

植調

JAPR Journal

第52巻

第6号

九州北部のムギ作における

スズメノテッポウとカズノコグサの発生時期と種子生産の関係 大段 秀記

ブドウ‘シャインマスカット’をより皮ごと食べやすくするために 山口 俊春

水田の水管理における遠隔・自動制御システム 鈴木 翔

植物成長調整剤フルルプリミドールを用いた特定外来生物アレチウリの防除 津田 その子



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)

新提案! 「中期にジャンボ」ラクラク散布!

新技術

ソニックスプレッド®

テクノロジーだから

拡散力が違う!

ノビエ

コナギ

ホタルイ

クロクワイ

オモダカ

各種雑草に幅広い効果!

水稲用中期除草剤

セカンドショット®



ジャンボMX

農林水産省登録
第23867号

アトカラ®



ジャンボMX

農林水産省登録
第23866号

アジムスルフロン・ペノキスラム・メソトリオン粒剤

セカンドショット、アトカラ、ソニックスプレッドは三井化学アグロ(株)の登録商標です。

動画を
チェック!



ソニックスプレッド® テクノロジーとは……

独自のキャリアーと数種の界面活性剤の絶妙な配合によって、拡散性能を飛躍的に向上させた三井化学アグロ独自のジャンボ剤新製剤技術です。



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/>

○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。 ○容器・空袋などは現場などに放置せず、適切に処理してください。 ○防除日誌を記録しましょう。



リベレーター®

「宣言」
麦づくりを
もっと先へ。

1年生の広葉雑草から、ジニトロアニリン系やスルホニルウレア系の抵抗性イネ科雑草まで、幅広い殺草力と散布適期で、麦づくりに新たな余裕と可能性を拓く。次世代の麦用除草剤リベレーターで雑草問題から解放し、高品質な麦づくりをサポートします。

●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。 ●三井化学アグロ(株)の登録商標です。

麦用除草剤



リベレーターG リベレーターアグロザル

バイエル クロップサイエンス株式会社

東京都千代田区丸の内1-6-5 〒100-8262 <https://cropscience.bayer.jp/>

お客様相談室 ☎0120-575-078

9:00~12:00、13:00~17:00
土・日・祝日を除く



集中豪雨等の災害に思う

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 理事

関東支部長

大嶋 保夫

我が家の前の堤防は高校生の通学路，生活道路，サイクリングロードとして利用する人が多い。毎年2回草刈りをするが，すぐに雑草に覆われてしまうので，通るのに難儀している。緑地管理用の除草剤，抑草剤の使用場面は一般家庭から鉄道，道路側面まで広範囲である。様々な場面で効率的に使用するため，使用者は有効な使用方法を探っている。植調協会は平成19年（2007年）から毎年，現地検討会も含めた緑地管理に関わる研究会を開催し，身の回りの雑草管理についても，情報の共有化を図っている。

高速道路ではのり面・中央分離帯・サービスエリアの緑地，電力会社では広大な施設内や送電鉄塔敷地において，施設維持のために年数回の機械除草が行われている。しかし近年は管理経費の削減，人件費の高騰により，従来同様の維持管理が困難になっている。また，高速道路では刈取り作業自体が危険を伴う。そこで省力的，効率的，低コストの雑草管理方法として除草剤，抑草剤を活用した機械除草の回数を減らす現地試験がなされている。

河川堤防は，河川及び流域の治水安全度を確保する上で最も重要な施設であり，異常の有無の点検をするため定期的に除草している。国土交通省では直轄河川堤防において以前は除草剤を使用した管理も行っていたが，ゴルフ場における農薬使用が世間の注目を集めていた平成2年に事務連絡「農薬の使用に関する河川の維持管理について」が出されたのをうけ，原則的に上水道取水口の上流区域で除草剤を使用することを取り止めている。除草剤使用禁止を理由に当初は機械除草の回数が3～5回に増加したが，現在は経費節減のため年2回の機械除草と1回の集草を基本に雑草防除を実施している。しかしこの除草回数の減少によって，雑草の繁茂による河川巡視や堤防点検への支障，カラシナ類の繁茂による堤体の弱体化等の問題が顕著になってきた。そこで現状の維持管理予算以内で，効率的かつ適切な堤防植生管理を行う

ために，抑草剤（植物成長調整剤）等を活用した雑草管理手法を検討している。

家の周りの雑草管理は狭ければ軽度の運動として手取り除草でよいが，広くなると重労働である。機械除草もよいが，ある程度の熟練を要し，年寄りには危険が伴う。また住宅地に隣接している畑などでは，休日の草払い機の騒音は気兼ねする。一方，除草剤による雑草防除は人為的に枯れた草がいつまでも残るので，見た目が悪くて嫌われる。また安全面などからの除草剤への拒否反応が残っている。

我が国において除草剤が本格的に普及し始めたのは1950年代に入ってからである。初期の1950～1960年代に開発・普及された剤には人畜への健康被害や魚毒性の強いものがあった。また残留性が高く，地下水中で検出される事例が見られた。それから半世紀，メーカーをはじめ関係者が一丸となって，厳格な安全性基準と環境基準をクリアすることを最優先した安全で，除草効果が高く，環境に配慮した除草剤の開発に努めてきた。現在，除草剤が市場に出るためには農薬登録を必要とするが，安全性の証明は必須の条件である。

高度成長期以降に整備した高速道路等の劣化に対する国民の不安が高まっている。また近年は集中豪雨等の災害が頻繁に発生するようになり，特に今年は各地で著しい被害をもたらしている。被害の発生を少なくするには日頃から災害に対する備えが必要であり，施設を常時点検し，適切な補修・修繕は欠かせない。そうすると維持管理予算の中で大きなウェイトを占める雑草管理は効率的に低コストで行い，削減した費用はインフラの質の向上に充てるべきであろう。緑地の雑草防除の目的は多様なので，それぞれの場面で有効な方法を現場の状況に即して検討する必要がある。除草剤・抑草剤は必要な場面に限って，農薬登録の範囲で適切に使用し，その一役を担ってほしい。今も残る半世紀前の悪いイメージは払拭したい。

九州北部のムギ作におけるスズメノテッポウとカズノコグサの発生時期と種子生産の関係

農研機構 九州沖縄農業研究センター
水田作研究領域
大段 秀記

はじめに

九州地域のムギ類の作付面積は56,600ha（平成28年産）で、北海道に次ぐ産地となっている。その大部分は温暖な気候を利用した九州北部の二毛作水田地帯の裏作として栽培されており、福岡県と佐賀県だけで40,000haを超える。しかし、温暖な気候であるがゆえに雑草問題は大きく、安定生産の阻害要因となっている。九州のムギ作での雑草の発生面積を調査した統計的な数値はないが、福岡県が公表している県内の雑草発生面積（福岡県2018）は九州北部の発生傾向を反映していると考えられる。平成30年度について、発生面積の多い上位10草種（表-1）を見ると、スズメノテッポウとカズノコグサがそれぞれ1位、2位となっている。面積比の計算根拠である面積は要防除面積ではなく発生面積であるので、このすべての圃場が繁茂状態にあるわけではない

表-1 福岡県のムギ作圃場で発生が多い雑草種

雑草種	面積比（％）
スズメノテッポウ	98.5
カズノコグサ	77.6
ヤエムグラ	57.0
タデ類	54.2
カラスノエンドウ	44.6
スズメノカタビラ	44.3
ノミノフスマ	30.7
ミチャナギ	26.7
トゲミノキツネノボタン	25.6
ナズナ	19.7

※面積比は発生面積／作付面積

が、ほぼ全域に発生していると考えられ、両種が最重要雑草であることは容易に理解できる。両種ともにスルホニルウレア系除草剤やジニトロアニリン系除草剤に対する抵抗性バイオタイプの存在が確認されており（大段ら2011）、繁茂圃場では甚大な被害を引き起こすことから、新規除草剤の開発や総合防除技術の開発が行われている。また、長期的に低密度に安定した管理を行うためには埋土種子動態について把握する必要がある。埋土種子動態には、種子の休眠性や発芽特性、除草剤の防除効果等が影響するが、種子生産に関する生態は埋土種子動態に大きな影響を及ぼすだけでなく、要防除期間の策定にも重要である。そこで、両種の発生時期と種子生産の関係（大段ら2017）について明らかにしたので解説する。本稿で使用する図は大段ら（2017）の図を一部改変したものである。なお、スズメノテッポウについ

ては水田型と畑地型の存在が知られているが、本稿では水田型について論じる。

1. 発生時期と出穂

九州北部のムギの標準的な播種時期は11月下旬であり、両種ともムギ播種直後から発生が見られる。両種ともに発生が遅いほど出穂は遅くなるが、その傾向には違いが認められる（図-1）。スズメノテッポウの出穂日の平均は、播種直後の12月3日に発生した個体で3月27日、1月30日に発生した個体で4月29日であり、発生が1日遅くなると出穂日が0.55日遅くなる。一方、カズノコグサの出穂日の平均は、12月4日に発生した個体で4月13日、1月31日に発生した個体で5月1日であり、発生が1日遅くなると出穂日が0.29日遅くなる。また、各発生日において最も早い出穂

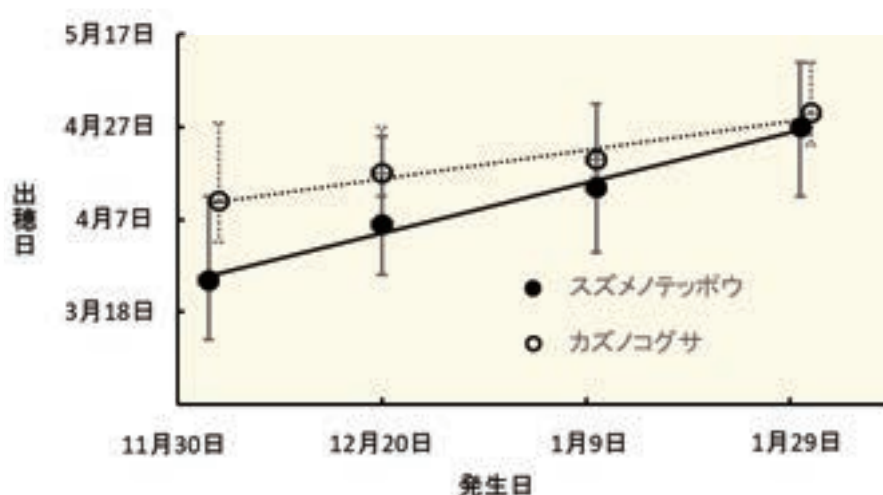


図-1 発生日と出穂日の関係

日と最も遅い出穂日の差は、スズメノテッポウでは29日～32日と発生日による違いは大きくなかったが、カズノコグサでは6日～26日と発生日による違いが大きかった。すべての発生日を含めた個体の中で最も早く出穂した個体と最も遅く出穂した個体の差は、スズメノテッポウでは60日、カズノコグサでは39日となり、カズノコグサのほうがその差は小さい。さらに、発生日から出穂日までの積算気温（日平均気温の積算値）（図-2）を比較すると、スズメノテッポウでは発生日が遅くなるほど積算気温は多くなるが、カズノコグサでは若干少なくなる傾向にある。

以上の発生日と出穂日の関係から、スズメノテッポウに比べてカズノコグサのほうが出穂は遅く、比較的齊一に出穂すると考えられる。実際のムギ作圃場でも、4月中旬頃からカズノコグサの穂が急に目立ち始める。農家からも、今年は雑草が少ないと思っていたら急にカズノコグサだらけになった、との話を聞く。両種の出穂の特徴に違いの要因の一つとして日長反応性の違いが考えられる。スズメノテッポウの日長反応性は詳細に調査がなされている（松村 1969）。水田型のスズメノテッポウは中日性から弱長日性まで変異に富んでおり、低緯度産の個体ほど中日性の傾向があるとされている。試験の供試された個体の日長反応性は不明であるが、低緯度の福岡県産の個体であることから日長の影響を受けない中日性である可能性は高く、試験結果

