

# 植調

第49巻  
第5号

*JAPR Journal*

雑草種子の死滅効果をターゲットとした蒸気処理技術 西村 愛子

ジベレリンとプロヒドロジャスモンの  
混合散布による早生・中生ウンシュウミカンの浮皮軽減技術 佐藤 景子

ゴルフ場における雑草管理のコツ 池村嘉晃

解説 雑草生物情報データベースの紹介と活用 黒川 俊二



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/>



**ボデーガード**

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



2成分。  
白く枯らして、  
稲を守る。



JAグループ  
農協全農経済連

■ 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。◎はバイエルグループの登録商標



Bayer CropScience

バイエルクロップサイエンス株式会社



クミアイ化学工業株式会社



## 雑感、あれから50年

(公財) 日本植物調節剤研究協会理事・関東支部長

大嶋 保夫

今から50年前の学生時代、私は地球環境問題のシンポジウムを聞きに行った。高度経済成長の弊害として、公害、環境破壊が大きな社会問題になってきた頃である。私は光合成速度を測定するために野外のCO<sub>2</sub>濃度を計測していたが、東京の郊外では平均360ppm程度、冬場には400ppmを超えることもあった。当時、世界の平均濃度は300ppmとされていたので、CO<sub>2</sub>濃度の上昇を実感していた。

シンポジウムでは、CO<sub>2</sub>濃度の上昇と地球環境との関係について、色々な専門分野の方から話題提供があったが、その中で、気象学会会長で東北大学の山本義一教授の話が今でも記憶に残っている。山本教授は、水蒸気やCO<sub>2</sub>の赤外吸収帯の研究から、CO<sub>2</sub>を含めた温室効果ガスが気候に影響を及ぼし、CO<sub>2</sub>の急激な増加による地球の温暖化を指摘されたが、ただし温暖化は一様に起こるのではなく、例えば海水温が上昇すると水蒸気が多くなり、雲ができて日射量が減少すること、また降水量が多くなり、今まで雪が少ない地域でも大雪が降るなど、局所的にはむしろ寒くなることもあると話をされた。科学者は昨今の地球温暖化、異常気象、集中豪雨などを半世紀前に的確に予測していたのである。その後もCO<sub>2</sub>濃度は上昇して、2013年には396ppmとなり、地球温暖化の諸現象が顕在化してきている。新しい低排出技術の開発と普及、排出量そのものの削減努力など早急に対応しなければならない。

昭和40年代になり、農薬の環境への影響が問題となってきた。1962年にアメリカ合衆国の生物学者レイチュル・カーソンの著書「沈黙の春」が出版され、DDTなどの化学物質の残留性や生態系への影響が警告された。また1975年には有吉佐和子の小説「複合汚染」が出版され、社会的に大きな

影響を与えた。以来50年、メーカーをはじめ関係者が一丸となって、安全で、効果が高く、環境に配慮した農薬の開発に努め、適正に使用するよう関係機関が指導してきた。その結果、農薬は農業の生産性向上をもたらし、10a当たり水田の除草時間は除草剤導入以前の50時間から現在2時間以下まで減少している。当初懸念された問題はほとんど生じることもなく、現在に至っている。しかし農薬はあくまで薬であり、使用法を間違えると副作用が生じる恐れがある。使用基準および技術指標に従い、適切に使用しなければならない。そのためには慢心することなく今まで以上に安全性の検討、効果の確認、適正使用の指導が必要である。なお、最新の科学的知見からすると、「沈黙の春」の主張の根拠となった1950年代の知見の中には、疑問符が付けられたものも存在するとのこと。予測は科学的根拠に基づき客観的に行うことの重要性を痛切に思う。

50年前のわが国では公害が大きな社会問題であった。毎日のように光化学スモッグ注意報が発令され、都会の河川は泡だらけであった。しかし近年は自動車や工場からの排ガス対策により大気汚染はかなり軽減され、川にも魚が戻りつつあり、関係者の英知と努力により改善されてきたものと思う。一方、当時期待されていた原子力の平和利用については、放射能汚染が現実のものとなってしまった。被災された方の苦勞と心痛は大変なものである。放射性廃棄物の処理など、まだ解決の糸口すら見いだせない問題も抱えており、心血を注いだ仕事の成果が見い出せない関係者は辛いものがある。大学に入学してから50年、農業関係の仕事にたずさわって、その間、重労働の除草作業から農家を解放した除草剤関連の仕事に従事してきたことを誇らしく思うこの頃である。

# 雑草種子の死滅効果をターゲット とした蒸気処理技術

国立研究開発法人  
農業・食品産業技術総合研究機構  
中央農業総合研究センター

西村 愛子

## はじめに

近年、土地利用型農業では、既存の除草剤を基軸とした慣行的な除草体系では防除が困難な難防除雑草が問題となっている。ダイズ作における帰化アサガオ類などの広葉雑草（澁谷ら 2010）、ムギ作におけるネズミムギなどのイネ科雑草（浅井ら 2010）は、減収や作業性の低下、種子混入による品質低下を引き起こす重要な生産阻害要因となっている。現在のところ、これらの難防除雑草の防除に効果的な除草剤の選択肢が乏しく、その被害は現在でも拡大の一途をたどっている。この問題を解決するため、除草剤による化学的防除の他に、栽培規模や栽培方式に合わせた耕種的・物理的防除など適切な防除技術を組み合わせた総合的な雑草管理体系が必要とされている（Harker & O'Donovan 2013）。

雑草害を低減するためには、土壌中の埋土種子集団のサイズ縮小と低密度での維持管理が重要である（Swanton and Booth 2004; Gallandt 2006）。埋土種子集団のサイズや構造、土壌中の分布は、作付や耕起体系に強く影響を受ける。特に、耕起体系によって土壌中の種子の垂直分布は大きく異なり（Vasileiadis *et al.* 2007）、不耕起状況下では埋土種子数の6～8割が土壌表層に分布している（Torrensens *et al.* 2003; Kobayashi & Oyanagi 2005）。雑草の個体群動態へ寄与する雑草個体は、土壌表層からの新規加

