でも、ほとんどの畦畔でシバ優占植生が維持されている(後頁のシバ畦畔簡易造成法マニュアルの写真を参照)。また、現在、植調協会の秋田試験地(秋田県仙北郡)や東海試験地(三重県度会郡)、北海道試験地(北海道夕張郡)、千葉支所(千葉県山武市)でも地域適応性の検討を行っているが、シバの生育北限付近の北海道試験地でもシバの冬越しが確認され、秋田以南の試験地では植調研究所とほぼ同様の良好な結果が得られている。ちなみに秋田試験地では、シバが全面に広がった植え付け3年目以降は、春期に水田畦畔用の抑草剤として登録されているグリホサートイソプロピルアミン塩・MCPB水和剤(商品名 クサビカフロアブル)を散布しているが、スギナや冬生イネ科雑草など既発生の雑草に対する除草効果が得られるとともに、シバに対す

る適度な生育抑制作用（＝刈り込み軽減効果）が認められる興味深い結果となっている。

以上の結果を基に、後頁に「セル苗と抑草剤・除草剤を使ったシバ畦畔簡易造成法マニュアル」を作成したので、各地でのシバ畦畔の造成に役立てていただければ幸いです。

ただし、本マニュアルで用いられているアシュラム液剤は、現時点（2015年7月）において農薬登録上、水田畦畔では近畿以西でしか使用できないことになっているため、注意が必要である。本剤は本年度、全国の水田畦畔で使用できるよう地域拡大のための試験を実施中であり、早期の登録拡大が

待たれる。

なお、本マニュアルについては、植調協会ホームページ（<http://www.japr.or.jp/>）の技術情報ページにも掲載する予定なので、そちらもご活用いただきたい。

最後に、今回の試験を実施するに当たり、薬剤提供などのご協力をいただいたクミアイ化学工業株式会社、保土谷 UPL 株式会社をはじめとする農薬メーカー各社の皆様に深くお礼を申し上げる次第である。

#### 引用文献

（独）農業・食品産業技術総合研究機構近畿中国四国農業研究センター 2008. 在来草

種への植生転換と多段テラス造成による畦畔法面の省力管理マニュアル。

橋本仁一ら 2008. 水田畦畔法面における抑草剤、除草剤を利用したシバ優占植生への誘導 1. 薬剤反復処理による植生の変化. 雑草研究 53(別),36.

橋本仁一ら 2008. 水田畦畔法面における抑草剤、除草剤を利用したシバ優占植生への誘導 2. 効率的な誘導プログラム. 雑草研究 53(別),37.

伊藤貴庸ら 1999. 伝統的畦畔と基盤整備畦畔における植生構造とその変遷過程. 雑草研究 44(4),329-340.

高知県畜産試験場ら 1995. シバ草地造成マニュアル. 地域重要新技術開発促進事業課題「暖地急斜面シバ草地の短期造成技術の確立」(平成4～6年)成果報告.

村岡哲郎ら 2011. 抑草剤、除草剤とセル育苗を利用したシバ植生誘導技術の開発. 雑草研究 56(別), 140.

## セル苗と抑草剤・除草剤を使ったシバ畦畔簡易造成法マニュアル

### 1. シバセル苗の作成（4～5月）

①シバの地上ほふく茎（写真1-1）を採取する。

注）コウライシバは被覆速度が遅く雑草に弱いため、必ずシバ（＝ノシバ）を使用する。シバのほふく茎は、既存のシバ生育地から採取するか、購入または採取したシバ苗を畑に移植しておけば盛んにほふく茎を出す（写真1-2）ので、それを採取する。また、この方法にて造成したシバ畦畔からも多数のほふく茎が得られるので、2回目以降はそれも使用できる。

②採取したほふく茎を各節のすぐ下からハサミで1節ずつに切り分ける（写真1-3）。

③園芸培土（‘げんきくん1号’など）をつめた128穴セルトレイに、②で切り分けたほふく茎を節から出た芽の先が地表に出るように植え付ける（写真1-4）。

注）土を詰めたセルトレイは、水稻の苗箱の上に載せると土が下からこぼれず持ち運びにも便利である。

④挿苗したセルトレイをハウス内または屋外に置き、1日1～2回十分に灌水する。

注）特に活着前の苗は乾燥に弱いので、挿苗後しばらくは土が乾かないように注意する。

⑤挿苗後30～50日で移植に適した苗が出来上がる（写真1-5, 1-6）。

### 2. 植え付け前の除草剤散布

植え付け予定地にグリホサート剤（またはグルホシネート剤）を散布して既存の雑草を枯らす。特にチガヤなど多年生イネ科雑草が残ると後で防除に困るので、この時点でしっかりと枯らすことが必要である。スギナやヒルガオなどグリホサート剤が効きにくい雑草が多い場合は2,4-PA液剤（商品名 2,4-Dアミン塩）を混ぜて散布する。

### 3. セル苗の植え付け

除草剤散布後、雑草が枯れてきた段階（写真3-1）で、1.で作成したシバ苗を、1㎡当たり4株を目安に植え付ける（つまり、128穴セルトレイ1枚が約30㎡分の苗に相当する）。



写真 -1-1 シバの地上ほふく茎

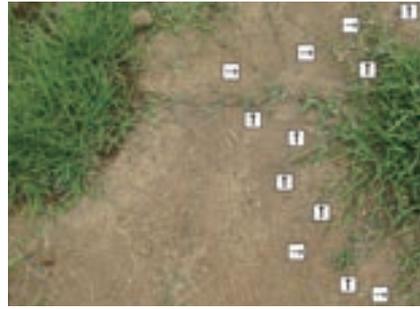


写真 -1-2 移植したシバから伸び出したほふく茎  
(矢印で示した部分がほふく茎)



写真 -1-3 1節ずつに切断したほふく茎



写真 -1-4 切断茎をセルトレイに挿す



写真 -1-5 育苗中のシバセル苗の様子



写真 -1-6 移植適期のシバセル苗



写真 -2-1 スコップを地面に突き刺す



写真 -2-2 シバ苗をセルトレイから取り出す



写真 -2-3 すき間に肥料とシバ苗を入れる



写真 -2-4 上から踏みつけて植え付け完了



写真 -3-1 シバ苗植え付け時の状況  
(植調研究所 試験水田畦畔)



写真 -3-2 植え付け1ヵ月後の雑草繁茂状況



写真 -3-3 植え付け2ヵ月後の様子  
注) 雑草が枯れてシバが増殖中



写真 -3-4 畦畔全面に広がったシバ  
(植え付け翌年の秋)

例えば 50～60cm 幅の畦畔なら 1 列に 50cm おきに、1m 程度の広い畦畔なら 2 列に 50cm おきに植え付ける。

注)セル苗は根が発達しているため乾燥にも比較的強いが、梅雨前から梅雨時にかけて植え付けた方が活着率は高く、増殖も速い。

#### 【植え付け方法】

- ①スコップ（できれば細長いもの）を植え付け地点に垂直に突き刺す（写真 2-1）。
- ②スコップを斜めに傾け、開いた穴に緩効性肥料（水稲用基肥など）をひとつかみ投入する。
- ③セル苗からシバ苗を 1 株取り出し（写真 2-2）、②の穴に差し込む（写真 2-3）。
- ④スコップを抜き取り、シバ苗の上から足で踏んで穴をふさげば植え付け完了（写真 2-4）。

## 4. 植え付け後の抑草剤・除草剤散布

- ①シバ苗を植え付けて 1 ヶ月ほどが経つと雑草が再び繁茂してくる（写真 3-2）ので、ビスピリバックナトリウム塩液剤（商品名 グラスショート液剤）500ml/10a

（水量 100L/10a）を散布する。スギナやヒルガオなどが多い場合は 2,4-PA 液剤 100g/10a を混ぜて散布する。また、メヒシバが多い場合は、アシュラム液剤（商品名 アージラン液剤）1500ml/10a を混ぜると効果的であるが、2015 年 7 月現在、水田畦畔でのアシュラム液剤の適用地域は近畿以西となっているので注意が必要である（2015 年度に適用地域拡大のための試験を実施中）。

- ②以降は年に 1～2 回（春および夏～秋）同様の薬剤散布を行い、たまに肥料（水稲用基肥など）を散布することで、シバは春から秋にかけて旺盛に成長し（写真 3-3）、植え付け翌年の秋にはほぼ畦畔全体がシバで覆われる（写真 3-4）。