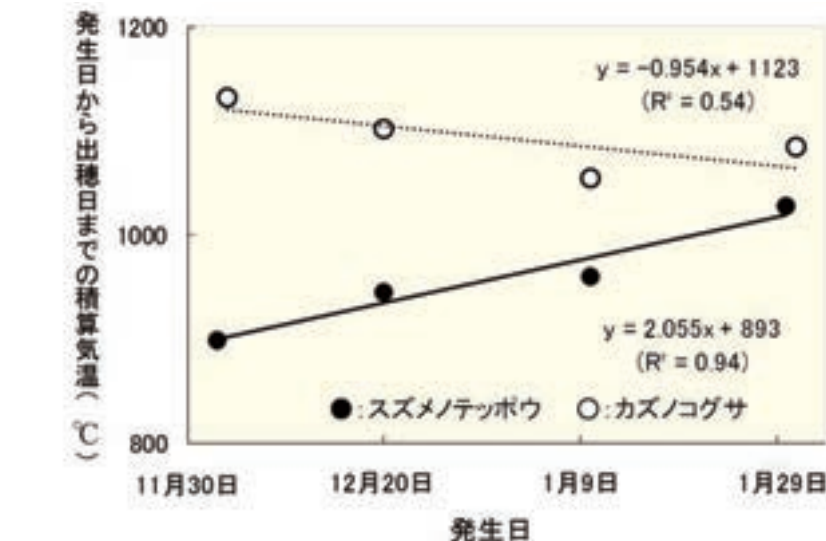


図-2 発生日と発生日から出穂日までの積算気温の関係

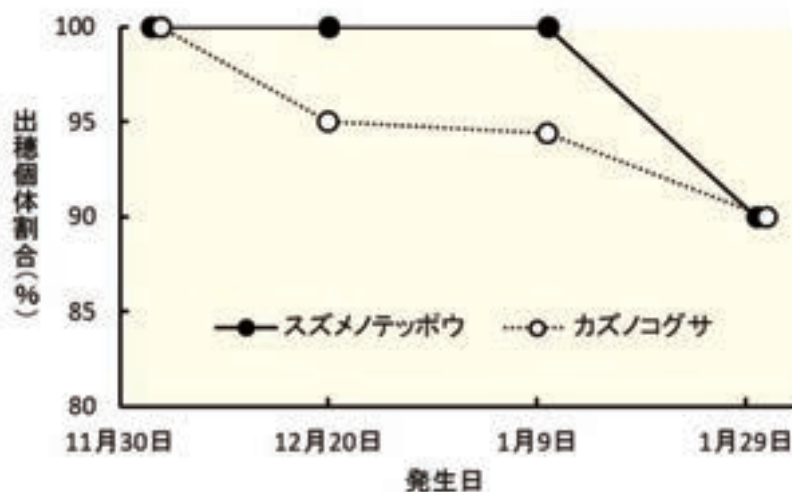


図-3 発生日と出穂個体割合の関係

※出穂個体割合は各発生日に発生した個体のうち出穂が確認された個体の割合発生日と出穂日の関係

は理解しやすい。一方、カズノコグサは長日性とされているものの、国内産の個体の日長反応性を調査した報告は見当たらない。比較的齊一に出穂した結果からは長日性であると推察されるが、今後の検討を待ちたい。

2. 発生日と出穂及び種子生産個体割合

スズメノテッポウは1月10日までに発生した個体すべてが出穂し、1月30日に発生した個体では90%に低下

する（図-3）。一方、カズノコグサでは発生日が遅くなるにつれて出穂する個体の割合は漸減するが、1月31日に発生した個体でも90%の個体が出穂する。また、種子生産個体割合（図-4）については、カズノコグサでは出穂個体すべてが種子を生産するが、スズメノテッポウでは1月10日までに発生した個体について出穂個体すべてが種子を生産したが、1月30日に発生した個体では約20%の出穂個体で種子の生産がなかった。

スズメノテッポウの種子生産には遮

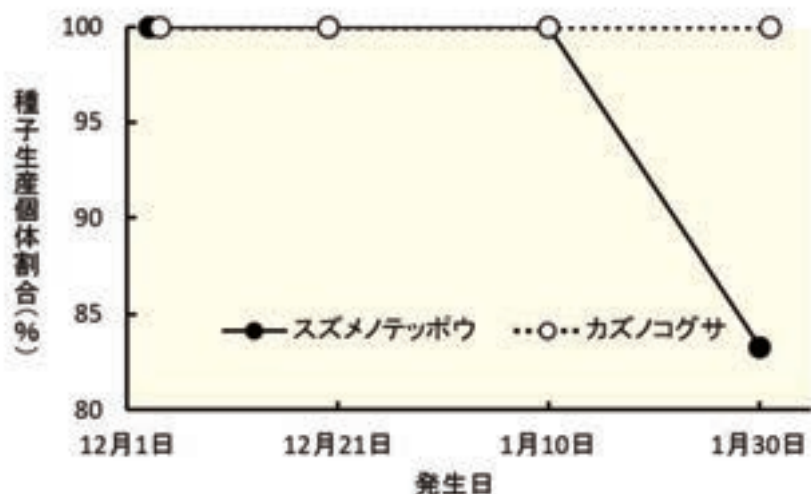


図-4 発生日と種子生産個体割合の関係

※種子生産個体割合は各発生日の出穂個体のうち種子生産が確認された個体の割合

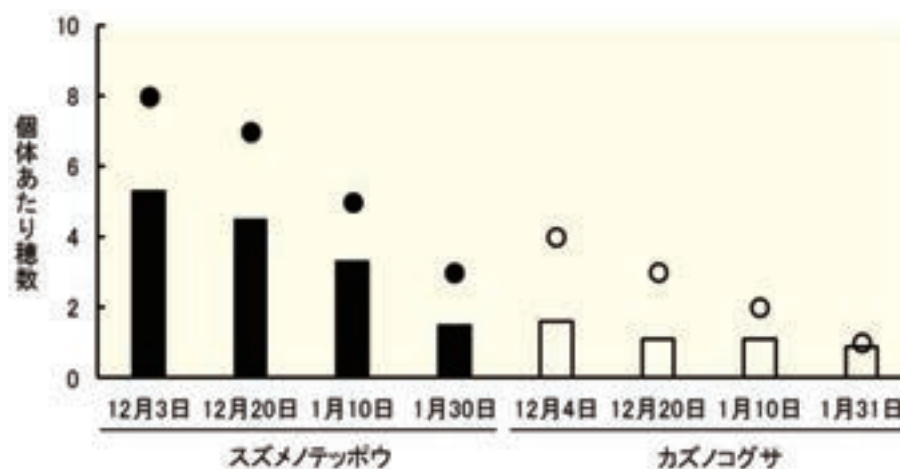


図-5 発生日と個体あたり穂数の関係

※横軸は発生日、棒グラフは平均値、●(○)は最大値

光程度が影響することが知られており、80%の遮光で種子生産は半分に下り、さらに千粒重や発芽能力も低下する(荒井 1961)。1月30日に発生したスズメノテッポウは平均で4月29日、もっとも遅い個体では5月13日に出穂している。この時期のムギはすでに出穂しており、群落内の遮光程度は大きくなっていることから種子生産できない個体もあったと考えられる。一方、カズノコグサは発生日が同時期でも出穂時期はスズメノテッポウよりも遅く、より遮光の影響を受けやすいと考えられる。しかし、カズノコグサはスズメノテッポウに比べて直立しており、出穂時には急激に草丈が伸びて

ムギの穂よりも上に出ることが多いことから、遮光の影響を受けにくい可能性がある。カズノコグサの種子生産に及ぼす遮光の影響については知見がないことから今後の検討が必要である。

3. 発生日と個体あたり穂数及び種子生産数

スズメノテッポウの個体あたり穂数は発生日が遅くなるほど平均値及び最大値ともに明らかに減少した(図-5)。播種直後に発生した個体では平均で5.3本、最大で8本、1月30日に発生した個体では平均で約1.5本、最大で3本であった。一方、カズノ

コグサの個体あたり穂数は最大値では発生日が遅くなるほど減少し、播種直後に発生した個体で4本、1月31日に発生した個体で1本であったが、平均値では播種直後に発生した個体で約1.6本、1月31日に発生した個体で約0.9本とスズメノテッポウほどの明確な違いが認められなかった。

スズメノテッポウの穂数については遮光程度が大きく影響するとされている(荒井 1961)。本結果はムギ群落内で生育させた個体の結果であるため、ムギによる遮光の影響を強く受けられていると考えられる。農家の栽培圃場では欠株部分や畝間、圃場周縁部などムギとの競合が少ない場所では数十本の穂を持つ個体を見ることがあり、遮光程度は大きく影響していると推察される。カズノコグサでは播種直後に発生した個体でも平均で2本未満、最大で4本と繁茂圃場の状況から想像すると少ないように思うかもしれないが、農家の栽培圃場を調査した結果(佐藤 1990)でも同様の値となっており、スズメノテッポウに比べて個体あたりの穂数はあまり多くない。

個体あたり種子生産数は、穂数と同様に発生日が遅くなるほど少なくなり、その傾向は穂数よりも顕著で、平均値、最大値ともに指数関数的に減少した(図-6)。スズメノテッポウでは播種直後に発生した個体で平均約1,000粒、最大約3,000粒、1月30日に発生した個体で平均約100粒、最大約500粒であった。カズノコグサでは播種直後に発生した個体で平均

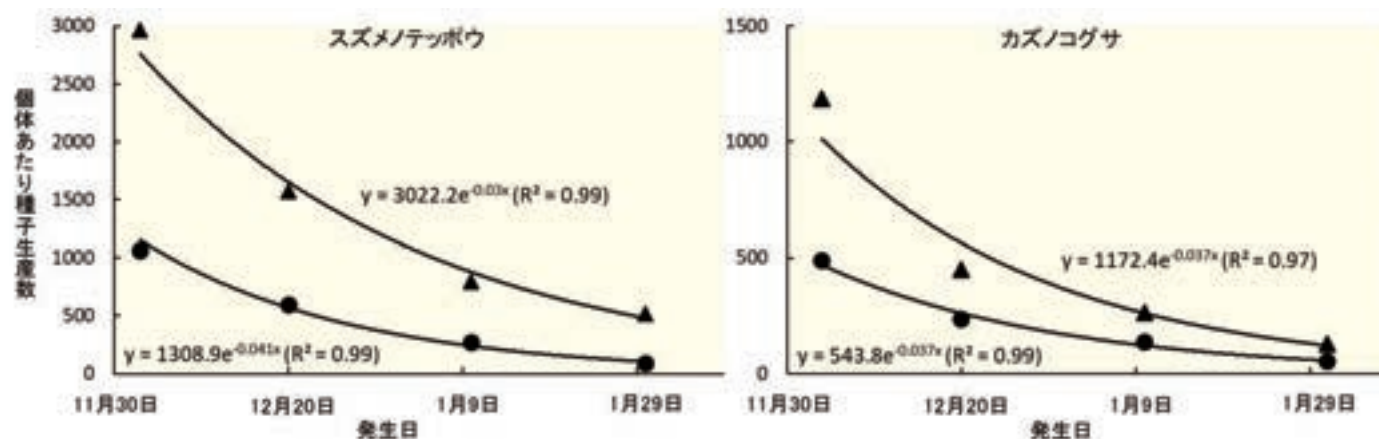


図-6 発生日と個体あたり種子生産数の関係
※図中の●は平均値、▲は最大値

約 500 粒，最大約 1,200 粒，1 月 31 日に発生した個体で平均約 50 粒，最大約 130 粒であった。減少率では，播種直後（12 月 3 日，4 日）に発生した個体と比べて 12 月 20 日に発生した個体では，スズメノテッポウで 44% 減，カズノコグサで 52% 減，さらに 1 月 10 日に発生した個体では 70% 以上，1 月 30 日，31 日に発生した個体では 90% 以上の減少となった。

4. まとめ

スズメノテッポウとカズノコグサの繁茂圃場では埋土種子が非常に多い。長期的な安定防除を行うためには，埋土種子を減少させることが必要となる。両種の埋土種子は 1 年～1 年半程度で 90% 以上減少することから，種子生産をさせないことが重要となる。種子生産に影響すると考えられる出穂特性については両種で異なる特徴が認められたものの，種子生産特性については同様の傾向が認められた。つまり，両種ともに 1 月 10 日に発生

した個体では播種直後に発生した個体に比べて 70% 以上種子生産が減少したことから，これ以前に発生した個体の防除が埋土種子の観点からは重要であると考えられた。標準的な播種時期である 11 月下旬に播種した場合の両種の発消長は，1 月上旬には 80% 程度となることから，この時期までに発生した個体を防除できるかどうか埋土種子を減らすためのポイントとなる。

ムギ作ではイネ科雑草を対象にした生育期茎葉処理剤はチフェンスルフロンメチルしかない。本剤はスズメノテッポウには卓効を示すが，カズノコグサには生育初期にしか効果がなく，完全枯死までには至らないことも多い。また，スズメノテッポウも抵抗性バイオタイプが広く発生していることから，実質的に両種を効率的に防除できる茎葉処理剤はなく，イネ科雑草を対象にした新規茎葉処理剤の開発が望まれているところである。茎葉処理剤についてはどの程度の大きさ（葉齢）まで効果があれば良いか，ということが議論になるが，スズメノテッポウと

カズノコグサについては 1 月上旬頃 of 処理時に発生している個体が完全枯死すれば効果的と言える。その年の気温の推移にもよるが，1 月上旬にはおよそ 3 葉期以下であるので，3 葉期までの個体に対して効果の高い茎葉処理剤の開発が望まれる。

引用文献

- 荒井正雄 1961. 水田裏作雑草の生態学的研究－水田裏作の雑草防除の基礎－. 関東東山農試研報 19, 1-182.
- 福岡県 2018. 平成 30 年度版病害虫・雑草防除の手引き. <http://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/30tebiki.html> [アクセス確認：2018 年 9 月 3 日] .
- 松村正幸 1969. 日本各地産スズメノテッポウ水田型および畑地型の発芽性と出穂期についての 2,3 の観察. 岐阜大学農研報 28, 252-266.
- 大段秀記ら 2011. カズノコグサのトリフルリン抵抗性バイオタイプの確認. 雑草研究 56(別), 28.
- 大段秀記ら 2017. 九州北部のムギ作圃場におけるスズメノテッポウ (*Alopecurus aequalis*) とカズノコグサ (*Beckmannia syzigachne*) の出穂と種子生産. 雑草研究 62, 1-6.
- 佐藤寿子 1990. カズノコグサの生態と防除法. 植調 24, 163-167.