入がほとんどで、土壌深度の深いところからの新規加入個体はわずかである（Benvenuti *et al.* 2001）。以上のことから、種子散布直後、不耕起状態における土壌表層種子の減少は、雑草害を大きく軽減させ、雑草防除においても効果的な技術の一つになると考えられる。

本稿では、難防除雑草の埋土種子の駆除技術の一つとして、蒸気を利用した技術開発を目的に、開発過程における雑草種子の死滅効果の検証結果を報告する（西村ら 2014）。

## 蒸気処理機とは

蒸気処理技術は、1960年代から農地の病虫害駆除を目的に利用されてきた土壌消毒技術の一つである（Gay *et al.* 2010a）。近年、蒸気処理の対象は、病虫害駆除にとどまらず、地上部の雑草に対する除草効果や土壌中の埋土種子の死滅にも注目が集まり、物理的雑草防除技術の一つとして既存の雑草防除技術と組み合わせることにより高い除草効果が報告されている（Samtani *et al.* 2011）。

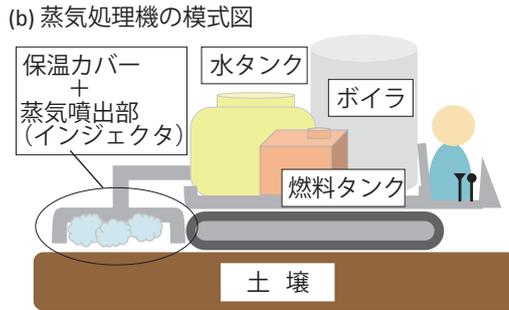
中央農業総合研究センターでは、土壌表層の雑草種子を物理的に死滅される手段として、蒸気処理技術の有効性に着目し、1964年に（株）丸文製作所（<http://www.marubun-s.co.jp/>）により開発された蒸気消毒機SBシリーズを原型とした機械技術開発を行ってきた。SBシリーズは、土壌消毒を目的とした固定式で、土壌深度深くまで高温の蒸気処理を可能にする

仕様である。これを土地利用型農業において、土壌表層の雑草種子を処理対象として利用する場合、広域処理を可能とする自走型への改良と、土壌表層への処理に特化した加熱装置が必要となる。本試験で用いた蒸気処理機は、SBシリーズを改良したボイラ「JJ-2.1型」（伝熱面 2.0 m<sup>2</sup>、ゲージ圧 0.4 MPa、相当蒸発量 200 kg/h、蒸気潜熱 450 MJ/h）と、300Lの水タンクおよび燃料タンクをクローラ型運搬車（NKCD1275-MB）に搭載した自走型である。ボイラで加熱した水蒸気を運搬車後部の鉄製保温カバー内の蒸気噴出部（インジェクタ）から噴出する仕様へ改良した（図-1）。本試験では、この自走型機を用いて土壌表層へ効果的な処理を可能にする保温カバーとインジェクタの装置の開発を行い、種子への死滅効果を検証した。

## 雑草種子への死滅効果

### (1) 試験方法

本試験では、ダイズ作における難防除雑草のマメアサガオ（*Ipomoea lacunosa* L.）、ムギ作雑草のネズミムギ（*Lolium multiflorum* Lam.）、および代表的な畑雑草であるハルタデ（*Persicaria vulgaris* Webb et Moq.）の3草種を供試した。種子は、中央農業総合研究センターの野外圃場において栽培し、採取後低温（5℃）乾燥条件で保存したものを使用した。種子は、各種50粒をポリエステル製不織



(c) 蒸気処理装置の構造模式図  
保温カバー+蒸気噴出部（インジェクタ）の形状

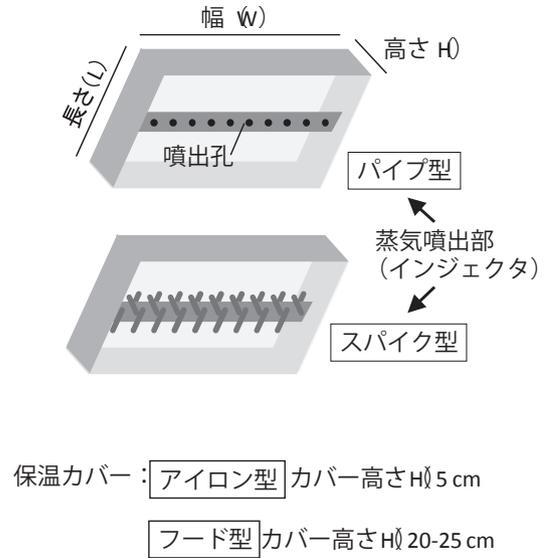


図-1 蒸気処理機の概要

袋に封入し、各5反復を蒸気処理機走行路下に設置し、0.7 km/hの速度で蒸気処理を行った。処理後、回収した種子は、マメアサガオとハルタデは30 / 20°C 12時間の明暗条件、ネズミムギは20 / 15°C 12時間の明暗条件で恒温器内においてシャーレ内に置床し発芽試験を行った。2週間後の発芽数・未発芽生存数・死亡数を計測し、処理時の土壤表面温度とともに、蒸気による種子の死滅効果を検証した。

## (2) 装置の開発過程にともなう種子死滅効果

保温カバーは、平面型の鉄板を土壤表面へ直接押し当てるアイロン型と、蒸気噴出部（インジェクタ）を立体的に覆うフード型の2タイプを開発した（図-1）「表-1」に示すフード1～3は、仕切りのゴム板の枚数（0、2もしくは3枚）の違いにより内部構造が異なる。またフード4は植物残渣の引きずりを防止するため、フー

ド3の鉄板側面の形状を改良したものである。インジェクタ部は、多孔パイプから土壤表面へ蒸気を噴出するパイプ型と、長さ5 cmのスパイクを土壤中へ差し込みながら蒸気を噴出するスパイク型の2タイプを開発した（図-1）。試験は、これらの組み合わせから形状の異なる5タイプの装置を用いて蒸気処理を行った（表-1）。