注) 冬生雑草の抑制と春のシバの萌芽を助けるために晩秋から早春にかけて刈り込み・集草または火入れを行うことが望ましい。その際、刈取り後の残渣を残したままにするとシバの衰退を招いてしまうので注意が必要である。なお、その他の時期については、シバの草高は 30cm を超えることはないで、特に美観を気にしなければ刈り込みは行わなくても良いが、ササなどが侵入してきた場合には、適度に刈り込みを入れるとその増殖を抑えることができる。

## 5. 造成したシバ畦畔の様子



写真 -4-1 植調研究所 植付 5 年目 写真 -4-2 植調研究所 植付 5 年目 写真 -4-3 秋田試験地 植付 4 年目 写真 -4-4 東海試験地（三重県）植付翌年 6 月

注) 秋田試験地では 3 年目以降、春期にグリホサートイソプロピルアミン塩・MCPB、水和剤（商品名 クサピカフロアブル）を散布している。

# 愛知県西三河地域の畑地 と水田に発生する アメリカツノクサネム

協友アグリ株式会社  
普及・マーケティング部

徐 錫元

東海地方のダイズ栽培は、田畑輪換圃場において水稲-コムギ-ダイズのブロックローテーションで行われることが多い。当地においては、2000年頃よりダイズ栽培において、堆肥由来、すなわち家畜飼料中に混入した雑草種子が拡散し深刻な問題となっている（浅井 2005；平岩ら 2007；徐 2007, 2009）。その筆頭は帰化アサガオ類 (*Ipomoea* spp.) であるが（平岩ら 2007；徐 2007）、その他にもヒロハフウリンホオズキ (*Physalis angulata* var. *angulate*)、イヌホオズキ (*Solanum nigrum*)、ホソアオゲイトウ (*Amaranthus hybridus*)、クサネム (*Aeschynomene indica*)、アメリカツノクサネム (*Sesbania exaltata*) 等が問題となっている（徐 2009）。アメリカツノクサネム（図-1,2）とクサネム（図-3,4）は、畑地と水田の両方に発生する田畑共通雑草である。

本報で紹介するアメリカツノクサネムは、熱帯アメリカ原産のマメ科の一年生雑草で（清水ら 2001）、米国南部の畑地や乾田直播水田の主要雑草である（図-5）。形態的にクサネムに似ているが異なる点も多い。日本では1953年に愛媛県松山市で発見され、本州中央部以西に散発的に発生しているが（清水ら 2001）、実際の作物栽培圃場での発生状況についてはほとんど知られていない。しかし、愛知県西三河地域の田畑輪換圃場では水田やダイズ畑で問題となっている（徐 2009）。本報ではアメリカツノクサネムの田畑輪換圃場での発生と、クサネムとの形態的違いについて紹介する。

## 1. 畑地での発生

著者がダイズ畑でアメリカツノクサネムの大発生圃場を最初に確認したのは、2006年に愛知県西尾市であった（徐 2009）。現地の農家の話では、それよりも以前の2000年代初頭より発生が見られていたとのことである。その後、愛知県安城市や三重県鈴鹿市でも発生を確認している。当地のブロックローテーションでは、6月中・下旬にコムギが収穫される。コムギ収穫後、刈跡では非選択性茎葉処理除草剤が散

布され、コムギの刈株および発生中の雑草が枯殺された後、整地されダイズが播種される（徐 2014）。特に、耕作規模の大きい農業法人やオペレーター（農作業受託農家）では、播種期間が長くなり8月上旬に及ぶこともある。ダイズ栽培では、クサネムやアメリカツノクサネムは、ダイズの出芽とほぼ同時期に出芽する（図-7,14,15）。同一圃場で両者が発生することも多い。また、両者とも畑地条件下では地際から上部の茎部からの不定根の発生は見られない（図-18,19）。愛知県西尾市、安城市、三重県鈴鹿市のアメリカツノクサネム多発生圃場では、後述するように、アメリカアサガオ等の帰化アサガオ類やヒロハフウリンホオズキも同時に多発生している（図-7,9）。従って、これらの圃場への侵入はアメリカツノクサネムだけが単独で侵入してきたのではなく、他の雑草種と共に家畜飼料を通して圃場に散布されたものと考えられる。

アメリカツノクサネムは草高が2m近くと大型で（図-1）、ダイズの生育を阻害する。また、茎基部は太く木質化し硬いため（図-18）、この状態でのコンバインでの収穫となると、収穫しづらいだけでなく、コンバインの刃も傷める。さらに、これらの種が収穫物（豆）中に混入することもある。このため、収穫前には手で1本1本引き抜かれる。茎は硬いが畑地では比較的容易に抜き取ることができる（図-11,12）。種子散布前に除草を行うことは、シードバンクの形成を防ぐ意味からも極めて重要である。

## 2. 水田での発生

クサネムとアメリカツノクサネムは、両種とも水田でも発生してくる。クサネムの場合、代掻きの際に種子が浮遊して着床したものや、田面の露出部分からの発生、さらには中干期となった畑地条件下での発生等である。また、乾田直播の入水前に発生したもので防除しきれなかったものもある。一方、アメリカツノクサネムの発生についてもクサネムとほぼ同様であるが、アメリカツノクサネムの場合は種子が浮遊し着床することはないので、基本的には土中からのみの発生である。

前述したように、両者とも畑地条件では空中茎部よりは不定根は発生しないが、水田で生育すると水中茎部より不定根が発生してくる。ただし、クサネム（図-20）は水中茎部から放射状に細い不定根を多数発生するのにに対し、アメリカツノクサネム（図-21,22）はスポンジ状の太い不定根が数本発生し、それから二次根が発生する。このような水中茎部からの不定根の発生は、帰化アサガオ類やアメリカセンダングサでも見られ（徐 2008, 2011）、本来、畑地雑草のこれらが湛水条件で生存するために水中溶存酸素をより多く吸収す

るための適応反応と考えられる(徐 2011)。また、アメリカツノクサネムでは茎の地際茎部・不定根・根粒にスポンジ状の肥大組織(二次通気組織)が形成されている。これにより、湿生植物と同様に地上部から地下部組織まで連続した通気系が形成され、通気組織は大気中の酸素を取り込み、湛水下の根や根粒へ供給し湛水下でも生育できるのである(島村 2010)。これは、耐湿性植物のアメリカツノクサネム等のセスバニアの大きな特徴である(島村 2010)。ダイズでも、耐水性品種は湛水条件下で茎部・根・根粒に二次通気組織が発達する(島村 2003)。いずれにしても、湛水条件下での不定根の発生や二次通気組織の発達は、畑地雑草が湛水条件下で生存するための適応反応であると考えられる。

水田でのクサネムやアメリカツノクサネムの草高が高くなってからの除草は、手除草である。一般的には作業がしやくなつた落水後の水稲収穫前に行われる。前述したように、両種は水中茎部から不定根を発生するため土壌表層に根が這っている。これを引き抜くと同時に根部周辺の多量の土壌も付着してくるため、その土壌の処理も必要となる。このため、除草としては、鎌で株を刈る、または、株の周辺部の土壌に切れ目を入れ引き抜き、引き抜いた後に土壌付着部分を切り落としている。この作業は、1本ごとに行わなければならない。多発生となると重労働となる。

## 終わりに

2010年のダイズ栽培でアメリカツノクサネムが多発した圃場における、その後の発生状況は、2011年の水稲栽培(図-6)、2012年(図-7)と2013年のダイズ栽培、そして2014年の水稲栽培(図-8)、さらに2015年6月下旬時点のコムギ刈跡(図-9)のいずれの場合でも、アメリカツノクサネムは多発生であった。特に、水稲栽培翌年のダイズ栽培となった2012年、また、同じくコムギ刈跡の2015年(6月下旬)では、アメリカツノクサネムの他、アメリカアサガオ、ヒロハフウリンホオズキも多発した(図-7,9)。このことは、1シーズンの水稲栽培に伴う湛水条件は、これらの種子の死滅には貢献しないということである。このため、田畑輪換圃場で水稲を取り入れた輪作体系のダイズ栽培では、これらは常に発生してくるのである。アメリカツノクサネムは、クサネムのように全国的に拡散していないようである。拡散防