ブドウ‘シャインマスカット’を より皮ごと食べやすくするために

京都府農林水産技術センター
農林センター丹後農業研究所
山口 俊春

京都府における‘シャインマスカット’栽培

ブドウ‘シャインマスカット’は、農林水産省果樹試験場（現：農業・食品産業技術総合研究機構果樹茶業研究部門）によって作出され、2006年に品種登録された（山田ら 2008）。消費者にとっては、良好な食味に加え、果皮が薄いため抵抗なく皮ごと食べられること、また、生産者にとっても裂果が少ない、高い耐病性など、優れた形質を持つことから、全国的に普及が進んでいる（山田ら 2017）。

京都府においても栽培が拡大しており、2017年現在で農家44戸、法人2団体で栽培されている。特に、京都市山科区勧修寺地区は早くから積極的に導入を進め、直売によって高い収益をあげている。京都府内産のブドウ流通の特徴は、主に産地での対面直売方式であり、本品種は皮ごと食べられる新商品として販売拡大が期待できるため、生産者から注目が集まっている。

しかし、主に年配の常連顧客を中心に「ブドウは皮を剥いて食べるもの」という固定観念を持たれている場合が多く、さらに生産者が異なれば、皮ごと食べやすさにも差がみられたことから、皮ごと食べるという新たなニーズに応えるための栽培方法の確立が必要である。また、皮ごと食べやすさは栽培条件によって、かなりのばらつきがみられたため、京都府内生産現場からは皮ごと食べやすい品質のブドウを安

定生産するための技術確立が求められていた。

先行研究では、果粒肥大に用いられるホルクロルフェニユロン（以下、CPPUとする）処理が、果皮や食感に影響を及ぼすことが明らかにされており（持田ら 2013）、植物成長調節剤の処理が皮ごと食べやすさに影響する要因のひとつであることが考えられた。

そこで、京都府農林水産技術センター農林センター丹後農業研究所では、満開期におけるCPPU処理濃度が皮ごと食べやすさへ及ぼす影響を調査し、その結果、一定の知見が得られた（笈田ら 2017）ので、その概要を紹介する。

試験区の概要（満開期のCPPU処理濃度）

一般に‘シャインマスカット’を含む2倍体欧州系品種では、満開時～満開3日後および満開10～15日後の2回、植物成長調節剤であるジベレリン（以下、GA3とする）を25ppmで浸漬処理し、種無しブドウとして栽培されている。

満開期のCPPU処理は、着粒安定を目的に実施されており、GA3を2回処理する体系における‘シャインマスカット’の適用濃度は2～5ppmとなっている。

CPPU処理濃度と果実品質、特に皮ごと食べやすさとの関係を調べるため、GA3溶液（25ppm）にCPPUを①0ppm（以下：無処理）、②2ppm、

③5ppm、④10ppm（登録外：使用上限の倍量）の4種類の濃度で加用し、満開1日後の花房に1回目の浸漬処理を行った。2回目の植物成長調節剤処理は、満開10日後にすべての果房にGA3処理（25ppm、CPPU無加用）を処理した。

植物成長調節剤の処理方法以外の栽培管理は全て同一の条件下で栽培し、9月に適熟果を収穫して、果実品質や食味官能調査を行った。

皮ごと食べやすさの評価方法

京都府農林水産技術センター職員、農業改良普及指導員、京都府立大学教員、学生等による食味官能調査を行った。評価項目は、食味に関する「味」、「香り」に加え、皮ごと食べやすさに関する「ひとくち目の噛み切りやすさ」、「果肉の硬さ」、「咀嚼中の皮残りの少なさ」、「皮ごと食べやすさを含む食感の好み」を設定した。2ppm区を基準としてそれぞれの試験区を比較し、7段階で評価した（表-1）。

また、食品の物性を測定できる「クリープメーター」を使用し、皮ごと食べやすさという、従来、数値で表しにくかった指標を客観的に評価した（図-1）。測定方法は、京都府立大学生命環境学部食事学研究室の手法を用いて行った。この方法は、中央部に穴の開いたドーナツ型台座にブドウ果粒を乗せ、プラスチックの棒（以下、プランジャー）で果粒を貫通する際に返ってくる力（以下、応力）を測定すること

表-1 満開期における CPPU 処理濃度の違いが‘シャインマスカット’の食味官能評価に及ぼす影響（笈田ら 2017）

試験区 (ppm)	食味に関する評価		皮ごと食べやすさに関する評価			
	味	香り	ひとくち目の噛み切りやすさ	果肉の硬さ	咀嚼中の皮残りの少なさ	皮ごと食べやすさを 含む食感の好み
0	0.24 a	0.30 a	0.19 a	-0.02 a	0.06 a	0.22 a
2	0.00 a	0.00 b	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
5	-0.41 ab	-0.33 c	-0.06 ab	-0.22 ab	-0.41 ab	-0.20 a
10	-0.65 b	-0.30 c	-0.56 b	-0.53 b	-1.15 b	-1.02 b

2 ppm 区を全ての項目で 0.00（基準値）とし、各評価項目で、「かなり肯定 3 点」～「かなり否定 - 3 点」の 7 段階で評価した平均値異なる英文字間には、Steel-Dwass 法による多重比較により 5%水準で有意差があることを示す。



図-1 クリープメーターによる‘シャインマスカット’果粒の物性測定の様子（笈田 2018）

により評価する。この方法で測定した場合、プランジャーの進捗（以下、ひずみ率）による応力の推移をグラフにすると、図-2 のように 2 つの山を描く。ひずみ率は 0 ～ 120% に設定し、プランジャーが果粒の上側の果皮に接しているスタート点をひずみ率 0%，プランジャーが下がり、台座まで到達した点をひずみ率 100% とし、プランジャーを 120% の位置まで押し込んで果粒を完全に貫通させ、その応力を測定した。

プランジャーが果皮を破るときに応力はピークを示すことになる（図-2）。ひとつ目の山の頂点、つまり上側の果皮を破った点を第一破断点、ふたつ目の山の頂点、下側の果皮を破った点を第二破断点とした。

京都府立大学で複数品種のブドウを

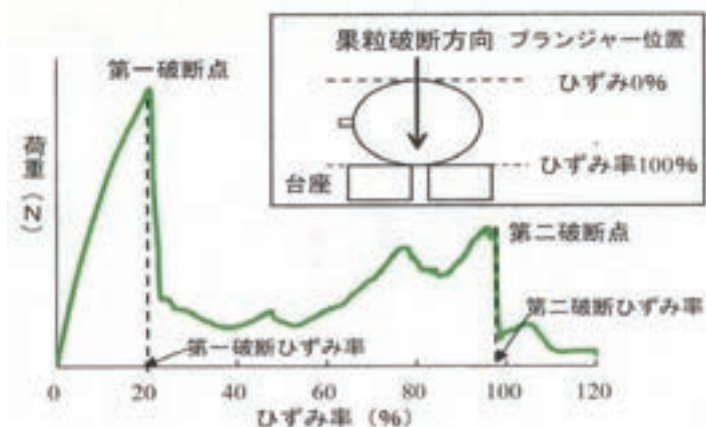
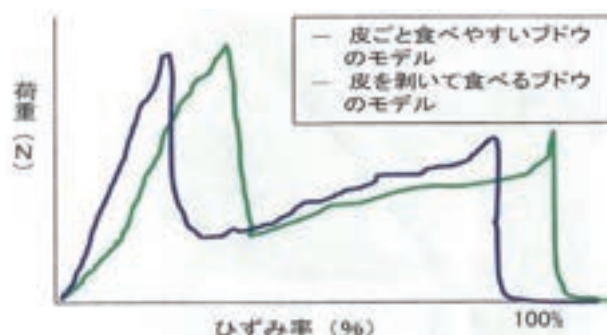


図-2 クリープメーターを用いた‘シャインマスカット’果粒の物性分析に破断ひずみ率の例（笈田 2018）



（第一破断点は台座に置いた果粒の上側の果皮をプランジャーが破った点、第二破断点は下側の果皮を破った点を示す。）

図-3 クリープメーターを用いた‘シャインマスカット’果粒の物性分析に破断ひずみ率の例（笈田 2018）

調査したところ、皮ごと食べやすいブドウは皮を剥いて食べるブドウに比べ、第 1 破断点、第 2 破断点のひずみ率（以下、第一破断ひずみ率、第二破断ひずみ率）がともに低いことが判明した（図-3）。第一破断ひずみ率については、皮ごと食べやすいブドウでは果皮が破れやすいことに加え、果肉が硬く、低いひずみ率で果皮が破断し

た。しかし、皮を剥いて食べるブドウでは、比較的破れにくく、果肉が軟らかいものも多く、プランジャーを押し込んでも果粒がゆがむことにより力が逃げ、なかなか果皮を破れず、第一破断ひずみ率が高くなったことが考えられた。これらのことから、第一破断ひずみ率は果粒の歯切れに関係すると考えられ、低いほど噛み切りやすい食感

表-2 満開期における CPPU 処理が‘シャインマスカット’の果実品質に及ぼす影響（笈田ら 2017）

試験区 (ppm)	第一破断 ひずみ率 (%)	第二破断 ひずみ率 (%)	10粒重 (g f. w.)	縦径/横径	果実糖度 (°Brix)	酒石酸含量 (g/100mL)
0	18.0 b	93.1 c	145 c	1.39 a	19.7 a	0.24 a
2	18.9 b	93.6 c	145 c	1.35 b	19.1 a	0.23 a
5	22.0 ab	97.5 b	152 b	1.31 c	18.1 b	0.24 a
10	25.1 a	100.2 a	172 a	1.21 d	17.0 c	0.25 a

異なる英文字間には、Tukey 法による多重比較により 5%水準で有意差があることを示す

であると評価できる。

また、第二破断点において、皮ごと食べやすいブドウでは、プランジャーが下側の果皮に到達する前に、果肉とともに果皮が破断されており、第二破断ひずみ率は 100%未満となった。一方、皮を剥いて食べるブドウでは、プランジャーが直接果皮を押して破断しており、そのひずみ率は 100%以上の値を示した。このため、第二破断ひずみ率は果粒をかみ切った時の皮切れを示す指標と考えられた。

以上から皮ごと食べやすいブドウの目安は、「第二破断ひずみ率が 100%未満」で「第一破断ひずみ率」が小さいことが条件であると考えられた。

品質調査の結果、考察

食味官能調査の結果、食味に関する「味」は CPPU 処理濃度が高くなるほど、評価値が低下する傾向がみられ、特に 10ppm 区では無処理区および 2ppm 区と比較して有意に低くなった。「香り（マスカット香）」は試験区間で比較すると 5ppm および 10ppm 区の評価値が低い一方で、無処理の評価値が他の区と比較して有意に高かった（表-1）。

皮ごと食べやすさに関する「ひとくち目の噛み切りやすさ」は無処理および 2ppm 区と比べて 10ppm 区の評価値が有意に低かった。「果肉の硬さ」は CPPU 処理濃度が高くなるほど軟らかいと評価される傾向がみられた。

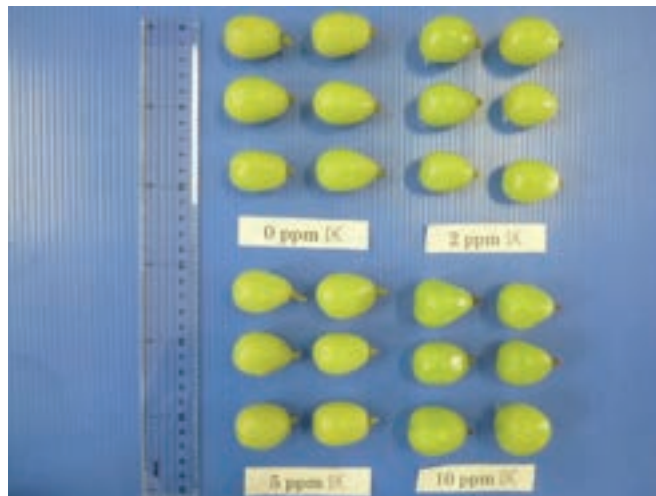


図-4 満開期の CPPU 処理が‘シャインマスカット’の果粒の形に及ぼす影響（笈田 2018）

「咀嚼中の皮残りの少なさ」は無処理および 2ppm 区では 10ppm と比較して皮残りが少ないと評価された。「皮ごと食べやすさを含む食感の好み」は無処理区では他の試験区と比較して、評価値が高い傾向がみられた一方で、5ppm および 10ppm 区では 2ppm 区よりも評価値が低い傾向がみられ、特に 10ppm では他の試験区と比較して有意に低かった（表-1）。

クリープメーターによる果粒物性の測定の結果、CPPU の無処理と 2ppm 区の第一破断ひずみ率および第二破断ひずみ率ともに 5ppm 区や 10ppm 区よりも小さく（表-2）、比較的噛み切りやすい食感で、かつ、噛み切った時の皮切れも良いと評価された。特に、10ppm 区では、第二破断ひずみ率が 100.2%であったことから、皮が非常にかみ切りにくいという結果となった。CPPU 処理によって‘シャイ

ンマスカット’の果肉硬度が高まることが報告されている（門脇ら 2012）が、本試験では、官能評価における 10ppm 区で果肉が軟らかいと評価された。この要因として、第一破断ひずみ率の結果から、果皮が切れにくいため、ひとくち噛んだ時に果粒が大きく歪んだことが考えられた。

果実品質において、一般に CPPU 処理濃度が高くなるほど、粒重の増加や果実糖度の低下が発生する。今回の調査でも、CPPU を 5ppm もしくは 10ppm で処理することで果粒重が大きくなったが、果実糖度は低下した。また、果粒の形は CPPU 処理によって縦径／横径比が小さくなることが報告されており（門脇ら 2012）、本試験でも CPPU 処理濃度が高くなるにつれて縦径／横径比が小さくなり、果粒は丸みを帯びる形状となった（図-4）。特に 10ppm 区では、果粒がお

互いに密着することで、果房の外観は円筒形に近くなった。

一般にブドウは果粒が大きいほど高級とされ、‘ピオーネ’のように房が良くしまった円筒形のものが好まれる。‘シャインマスカット’においても、外観品質を向上させるため、CPPU 処理濃度を高くすることで、果粒肥大促進や粒形に丸みを持たせることによって房の形を整え、高級感を出すことも有利販売のひとつの手段と考えられる。しかし、本結果から、皮ごと食べやすさを考慮するならば、逆に満開期の CPPU 処理は実施しない方が良いと考えられた。

ただし、‘シャインマスカット’は、特に若木において、‘巨峰’や‘ピオーネ’といった既存品種より花振いが発

生しやすいことから、安定して良質な果房を得、かつ、皮ごと食べやすさを維持するためにも、満開期の CPPU 処理は適用濃度の下限である 2ppm で処理することが最も望ましい使用方法と考えられた。

現在、果物全体で皮ごと食べられるという新たな形質について非常にニーズが高まっている。‘シャインマスカット’栽培においても、皮ごと食べやすさを維持するために、果粒肥大を高濃度の CPPU に頼るのでは無く、こまめな新梢管理や早めの摘粒・摘房などの基本技術の励行によって、果実品質の向上を図ることが重要と考えられる。

参考文献

笈田幸治ら 2017. 満開期における CPPU 処

理濃度の違いがブドウ‘シャインマスカット’果粒の皮ごと食べやすさに及ぼす影響. 園芸学研究 16,287-293.