いずれの装置においても土壤表面が60～95°Cの高温度に達し、フード型×パイプ型の組み合わせで95.0°C

表-1 蒸気処理機の形状タイプ概要と処理時の温度

試験年月日	装置形状タイプ(記号)	保温カバーおよびインジェクタ	保温カバー外形サイズ (cm) *1	保温カバー内部仕様 *2		通過時間 *3 (秒)	各土壤深さにおける処理時最高温度 (°C)			温度持続時間 (秒) (地表温度)	
				有効サイズ (cm)	有効面積 (m <sup>2</sup> )		0cm	2cm	5cm	60°C <	80°C <
2010 10/14	I	アイロン+パイプ	W150 × L50 × H5	W150 × L50	0.75	2.6	-	48.8	28.6	-	-
	II	フード1+パイプ	W120 × L70 × H20	W114 × L45	0.51	2.3	60.1	14.9	11.9	1	0
	III	フード2+スパイク	W120 × L70 × H25	W90 × L70	0.63	3.6	84.1	-	17.7	18	8
	IV	フード3+パイプ	W120 × L70 × H20	W114 × L45	0.51	2.3	95.0	-	-	68	17
2011 1/14	V	フード4+パイプ	W94 × L70 × H20	W94 × L30	0.28	1.5	91.3	-	7.9	37	12

\*1: W=幅、L=長さ、H=高さ。

\*2: 直接地表面に蒸気がある保温カバー内の内部面積部分。

\*3: 有効面積の通過時間(秒)。

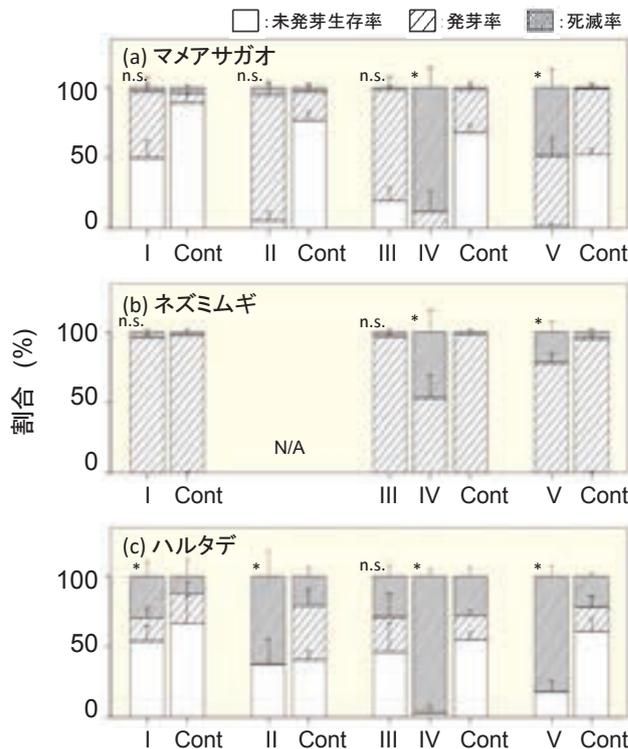


図-2 5タイプの装置による蒸気処理後の種子発芽試験結果  
5反復の平均値，エラーバーは標準偏差を示す。装置形状タイプ (I, II, III, IV, V) は表-1を参照。無処理：Cont, N/A：試験なし。図中表記は無処理とのt-検定の有意差の結果を示す。\*： $p < 0.05$ , n.s.：有意差なし。

の最高温度を記録した。一方で、処理時に測定した土壤中の温度は、土壤中2cmまたは5cmの地点でも大きな温度上昇は見られなかった(表-1)。土壤中蒸気が噴出される深さの違いによって、熱の伝達様式が異なることが知られている(Gay *et al.* 2010a)。土壌表面から蒸気を噴出した場合、表面水平方向への熱は急速に拡散するが、土壌中に蒸気を噴出した場合、表面への噴出と比較すると、土壌中への熱の拡散は緩慢で加熱部周辺の温度は上昇しにくい。自走型機による数秒間の蒸気処理では、スパイク型では高温度に到達するための十分な蒸気量が供給できず、また、アイロン型では蒸気の大半が空気中へ拡散してしまい、十分な温度上昇へ繋がらなかった(表-1)。フード型装置においても、作物残渣の引きずりなど圃場条件によっては蒸気漏れが観察されると温度低下に繋がる

ことが明らかとなり、フードの気密性の重要性が示唆された。

種子への死滅効果は、温度の上昇にともない無処理と比較すると有意に増加した(図-2)。雑草種子は、種間によって熱に対する感受性が異なる(Horowitz *et al.* 1983; Thompson *et al.* 1997)。本試験でも、ハルタデ>マメアサガオ>ネズミムギの順で死滅率が大きくなり、特筆すべきことに、60~80°Cの蒸気処理ではマメアサガオ種子の硬実打破に有効であることが明らかとなった。

### (3) 種子の吸水条件と種子死滅効果

硬実種皮を持たない種子の水分含量は、熱に対する感受性に大きく影響する。本試験では、水分量の影響を検証するため、硬実種皮を持たないネズミムギ種子について、給水処理の種子(水分含量50~60%)と乾燥種子(水分

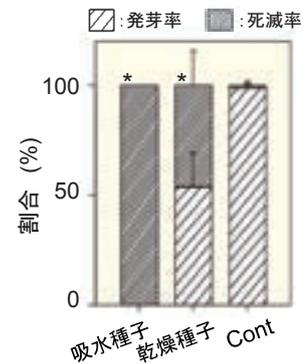


図-3 吸水種子および乾燥種子における蒸気処理

5反復の平均値，エラーバーは標準偏差を示す。図中表記は死滅率における無処理とのt-検定の有意差の結果を示す。\*： $p < 0.05$ 。

含量7.5%)の蒸気による死滅効果を比較した。その結果、95°Cの処理温度でも乾燥種子では死滅率46.3%であったのに対し、給水種子では死滅率100%となり、乾燥種子の高い耐熱性を示す結果となった(図-3)。土壌表面に自然散布された種子は、試験で使用した乾燥種子よりも水分含量が高いことが想定される。そのため、乾燥種子を供試して死滅効果を評価した本試験の結果は、圃場での蒸気処理効果を過小評価している可能性が考えられた。