止の観点からも、発生が見られたらすばやく除草する必要がある。

ただし、愛知県や三重県などでは、夏作物の水稲とダイズの2作物で100ha近くを栽培する農業法人やオペレーター(農作業受託農家)がおり、除草までは手が回らずに収穫となっていることもある(図-10)。このような場合、大量の種子が散布されシードバンクを大きくし、問題をさらに大きくするというジレンマもある。今後、農家の集約化が進み、農業法人やオペレーター個々の経営規模の拡大が予想される中、雑草問題は今よりもさらに深刻化する懸念がある。このための対策が必要である。また、雑草問題は単に圃場内だけの問題だけではなく、圃場外の畦畔や農道の雑草防除も合わせて総合的に考えなければならない問題である。

## 引用文献

- 浅井元朗 2005. 温暖地転作畑における最近の雑草問題—その背景と今後の課題. 関雑研会報 16,18-23.
- 平岩確ら 2007. 愛知県田畑輪換水田土壌における帰化アサガオ類の発生状況. 愛知農総試研報 39, 25-32.
- Webster, E. and R. Levy 2009. Weed management. Louisiana Rice Production Handbook. LSU AgCenter. pp.46-72.
- 徐錫元 2005. 愛知県西尾市におけるダイズ畑の主要雑草と問題雑草に対するグルホシネートの殺草効果. 雑草研究 50(別), 48-49.
- 徐錫元 2007. 愛知県の農耕地における帰化アサガオ類の発生の現状と脅威. 植調 41(1), 17-23.
- 徐錫元 2008. 水田におけるアサガオ類の発生消長と数種大型雑草の水中茎部からの不定根発生. 雑草研究 53(別): 61.
- 徐錫元 2009. 東海・北陸地方のダイズ畑における新たな問題雑草. 雑草研究 54(別), 133.
- 徐錫元 2011. 湛水下におけるホシアサガオおよびマメアサガオの水中茎部からの不定根発生. 雑草研究 56, 235-237.
- 徐錫元 2014. 東海地方のコムギ刈跡における非選択性茎葉処理除草剤による帰化雑草の防除. 雑草研究 59, 210-211.
- 島村聡ら 2003. 湛水条件下で栽培したダイズにおける二次通気組織の形成と生育・収量. 日作紀 72, 25-31.
- 島村聡 2010. 大豆の耐湿性における二次通気組織の役割と機能. [https://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/files/h22\\_sympo\\_kouen4.pdf](https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/h22_sympo_kouen4.pdf)(2015年6月23日アクセス確認)
- 清水矩宏ら 2001. 「日本帰化植物写真図鑑」. 全国農村教育協会, 東京. 579pp.
- 沼田真・吉沢長人 1978. 「新版・日本雑草図鑑」. 全国農村教育協会, 東京. 414pp.

イチョウはいつ日本へ到達し、  
いつ日本から世界へ広がっていったか？東京大学名誉教授  
法政大学名誉教授

長田 敏行

イチョウの精子発見は明治になって最初の大発見であると述べた前稿で、イチョウは 1000 年ほど前に中国から日本へ来て、日本に広がったと述べた。また、一旦滅びかけたのに、再度世界へ広がっていったとも述べた。しかし、1000 年ほど前という曖昧な表現をしたのはなぜか、また、再度世界へ広がって行ったというが、いかにして広がっていったかは、大きな疑問であろうと思う。今回は、そのなぜといかについて紹介したい。

## 1. 日本へはいつ来たか？

日本に生育しているイチョウの中には樹齢 1000 年を超えるものがあるといわれ、特に対馬の琴(きん)の大イチョウは 1500 年に達するといわれる。ところが、問題は、年を経たイチョウは材が腐朽したりしており、正確な年輪が判断できないことである。本州で最も古いといわれるイチョウは、富山県氷見市の上日寺にある雌の大イチョウであるが、伝説によると 1200 年前に植えられたということであり、実に大きな巨木



図-1 富山県氷見市上日寺のイチョウ  
2014 年 6 月に、富山市での学会の折、氷見市まで足を延ばして訪問したが、実に堂々とした雌のイチョウで、周辺には実生が群生していた。

である(図-1)。

ところが、文献上確実にイチョウと判断できるものはずっと時代が下り、室町時代 1523 年に出された銀閣寺の道具帳である「御飾書(おかざりのしょ)」である。銀閣寺を造営したのは、室町幕府 8 代將軍足利義政であるが、その時代背景を少し述べる必要がある。元々権力基盤の弱かった足利幕府は、義政の時に

は將軍の継嗣問題、また、將軍を支えるはずの管領にも継嗣問題があり、混迷を極めていた。これは一つには、決断力に欠く義政にその原因があり、さらに正室日野富子の介入もある。その結果、応仁の乱を招くこととなった。しかも、義政は、経済基盤も弱体であるのにもかかわらず、莫大な資金を投じて東山に伽藍群を建造し、その一つの象徴が銀閣寺である。政治向きのことを放置して、禅、茶道、能に没頭したといわれている。その銀閣寺の「御飾書」に、既に様式化した「銀杏口」という花瓶が書かれている。その頃、イチョウの紋章も現れることから、単なる事実の記載ではなく文化的伝統に則った象徴的存在としての登場であるから、相当な歴史的経過を経た結果であると想像される。仮に、1000 年前にイチョウが日本に到達したとしたら、それから 500 年後には高度に様式化して現れるわけであり、その間に文化的蓄積があったのであろう。しかし、その間の空白は一体なんであるかという疑問は、相変わらず残ることになる。

このような空白を部分的に埋めてくれそうなものの一つが、1975 年に韓国南岸道徳島付近で発見された「新安沈船」から回収された品々である。まさに、最近セウォル号が沈没した付近である。中に残されていた荷札などから、新安沈船は鎌倉時代末期の 1323 年に京都五山の一つ東福寺より元に派遣された交易船(図-2)で、その少し前に焼失した東福寺再建目的に遣わされたものであると推定される。この船は浙江省寧波(にんぼう)を出航したのが 6 月で、台風であったとも考えられる暴風のため沈没して、そのまま時を経て発見されたのであり、回収作業にはほとんど 10 年の日時を要した。積載されていたものは、2 万点を超える景德鎮などで焼かれた中国磁器、香木、金属材料、仏具などであるが、古銭 27 トンが特に際立っている。その中に薬用の品々もあり、その 1 点は疑いようもないギンナンであった。ということは、記録にはなくても、イチョウは何度も日本へもたらされたことと推定可能である。実際、各地のイチョウの酵素多型を調べると多様性を示し、最近では遺伝子型でも多様であることが明らかにされている。従って、日本へは何度も持ち込まれ、そ

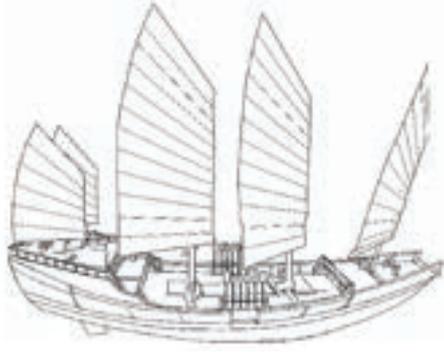


図-2 新安沈船  
1323年韓国全羅南道新安郡沖で沈没した、東福寺より派遣された日元貿易船復元図。排水量200トンと推定。(長田敏行著「イチョウの自然誌と文化史」より)



図-3 イチョウの図  
1712年ケンペルによりレムゴウで出版された「廻国奇観」に登場するイチョウ図。(長田敏行著「イチョウの自然誌と文化史」より)

れらが各地へ様々に広がっていったと推定することは可能である。

一方、イチョウに関しては各地に弘法大師伝説がある。このことに関しては、名古屋大学名誉教授で、嘗て真言宗智山派の管長でもあった故宮坂有勝師から、筆者の質問に対して、「空海の招来した物品の中には医薬品が多いので、その中にギンナンがあってもおかしくはないが、記録としては発見されていない」というご返事をいただいた。したがって、空海が持ち込んだ初期の一人であるということもおおいにあり得ることであろうし、遣唐使が持ち込んだことはおおいにあらう。