笈田幸治 2018. 満開期におけるフルメット処理が「シャインマスカット」の皮ごと食べやすさにおよぼす影響. 果実日本 73(3),26-29.

門脇伸幸ら 2012. ブドウ‘シャインマスカット’における CPPU 処理の加用方法が果皮破断応力、果粒果径比、果粒内部空洞に及ぼす影響. 園学研 11(別 1),67.

持田圭介ら 2013. CPPU 処理濃度の違いがブドウ‘シャインマスカット’の果実品質に及ぼす影響. 園芸学研究 12,155-163.

山田昌彦ら 2017. ブドウ新品種‘シャインマスカット’の育種と普及. 園芸学研究 16,229-237.

山田昌彦ら 2008. ブドウ新品種‘シャインマスカット’. 果樹研究所報告 7,21-38.

田畑の草種

露草・鴨跖草・月草・着草・螢草・帽子花・青花（ツククサ）

（公財）日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

ツククサ科ツククサ属の一年生植物。全国の畑や道端などでごく普通に見かける。背丈は 10cm から 50cm くらいで直立することはなく、地面を這いながら節から根を出して広がる。花卉は 3 枚。上に突き出た 2 枚は青くて目立つが下に雄蕊や雌蕊をそっと受けるように白い小さな 3 枚目の花卉がある。朝露ともに咲いて昼には萎む半日花である。

日本在来で、すでに万葉の時代にはツククサの花から取り出した青色が染料として使われていた。しかしこのツククサの染料で染めた着物は、光や水で色が落ちやすかった。そのことをわが身に引き当てた歌が万葉集に 9 首。

百に千に人は言ふとも月草の

うつろふ心我れ持ためやも（巻 12）

朝 咲き夕は消ぬる月草の

消ぬべき恋も我れはするかも（巻 10）

「月草」がツククサ。この 2 首はどちらも作者不詳であるが、前の歌は色が落ちやすいことを「うつろふ（恋）心」と喩え、

後の歌は自らの恋心を半日花に喩えている。

恋心に喩えていた万葉人たちであるが、清少納言になると「つき草、うつろひやすなるこそ、うたてあれ」と、ころころ変わるのが嫌だ、となる。

西行になると「露草」という名の「露」というだけではかないものであり、言葉自体が好ましくないという。

うつり行く色をばしらず言の葉の

名さへあだなる露草の花（山家集）

「露草」は秋の季語である。ツククサを詠んだ句は多い。そんな中で、ツククサの花の構造の繊細さやその開花の複雑さ、生命力のたくましさを詠んだ句を 2 句。

露草や分銅つまむピンセット（小川軽舟）

つゆ草の節ぶし強し変声期（泉原みつゑ）

このツククサ。落語の世界でも取り上げられている。笑福亭一門によって語られることの多い「花色木綿」の「花色」は、ツククサから取り出される青色である。

水田の水管理における 遠隔・自動制御システム

農研機構 農村工学研究部門
農地基盤工学研究領域
鈴木 翔

水稻栽培に必要な水管理の労力は担い手農家たちの大きな負担となっている。近年では、農地集積の進捗により移動距離が増加することや複数品種、栽培方法などの組み合わせにより水管理が複雑化することも大きな問題である。そこで、ICTを活用し、水管理状況のモニタリングおよびそれに基づいて灌漑・排水を遠隔および自動制御することで、水管理の省力化と最適化を実現する圃場水管理システムを開発した。本システムは給水バルブと落水口に接続する水位センサーが付属された制御装置、通信用の基地局、サーバーソフトで構成されており、様々な状況に対応した水管理が可能である。現地実証試験では、水管理労力を約8割削減し、それによる減収や品質低下は見られなかった。

はじめに

我が国における水稻作の労働時間のうち灌漑や排水に係わる管理作業は全労働時間の約3割（農林水産省農産物生産費統計）を占めている。その中でも、日々の経常的作業である水管理は作業自体が単純であるにもかかわらず、機械化が行われていないため、他作業に比べて省力化が十分に進んでいない現状にある。特に、分散農地を含む数10～100筆を耕作するような担い手農家にとって、水管理作業は相当に大きな負担になっている。また、水稻を大面積に耕作するには、飼料用米を含めた複数品種の作付け、および移

植や直播などの栽培方法の組み合わせは不可欠であり、必然的に水管理は従来よりも複雑化している。そのため、適切な水管理が困難になっており、水稻の品質維持にとって大きな障害になっている。

既存の給排水技術として、給水は設定した水位を一定に維持する機能を持つ自動給水栓（オートバルブ）が広く用いられているものの、モニタリング機能や水位調節機能、遠隔制御機能などは有しておらず、圃場の水位だけではなくオートバルブ自体の稼働状況も現地で確認する必要がある、十分な省力化技術とは言い難い。また、整備された水田の落水口（排水口）はコンクリート枡が備わっており、堰板による調節によって湛水と排水の操作を行う場合が多いが、遠隔または自動で制御するような技術は皆無である。そのため、排水作業や降雨時の臨機応変な対応は各落水口まで行って手作業で行う

必要があり、負担が大きいだけではなく、安全面からも問題である。このように、既存の技術では十分な省力の達成や複雑な水管理に対応できるような精緻な水管理を行うのは難しい。

1. ICTを活用した圃場水管理システム

(1) 圃場水管理システムの概要

水稻作における水管理労力を大幅に削減するには、現地に行かずに水位が確認でき、生育状況や気象状況に応じて、水位を遠隔または自動制御することが必要となる。そこで、ICT（Information and Communication Technology）を活用し、水位や水温などの水管理状況をパソコンやモバイル端末などによって遠隔でモニタリングする機能を有し、その数値に基づき、各水田に備わった給水バルブや落水口



図-1 圃場水管理システムの概要図

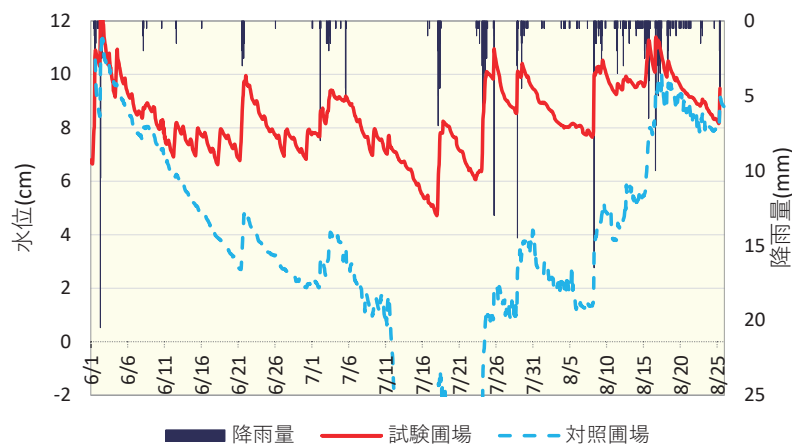


図-2 システムの有無による水位変動の違い（地区C）

に制御信号を送って給排水操作が可能な圃場水管理システムを開発した（若杉・鈴木 2016）。本システムは給水と排水の操作を行う制御装置および水位・水温センサー、インターネット通信を行う基地局、およびクラウド上のサーバーソフトによって構成されている（図-1）。

(2) 給水バルブ・落水口制御装置の特徴

本システムで開発した制御装置は、遠隔による制御信号を受信して給排水操作を行う装置である。装置は、ソーラーパネル・バッテリー・アンテナ・通信機器・手動操作パネル・制御基板・モーター・ギア・水位センサー・水温センサーを一体化し、小型化を図っている。

この制御装置の特徴の1つとして、既存の給水バルブならびに落水口に後付けできる仕様が挙げられる。従来の自動給水栓は専用バルブであるため、設置する際には土木工事が必要となっていた。また、給水バルブは公共の水利施設の一部であり、農家による交換は行うことができないため、自動給水栓を容易に導入することは困難であったことに配慮した結果である。特殊なアタッチメントと回転軸を採用しているため、国内主要メーカーの多くのバル

ブに取り付けることができ、バルブの開度レンジの設定や任意の開度調整が可能であることから異なる規格にも柔軟に対応することができる。

その他の特徴としては、開水路の制御にも対応していること、給水口と同一の機械で落水口の制御も可能であり、給排水操作を連携して行うことができることなどを挙げることができる。

(3) 通信システムとサーバーソフトの特徴

水管理に必要なセンシングデータは給水バルブに設置した制御装置に有線で接続された水位・水温センサーにより一定間隔（本システムでは1～20分間隔）で取得し、制御装置に内蔵される通信機器（子機）から基地局（親機）に送信される（図-1）。複数の給水側制御装置から基地局に集められたセンシングデータは携帯通信のインターネット回線を通じてクラウドおよびサーバーに送信する。得られたデータを基に管理者はPCやタブレット、スマートフォン等の端末からサーバーにアクセスし、水田から離れた場所から水田内の水管理状況をモニタリングすることができる。加えて給水と排水の制御信号をセンシングデータと同様に基地局を経由して、各給水バルブや落水口（子機）に送信することができ、

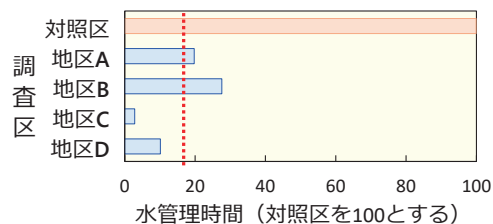


図-3 現地実証試験における水管理労力の削減率（農研機構、2018より一部改変して引用）
※水管理の調査日数：A：84日、B：65日、C：42日、D：110日

離れていても給水や排水の制御が可能である。

以下、基地局から送られたセンシングデータを収集し、様々な機能を実行できるサーバーソフトについてまとめる。①データ表示閲覧機能：水位や水温センサーのデータを表示、グラフ化する。②バルブの遠隔操作機能：給水バルブと落水口をリアルタイムに遠隔操作する。③水管理の自動制御機能：センシングデータを元に設定した水位を自動制御する。④時間灌漑機能：夜間灌漑など灌漑する時間を設定する。⑤気象災害時の警告機能：設定した水位よりも実際の数値に差が生じた際に警告（メール）する。また、想定される水温よりも高温または低温の場合についても同様。⑥圃場間連携機能：数10～100枚程度の圃場を同一の作付け体系でグルーピングし、同一の水管理体系で管理する。

2. 現地実証試験

本システムは、現在全国の複数箇所で現地実証試験を実施している。実証地区では、本システムを設置した試験圃場と一般的な整備が施されている対照圃場を設け、それぞれで水稲作時の水位変動や水管理にかかる労力を調査した。調査期間中の水管理は、試験圃場は若杉・鈴木（2016）に倣って、任意の設定水位と制御レンジを用いる制御レンジ設定管理を行った。対照圃場に関しては、各地の耕作者が従来か

●品種、移植日、地点の登録で最適水管理が可能



図-4 最適水管理アプリの概要図

ら行っている水管理手法そのままとした。水管理労力は、試験圃場および対照圃場それぞれの水管理にかかった時間を作業日誌に記録させ、それを集計することで求めた。それぞれにかかる時間は、試験圃場では携帯端末から各水田の水位などを閲覧する時間および遠隔制御にかかる時間の合計、対照圃場では各耕作者の拠点から水田までの移動および現地での水管理作業にかかる時間の合計となる。

本システムを用いた水管理による水位変動の一例として地区Cの結果を示す(図-2, 期間6/1～8/26)。期間中の7/11～7/25においては、耕作者の意向により、給排水口での水の動きを完全に止め、浸透および蒸発散のみで水位が減少している期間である。試験圃場の水位変動は、設定水位を8cm(制御レンジ1cm)に設定したため、雨による急激な水位上昇がない場合においては水位7～8cmに安定して保たれていた。一方、対照圃場は試験圃場に比べ、水位の変動幅が大きかった(大雨を除き、水位2～8cm程度)。

実証地4地区の水管理労力の削減率は、平均で約8割減少させる結果となった(図-3)。4地区の削減率には7～9割とばらつきがあるが、これは各地の圃場の整備状況や水利条件の違い、圃場の位置などによるものである。また一部ではシステムの利用に慣れておらず、必要がなくても携帯端末などから水位確認をしてしまうことや不慣れによって操作に時間がかかる