### 蒸気処理機の実用化に向けて

これまでの蒸気処理技術は、固定式が主流で配管設備など大掛かりな施設を必要とするため、低い稼働効率や高い消費燃料を理由に、施設栽培を中心とした小規模な利用にとどまってきた。本技術は、土地利用型作物への適用が目的のため、自走型への改良と処理時間の大幅な短縮により広域処理が可能になった。本試験から、種子の死滅に必要な種ごとの大まかな温度域を提示することができたが、特に、マメアサガオの種子が60°C程度の低い温度で硬実打破されたことから、「発芽促進」による雑草防除技術として蒸気処理機を用いることも有効と考えられ

る。なぜなら、広域処理を前提とした本技術の適用により使用燃料の軽減および処理時間のさらなる短縮に繋がるからである。また、作物収穫後の不耕起状態で、土壌表面のマメアサガオ種子に蒸気を処理し発芽を促進することで、生育不適な冬期間の発芽個体の死滅が期待される。

本技術により雑草種子への有効な死滅効果を得ることができたが、一方で、種子の死滅を左右する処理時の温度は、気象条件や土壌特性などの物理的要因によって左右されやすいことが示されてきた (Gay *et al.* 2010ab)。蒸気処理技術を実用化するためには、これらの物理的要因を考慮した処理条件の提示が必要である。試験時、畝立てや作物や雑草残渣などの圃場の環境状況によって、安定した連続走行が困難な場合も多く、種子の死滅に必要な温度域を維持し、安定した連続走行が可能な装備の改良が今後も必要である。処理温度はさまざまな圃場環境や処理条件によって変動することが予想される。実用的な技術の開発とガイドラインの作成のためには、実圃場での次年度以降の雑草発生密度の抑制効果の検証と合わせて、今後も死滅効果の変動要因の解明をさらに進める必要がある。

## 付記

本研究は「平成 22 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業：蒸気処理機を利用した土地利用作物の難防除雑草の土中種子駆除技術の開発」による研究資金により行われた。

### 引用文献

- 浅井元朗ら 2010. ムギ作における難防除雑草の埋土種子調査法. 雑草研究 55, 218-227.
- Benvenuti, S. *et al.* 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. *Weed Sci.* 49, 528-535.
- Gay, P. *et al.* 2010a. A high efficiency steam soil disinfestation system, part I: Physical background and steam supply optimization. *Biosystems Eng.* 107, 74-85.
- Gay, P. *et al.* 2010b. A high efficacy steam soil disinfestation system, part II: Design and testing. *Biosystems Eng.* 107, 194-201.
- Harker, K.N. and J.T. O'Donovan 2013. Recent weed control, weed management, and integrated weed management. *Weed Technol.* 27, 1-11.
- Horowitz, M. *et al.* 1983. Solarization for weed control. *Weed Sci.* 31, 170-179.
- Kobayashi H. and A. Oyanagi 2005. *Digitaria ciliaris* seed banks in untilled and tilled soybean fields. *Weed Biol. Manag.* 5, 53-61.

西村愛子ら 2014. 蒸気処理機を用いた耕地雑草埋土種子の死滅技術開発. 雑草研究 59, 167-174.

Samtani, J.B. *et al.* 2011. Evaluation of non-fumigant alternatives to methyl bromide for weed control crop yield in California strawberries (*Fragaria ananassa* L.). *Crop Prot.* 30, 45-51.

澁谷知子ら 2010. ダイズ作における重要雑草の埋土種子調査法. 雑草研究 55, 208-217.

Swanton C.J. and B.D. Booth 2004. Management of weed seedbanks in the context of populations and communities. *Weed Technol.* 18, 1496-1502.

Thompson, A.J. *et al.* 1997. The effect of temperature on viability of imbibed weed seeds. *An. Appl. Biol.* 130, 123-134.

Torrens, K.S. *et al.* 2003. Long-term experiments with reduced tillage in spring cereals. I. Effects on weed flora, weed seedbank and grain yield. *Crop Prot.* 22, 185-200.

Vasileiadis V.P. *et al.* 2007. Vertical distribution, size and composition of the weed seedbank under various tillage and herbicide treatments in a sequence of industrial crops. *Weed Res.* 47, 222-230.

# ジベレリンとプロヒドロジャスモンの混合散布による早生・中生ウンシュウミカンの浮皮軽減技術

国立研究開発法人農研機構  
果樹研究所カンキツ研究領域

佐藤 景子

浮き皮とは温州ミカンにおいて著しく果皮と果肉が分離した状態のことで、この症状になると食味や貯蔵性が低下するなどの問題が発生する。浮き皮は温度が一定であれば湿度が高いほど、湿度が一定であれば温度が高いほど発生しやすいことが示されており（河瀬 1984）、全国の試験研究機関に対するアンケート調査の結果、温暖化により温州ミカンの浮き皮が多発していると指摘されている（杉浦ら 2007）。

浮き皮の発生を軽減するには果実成熟期の窒素の肥効を小さくする施肥方法（河瀬 1984；鳥潟ら 1955）や、樹冠上部摘果（高木ら 2009）、樹冠表層摘果（北園ら 2007）、後期重点摘果（井上ら 2005）といった摘果方法の改善などがある。また、炭酸カルシウム水和剤（クレフノン）、塩化カルシウム・硫酸カルシウム水和剤（セルバイン）、エチクロゼート乳剤（フィガロン乳剤）などの農薬を用いた方法も利用されている（表-1）。2010年には、温州ミカンの浮き皮を軽減する農薬としてジベレリン（GA）とプロヒドロジャスモン（PDJ）が新たに登録・実用化された（2010年の登録内容：3.3～5ppmのジベレリンをプロヒドロジャスモン1000～2000倍液に加用。散布時期は収穫予定日の3か月前。ただし、収穫45日前まで）。

ジベレリンが温州ミカンの浮き皮を抑制することは古くから知られていたが（倉岡ら 1966）、処理によって着色遅延と葉害の発生が伴うため、実用

化には至らなかった。しかし、牧田ら（2004）が、GAとPDJを混合した液を9月に散布すると、葉害の発生を回避して、浮き皮を効果的に抑制できることを示し、実用化に向けた研究が進められ、登録・実用化された。この処理の浮き皮軽減効果は高く、安定的である（表-2）。しかし、処理に伴う着色遅延が顕著なため、着色遅延を収穫後に回復できる貯蔵ミカンの作型や、慣行収穫期よりも大幅に収穫時期を遅くして、樹上で完全着色させる樹上完熟の作型にのみ使用が限定されていた。