かくして、九州から本州北部まで各地に1000年を超えるというイチョウの古木があり、ギンナンが各地に産することの説明は可能であるが、具体的に、誰がいつ、どこへという疑問はなお残されているといわねばならない。

## 2. いかにして世界に広がったか？

この質問にはすぐ答えることができる。日本から持ち出したのは、元禄時代に北ドイツのハンザ都市レムゴウ(Lemgo)生まれのドイツ人ケンペル(Engelbert Kaempfer)である。ケンペルはオランダ東インド会社の医師として1690～1692年に長崎の出島に滞在し、二度いわゆる参府旅行のため江戸へ来ている。そこへ到るまでに彼の経験し、発表されたことは膨大な量がありいずれも興味があるが、ここでは拙書「イチョウの自然誌と文化史」(長田2014)に譲り、直接関係することに留める。ケンペルは、イチョウを初めて科学的に記載したが、帰国後ずいぶん時間が経過して、1712年に発表したラテン語の著書 *Amoenitatum Exoticarum*〔直訳すれば異国の魅力であるが、伝統的に廻国奇観(かいこくきかん)という訳があるので、以下は廻国奇観とする〕においてである。そこには、イチョウが図入りで記載され(図-3)、銀杏という文字が添えられ、Ginkgoという名前が与えられた。これにより、リンネはイチョウに学名 *Ginkgo biloba* L. を与えた。この学名の由来について、私どもは最近論文を書いているので、ご興味のある方はそれを参照されたい

(Nagata *et al.* :Taxon64,131-136, 2015)。ヨーロッパに導入されたのは、ケンペルの帰国後すぐであり、彼の帰国に遅れること2～3年であるといわれている。そして、現存する最も古いものは、ベルギーヘートベツ(Geetbets)のイチョウで、1730年頃に植えられたといわれ、その頃ドイツ、オランダ、イギリス、オーストリアにもイチョウが植えられた。ヨーロッパへ導入されると、生きていた化石として珍重され、またたく間にヨーロッパ中に拡がり、アメリカへも持ち込まれ、世界へ広がって行った。というのもイチョウが化石として、岩石中に見られることはよく知られていたからである。

当初はイチョウが雌雄異株であることは知られていなかったが、雌雄異株であることが発見されたのは、1814年ジュネーブの植物学者デカンドール(A.P. de Candolle)によってである。デカンドールによって雌株と判定されたイチョウの枝は、各地へもたらされ、その枝は雄の木に接ぎ木された。そして、ウィーン大学植物園の雄のイチョウに継がれた雌の枝はたわわにギンナンを付け、それがボン大学へ送られ、1892年のシュトラスブルガー(E. Strasburger)のイチョウの雌樹で雄の花粉が時間をかけて発達していくことの観察の素材となったのである。

一旦滅びかけたイチョウが再度、人の手を介して世界中へ広がって行ったことは、今日世界中で心配されている、種の絶滅に対する一つの指針を示していると考えられる。つまり、自然環境の変化で絶滅に向かった植物種でも、人との共存で復活可能であるということである。すべてに適用できるわけではないかもしれないが、最近その一例が示された。オーストラリア ニュー・サウスウェールズ州の国立公園で1984年に発見されたウォレミ松(*Wollemia nobilis* ナンヨウスギ科)は発見個体数も少なく、そのままでは自然に絶滅することが予測された。それで、現生地を秘匿し、その株を栄養繁殖させて世界中へ配布された。しかも、頒布に際しては株をサザビーズのオークションに出して、対価をかせぎ、それを頒布の費用として用いるというものであった。また、ナショナル・ジオグラフィックもその頒布に協力している。



ドクダミ  
(葎草・毒矯・毒溜・十葉・重葉)

(公財)日本植物調節剤研究協会  
兵庫試験地 須藤 健一

ドクダミ科ドクダミ属ドクダミ、国内では1属1種。五月雨に煙る梅雨時に、茎の先に白い十字形の花序をつける。4枚の白色の花弁のように見えるものは総苞、出べそのように突出している棒状の淡黄色のものが、花が集まった花穂。ひとつ一つの花に花びらも萼もない。あるのは雌蕊と雄蕊だけ。北側斜面など半日蔭地を好み、全草に強い特有の臭気がある。

筆者が小学生の頃、借家の便所は汲み取り式で、汲み取り口へは家の裏の幅半間ほどの路地を通らなければならなかった。その路地は両側を長屋の壁や裏塀に挟まれ、日が射すのは昼の一時だけで、じめっとした隠微な場所であった。しかしその反面、路地はまた子供たちの恰好の遊び場でもあった。「どくだみ」はそこで白い花を咲かせていた。「かくれんぼ」や「鬼ごっこ」で路地を通るとき、花に触れると臭気が立った。だからその草を「便所草」と呼んでいた。

独特の臭気があり、人によっては悪臭とも、また香草とも。北原白秋はその「どくだみの花のにほひ」に隣家

の人妻俊子を重ね、その胸の内を詠った。

どくだみの花のにほひを思ふとき青みて迫る君がまなざし 『桐の花』

透き通るまでに青白いまなざしで迫る俊子、それを受け止めようとする白秋。二人の関係は「どくだみ」の花の「におい」という誰が嗅いでもそれと分かる「隠微」な関係であった。こののち白秋と俊子は、俊子の夫から姦通罪で告訴されることになる。

ドクダミは南斜面など日当たりがよく水はけのいいところでは見当たらない。反対に日当たりが悪く、少し湿ったようなところだと根絶できないくらいよく繁茂する。素手で引き抜こうと触るとなかなか臭いが落ちない。が、乾燥させるとその臭いが消える。ドクダミ茶である。花、葉、茎とも全草お茶になり、スーパーや直売所などで販売されている。白秋の時代や筆者の小学校時代と違い、カタカナの「ドクダミ」に隠微さは似合わないのかもしれない。



レモン (露崎浩原図)

# 平成 26 年度水稲作関係除草剤試験結果の概要

(公財) 日本植物調節剤研究協会

平成 26 年度水稲作関係除草剤試験成績中央検討会は、平成 26 年 12 月 11 日、12 日の 2 日間、浅草ビューホテルにおいて、適 1 試験成績検討会は、これに先立ち平成 26 年 10 月 16 日に同浅草ビューホテルにて開催された。ここに、これら検討会における判定結果を報告する。

近畿・中国・四国地域(植調岡山倉敷試験地)、九州地域(植調福岡試験地)の全国 6 地域および砂壤土条件(植調霞ヶ浦試験地)において、23 薬剤(総点数 150 点)が試験実施された。その判定結果は、第 2 表のとおりである。

1) 第一次適用性試験(適 1)は、北海道地域(植調北海道試験地)、東北地域(植調古川試験地)、北陸地域(植調新潟試験地)、関東・海地域(植調研究所)、

2) 第二次適用性試験(適 2)は、のべ 487 薬剤(総点数 2,226 点)であり、その内訳を第 1 表にまとめた。これら適 2 の判定結果は第 3 表のとおりである。

第1表 平成26年度適2試験実施点数

A-1S 移植栽培(問題雑草一発処理)	15 剤	361 点	A-4 特殊雑草対象 内訳		
問題雑草のみ対象とした試験 (361 点中 81 点)			エゾノサヤヌカグサ	11 剤	11 点
A-1 移植栽培(一発処理)	98 剤	696 点	オモダカ	63 剤	204 点
A-2 移植栽培(体系処理:初期)	12 剤	138 点	キシユウスズメノヒエ	1 剤	1 点
A-3 移植栽培(体系処理:中後期)	25 剤	237 点	クサネム	2 剤	2 点
A-4 移植栽培(特殊雑草対象)	のべ 248 剤	531 点	クログワイ	53 剤	158 点
B-1 直播栽培(移植 A-1 剤)	70 剤	208 点	コウキヤガラ	51 剤	82 点
B-2 直播栽培(移植 A-2 剤)	6 剤	16 点	シズイ	47 剤	53 点
B-3 直播栽培(移植 A-3 剤)	4 剤	13 点	ミズアオイ	13 剤	13 点
B-4 直播栽培(その他)	5 剤	10 点	SU 抵抗性ホタルイ	4 剤	4 点
C 畦畔	3 剤	8 点	雑草イネ	3 剤	3 点
D 耕起前	1 剤	8 点			