ことなどのシステムの習熟度も関係していると考えられる。

水稻の収量や品質については、詳細な数値は掲載していないが対照圃場と同等の値を得た。つまりは、システムにより水管理を大きく省力しつつも、同等の収量と品質を確保できることがわかった。

おわりに

(1) 今後の展開

本システムをAPI(Application Programming Interface)によって他のコンテンツと連携することで更なる効率化と高度化が可能である。その一例として、本システムと1kmメッシュで気温や湿度、降水量や気象予測が得られるメッシュ農業気象データ(農研機構2014)と栽培品種ごとの生育モデル(堀江・中川1990)を連携することで、品種や移植日、地点の情報を使用して、気象条件の変化にも対応した最適水管理スケジュールを作成し、それを本システムで実行することが可能となる(図-4)。これによって、作期を通じて最適水管理を自動で行うことができ、水管理労力の大幅な削減に加えて、天候を起因とする減収の

抑制や品質の向上などの効果も期待できる(若杉ら2018)。

(2) まとめ

本研究では新たに開発した圃場水管理システムの概要と機能について整理し、全国各地で行われている現地実証試験の結果の一部を報告させていただいた。

圃場水管理システムは給水バルブと落水口のIoT(Internet of Things)によって高度な機能を有しており、クラウド上で様々なツールと連携することでより利便性を高めることができる。例えば、本システムと幹線水路やポンプなどを制御する広域水管理システムと連携することで、水資源を効率的かつ安定的に供給することがこれまでよりも容易になるほか、ポンプ場などの水利施設の維持管理労力や費用の低減にもつながる。また、営農面では近年普及しつつある営農計画支援ソフトと連携することで、本システムの利便性が向上するだけでなく、田植えや防除といった営農計画にあわせた細かな水管理作業を自動で行わせることも可能になり、より大きな省力効果を生むこともできる。

謝 辞

本研究は、内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)「次世代農林水産業創造技術」(管理法人：農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター)によって実施された。本稿に執筆にあたり、農林水産省の若杉晃介氏には多くのご助言をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 農林水産省 2016. 農産物生産費統計, http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/seisanhi_nousan/
- 農林水産省 2014. 土地改良事業計画設計基準 計画 ほ場整備 (水田)
- 若杉晃介・鈴木翔 2016. ICT を用いて省力・最適化を実現する圃場水管理システムの開発. 農業農村工学会誌 85(1), 11-14.
- 農研機構 2018. 農業農村整備のための実用新技術成果選集 (2018), 12.

- 農研機構 2014. メッシュ農業気象データ利用マニュアル, <http://adpmit.dc.affrc.go.jp/paper/index.html>
- 堀江武・中川博視 1990. イネの発育過程のモデル化と予測に関する研究 第1報モデルの本構造とパラメータの推定法および出穂予測への適用. 日本作物学会紀事 59(4), 687-695.
- 若杉晃介ら 2018. 圃場水管理システムを用いた ICT のフル活用による高機能水田地帯の構築. 農業農村工学会誌 86(4), 289-292.

統計データから

平成 30 年集落営農実態調査 ① —構成する農業集落と農家数—

平成 30 年 2 月 1 日現在の集落営農数は 15,111。その集落営農数を全国農業地域別 (表 -1) にみると、東北が最も多く、次いで九州、北陸の順となる。そのうち、集落営農に占める法人数は 5,106 で、その法人の割合をみると、全体では 33.8% であるが、地域別では北陸が 50.1% と最も高く、次いで中国 41.6%, 東海 35.7% の順となっている。その割合が低い地域は、北海道 14.9%, 東北 26.0%, 近畿 26.5% である。

集落営農を構成する農業集落数規模別に集落営農数割合 (表 -2) をみると、一つの農業集落で構成されている集落営農が

73.7% と大半を占めている。また、法人の集落営農では、5 集落以上で構成されている集落営農数の割合は 9.5% となっている。

集落営農を構成する農家数規模別に集落営農数割合 (表 -3) をみると、10 ～ 19 戸で構成されている集落営農が 26.6% と最も高く、次いで 20 ～ 29 戸が 19.3%, 9 戸以下が 19.0% の順となっている。また、1 集落営農当たり構成農家数でみると、法人は 41.0 戸であるのに対し、非法人は 30.1 戸となっている。(K.O)

表-1 全国農業地域別の集落営農数

全 国	北海道	東 北	北 陸	関東・東山	東 海	近 畿	中 国	四 国	九 州	沖 縄
15,111	269	3,344	2,383	1,055	788	2,147	2,144	559	2,415	7
法人割合 (%)	14.9	26.0	50.1	33.3	35.7	26.5	41.6	30.6	30.6	-

表-2 集落営農を構成する農業集落数規模別にみた集落営農数割合 (全国)

農業集落数	1	2	3	4	5～9	10集落以上
割合 (%)	73.7	10.3	5.1	3.6	4.6	2.6

注) 集落営農を構成する農業集落数は 30,708 集落。

表-3 構成農家数規模別にみた集落営農数割合 (全国)

構成農家数	9戸以下	10～19戸	20～29戸	30～49戸	50～99戸	100戸以上
割合 (%)	19.0	26.6	19.3	18.4	11.7	5.0

注) 構成農家数は 510,680 戸、1 集落営農当たり構成農家数は平均 33.8 戸。

植物成長調整剤フルルプリミドールを用いた特定外来生物アレチウリの防除

中部電力株式会社
エネルギー応用研究所
津田 その子

はじめに

アレチウリ (*Sicyos angulatus* L.) の被害が拡大している。当社が管理しているダム湖周辺でも、一面アレチウリに覆われる場所が確認されている (図-1)。電力会社としては、管理地の維持管理業務の一環である除草作業において、「ツルが草刈機に絡みついて除草効率が落ちるのを何とかしたい」という作業員の要望が、アレチウリ対策に取り組んだきっかけである。しかし、最近では大豆やサトウキビなどの農耕地の被害が拡大し、収穫不能となる事例も増えてきており、農林水産省でも対策やリスク評価の研究が進んでいる (黒川 2017)。当社が検討してきたア



図-1 河川敷を覆いつくすアレチウリ (長野県内の当社ダム管理地)

レチウリの防除技術をご紹介することで、生態系保全や農林水産業への被害防止に役立てば幸いである。

1. 研究の背景

本研究の試験地がある長野県では、2013 年から「長野県アレチウリ駆除大作戦」と銘打ち、組織的にアレチウリ対策を展開している。この作戦では、アレチウリの具体的な駆除方法として抜き取りによる除去が推奨されており、長野県のホームページで公開されている実施報告によれば、2017 年度は県内全域で述べ 24,000 人余りが駆除にあたっている。一方、国立環境研究所の侵入生物データベースでは、除草剤の効果について記載がある。それによると、葉や茎から吸収させて枯らすタイプの除草剤 (茎葉処理剤) と結実前の刈り取りを併用する必要があるとされており、薬剤散布だけでアレチウリを駆除することは困難であるとされている。

電力施設の維持管理業務として捉えた場合、長野県内のダム管理地におけるアレチウリの繁茂状況 (図-1) は、

作業日数と人工の面で人力による抜き取りは対応不可能な量であった。他方、アレチウリ以外の植物も枯らす可能性が高い茎葉処理剤の使用も望ましくないとの判断から、他の管理地における一般的な除草業務と同様、刈払機による除草を行ってきた。しかしながら、アレチウリが侵入した場所では刈払機にツルが絡みつくと作業効率が落ちるほか、樹木の上方まで登ったツルの除去にも苦慮している。また、筆者も調査時に大変な目に遭ったが、アレチウリの棘は作業着の上からでも容易に突き刺さることから、除草作業員にとっても扱いの厄介な難防除雑草となっており、特定外来生物対策と作業効率向上のための対策が必要となった (図-2)。

アレチウリが繁茂する河川敷には、多年生のイネ科植物をはじめとした多くの植物も生育していた。このため、本研究では、これらの植生を維持しつつアレチウリを衰退させるため、種類に関係なく枯らしてしまう非選択性の除草剤ではなく、植物の草丈を大きくしない成長調整剤を用いてアレチウリの成長を抑制し、徐々に衰退させることを目指した。



図-2 節ごとに鈴なりの実をつけるアレチウリ (左) と鋭い棘に覆われた果実 (右) (1 個体あたりの種子数は数百個にもなる)

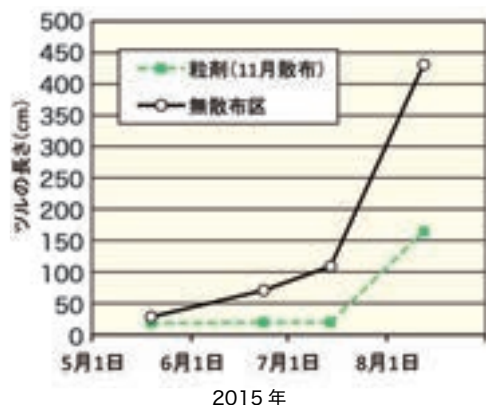


図-3 前年11月に散布したフルプリミドール剤の効果

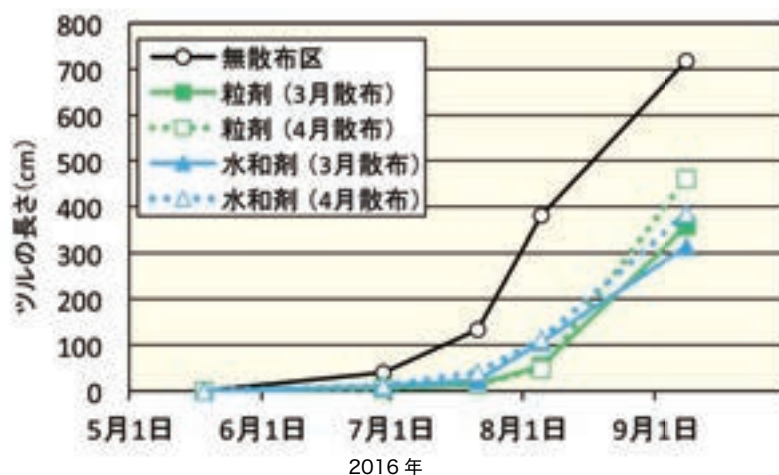


図-4 フルプリミドール剤の散布時期および剤型による比較

2. 試験概要

(1) シーズン目

市販の成長調整剤の中から、フルプリミドールを有効成分とする薬剤を用いた。フルプリミドールは、植物の細胞伸長を阻害するジベレリン合成阻害剤のひとつで、茎や葉など主に地上部の器官の成長を抑制し、植物体が全体的に小さくなる効果が期待できる。多くの植物に効果が確認されているものの、効きにくい植物もあり、アレチウリがどの程度反応するのか、周辺の植物がどうなるのかを確認することとした。

2014年11月に、長野県下伊那郡阿南町内のアレチウリが繁茂している当社管理地に10m×10mの試験区を設け、フルプリミドール1%粒剤を農薬登録されている最大薬量である40g/m²となるように散布した。試験区内の任意の5個体にラベルを付け、2015年5月から約1ヶ月ごとにツルの長さを測定した。

結果を図-3に示す。対照区である無散布区のツルが継続的に伸長したのと比較し、粒剤を散布した試験区では7月中旬までツルの長さが20 cm程度に抑制された。しかし、8月になる

と無散布区には及ばないものの急激に伸長し、試験区はアレチウリで覆われ開花・結実した。

(2) 2シーズン目

フルプリミドール剤の散布適期は植物の成長が始まる前とされており、一般的には前年度の植物が衰退した初冬から当年度の芽が動く前までに散布されることが多い。このため、1シーズン目は業務上都合のよい前年度の11月散布とした。しかし、夏前に一気に伸長が始まったことから、「薬効が切れたのではないか」という疑問が生じた。このため、2シーズン目は、2016年3月散布または4月散布とした。また、粒剤以外に50%水和剤(最大薬量0.8g/m²)もあることから、剤型による違いを確認するため、いずれも最大薬量で散布し効果を比較した。

結果を図-4に示す。剤型の違いで見ると、8月中旬までは粒剤が水和剤よりツルの長さを抑える効果がやや高い傾向があった。また、3月散布と4月散布では大きな違いはみられなかった。しかし、いずれの試験区も昨年同様8月を過ぎた頃に急激なツルの伸長が始まった。このため、8月の急激な伸長は散布後の時間経過に伴う薬効切れによるものではなく、散布した薬

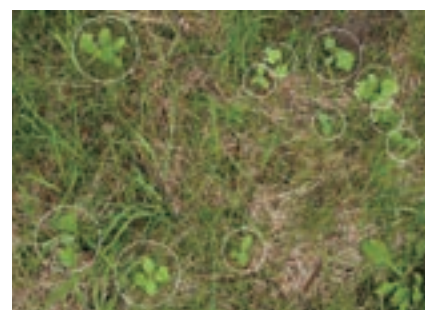


図-5 10月になっても次々と発芽するアレチウリ(○で囲われた部分に発芽あり)

量が成長速度の速まる夏以降のアレチウリに対して不足している可能性を考えた。また、この年の調査では、10月末になっても新たに発芽するアレチウリが多く見られ(図-5)、発生するアレチウリの個体数自体を減少させることが必要と考えられた。

(3) 3シーズン目

1回に散布できる薬量は農薬登録上決まっている。1シーズン目と2シーズン目の試験ではすでに最大薬量を散布していたことから、3シーズン目は2016年11月または2017年3月の1回目の散布に加え、2017年6月に2回目の散布を行い、不足する薬量を夏の急激な伸長の直前に2回の散布で補うことで成長抑制が可能であるか検証した(図-6)。また、そもそも生