慣行収穫期に収穫し、貯蔵せずに出荷することが主体の‘南柑20号’や‘向山温州’のような温州ミカン品種でも浮き皮発生が問題となっており、このような作型に対するGAとPDJの利用拡大が望まれ、浮き皮軽減効果

を発揮し着色遅延を小さくするGAとPDJの散布濃度と散布時期の検討が行われた。2014年4月にジベレリンの登録濃度が1～5.5ppmに変更となり、より低濃度のGAが利用できるようになり、早生および中生温州ミカンにおける浮き皮軽減技術の開発が行われた。

## 1. GAとPDJの混合液の散布濃度と散布時期が浮き皮と着色に及ぼす影響

### (1) 散布濃度の影響

PDJ濃度を25ppmとし、GA濃度を0～3.3ppmに変えて混合散布を行った結果、GA濃度が高いほど浮き皮軽減効果が高く、それに伴う着色遅延も顕著になった（図-1）。また、GA濃度を1ppmとし、PDJ濃度を

表-1 温州ミカンにおいて登録されている浮き皮軽減に有効な農薬（2015年2月28日時点）

農薬の種類	農薬商品名	使用方法
炭酸カルシウム水和剤	クレフノン	100倍 収穫1か月前から収穫直前までの間に1回散布
塩化カルシウム・硫酸カルシウム水溶液	セルバイン	300倍 生理落果終了から着色期までに20～30日間隔で2～3回散布
エチクロゼート乳剤	フィガロン乳剤	2000～3000倍 1回目：虫尻期、2回目：虫尻期の2週間後の2回散布
ジベレリンとプロヒドロジャスモンの混用	ジベレリンとジャスモメート液剤の混用	ジベレリン水溶液または液剤の1～5ppmとプロヒドロジャスモン液剤の1000～2000倍を混用 収穫予定日の3か月前（ただし収穫45日前まで）に1回散布

表-2 GAとPDJの混合散布の作用性

浮き皮軽減効果	浮き皮軽減効果は高く、品種や年次にかかわらず安定的な作用を示す
散布にともなう副作用	着色が遅延するほか、果頂部に緑斑（涙滴斑）が残る場合がある
散布濃度と作用性の関係	GAとPDJのどちらも、濃度が高くなるほど作用性が高くなる
散布時期と作用性の関係	9月中下旬の散布が最も高い作用性を示し、それより早い時期や遅い時期に散布すると作用性が低下する

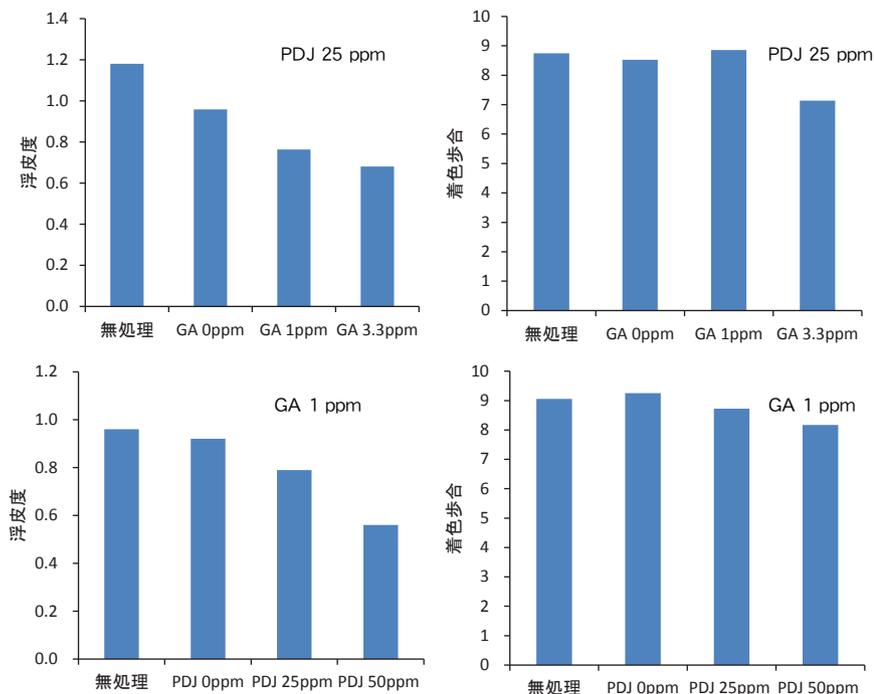


図-1 GA濃度およびPDJ濃度の影響

上段の散布日は8月31日、調査日は11月27日。

下段の散布日は9月3日、調査日は12月3日。

いずれの試験もシルバーヒル温州(中生)を供試。

浮皮度(無しは0、軽は1、中は2、甚は3として評価)、着色度(完全着色を10として評価)は達観評価。

PDJの25と50ppmは、それぞれジャスモメート液剤の2000倍と1000倍。

農研機構果樹研究所の結果

0～50ppmに変えて混合散布を行った結果、PDJ濃度が高いほど浮き皮軽減効果が高く、それに伴う着色遅延も顕著になった。このように、GAとPDJは強調して効果を発揮し、一方だけ濃度を高くすることで効果を増大させて浮き皮軽減効果を増強することができる。逆に、濃度を低くすることで効果を低下させ、着色遅延を緩和することができる。

## (2) 散布時期の影響

8月から11月の間で時期別にGAとPDJの混合散布を行い、収穫適期に果実比重(浮き皮程度の指標で、この値が小さいほど浮き皮程度が大となる)と $a^*/b^*$ (果皮の着色の指標で、この値が大きいほど着色がよい)を測定した。その結果、9月下旬の散布で浮き皮軽減効果が高く、それに伴う着

色遅延も顕著になり、それよりも早い時期(8月)や遅い時期(10月、11月)に散布した場合には、浮き皮軽減効果が劣る一方、着色遅延は緩和される傾向にあった(図-2)。このように、散布時期を変えることで、効果を増大させ浮き皮軽減効果を増強させたり、逆に、効果を低下させ着色遅延を緩和させることができる。