第2表 平成26年度 水稲関係除草剤適1試験 判定結果一覧

注)総合評価欄、中央判定欄の記号については、◎:極めて有望、○:有望、□:可能性有り、△:再検討、×:見込みなし を表す。

No	薬剤名・剤型 [委託者]	有効成分及び含有率	実施場所別総合評価						中央判定 [今後の検討課題]	
			北海道	古川	新潟	植調研	岡山倉敷	福岡		霞ヶ浦(砂)
1	DAH-1401-1kg 粒 [ダウ・ケミカル日本]	DAH-500:1.5% 既知:10%	□	○	○	○	◎	○	○	○ 一発処理 [年次変動の確認]
2	DAH-1402-1kg 粒 [ダウ・ケミカル日本]	DAH-500:1.5%	□	○	○	□	◎	○	□	□ 体系処理(中後期) [効果の確認]
3	DAH-1403 SC [ダウ・ケミカル日本]	DAH-500:12.6%(w/v)	□	○	□	□	◎	□	□	□ 体系処理(中後期) [効果、薬害の確認]
4	HOK-1401 フロアブル [北興化学工業]	イプフェンカルバゾン:5.0% ベンゾピンクロン:6.0% ベンゾフェナップ:16.0%	□	◎	△	◎	◎	○	◎	○ 一発処理 [年次変動の確認]
5	KPP-130-1kg 粒 [科研製薬]	ピリミスルファン:0.75% メタミホップ:0.9% MCPB:2.4%	□	□	○	□	□	○	□	□ 体系処理(中後期) [効果、薬害の確認]
6	KPP-508-1kg 粒 [科研製薬]	プロモブチド:9.0% ペントキサゾン:2.0%	◎	□	△	□	◎	□	◎	□ 体系処理(初期) [効果の確認]
7	KUH-123 ジャンボ [クミアイ化学工業]	ピラクロニル:6.0% ピリミスルファン:2.0% フェノキサスルホン:6.0%	/	/	◎	□	○	○	/	○ 一発処理 [年次変動の確認]
8	KYH-1401 フロアブル [協友アグリ]	ピラクロニル:4.0% テフリルトリオン:6.0% オキサジクロメホン: 0.6%(W/V)	○	□	△	□	□	○	◎	□ 一発処理 [効果、薬害の確認]
9	KYH-1401-1kg 粒 [協友アグリ]	ピラクロニル:2.0% テフリルトリオン:3.0% オキサジクロメホン:0.3%	□	□	△	○	□	○	◎	□ 一発処理 [効果、薬害の確認]
10	KYH-1402-1kg 粒 [協友アグリ]	モリネート:24.0% ピラクロニル:2.0% テフリルトリオン:3.0%	△	□	○	□	□	◎	◎	□ 体系処理(中後期) [効果、薬害の確認]
11	MIH-141-1kg 粒 [三井化学アグリ]	シクロピリモレート(SW- 065): 3.0% ピラゾレート:6.0% プロピリスルフロン:0.9%	○	○	○	○	○	○	◎	○ 一発処理 [年次変動の確認]
12	MIH-142 フロアブル [三井化学アグリ]	シクロピリモレート(SW- 065): 5.5% ピラゾレート:11.0% プロピリスルフロン:1.65%	○	○	□	○	□	○	○	○ 一発処理 [年次変動の確認]
13	MIH-144 ジャンボ [三井化学アグリ]	アジムスルフロン:0.36% ペノキスラム:0.36% メソトリオン:2.0%	□	○	□	□	○	○	□	□ 体系処理(中後期) [効果、薬害の確認]

注) 総合評価欄、中央判定欄の記号については、◎:極めて有望、○:有望、□:可能性有り、△:再検討、×:見込みなし を表す。

No	薬剤名・剤型 [委託者]	有効成分及び含有率	実施場所別総合評価							中央判定 [今後の検討課題]
			北海道	古川	新潟	植調研	岡山倉敷	福岡	霞ヶ浦(砂)	
14	NC-638 フロアブル [日産化学工業]	テフリルトリオン:4.0% フェントラザミド:6.0% メタゾスルフロン:1.2%	/	◎	□	□	○	○	○	○ 一発処理 [年次変動の確認]
15	NC-639 フロアブル [日産化学工業]	フェントラザミド:6.0% ベンゾピシクロン:6.0% メタゾスルフロン:1.2%	/	◎	□	□	○	○	◎	○ 一発処理 [年次変動の確認]
16	NC-640 ジャンボ [日産化学工業]	ジメタメトリン:2.5% ダイムロン:25.0% テフリルトリオン:7.5% メタゾスルフロン:3.0%	/	○	○	□	◎	◎	◎	○ 体系処理(中後期) [年次変動の確認]
17	NC-641 ジャンボ [日産化学工業]	ダイムロン:25.0% ピラクロニル:5.0% ベンゾピシクロン:5.0% メタゾスルフロン:3.0%	/	○	○	○	○	◎	◎	○ 体系処理(中後期) [年次変動の確認]
18	NC-643 フロアブル [*日産化学工業 エス・ディー・エス バイ オテック]	ブタクロール:15.0% ベンゾピシクロン:6.0% ベンゾフェナップ:16.0%	/	○	◎	◎	◎	○	/	○ 一発処理 [年次変動の確認]
19	NC-644-1kg 粒 [*日産化学工業 エス・ディー・エス バイ オテック]	ブタクロール:10.0% ベンゾピシクロン:3.0% ベンゾフェナップ:8.0%	/	○	◎	◎	○	○	/	○ 一発処理 [年次変動の確認]
20	S-9488 フロアブル [住友化学]	プロピリスルフロン:1.8% ペントキサゾン:4.0%(w/v)	□	○	○	○	○	□	□	□ 一発処理 [効果、葉害の確認]
21	SL-262 ジャンボ [石原産業 *石原バイオサイエンス]	新規化合物A:4.2% 既知化合物B:6.0%	□	△	□	△	□	○	□	□ 一発処理 [効果、葉害の確認]
22	SL-262-1kg 粒 [石原産業 *石原バイオサイエンス]	新規化合物A:2.1% 既知化合物B:3.0%	□	△	□	△	□	○	□	□ 一発処理 [効果、葉害の確認]
23	HOK-1402-1kg 粒 [北興化学工業]	テフリルトリオン:2.0%	△	△	△	○	□	○	○	北海道～北陸:△[効果、葉害の再 検討] 関東～九州:○[年次変動の確認] (直播栽培)

第3表 平成26年度 水稻関係除草剤適2試験判定結果一覧

区 分	実・継		継	
A-1S	BCH-121-1kg粒 BCH-123ジャンボ * KYH-1301フロアブル * S-9477ジャンボ * S-9477-1kg粒	BCH-122フロアブル * KYH-1301ジャンボ * KYH-1301-1kg粒 * S-9477フロアブル * S-9488-1kg粒	MIH-141-1kg粒 MIH-143ジャンボ S-9488フロアブル	MIH-142フロアブル S-9488ジャンボ
A-1	AC-014A粒 BAH-1118ジャンボ BCH-033-1kg粒 HOK-0801(L)ジャンボ HOK-0801(L)-1kg粒 HOK-1002フロアブル HOK-1002(L)フロアブル HOK-1101ジャンボ HOK-1101-1kg粒 * KPP-505フロアブル KUH-072Dジャンボ KUH-072D-1kg粒 KUH-091-0.25kg粒 KUH-101-0.25kg粒 KUH-103ジャンボ KUH-111-1kg粒 KUH-122-1kg粒 * KUH-122AM-0.25kg粒 * KUH-131-0.25kg粒 KYH-0901ジャンボ KYH-0901-1kg粒 KYH-1001フロアブル MIH-103ジャンボ MIH-112(L)フロアブル MIH-122フロアブル * MIH-131フロアブル NC-626ジャンボ NC-627-1kg粒 NC-631フロアブル NC-631-1kg粒 NC-632フロアブル NC-635-1kg粒 * NC-639-1kg粒 * NC-644-1kg粒 NH-1001(L)フロアブル NH-596ジャンボ * NK-1301(L)-1kg粒 OAT-0501ジャンボ	BAH-1104-1kg粒 BCH-032-1kg粒 FSS-115粒 HOK-0801(L)フロアブル HOK-1002ジャンボ HOK-1002-1kg粒 HOK-1002(L)-1kg粒 HOK-1101フロアブル KPP-505ジャンボ KPP-505-1kg粒 KUH-072D-0.25kg粒 KUH-072K-1kg粒 KUH-101ジャンボ KUH-101-1kg粒 KUH-103-0.25kg粒 * KUH-121-1kg粒 * KUH-122AMジャンボ * KUH-123-0.25kg粒 * KUH-133フロアブル KYH-0901フロアブル KYH-1001ジャンボ KYH-1001-1kg粒 MIH-111-1kg粒 MIH-114-1kg粒 MIH-123ジャンボ * MIH-132ジャンボ NC-626フロアブル NC-629-1kg粒 NC-631顆粒水和 NC-632ジャンボ NC-632-1kg粒 * NC-638-1kg粒 * NC-643フロアブル NH-061-0.25kg粒 NH-1001(L)-1kg粒 * NK-1301(H)-1kg粒 OAT-0302-1kg粒 OAT-0501フロアブル	DAH-1401-1kg粒 KUH-123ジャンボ KYH-1401フロアブル NC-638ジャンボ NC-639ジャンボ NH-1001(L)ジャンボ	HOK-1401フロアブル KYH-1401ジャンボ KYH-1401-1kg粒 NC-638フロアブル NC-639フロアブル