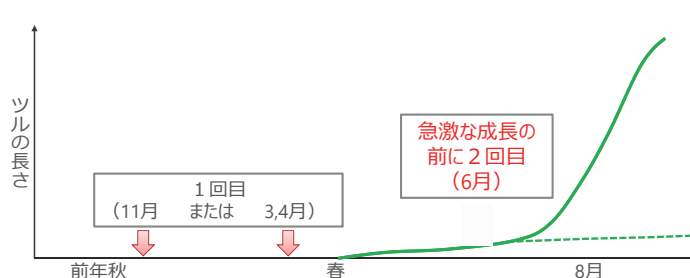


図-6 3シーズン目の散布時期のイメージ
実線：1回散布のみの場合の成長曲線
点線：2回散布で目指す成長曲線

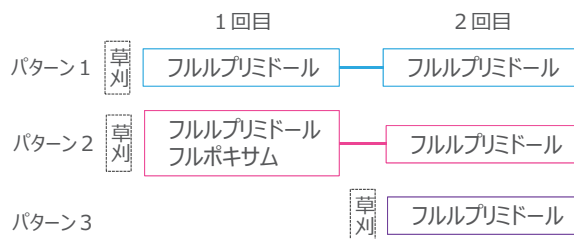


図-7 3シーズン目の3パターンの散布内容

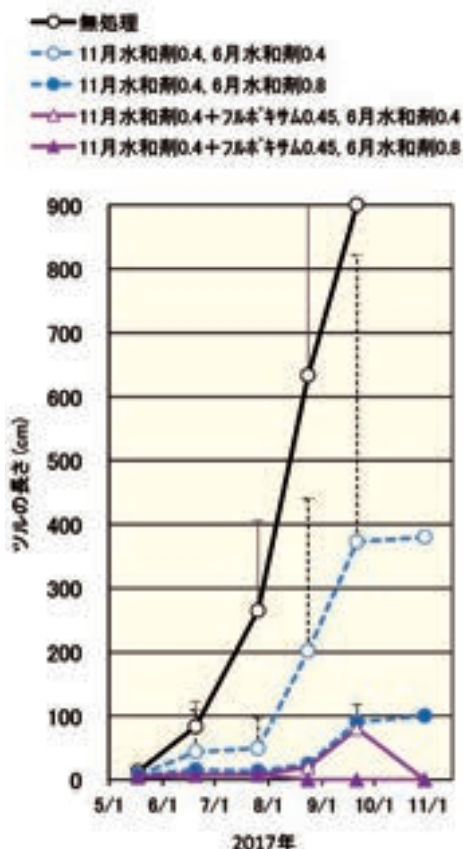


図-8 フルルプリミドール2回散布および
土壌処理剤の効果

えてくる個体数を減らす目的で、土壌に除草剤の層を作り発芽する植物を枯死させる土壌処理剤を、1回目の散布時に混合する試験区も設定した。土壌処理剤には、試験地の主な植生であったイネ科雑草に影響が少なく、広葉雑草に選択的に効果が期待されるフルボキサムを有効成分とする薬剤を選定し、1回目散布時に50%顆粒水和剤を最大薬量(0.45 g/m²)でフルルプリミドール剤に混合して使用した。薬

剤散布は図-7に示す3パターンとし、土壌処理剤の有無や2回散布するために1回の薬剤を半量に減らすなど20試験区を設定した。特徴的な試験区の結果を図-8に示す。

1) フルルプリミドール剤年2回散布の効果

フルルプリミドール水和剤のみの試験区で、2回とも半量とした場合は、1シーズン目の年1回散布と同様8月下旬から9月の間に300 cm以上にツルが伸長したが、6月散布を最大薬量にすることで8月以降の急激な伸長が抑制され100 cm以下となった(図-8)。また、図-8には示していないが、フルルプリミドール粒剤の年2回散布では2回目散布が半量でもアレチウリはほとんど成育しなかったが、その場合はフルルプリミドールの効果が小さい雑草が大きく成長した。

2) 土壌処理剤併用の効果

11月散布でフルルプリミドール水和剤半量にフルボキサムを併用した場合、6月のフルルプリミドールが半量でも8月以降のツルの伸長は100 cm以下に抑制された。さらに、最大薬量では抑制個体が枯死し、新たな発芽もなかったことで、試験区からアレチウリが消失した(図-8)。

3) フルルプリミドール剤年1回散布の効果

6月に1回だけ散布した場合、水和剤、粒剤とも最大薬量でも半量でも8月以降アレチウリは消失した。しかし、

6月の散布の前にはすでに多くの雑草が繁茂しており、フルルプリミドール剤を均一に散布するため、また、景観上からも草刈が必須となった。フルルプリミドール剤散布後はアレチウリ以外の植物も草丈が低くなったが、効果の低い植物もあり、雑多な景観となった。

3. アレチウリ消失のメカニズム

フルルプリミドール剤を前年11月に加えて6月にも散布することで、アレチウリの成長は著しく抑制されることが判明した。また、土壌処理剤を加えることで、アレチウリの消失効果は高まった。

アレチウリの発芽や成長には日射が必要とされている。土壌処理剤は発芽を抑制するもので多年生植物に効果がないことから、現地では春先にも植生が維持され地面は草で覆われていた。このため、日陰に弱いアレチウリは、フルルプリミドール剤の影響で矮小化することで発芽や成長に必要な日光を得られず発芽個体数が激減し、一部の発芽した個体も開花・結実することなく枯死したと推察される。

また、農薬メーカーへの聞き取りによれば、薬剤間には相性があり、混用すると効果を高め合うものや、逆に効果が低下してしまう組合せがある。フルボキサム剤の混用は、フルルプリミ

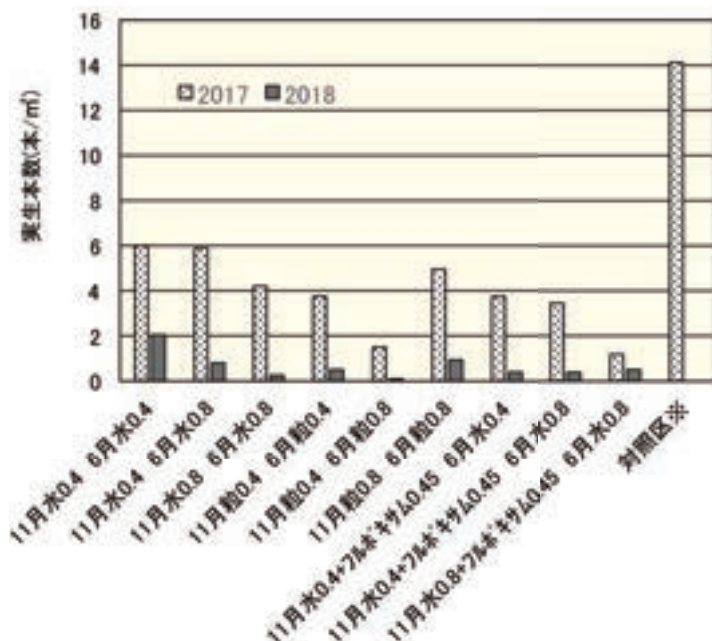


図-9 試験終了後に発生した各試験区のアレチウリ実生本数

ドール剤の効果を高める効果があったと推察される。

4. 試験終了1年後の現地の様子

2018年8月に、前年度試験を終了して1年以上薬剤散布を行っていない旧試験区で、当年度に発芽した実生の数を計測した。3シーズン目の各試験区の場所で確認できた実生数を、試験区の面積で除した値を単位面積当たりの実生本数とした。この数値を2018年の春から8月までに発芽した実生の総数とし、3シーズン目の2017年の春から8月までの実生本数と比較した。結果を図-9に示す。対照区については、8月になるとツルが絡み合って計測できなくなったことから、2017年は7月までの値を記載し、2018年については計測不能として空欄となっている。

多少のばらつきがあるものの、2017年と比較し発芽した実生本数は減少した。これは、2017年に試験区で開花・結実したアレチウリがごく

少なかったことに起因すると思われる。また、現地は、前年度の試験の効果により多年草イネ科植物が優占していたが、2018年は通常管理に戻り6月に一度草刈りが行われている。このため、計測された実生の多くは草刈後に日射が地面に届くようになり発芽したと推測される。しかしながら、実生本数が1本/m²であっても、アレチウリが正常に成育すれば再び大量の種子が形成され、翌年度には多くの実生が発芽することになる。このことから、アレチウリを完全になくすには、発芽が確認されなくなるまで薬剤散布を毎年続けることが必要であると示唆された。

おわりに

アレチウリの防除と景観改善の両立に有効な対策方法として、図-10に示す薬剤散布プログラムを決定した。この手法では、これまで抜き取りに頼っていたアレチウリ対策に対し、限られた作業員数と時間で、1個体で数百個以上の種子をつけるアレチウリ



図-10 アレチウリ駆除・景観改善を両立する薬剤散布プログラム

の繁殖を抑制することが期待できる。

しかし、アレチウリは河川に沿って成育範囲を拡大させているため、ある地域からアレチウリを完全に駆除するには、連続する成育地全域で対策が行わなければ、生き残った個体から容易に群落が再生することは明らかである。また、河川流域での薬剤散布が容認されるか否かも、今後のアレチウリ防除の効率と成否に関わってくる。現状の管理や対策で拡大が食い止められていないのであれば、将来の自然環境と産業へのリスクを深慮し、今後早い時期に、関係する様々な団体が連携した防除体制を構築することが望まれる。

引用文献

- 黒川俊二 2017. 農耕地における外来雑草問題と対策. 雑草研究 62(2), 36-47.
- 国立環境研究所 侵入生物データベース <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80220.html>
- 津田その子 2018. 河川流域に繁殖する特定外来生物(植物)アレチウリの駆除技術. 電力土木平成30年9月号.
- 長野県アレチウリ駆除大作戦. web site 信州. <http://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/mizukankyo/arechiuri/index.html>

平成30年度 緑地管理研究会 開催報告

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
総務部企画課

当協会では、水田畦畔、農道等の農耕地周辺や、道路法面、鉄道沿線などの場所を対象に、それぞれの管理目的に応じ、植生を枯らすことなく雑草の伸長を長期間抑制することを目的とした抑草剤の開発・利用に関する試験研究に取り組んでいます。平成19年度からは、緑地管理分野における抑草剤を主体とした薬剤の効率的な利用を目的として、鉄道、高速道路、電力会社等ユーザー各社による現地試験が実施され、その試験結果の報告などを行う研究会を毎年開催しています。

今年度は、昨年に引き続き河川堤防を含めた緑地管理場面における植物成長調整剤（抑草剤）および除草剤の利用技術に関する講演会および見学会を平成30年8月22日、23日の2日間で開催しました。昨年よりも多くの方々に参加していただき、河川管理関係者7名、高速道路、電力会社等ユーザー関係者20名、農研機構および大学関係者6名、農薬会社等関係者77名ほか、計127名の方々の参集が得られました。

1. 8月22日講演会

1日目に講演会をホテルラングウッド（東京都荒川区）にて行い、2日目の見学会では午前中に渡良瀬川および秋山川の河川堤防に設置された植物成長調整剤試験地の見学をし、午後に渡良瀬遊水地の見学を行いました。

講演会では、初めに農研機構東北農業研究センターの浅井氏より「河川堤防の主要雑草の特徴とその評価」について講演がありました。草種の識別について、多年生草種の場合、繁殖様式として単立型、地表ほふく型、地下拡大型といった違いがあることや河川堤防の主要雑草のイネ科と広葉雑草のそれぞれの形態的特徴による見分け方や有効な防除時期を確定するために重要な草種ごとの生活史についての説明があり、さらに植生の調査・評価方法として、ステップポイント法という従来一般的に行われてきた枠法に比べ簡易な方法ながら現地の実態を数値化するのに適した手法の紹介がありました。

続けて河川財団研究所の八木氏より「河川堤防における植物成長調整剤を用いた植生管理試験」について講演がありました。河川維持管理に関する社会動向として、各地で施設の老朽化が進んでいるとともに、堤防除草費用が河川維持管理費の32%を占めていることなどが説明されまし

た。堤防植生の現状と課題については、平成2年に農薬の使用禁止が事務連絡され、平成23年に維持管理費の地方負担が廃止されたことにより、それまで堤防の巡視や点検のために年3～5回行われていた除草作業が年2回に減らされた結果、広葉雑草の優占化による堤防強度の減少や大型雑草の繁茂による視認性の低下などのリスクが増大してきていることが紹介されました。省力的で効果的な植生管理技術の開発が求められている現状から、河川財団における堤防植生に関する取り組みとして、抑草剤等を使用した管理を行うための留意点や対応について提示し、現在実施している抑草剤等を供試した渡良瀬川における堤防植生管理試験について説明がありました。

河川堤防以外の緑地管理場面について、中部電力株式会社の津田氏と中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社の高橋氏からそれぞれ講演がありました。

津田氏からは「緑地管理現場における雑草対策の現状と課題～中部電力の取り組み～」について講演がありました。発電所や変電所の周辺および送電線下や鉄塔敷の緑地管理と除草に多大な費用と労力がかかっており、実際に問題になっている雑草には①一般的な非農耕地雑草、②ツル植物、③特定外来生物があるとの紹介がありました。薬剤利用の検討と実用化の事例として2007年度から開始した薬剤を活用した除草試験の取り組みや、クズの根茎に直接処理するタイプの除草剤の効果確認試験および特定外来生物に対する薬剤処理のプログラムについて報告がありました。電力会社の除草作業は委託先が行っていることが多いなかで、各現場個別の対応を取らざるを得ないこと等を課題として挙げていました。