## 2. GAとPDJ混合液の目的別使用方法

GAとPDJの混合散布技術の浮き皮軽減効果や副作用の着色遅延は、前述のように散布濃度や散布時期を変えることで調節することができる。温州ミカンの作型により、散布濃度や散布時期が異なるので、表-3に記載の使用目的に合わせて、散布濃度や散布時

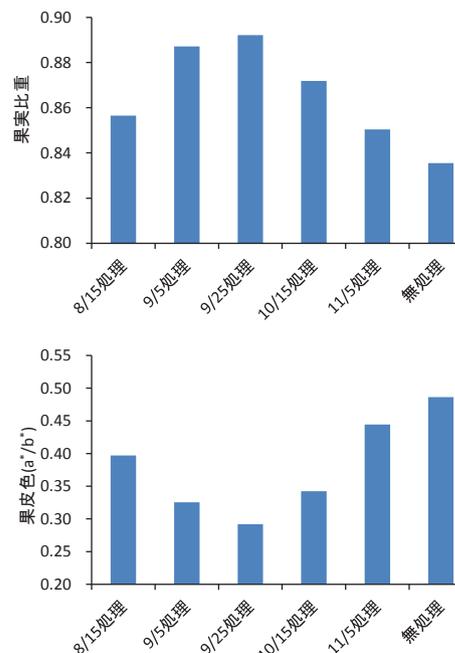


図-2 GGAとPDJの混合散布時期の影響  
8月15日、9月5日、9月25日、10月15日、11月5日にGA 5 ppmとPDJ 50 ppmの混合液を散布。  
12月1日に果実比重と色差計で $a^*$ 値および $b^*$ 値を測定  
農研機構果樹研究所の結果

期を選定して技術の導入を行う。

### (1) 浮き皮を軽減して慣行の時期に収穫する

着色遅延を1週間以内に抑えられるので、慣行の時期に収穫する作型に適している(表-4)。慣行収穫期が11月中旬～12月上旬の早生・中生温州ミカンでの利用を想定している。具体的には、GAの1ppmとPDJの25ppmを混合して9月上旬(満開120日後頃)に散布する(散布条件A)。この条件は、使用する薬剤購入コストを低減したい場合に有効である。または、GAの3.3ppmとPDJの25ppmを混合して8月中旬～下旬(満開100日後頃)に散布する(散布条件B)。この条件は、安定的な浮き皮軽減効果の発現に有効である。なお、着色遅延が出やすい園地では、散布条件Aの濃度で、8月中旬～下旬に散布する方

表-3 GA と PDJ の混合散布の使用目的と散布方法の概要

使用目的	対象	散布濃度	散布時期
浮き皮を軽減して慣行の時期に収穫する	早生及び中生ウンシュウミカン	GA 1ppm+PDJ 25ppm	9月上旬
		GA 3.3ppm+PDJ 25ppm	8月中下旬
浮き皮を強く抑制して収穫時期を計画的に1~2週間遅くする	中生ウンシュウミカン	GA 1ppm+PDJ 50ppm	9月上旬
		GA 3.3ppm+PDJ 25ppm	9月上旬
浮き皮を強く抑制して貯蔵する	晩生ウンシュウミカン	GA 3.3ppm+PDJ 25ppm	9月上旬

表-4 浮き皮を軽減して慣行の時期に収穫するための散布条件

散布濃度	散布時期の目安				収穫時期の目安			
	8月		9月		11月		12月	
	中旬	下旬	上旬	中旬	中旬	下旬	上旬	中旬
(散布条件A) GA 1ppm PDJ 25ppm	←-----→				←-----→			
(散布条件B) GA 3.3ppm PDJ 25ppm	←-----→				←-----→			

想定している慣行の収穫期は、収穫時期の目安欄の灰色の部分。  
 黒色矢印は散布時期、灰色矢印は収穫時期を示す。  
 PDJの25ppmは、ジャスモメート液剤を2000倍に希釈して作成。  
 着色遅延が出やすい園地では、散布条件Aの濃度で破線の矢印の時期に散布。

法を用いる。

和歌山県果樹試験場で行われた研究結果では、‘向山温州’を用いて、GAの1ppmとPDJの25ppmを9月1日に散布（散布条件A）またはGAの3.3ppmとPDJの25ppmを8月15日散布（散布条件B）したところ、収穫日の12月5日にはいずれの散布条件でも、浮き皮は軽減され、着色は無

処理とほとんど差がなかった（図-3）。

## (2) 浮き皮を強く抑制して収穫時期を計画的に遅くする

表年などで収穫が間に合わない場合に、一部の園地にこの方法を導入すれば、計画的に収穫時期を1~2週間遅らせても浮き皮を軽減できる（表-5）。この方法は、慣行収穫期が11

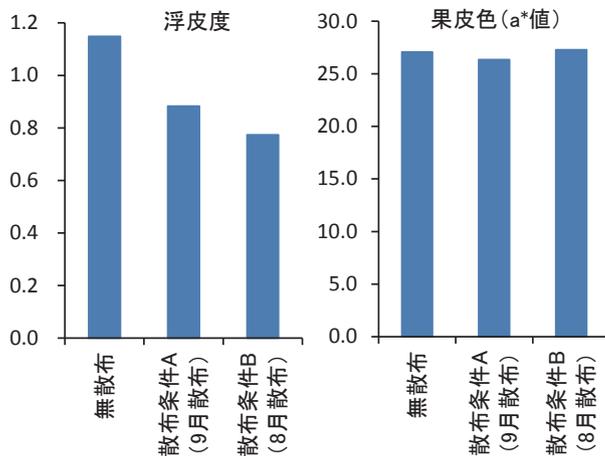


図-3 浮き皮を軽減して慣行の時期に収穫するための散布条件の研究結果事例響  
 向山温州に散布条件A（9月1日）または散布条件B（8月15日）で散布。収穫は12月5日。  
 浮皮度は、浮皮無を0、軽を1、中を2、甚を3として触感で評価。a\*の値が高いほど着色良好。  
 和歌山県果樹試験場