区 分	実・継		継	
A-1 つづき	OAT-0501-1kg粒 S-9663ジャンボ S-9663-1kg粒 * SL-1001ジャンボ SYJ-223-1kg粒 HOK-0801フロアブル	S-9421-1kg粒 S-9663フロアブル SL-0701ジャンボ SL-1001-1kg粒 SW-043-1kg粒		
A-2	BAH-1103-1kg粒 HOK-0901-1kg粒 KUH-958フロアブル MAT-159ジャンボ (少量散布) NC-642-1kg粒	HOK-0901フロアブル KPP-2005ジャンボ (少量散布) KUH-992-0.25kg粒 NC-619EW乳 YH-650ジャンボ	HOK-0901ジャンボ	KPP-508-1kg粒
A-3	BCH-121-1kg粒 KPP-129乳 KUH-104-1kg粒 NC-617SB-1kg粒 NC-621-1kg粒 * NC-641-1kg粒 S-9421ジャンボ SL-0613顆粒水和 (顆粒のまま散布) SW-063-1kg粒	HOK-1201-1kg粒 KPP-129-1kg粒 MIH-104-1kg粒 NC-621ジャンボ * NC-640-1kg粒 NH-1101-1kg粒 SL-0401(H)-1kg粒 * SL-261-1kg粒 モリネートSMジャンボ	DAH-1402-1kg粒 KPP-130-1kg粒 MIH-144ジャンボ NC-641ジャンボ	DAH-1403 SC KYH-1402-1kg粒 NC-640ジャンボ
A-4エゾノサヤヌカグサ	* BCH-121-1kg粒	* OAT-0302-1kg粒	KUH-133フロアブル KYH-1301ジャンボ KYH-1301-1kg粒 MIH-122フロアブル SL-1001ジャンボ	KYH-0901フロアブル KYH-1301フロアブル MIH-111-1kg粒 MIH-123ジャンボ
A-4オモダカ	* BAH-1103-1kg粒 * BAH-1118ジャンボ * HOK-1002-1kg粒 * HOK-1101ジャンボ * HOK-1101-1kg粒 KPP-505-1kg粒 * KUH-103-0.25kg粒 * KUH-122-1kg粒 * KYH-0901ジャンボ * KYH-0901-1kg粒 * KYH-1001フロアブル * MIH-111-1kg粒 * MIH-112(L)フロアブル * MIH-113(L)ジャンボ * NC-629ジャンボ * NH-061ジャンボ * NH-596-1kg粒 * S-9465-1kg粒 * SB-556フロアブル * SL-1001-1kg粒 SYJ-223-1kg粒	* BAH-1104-1kg粒 * HOK-1002フロアブル HOK-1002(L)フロアブル * HOK-1101フロアブル * HOK-1201-1kg粒 * KUH-103ジャンボ * KUH-103-1kg粒 * KUH-123-0.25kg粒 * KYH-0901フロアブル * KYH-1001ジャンボ * KYH-1001-1kg粒 * MIH-112(H)フロアブル * MIH-113(H)ジャンボ * MIH-114-1kg粒 * NC-632フロアブル * NH-596フロアブル * OAT-0302-1kg粒 * S-9663-1kg粒 * SB-556-1kg粒 * SYJ-157Hジャンボ	KPP-505ジャンボ KUH-122AMジャンボ KUH-133フロアブル KYH-1301フロアブル MIH-122フロアブル MIH-131フロアブル NC-631フロアブル NC-639-1kg粒 NC-641-1kg粒 NC-644-1kg粒 S-9663フロアブル	KUH-121-1kg粒 KUH-122AM-0.25kg粒 KYH-1301ジャンボ KYH-1301-1kg粒 MIH-123ジャンボ MIH-132ジャンボ NC-638-1kg粒 NC-640-1kg粒 NC-643フロアブル OAT-0501ジャンボ SL-1001ジャンボ

区 分	実・継		継	
A-4キシユウスズメノヒエ			BCH-121-1kg粒	
A-4クサネム	* BCH-121-1kg粒		SL-0601ジャンボ	
A-4クログワイ	* BAH-1103-1kg粒 * BAH-1118ジャンボ * HOK-1002(L)ジャンボ * HOK-1002(L)-1kg粒 * HOK-1101フロアブル * HOK-1201-1kg粒 * KUH-101-0.25kg粒 * KUH-103-0.25kg粒 * KYH-0901ジャンボ * KYH-0901-1kg粒 * KYH-1001フロアブル * MIH-112(L)フロアブル * MIH-114-1kg粒 * NC-632フロアブル * NC-639-1kg粒 * NH-1101-1kg粒 * NH-596-1kg粒 * S-9465-1kg粒 * SL-1001-1kg粒	* BAH-1104-1kg粒 HOK-0721粒 * HOK-1002(L)フロアブル * HOK-1101ジャンボ * HOK-1101-1kg粒 * KUH-101ジャンボ * KUH-103ジャンボ * KUH-122-1kg粒 * KYH-0901フロアブル * KYH-1001ジャンボ * KYH-1001-1kg粒 * MIH-113(L)ジャンボ * NC-621ジャンボ * NC-638-1kg粒 * NH-061ジャンボ * NH-596フロアブル * OAT-0302-1kg粒 * S-9663-1kg粒 * SYJ-223-1kg粒	KPP-505ジャンボ KUH-122AM-0.25kg粒 MIH-113(H)ジャンボ MIH-132ジャンボ NC-640-1kg粒 OAT-0501ジャンボ SL-0401(H)-1kg粒 SYJ-157Hジャンボ	KUH-122AMジャンボ MIH-112(H)フロアブル MIH-131フロアブル NC-631フロアブル S-9663フロアブル SL-1001ジャンボ
A-4コウキヤガラ	* KUH-101ジャンボ * KUH-103ジャンボ * KUH-122-1kg粒 * KYH-0901フロアブル * KYH-1001ジャンボ * KYH-1001-1kg粒 * MIH-103ジャンボ * MIH-114-1kg粒 * NC-621-1kg粒 * NC-632-1kg粒 * NH-596フロアブル * OAT-0501フロアブル * S-9465-1kg粒 * SL-1001-1kg粒	* KUH-101-0.25kg粒 * KUH-103-1kg粒 * KYH-0901ジャンボ * KYH-0901-1kg粒 * KYH-1001フロアブル * MIH-102フロアブル * MIH-104-1kg粒 * NC-621ジャンボ * NC-632フロアブル * NH-061ジャンボ * NH-596-1kg粒 * OAT-0501-1kg粒 * S-9663-1kg粒 * TH-601フロアブル	HOK-1201-1kg粒 KUH-121-1kg粒 KUH-122AM-0.25kg粒 KYH-1301フロアブル MIH-131フロアブル NC-629フロアブル NC-631顆粒水和 NC-638-1kg粒 NC-640-1kg粒 NH-061-0.25kg粒 S-9663フロアブル SL-1001ジャンボ	KPP-505ジャンボ KUH-122AMジャンボ KYH-1301ジャンボ KYH-1301-1kg粒 MIH-132ジャンボ NC-631ジャンボ NC-631-1kg粒 NC-639-1kg粒 NC-641-1kg粒 OAT-0302-1kg粒 SL-0401(H)-1kg粒
A-4シズイ	BAS-3510(Na)粒 HOK-0721粒 * KUH-101-0.25kg粒 * KUH-122-1kg粒 * KYH-0901-1kg粒 * MIH-104-1kg粒 * NC-612-1kg粒 * NC-632フロアブル * NH-061ジャンボ * NH-1001(H)フロアブル	BAS-3510(Na)液 * HOK-0802-1kg粒 * KUH-101-1kg粒 * KYH-0901フロアブル * MIH-103ジャンボ * MIH-111-1kg粒 * NC-621ジャンボ * NC-632-1kg粒 * NH-061-0.25kg粒 * NH-1001(H)-1kg粒	BCH-121-1kg粒 HOK-1002ジャンボ HOK-1002-1kg粒 HOK-1101-1kg粒 KUH-103-1kg粒 KYH-1001-1kg粒 MIH-122フロアブル NH-1101-1kg粒 OAT-0501フロアブル SW-063-1kg粒	BCH-122フロアブル HOK-1002フロアブル HOK-1101フロアブル KPP-505ジャンボ KYH-0901ジャンボ MIH-114-1kg粒 MIH-132ジャンボ OAT-0302-1kg粒 OAT-0501-1kg粒