中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社の高橋氏からは「高速道路における雑草管理の現状と課題」について講演がありました。高速道路の雑草管理において散布回数、交通規制回数の低減の必要性、除草剤により枯れた景観に対する苦情、土壌処理型の抑草剤のみの管理の問題点、茎葉処理型除草剤と同時に散布可能な抑草剤の効果について説明がありました。高速道路における雑草管理の課題と問題点を踏まえた雑草管理対策計画が示され、高速道路切り土のり面および中央分離帯で実施した雑草管理試験と樹林地における雑草管理について報告がありました。講演のまとめとして、高速道路における薬剤による雑草管理は、①散布回数、交通規制回数の低減とそのための長期残効、②環境・景観の向上をポイントとして挙げていました。

2. 8月23日見学会

見学会は昨年と同じく古河駅（茨城県古河市）よりバスにて現地へ移動し、午前中に渡良瀬川および秋山川の河川堤防に設置された植物成長調整剤試験地の見学を行い、河川財団の青山氏より実施中の試験について詳しいご説明をいただきました。現状の河川堤防の管理は、築堤1～3年



写真 -1 ホテルラングウッドでの講演会



写真 -3 渡良瀬遊水地の説明



写真 -2 植物成長調整剤試験地での現地説明



写真 -4 展望台から見た渡良瀬遊水地

目までは養生工として管理され、年に3回の抜根作業を行ってシバ植生の養生を図り、4年目以降は年に2回の刈取り除草を行う除草工として管理されています。これら養生工、除草工を対照区として、築堤年数や薬剤処理、抜根作業、施肥等の条件を変えた試験区を見学することができました。養生工の試験区では重労働である抜根作業を薬剤処理に置き換えた試験設計がなされ、除草工の試験区では、シバ植生、チガヤ植生、外来牧草植生を想定した試験設計になっていました。それぞれの試験区を見ると、対照区では夏期の問題雑草であるセイバンモロコシ等が繁茂して管理作業を困難にしているのに対して、処理区は薬剤処理によって問題

となっているカラシナ類などの広葉雑草が衰退し、ノシバやチガヤなどの望ましいイネ科植生に推移している区もありました。しかし一部効果の持続性が不十分な試験区もみられ、今後の更なる検討が必要と思われました。

午後は、渡良瀬遊水地内施設にて渡良瀬遊水地に関する説明をいただき、その後各自で自由に遊水地内を見学しました。昨年度は時間の都合から渡良瀬遊水地を見学することができませんでしたが、遊水地の歴史や構造、治水効果や保水効果、域内に生息する希少生物などについての説明をいただけたことは大変有意義であったと思います。

キューピッド役は パヒュームしだい

筑波大学教授
サイエンスライター
渡辺 政隆

2010年7月、東京都文京区小石川の閑静な地区に、大勢の人が詰めかける騒ぎが勃発した。東京大学の附属植物園である小石川植物園で開花した珍しい花を目当てに、特別公開された3日間に2万人あまりの見学者が押し寄せたのだ。その花の名は、インドネシア、スマトラ島原産のショクダイオオコンニャク。最短でも2年に1回しか咲かない「世界最大の花」にして、しかも花の盛りは一晩しかないということで話題が盛り上がったのだ。しかもこの花、強烈なおいという。怖いもの見たさ（嗅ぎたさ？）も手伝って、それだけの人が訪れたのだろう。

ただしこの花、実際には「世界最大」ではない。その栄誉は、ラフレシアのものだからだ。スマトラ島とボルネオ島に分布するラフレシアの花の直径は最大90センチといわれている。ちなみにこの名前は、シンガポール建設の立役者トーマス・ラッフルズ（1781-1826）にちなんでいる。ラッフルズ率いる調査隊が1818年に発見し、同行した植物学者ジョゼフ・アーノルド（1782-1818）がその特徴を観察し、ジョゼフ・バンクス（1743-1820）に報告したのだ（アーノルドはその直後に病死した）。学名は、ラッフルズとアーノルドにちなみ、

Rafflesia arnoldi と命名されている。ただしこの発見の先取権に関しては、英仏間の戦争のどさくさで英国チームに栄冠が渡ったという経緯がある。この世界最大の花を最初に発見した西洋人は、フランスの探検家ルイ・オーグスト・デシャン（1765-1842）なのだ。

デシャンは、今で言うラフレシア属の標本を1797年に採集し、1798年に船に積み込んで帰国の途に就いた。ところが、途中で英国海軍に捕縛され、3年間の探検で集めた標本と資料のすべてを没収されてしまったのだ。キュー植物園のウェブサイトに掲載されている情報によれば、それらの没収品が再発見されたのは、1954年、大英自然史博物館の収蔵庫からだったという。

それはともかく、ラフレシアは寄生植物で、寄主はブドウ科のミツバカズラである。葉や茎はなく、花だけが咲く。雌花と雄花があるが、花粉は粘液状である。その花粉を運ぶキューピッド役を務めるのは、蝶でも蛾でも蜂でもない。なんと、強烈な腐肉臭に引き寄せられて飛来するキンバエやニクバエであるという。

直径90センチのラフレシアの花に対して、ショクダイオ



図-1 ドイツの百科事典(1895)に掲載された熱帯の植物に描かれたラフレシア(右下)とショクダイオオコンニャク(中央下)。



図-2 コンニャクの花。ウォルター・フッド・フィッチ画(1875)



図-3 オランダのヴァーヘニンゲン植物園で1932年に開花した花と思われるショクダイオオコンニャクの花。その横に立つのは、突然変異説で有名なフーゴ・ド・フリース (1848-1935)。



図-4 2014年に国立科学博物館筑波実験林で開花したショクダイオオコンニャク。高さは272センチ。4日間の特別公開で14,336人が訪れた。
(写真：筑波大学提供)

オコンニャクの花は、上記の小石川植物園の花は小ぶりだったが、今年、2018年6月に国立科学博物館筑波実験植物園で咲いた花は、高さ240センチ、直径106センチに達した。この数字だけを見ればラフレシアを凌駕しているわけだが、問題は「花」の定義にかかわる。ラフレシアは単独の「花」であるのに対し、ショクダイオオコンニャクの「花」は、実際には、棒状の肉(にく)穂(すい)花序(かじょ)とそれを取り巻く苞(ほう)なのだ。

外観から見えているのは、「花」を包む「苞」という部分である。これは葉にあたるものなので、いくら大きくても、「花」とは認定されない。この苞は、サトイモ科では特別に仏炎苞(ぶつえんほう)と呼ばれている。仏像の光背を飾る火焰(かえん)になぞらえた名称だという。ちなみにショクダイオオコンニャクという和名は、燭台に似た大きなコンニャクの仲間という意味である。学名の *Amorphophallus titanum* は、「形の崩れた(amorphos) 巨大な(titan) 男根(phallos)」というすごい意味である。

高層湿原の夏を飾る清楚なミズバショウの「白い花」も仏炎苞である。ミズバショウもサトイモ科の植物で、白い苞に包まれた黄色い肉穂が花序なのである。同じサトイモ科であるショクダイオオコンニャクの花の基本構造も同じである。ただしショクダイオオコンニャクの場合、花序は外からは見えない。苞の中から突き出ているのは、付属体と呼ばれる器官であり、ここから受粉昆虫を引き寄せる強烈なおいを出す。この場合も腐肉臭である。

ショクダイオオコンニャクは、1878年に、イタリアの植物学者オダルド・ベッカーリ(1843-1920)によって発見さ

れた。彼が持ち帰った種子から発芽した植物の1つは、キュー植物園にも贈られ、1889年に栽培下で初めて開花した。

ショクダイオオコンニャクは、コンニャクと同じように、葉を伸ばして光合成をし、塊茎、いわゆるコンニャク玉を太らす時期と、休眠する時期、そして花芽を出して開花する時期を繰り返す。コンニャク畑で花を見ることはない。3年ほど栽培した後、花が咲く前に収穫するからだ。

雌雄異株のラフレシアとは違い、ショクダイオオコンニャクは雌雄同株ではあるが、雌雄異花である。肉穂花序の基部近くに雌花、その上方に雄花がつく。仏炎苞が開き、花序が伸びると、付属体から腐臭が発せられる。ここで苞が、受粉昆虫を捕らえるトラップの役割を演じることになる。臭いに誘われてやってきた虫を滑り落として雌花のもとにいぎなうのだ。その虫に他の花の花粉がついていれば受粉成功である。しかし、出口はどこにもない。すると遅れて咲いた上方の雄花が開花し、花粉を虫の上に落とす。このタイミングで虫の脱出が可能となる。しおれて破れた苞に脱出口が用意されるからだ。

愛のキューピッド役を務めるのは動物の死骸を好む甲虫シデムシだと言われているが、まだ確証はないようだ。考えてみると、ショクダイオオコンニャクに引き寄せられるシデムシには、いかなる役得もない。完全な偏利共生と言えそうだ。ラフレシアのキューピッド役を務めるキンバエにしてもしかり。まあ、えもいわれぬパヒュームに取り巻かれて恍惚となるだけでも報われているのかもしれないのだが、知る由もない。

協会だより

試験成績検討会

- 平成30年度水稻関係除草剤作用性・拡散性・直播作用性・適1試験成績検討会

日時：平成30年10月12日（金） 10:00～17:00

場所：浅草ビューホテル

東京都台東区西浅草3-17-1

TEL 03-3847-1111

- 平成30年度緑地管理関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成30年10月17日（水） 10:00～17:00

18日（木） 9:30～17:00

場所：浅草ビューホテル

- 平成30年度水稻関係除草剤適2試験地域別試験成績検討会、技術確認圃地域別報告会

【北海道地域】

〈適2試験〉

日時：平成30年10月24日（水） 9:30～17:00

25日（木） 9:30～12:00

場所：ロイトン札幌

北海道札幌市中央区北1条西11丁目

TEL 011-271-2711

（技術確認圃報告会はありません）

【東北地域】

〈適2試験〉

日時：平成30年10月31日（水） 9:30～17:00

11月1日（木） 9:30～17:00

〈技術確認圃〉

日時：平成30年11月1日（木） 9:30～17:00

場所：メルパルク仙台

宮城県仙台市宮城野区榴岡5-6-51

TEL 022-792-8111

【北陸地域】

〈適2試験〉

日時：平成30年11月5日（月） 13:00～17:00

6日（火） 9:30～17:00

〈技術確認圃〉

日時：平成30年11月6日（火） 9:30～17:00

場所：ホテルニューオータニ長岡

新潟県長岡市台町2-8-35

TEL 0258-37-1111

【関東東海地域】

〈適2試験〉

日時：平成30年11月8日（木） 9:30～17:00

9日（金） 9:30～17:00

〈技術確認圃〉

日時：平成30年11月9日（金） 9:30～17:00

場所：浅草ビューホテル

東京都台東区西浅草3-17-1

TEL 03-3847-1111

【近畿中国四国地域】

〈適2試験〉

日時：平成30年11月14日（水） 9:30～17:00

15日（木） 9:30～17:00

〈技術確認圃〉

日時：平成30年11月15日（木） 9:30～17:00

場所：メルパルク大阪

大阪府大阪市淀川区宮原4-2-1

TEL 06-6350-2111

【九州地域】

〈適2試験〉

日時：平成30年11月20日（火） 9:30～17:00

21日（水） 9:30～17:00

〈技術確認圃〉

日時：平成30年11月21日（水） 9:30～17:00

場所：RITZ5（リッツ5）

福岡県福岡市博多区美野島1-1-1

TEL 092-472-1122

※技術確認圃地域別報告会では、本年度より普通作（水稻・畑作・冬作）以外の作物についても報告する予定です。

研究会等

日本農薬学会第36回農薬環境科学研究会

テーマ：POPs等の難分解性農薬の微生物分解

日時：平成30年11月8日（木）13:15～9日（金）15:30

場所：ホテルクラウンパレス甲府

山梨県甲府市朝気1-2-1

<https://www.crownpalais.jp/kofu/>

参加費：（研究会費、懇親会費、宿泊費を含む）

日本農薬学会及び協賛学会（協会）会員：20,000円、

上記学会の会員以外：23,000円、学生：9,000円

申込み：学会ホームページ

<http://pssj2.jp/committee/environment/environment36.html>

プログラム：

11月8日（木）

基調講演「POPs分解菌と分解代謝経路」

（宮崎大学 亀井一郎）

「POPs分解酵素遺伝子とバイオレメディエーションへの応用」
(農業環境変動研究センター 伊藤虹児)
「HCH脱塩素反応を触媒するハロアルカンデハロゲ
ナーゼの多様性とバイオレメディエーションへの応用」
(東北大学大学院 永田祐二)
「数理モデルを用いた分解代謝物の哺乳類に対する
毒性予測」
(明治薬科大学 植沢芳広)
ポスター発表

11月9日(金)

特別講演「科学の目で見たブドウの香り」
(山梨大学 鈴木俊二)
「high-resolution LC-Orbitrap MSを用いた代謝物の
同定」
(農研機構食品部門 中川博之)
「ヘプタクロル汚染農耕地土壌の対策技術」
(北海道立総合研究機構 板垣英祐)
総合討論(司会:高木)「POPs等難分解性化合物汚染
土壌のバイオレメディエーション」
エクスカッション(山梨大ワイン科学研究センター他)

問い合わせ先:

[シンポジウム全般]

農研機構農業環境変動研究センター 高木和広
E-mail: ktakagi@affrc.go.jp

[参加申込み・参加費・宿泊・エクスカッション]

山梨大学生命環境学部 環境科学科 片岡良太
E-mail: rkataoka@yamanashi.ac.jp

[ポスターセッション]

農研機構農業環境変動研究センター 伊藤虹児
E-mail: ikouji@affrc.go.jp

問い合わせ先:日本雑草学会シンポジウム委員会 稲垣栄洋
Email:symposium@wssj.jp ☎ 054-631-4601

■農業レギュラトリーサイエンス研究会シンポジウム

日時:平成30年11月27日(火) 9:30受付 10:00開始
場所:北とびあ 15 階 ペガサスホール

東京都北区王子1丁目11-1

参加費:5,000円 情報交換会費:5,000円

申込み:氏名、所属、情報交換会参加の有無、領収書の要望
など:saka@iet.or.jp 坂真智子(残留農薬研究所)

テーマ「農薬取締法の改正を受けて」

プログラム:

「農薬取締法の改正について」

(農林水産省 消費・安全局 農薬対策室 石岡知洋)

「農薬登録基準の見直しについて—動植物に対する影響評価—」

(環境省環境省水・大気環境局土壌環境課農薬環境管理室
小笠原毅輝)

「メーカーサイドからの農薬取締法改正の課題」

(農薬工業会 横田篤宣)

「農薬取締法改正の影響について(仮)」

(全国農薬協同組合 宇野彰一)

「農薬取締法改正による生産現場への影響(仮)」

(京都府農林水産技術センター農林センター 徳丸 晋)

「EUにおける農薬再評価の影響」

(エンヴィーゴ株式会社 Gary Dean)

総合討論

■第33回日本雑草学会シンポジウム

テーマ:集まれ! 未来の雑草管理テクノロジー

日時:平成30年11月16日(金) 13:00~16:30

場所:秋葉原UDX 4F NEXT-2

(東京都千代田区外神田4-14-1)

参加費:無料

後援:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
(農研機構)

話題提供

「雑草管理技術のこれまでとこれから」

(日本雑草学会会長 渡邊寛明)

「大規模法面での被覆植物による雑草管理」

(水資源機構 松木隆文)

「ロボットを用いた緑地の雑草管理」

(東京農工大学 帖佐 直)

「ドローン空撮画像を利用した雑草群落の検出技術」

(信州大学 渡邊 修)

「空からの精密農業 ドローンを使った除草剤散布」

(株式会社ナイルワークス 柳下洋)

植調第52巻 第6号

■発行 平成30年9月25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
TEL (03)3832-4188 FAX (03)3833-1807

■発行人 宮下 清貴

■印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2016

取 扱 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)
TEL (03)3833-1821

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

アネシス1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)
ジャイロ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾビスクロン)
ツルギフロアブル(ベンゾビスクロン)
ニトウリュウ/テッケン1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
モーレッツ1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
クサビフロアブル(ベンゾビスクロン)
ゲパード1キロ粒剤(ベンゾビスクロン/ダイムロン)
天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
メルタス1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)
レプラス1キロ粒剤(ダイムロン)
アールタイプ/シュナイデン1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
イネヒーロー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
オオワザ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
ザンデツ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(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)
ホットコンビフロアブル(テニルクロール/ベンゾビスクロン)



「ベンゾビスクロン」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！

イッテツ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)
イネキング/クサバルカン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	テラガード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/250グラム)
ウエスフロアブル	トビキリ(ジャンボ/500グラム粒剤)
オークス(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ナギナタ(1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ)
カービー1キロ粒剤	ハーディ1キロ粒剤
キクトモ1キロ粒剤	ハイカット/サンパンチ1キロ粒剤
キチット(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	半蔵1キロ粒剤
クサスイープ1キロ粒剤	フォーカード1キロ粒剤
クサトリーBSX(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	フォーカスショットジャンボ/プレッサフロアブル
サスケ-ラジカルジャンボ/レオンジャンボパワー	プラスワン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
サンシャイン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ブルゼータ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
忍(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	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)
シリウスエグザ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒)	ブレキープ(1キロ粒剤/フロアブル)
シリウスターボ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ビッグシュアZ1キロ粒剤
シロノック(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ピラクロエース/カリユード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
スマート(1キロ粒剤/フロアブル)	ライジンパワー(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)



根も止める

有効成分「アルテア」は、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ます。日本の米づくりを根本から進化させる新しい効き目、「アルテア」配合の除草剤シリーズに、どうぞご期待ください。

これからの日本の米づくりに

アルテア[®]

配合除草剤シリーズ

<https://www.nissan-agro.net/altair/>



水稲用 中・後期除草剤

デツケン 1キロ粒剤

問題雑草に鉄拳!

ニトリウ 1キロ粒剤

二刀流で
問題雑草をバッサリ!

<写真はイメージです>

SN協議会

事務局  日本農薬株式会社

 イスター・イス・バイオファーマ

水稲用 初・中期一発処理除草剤

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
バリツと雑草退治



<写真はイメージです>

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

水稲用 初期除草剤

ホクコー

1成分
初期剤新登場

メテオ®

1成分で雑草対策できる初期除草剤



1キロ粒剤



フロアブル



ジャンボ

雑草の発生状況に応じて体系防除でご使用ください。



JAグループ

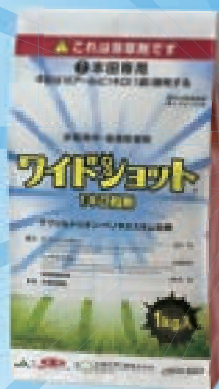
農協 | 全農 | 経済連

登録商標 第4702318号

水稲用 中・後期除草剤

ワイドショット®

1キロ粒剤



湛水散布可能な
中後期剤。
SU抵抗性雑草・
多年生雑草に有効!



北興化学工業株式会社

®は北興化学工業株式会社の登録商標

陸生から水生まで、カメムシの全分野を網羅

カメムシ博士入門

安永智秀 前原諭 石川忠 高井幹夫 著 B5 212ページ 本体2,770円+税



- ◆日本原色カメムシ図鑑(陸生カメムシ類)一全3巻を発行してきた全農教が、読者の「より入門的な図鑑を」との声に応えてお届けするカメムシ学のテキストブック。
- ◆数ある昆虫群のなかでカメムシのいちばんの特徴は「圧倒的な多様性」です。
 - 陸生から水生まで、生息環境の多様性
 - 肉食から植物食、菌食まで食性の多様性
 - 微小種から巨大種まで形態の多様性
 - 農業害虫、不快害虫から有用天敵まで人間との多様な関係
- ◆本書はカメムシの分類から生態まで、採集から同定まで、カメムシの基本をすべて網羅し、多様性に富んだカメムシを理解するのに最適な入門書です。

第1章 カメムシの形とくらし

高山から遠洋海面まで、驚異的な適応を遂げたカメムシ類—その多様性をきわめた形態と生きざまを解き明かすため、ここでは考えられるあらゆる視点からのアプローチを試みました。第1章をひらけば、そこはもう広くて奥深いカメムシワールドの真ただ中です。



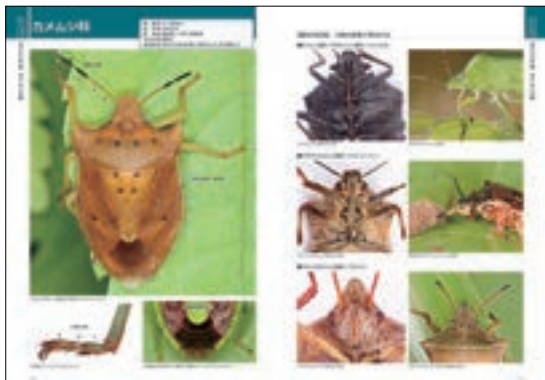
第2章 カメムシを探そう

わたしたちを取り巻くあらゆる環境にすんでいるカメムシ。草花から樹木、草原から森林、それらを育む土壌、そして田畑、湿地、河川、湖沼から海岸まで、いたるところに個性的なカメムシたちが暮らしています。第2章では、どのような環境にどんなカメムシがいるかをさぐります。



第3章 いろいろなカメムシ

第3章では日本から知られる陸生～水生カメムシ全55科について、できるだけ簡潔に特徴をまとめ、紹介します。科を知ることが、同定への一番の近道です。手元のカメムシの名前がわからないとき、まずは該当する科の調べがつけば、種の特定がより楽に、スピーディーになります。



第4章 カメムシ博士をめざして

カメムシたちのさまざまな生活場所と生態に触れ、首尾よく得たサンプルを標本にこしらえて正しく同定する—この地道な作業の繰り返しこそ、「カメムシ道」の奥義を追求する修行そのものです。第4章では、採集から始まって種の同定までのプロセスをわかりやすく具体的に解説します。



〈付〉もっと知りたいカメムシの世界

カメムシと人間のかかわり、カメムシの飼育法、海外の変ったカメムシ、カメムシランキング…汲めども尽きぬカメムシの世界の一端をご紹介します。巻末には研究に役立つカメムシと名索引を兼ねた「和名一学名一覧」も掲載しました。

全国農村教育協会
http://www.zennokyo.co.jp

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL.03-3839-9160 FAX.03-3833-1665

しつこい畑地雑草を きれいに抑えます!



作用性の異なる3種の除草剤の混合剤です。

大豆、小麦・大麦、とうもろこし、ばれいしょ、にんじんの雑草防除に

クリアター

乳 剤 細粒剤F

細粒剤F

乳 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。 ●防除日誌を記録しましょう。



©クミアイ化学工業(株)の登録商標

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[®] 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!

ノビエ3.5葉期、高葉齢のSU抵抗性雑草にも優れた効き目



センイチ[®] MX 1キロ粒剤/ジャンボ[®]

フルパワ[®] MX 1キロ粒剤/ジャンボ[®]

スーパ[®] A 1キロ粒剤

ヒエック[®] A 1キロ粒剤

フルパワー[®] ジャンボ[®]

フルイニ[®] ジャンボ[®]



フルセツスルホン剤
ラインナップ

ナイスド[®] 1キロ粒剤

乾田直播 専用 **ハードパンチ[®] DF**

ISK 石原産業株式会社

販売 **ISK 石原バイオサイエンス株式会社**

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。

〒104-8260 東京都中央区新川2丁目27番1号 お客様相談室 0570-058-669 農業支援サイト  <https://www.i-nouryoku.com>

●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。●小児の手が届く所には置かないでください。●空袋・空容器は廃棄等々に適切に処理してください。



大塚のあふみ、まっすぐな人へ
sco GROUP

 住友化学

大好評の除草剤ラインナップ

ゼータタイガー 1キログラム シャンボフロアブル

ゼータハンマー 1キログラム シャンボフロアブル

ズエモン 1キログラム シャンボフロアブル

カットダウン 1キログラム 粒剤

ゼータワン 1キログラム シャンボフロアブル

メガゼータ 1キログラム シャンボフロアブル

ゼータファイヤ 1キログラム シャンボフロアブル

ブルゼータ 1キログラム シャンボフロアブル

オサキニ 1キログラム 粒剤

ショウリョクS 粒剤

 1キログラム シャンボフロアブル

イッテリ 1キログラム シャンボフロアブル

ショウリョク シャンボ

ドニチS 1キログラム 粒剤

クラッシュEX シャンボ

畑作向け除草剤

アタックショット 乳剤
丸和 **DOCKUS**®

ムギレンジャー 乳剤

果樹向け除草剤

シンバー リーバー®

芝生向け除草剤

アトラクティブ ユニホッフ®
サベル® **ハレイ**®

緑地管理用除草剤

ハイバーX 粒剤 **パワーボンバー**®

除草剤専用展着剤

サファグントWK 丸和 **サファグント30**

 丸和バイオケミカル株式会社

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-5-2
☎03-5296-2311 <http://www.mbc-g.co.jp/>

農耕地から緑地管理まで
雑草防除に貢献します。

第52巻 第6号 目次

- 1 巻頭言 集中豪雨等の被害に思う
大嶋 保夫
- 2 九州北部のムギ作におけるスズメノテッポウと
カズノコグサの発生時期と種子生産の関係
大段 秀記
- 6 ブドウ‘シャインマスカット’をより皮ごと食べやすくするために
山口 俊春
- 9 〔田畑^{くさぐさ}の草種〕 露草・鴨跖草・月草・着草・螢草・帽子花・青花(ツククサ)
須藤 健一
- 10 水田の水管理における遠隔・自動制御システム
鈴木 翔
- 13 〔統計データから〕平成30年集落営農実態調査①
—構成する農業集落と農家数—
- 14 植物成長調整剤フルルプリミドールを用いた特定外来生物アレチウリの防除
津田 その子
- 18 〔研究会報告〕平成30年度 緑地管理研究会 開催報告
総務部企画課
- 20 〔連載〕道草・第14回 キューピッド役はパヒュームしだい
渡辺 政隆
- 22 広場

No.42

表紙写真 『ツククサ』



全国の道ばたや畦畔、空き地、畑地、樹園地に普通に生育し、湿った土地に多い。夏生一年草。作物による被陰にも耐え、初期生育も早いいため、夏作物の強害草である。花期は6～9月。茎は柔らかく、地際で多く分枝する。(植調雑草大鑑より。写真は©浅井元朗, ©全農教)



第1葉。先が尖り、緑色。



花。上2枚は青色で卵円形、下1枚は白色で披針形。



茎。地を這い、節から発根する。



蒴果。2室。1室に1～4個の種子が入る。