月下旬~12月上旬の中生温州ミカンでの利用を想定している。具体的には、GAの1ppmとPDJの50ppmを混合して9月上旬（満開120日頃）に散布する（散布条件C）。この条件は、使用する薬剤購入コストを低減したい場合に有効である。または、GAの3.3ppmとPDJの25ppmを混合して9月上旬（満開120日頃）に散布する（散布条件D）。この条件は、安定的な浮き皮軽減効果の発現に有効である。なお、2週間以上収穫を遅らせたい場合には、GAの5ppmとPDJの50ppmを混合するなど、濃度を高くして9月上旬に散布する。

農研機構果樹研究所（静岡市）で行われた研究結果では、中生温州ミカンの‘シルバーヒル温州’を用いて、GAの1ppmとPDJの50ppmを混合して9月3日に散布（散布条件C）、または、GAの3.3ppmとPDJの25ppmを混合して9月3日に散布（散布条件D）を行ったところ、収穫日1週間前の11月26日と収穫日の12月3日において、いずれの散布条件においても浮き皮は強く抑制され、着色度は1~2週間程度遅れた（図-4）。

## (3) 浮き皮を強く抑制して貯蔵する

数ヶ月の貯蔵を行う温州ミカンの作型に適している。収穫時には着色が遅延しているが、貯蔵中に浮き皮が少ない状態で着色が追いつく。晩生の貯蔵用の温州ミカンでの利用を想定している。具体的には、GAの3.3ppmとPDJの25ppmを混合して9月上旬

表-5 浮き皮を強く抑制して収穫時期を計画的に遅くするための散布条件

散布濃度	散布時期の目安				収穫時期の目安			
	8月		9月		11月		12月	
	中旬	下旬	上旬	中旬	中旬	下旬	上旬	中旬
(散布条件C) GA 1ppm PDJ 50ppm			↔			↔		
(散布条件D) GA 3.3ppm PDJ 25ppm			↔			↔		

想定している慣行の収穫期は、収穫時期の目安欄の灰色の部分。  
 黒色矢印は散布時期、灰色矢印は収穫時期を示す。  
 PDJの25ppmと50ppmは、ジャスモメート液剤を2000倍と1000倍に希釈して作成。

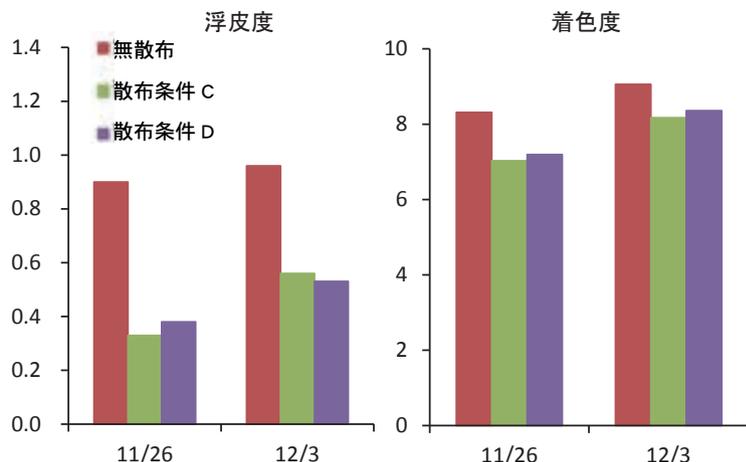


図-4 浮き皮を強く抑制して収穫時期を計画的に遅くするための散布条件における研究結果事例  
 シルバーヒル温州に9月3日に散布し、11月26日と12月3日に収穫。  
 浮皮度は、浮皮無を0、軽を1、中を2、甚を3として触感で評価。着色度は着色無を0、完全着色を10とした11段階評価。  
 農研機構果樹研究所

に散布する(図-5)。慣行の収穫期に散布果実は完全着色に至らないが、その状態で収穫し、予措・貯蔵後、着色遅延が回復するのを待って出荷する。

### 3. 果実品質への影響

貯蔵ミカンの‘青島温州’に、GAの5ppmとPDJの50ppmの混合散布またはGAの3.3ppmとPDJの25

ppmの混合散布を9月の中旬に行った場合、12月2日の収穫日には、いずれの処理区も無処理区よりも糖度が低く、酸度が高かったことが報告されている(澤野 2010)。一方、前述した早生および中生温州ミカンにおける利用方法では、果汁の糖度と酸度への影響はほとんどみられない(佐藤ら 2015)。

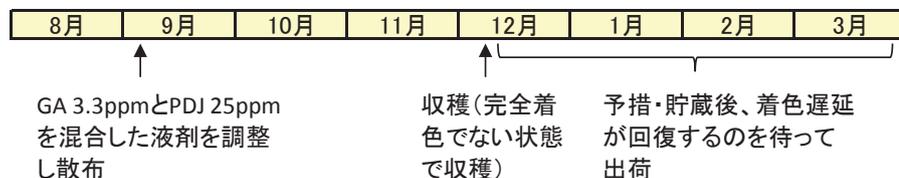


図-5 貯蔵用温州ミカンにおける散布条件と収穫・出荷方法

## 4. 薬剤の購入コスト

GAとPDJの混合散布の薬剤購入コストは、慣行時期に収穫する方法の散布条件A(GA 1ppm+PDJ 25ppm)では、セルバインと同等である(図-6)。収穫時期を計画的に遅くする散布条件C(GA 1ppm+PDJ 50ppm)と、慣行時期に収穫する方法の散布条件B(GA 3.3ppm+PDJ 25ppm)および収穫時期を計画的に遅くする散布条件D(GA 3.3ppm+PDJ 25ppm)であってもフィガロン乳剤より購入コストが低い。さらに、GAとPDJの混合散布は、葉に薬液がかからなくても効果を発揮し、果実散布でよいいため、結実部にのみ散布すればよく、散布量を半減程度にすることができる。GAとPDJの混合散布は散布回数が1回と少なく省力的であることから、他の農薬よりも使用しやすいと考えられる。

## 5. 使用の注意点

本研究の結果は、静岡県や和歌山県に所在する研究機関の園地や生産者の園地で行った試験に基づいたものである。したがって、その他の地域において本技術を導入する場合には、地域の試験研究機関や技術指導機関と相談して、それぞれの地域に適した散布条件を確認するなどの注意が必要である。また、GAとPDJの混合散布を実施する場合には、購入した農薬に添付されている使用上の注意事項に留意する。