区 分	実・継		継	
A-4シズイ つづき	* NH-596フロアブル S-9058フロアブル * S-9663-1kg粒 SYJ-222-1kg粒	NH-596-1kg粒 S-9421-1kg粒 * SL-1001-1kg粒 TH-547(Z)-1kg粒		
A-4ミズアオイ	* BCH-121-1kg粒 SL-1001-1kg粒	* KUH-123-0.25kg粒	BCH-122フロアブル KUH-133フロアブル KYH-1301フロアブル MIH-111-1kg粒 MIH-123ジャンボ	KUH-121-1kg粒 KYH-0901フロアブル KYH-1301-1kg粒 MIH-122フロアブル SL-1001ジャンボ
A-4SU抵抗性ホタルイ	* KUH-123-0.25kg粒		KUH-121-1kg粒 SL-1001ジャンボ	KUH-133フロアブル
A-4雑草イネ	* CG-113乳乳		SB-531フロアブル(少量散布)	SL-0701ジャンボ
B-1	BCH-031-1kg粒 BCH-051フロアブル * BCH-122フロアブル HOK-0801-1kg粒 * HOK-1002フロアブル * HOK-1002(L)ジャンボ KUH-091-1kg粒 * KUH-122-1kg粒 * KYH-1001フロアブル MIH-101-1kg粒 NC-626顆粒水和 * NH-061ジャンボ * NH-596-1kg粒 * OAT-0501-1kg粒 S-9421-1kg粒 * S-9663-1kg粒 SL-1001-1kg粒 * TH-501フロアブル TH-547(Z)-1kg粒	BCH-051ジャンボ * BCH-121-1kg粒 * BCH-123ジャンボ HOK-0801(L)ジャンボ * HOK-1002-1kg粒 * HOK-1002(L)-1kg粒 * KUH-101-0.25kg粒 * KYH-1001ジャンボ * KYH-1001-1kg粒 * MIH-111-1kg粒 NC-626-1kg粒 * NH-596ジャンボ * OAT-0501フロアブル S-9058-1kg粒 * S-9465-1kg粒 SL-0601ジャンボ SYJ-222-1kg粒 S-9146-1kg粒	BCH-105H-1kg粒 HOK-1002ジャンボ HOK-1101ジャンボ HOK-1101-1kg粒 KYH-0901ジャンボ KYH-0901-1kg粒 KYH-1301フロアブル MIH-112(H)フロアブル MIH-113(H)ジャンボ MIH-114-1kg粒 MIH-123ジャンボ MIH-132ジャンボ NC-631-1kg粒 NH-051(H)ジャンボ OAT-0501ジャンボ S-9663フロアブル TH-501ジャンボ	BCH-105L-1kg粒 HOK-1002(L)フロアブル HOK-1101フロアブル KUH-121-1kg粒 KYH-0901フロアブル KYH-1301ジャンボ KYH-1301-1kg粒 MIH-112(L)フロアブル MIH-113(L)ジャンボ MIH-122フロアブル MIH-131フロアブル NC-629-1kg粒 NC-632-1kg粒 NH-596フロアブル S-9663ジャンボ SL-1001ジャンボ
B-2	* KUH-021-1kg粒(少量散布) MIH-121-1kg粒 SL-4901-1kg粒	KUH-983-1kg粒(少量散布) SL-4901フロアブル	HOK-1402-1kg粒	
B-3	KUH-104-1kg粒 * NH-1101-1kg粒	* MIH-104-1kg粒	HOK-1201-1kg粒	
B-4	ACN粒	NC-331水和	SB-531フロアブル / SB-923 粉 HPW-111乳	
C 畦畔	NC-622液	HCW-201フロアブル	SB-920乳	
D 耕起前	NC-622液			

注) : 1) 本年度新規に使用基準が作成されたものは、薬剤名に「\*」を記した。

2) 本年度は「実」、「継？」及び「中止」と判定された薬剤はなかった。

## ■ 人事異動

平成27年6月30日付

退職 青梅試験地主任 伊田 黎之輔

## 編集後記

49巻4号(7月号)をお届けします。特集はお休みですが、おもしろい記事が並びました。

女子ワールドカップは残念ながら、なでしこジャパンの準優勝で終わりました。巻頭言では大和撫子から戦国武将の家紋に話題が広がっていますのでお楽しみください。

今回は口絵を設け、アメリカツノクサネムで取り上げました。どんどん新たな雑草が生まれてくる現代、写真で紹介できる原稿がありましたら、口絵を特集していきます。

畑や水田という特殊な環境に生育する雑草は、変異を繰り返しながら、たくみに環境に適応しています。いくつかの事例を紹介してあります。参考にしてください。

続けて葉たばこ栽培における植調剤の利用法の記事です。普段取り上げられることのないたばこの栽培法ですから、皆様の参考になるのではないのでしょうか。

続いては畦畔の管理の話です。当協会による、抑草剤、除草剤による畦畔の造成・管理の記事ですが、畦畔の管理は現場で大変なようです。

今月の連載は長田先生のご担当です。2号と同じく東京都の木として有名なイチョウが主役です。なんとイチョウは日本から世界に広がったのだそうです。

(編集子)

## 植調第49巻 第4号

- 発行 平成27年7月15日
- 編集・発行 公益財団法人日本植物調節剤研究協会  
東京都台東区台東1丁目26番6号  
電話(03)3832-4188 FAX(03)3833-1807
- 発行人 小川 奎
- 印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2015

頒布価 500円(消費税・送料は含んでおりません)  
販売 株式会社全国農村教育協会  
〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)  
電話 (03)3833-1821

## SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

- ホットコンピフロアブル(テニルクロール/ベンゾピシクロン)
- ナギナタ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- ライジンパワー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- ブルゼータ1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ベンゾピシクロン)
- ツインスター1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ダイムロン)
- 月光1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(カフェンストロール/ダイムロン)
- 銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
- イネヒーロー1キロ粒剤(ダイムロン)
- フルイニング/ジャイブ/タンボエース1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤**  
(カフェンストロール/ベンゾピシクロン)
- シリウスエグザ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒(ベンゾピシクロン)
- クサトリーBSX1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- ビッグシュアZ1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- ニトリユウ/テッケン1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- クサスイーブ1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- キクトモ1キロ粒剤(カフェンストロール/ベンゾピシクロン/ダイムロン)
- プレキープ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾピシクロン)
- ザンテツ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- ベンケイ1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)

## 「ベンゾピシクロン」含有製品

### SU抵抗性雑草対策に! アシカキ、イボクサ対策にも!

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



# クログワイ\*の 根も止める！ 塊茎も減らす！

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

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

誕生！ 多年生雑草も抑える除草成分、  
「**アルテア**」配合の除草剤シリーズ。



## ツインスター®

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ®

問題雑草に強い

(アルテア + ダイムロン)

## 月光®

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ®

ノビエにより長く

(アルテア + カフェンストール + ダイムロン)

## 銀河®

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ®

抵抗性雑草®により強く

(アルテア + ピラクロニル + ダイムロン)

## コメット®

1キロ粒剤/ジャンボ®/フロアブル/顆粒

抵抗性雑草®に効果アップ

(アルテア + テフリルトリオン + ピラクロニル)



**日産化学工業株式会社**

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-7-1 TEL: 03 (6860) 4110 受付時間/9:00~17:30 (土・日・祝日除く)  
<http://www.nissan-agro.net/>

®は登録商標 #SU(スルホニルウレア)抵抗性雑草

省力タイプの高性能  
水稲用初・中期  
一発処理除草剤シリーズ



問題雑草を  
一掃!!

日農 **イッポン**

1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ



日農 **イッポンD**

1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ



この一本が  
除草を変える!

田植同時処理可能!  
(ジャンボを除く)

<写真はイメージです>

**ライジンパワー**

1キロ粒剤 フロアブル ジャンボ



雷神パワーで  
バリッと雑草退治



<写真はイメージです>

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

明日の農業を考える



日本農薬株式会社

東京都中央区京橋1丁目19番8号  
ホームページアドレス <http://www.nichino.co.jp/>

このキャンペーンに協力、推進しています。

- アピロトップMX/アピロキリオMX1キロ粒剤75/51
- アルハーブフロアブル
- イッポン1キロ粒剤75/D1キロ粒剤51・フロアブル/Dフロアブル・ジャンボ/Dジャンボ
- イノーバDXアップ1キロ粒剤75/51
- ウィナー1キロ粒剤75/51・フロアブル/Lフロアブル・ジャンボ/Lジャンボ
- エーワン1キロ粒剤・フロアブル
- キクンジャーZ1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- クサトリ-DX1キロ粒剤75/51・フロアブルH/L・ジャンボH/L
- 忍1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- シリウスエグザ1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・顆粒
- シロノック1キロ粒剤75/51・フロアブルH/L・ジャンボH/L
- スマート1キロ粒剤・フロアブル
- ドウジガード1キロ粒剤75/51・フロアブル/Lフロアブル
- ナギナタ1キロ粒剤・ジャンボ・豆つぶ
- パッチリ1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- 半蔵1キロ粒剤
- ピクトリーZ/メガゼータ1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- ホットコンピフロアブル
- ボデーガード1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

五十音順

水稲用除草剤  
散布後  
七日間は  
田んぼの水を  
外に出さない

薬剤成分の流出を防止し、  
安定した除草効果が得られます。



詳細はHPへ!  
<http://www.japr.or.jp/>

平成27年度キャンペーン協賛会社

- 石原産業株式会社
- 株式会社エス・ディー・エス バイオテック
- 協友アグリ株式会社
- クミアイ化学工業株式会社
- シンジェンタジャパン株式会社
- 住友化学株式会社
- デュボン株式会社
- 日産化学工業株式会社
- 日本農薬株式会社
- バイエルクロップサイエンス株式会社
- BASFジャパン株式会社
- 北興化学工業株式会社
- 三井化学アグロ株式会社

五十音順

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

# 出穂まぎわに使える倒伏軽減剤「ビビフル」



## 【特長】

- ① 出穂まぎわに散布可能:倒伏が予測できるのでムダがありません。
- ② 新タイプ:茎葉処理タイプの倒伏軽減剤です。
- ③ 安定した効果:土壌や水管理に関わらず安定した効果を示します。
- ④ 環境に配慮:まわりの作物や後作物に安全です。

※本剤は倒伏防止剤ではありません。基本的な倒伏防止対策(施肥管理等)を行なっても、倒伏が予測される場合に、倒伏を軽減させる目的で使用していただく薬剤です。



## ビビフルフロアブル **ビビフル** 粉剤DL

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



# 豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



## 湛水直播の除草場面で大活躍!

非SU系水稲用除草剤

## ブレキープ<sup>®</sup> 1キロ粒剤フロアブル

- ・は種時の同時処理も可能!
- ・非SU系の2成分除草剤
- ・SU抵抗性雑草に優れた効果!

## 高葉齢のノビエに優れた効き目



新発売

### ゼンイチ<sup>®</sup> MX 1キロ粒剤

### フルパワ<sup>®</sup> MX 1キロ粒剤

### スクイズ<sup>®</sup> 1キロ粒剤

### ヒエケツル<sup>®</sup> 1キロ粒剤

### フルチャー<sup>®</sup> 1キロ粒剤

### フルイン<sup>®</sup> 1キロ粒剤

### タイズドール<sup>®</sup> 1キロ粒剤

### そのま 散布ができる アンホーマン<sup>®</sup> DF



フルセットスルフロソリンナップ

乾田直播専用 **ホドパワ<sup>®</sup> DF**

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

販売 **ISK 石原バイオサイエンス株式会社**  
〒112-0004 東京都文京区後楽1丁目4番14号

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



私たちの多彩さが、  
この国の農業を豊かにします。

®は登録商標です。

大好評の除草剤ラインナップ

- 新登場!** **グエモン** 1キロ粒剤フロアブル
- 新登場!** **カットダウン** 1キロ粒剤
- ゼータワン** 1キロ粒剤 シャンボフロアブル
- メガゼータ** 1キロ粒剤 シャンボフロアブル
- ゼータファイヤ** 1キロ粒剤 シャンボフロアブル
- ブルゼータ** 1キロ粒剤 シャンボフロアブル
- オサキニ** 1キロ粒剤
- シウリヨクS** 粒剤
- 忍** 1キロ粒剤 シャンボフロアブル
- イッテリ** 1キロ粒剤 シャンボフロアブル
- シウリヨク** シャンボ
- ドニチS** 1キロ粒剤
- バトル** 粒剤
- クラッシュEX** シャンボ
- アワード** フロアブル

会員募集中 農業支援サイト **i-農力** <http://www.i-nouryoku.com> お客様相談室  0570-058-669

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●小児の手の届く所には置かないでください。●空袋、空容器は農場等に放置せず適切に処理してください。

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



The miracles of science™

## ♪うまい、お米ができた!

田んぼを守るために、より効果的、より省力的、より環境に配慮した、  
雑草や害虫の防除の提案をしています。  
デュポン社は生産者や消費者の喜ぶ顔を浮かべながら、日本の米作りを応援します。



powered by  
**RYNAXYPYR®**



デュポン株式会社 〒100-6111 東京都千代田区永田町2-11-1 山王パークタワー  
Copyright ©2015 DuPont or its affiliates. All rights reserved. デュポンオーバル、The miracles of science TM、RYNAXYPYR®は米国デュポン社の商標および登録商標です。

## 第49巻 第4号 目次

- 1 なでしこジャパンと戦国武将の家紋  
岡本 隆之
- 2 **口絵** 愛知県西三河地域の畑地と水田に発生するアメリカツノクサネム  
徐 錫元
- 4 雑草における農業生態型の分化  
富永 達
- 8 葉たばこ耕作における植調剤の利用  
山口 直人
- 14 セル苗と抑草剤・除草剤を使ったシバ畦畔簡易造成法の紹介  
村岡 哲郎
- 20 **口絵解説** 愛知県西三河地域の畑地と水田に発生するアメリカツノクサネム  
徐 錫元
- 22 〔連載〕植物の不思議を訪ねる旅・第2回  
イチョウはいつ日本へ到達し、いつ日本から世界へ広がっていったか？  
長田 敏行
- 24 〔コラム〕ドクダミ  
須藤 健一
- 25 平成26年度水稻関係除草剤結果の概要
- 32 植調協会だより・編集後記

## No.4

## 表紙写真 《スズメノテッポウ》



スズメノテッポウ花期

スズメノテッポウ花期イネ科スズメノテッポウ属。冬の水田、道端、空き地などにやや湿った土地に生育する。イネ科の代表的な冬生一年生雑草。水田型と畑地型の変異が知られ、畑地に生えるタイプをノハラスズメノテッポウと呼ぶこともある。スルホニルウレア系(ALS阻害)除草剤に抵抗性のバイオタイプも報告されている。(表紙の写真は©全農教、他は植調雑草大鑑より)



生育期のスズメノテッポウ

スズメノテッポウの花序  
(左:水田型、右:畑地型)

花序は直立して小穂を密生する



スズメノテッポウの葉舌