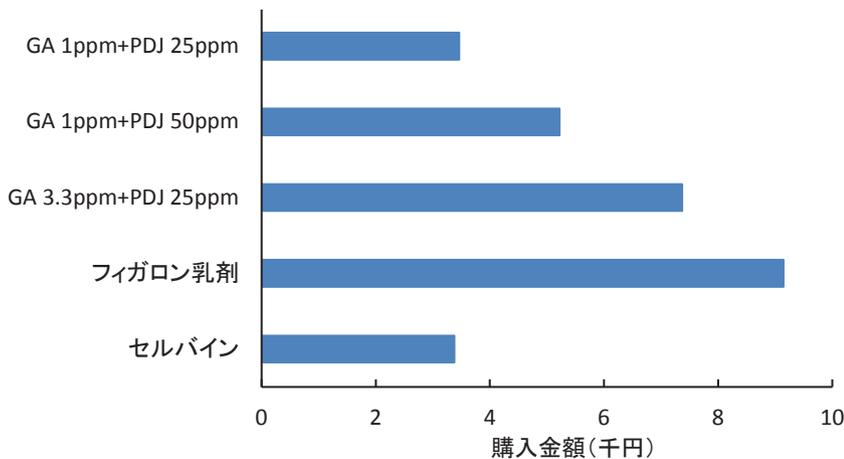


図-6 浮き皮軽減に有効な薬剤の購入費用の試算(10a当たり)

いずれの薬剤も1回の散布量を400L/10aとした  
 GA・PDJ混合散布は1回散布した場合  
 フィガロン乳剤は、3000倍に希釈し、2回散布した場合  
 セルバインは300倍に希釈し、3回散布した場合

## 6. 技術の導入方法

実際に技術を導入する年には、園地全体に散布を行わず、一部の樹を選んで試験的に導入し、浮き皮軽減効果や着色遅延程度がどの程度かを確認する。試験的導入の手順は以下の通りである。

- 1 園地の中で3本程度の樹を選定する。
- 2 選んだ樹の1部の枝(亜主枝または大きい側枝程度)に、使用目的に応じた散布方法により、GAとPDJの混合散布を行う。
- 3 使用目的に応じた収穫時期に散布した枝の果実の浮き皮程度や着色程度を、同じ樹の無散布の

枝の果実と比較する(貯蔵する場合には、貯蔵した後に比較する)。

4. 着色遅延が著しい場合には、次年度の本格導入の際に濃度を低くするか、散布時期を早くする。浮き皮軽減効果が小さい場合には、濃度を高くするか、散布時期を遅くする。

### 参考文献

- 井上久雄ら 2005. 後期重点の摘果と開花後の弱せん定は早生ウンシュウの高品質果実連年安定生産を実現. 平成16年度近畿中国四国農業研究成果情報 359-360.
- 河瀬憲次 1984. ウンシュウミカン果実における浮皮発現の要因と防止法に関する研究. 京都大学学位論文.
- 北園邦弥ら 2008. 樹冠表層摘果, シートマルチ, エチクロゼートによる早生ウンシュウ

ウの果実品質向上効果. 熊本農研セ研報 16, 63-68.

倉岡唯行ら 1966. 温州ミカンの浮皮果発現防止に関する研究(第5報). ジベレリン処理について. 園学要旨 昭41春, 43-44.

牧田好高・山家一哲 2004. プロヒドロジャスモンを添加したジベレリン水溶液の秋季散布はウンシュウミカンの浮皮を軽減する. 園学雑 73(別2), 106.

農研機構 2014. 浮皮軽減のための技術情報(2014.12改訂版). [http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/laboratory/fruit/material/030159.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/fruit/material/030159.html)

佐藤景子ら 2015. ウンシュウミカン果実の浮き皮と着色に及ぼすジベレリンとプロヒドロジャスモンの散布濃度・時期の影響. 園学研(印刷中).

澤野郁夫 2010. ジベレリンとプロヒドロジャスモンの混合液散布が異なる栽培管理法におけるウンシュウミカンの果実品質に及ぼす影響. 園学研 9(別1), 54.

杉浦俊彦ら 2007. 温暖化がわが国の果樹生育に及ぼしている影響の現状. 園芸学研究 6, 257-263.

高木信雄ら 2009. 温州みかんの樹冠上部摘果による中玉高糖均質連年安定生産. 愛媛農水研果樹セ研報. 1, 1-8.

鳥潟博高ら 1955. 温州みかんの果皮の発育に関する研究(第1報) 晩期窒素質施与が果皮の発育に及ぼす影響. 園芸学研究集録 7, 42-44.

# ゴルフ場における管理のコツとは

静岡県芝草研究所  
Ph.D.

池村 嘉晃

ゴルフ場では、芝生の状態が悪くなり始めたときは、肥料を撒いてみたり、殺菌剤を撒いてみたり、更新作業を試みたり、秘密の薬剤・資材を使ってみたりと、ありとあらゆる手を尽くしたくなる。「芝生は悪くなってしまったが、各種対策を講じた。」との実績を残したいのもあるかもしれないが、多くの場合、芝生の状態を少しでも良くするために何かやらないといけないと感じるからである。しかし、何かをすることは、一時的にでも芝生にダメージを与えることになる。落ち込み始めている芝生には、たとえ少しのダメージでも致命傷になりかねず、何か特別なことをしたことで落ち込みが加速することも多々ある。特に夏場の施肥と更新作業（ムク刈でも）はダメージが大きいので、敢えて無意味な作業をしないのも大切だとキーパーを思い

とどまらせることも重要である。

ゴルフ場における管理のコツとは、「特別な作業をしない」のが管理のコツの一つであるが、読者の皆様は、コツと聞いて、2～3のそれさえ実行すれば全て上手く行く魔法の方法を知りたいのだと思う。雑誌などでは、「〇〇に成功するためのたったひとつのコツ」などの記事をよく目にする。ゴルフ場における管理では、2～3のそれさえ実行すれば全て上手く行く魔法の方法は、『存在しない！』と断言できる。もちろん、芝草の生育を促進させる薬剤や生きるか死ぬかの瀬戸際に効果のある資材などもあるが、それらを当てにしている管理では後手の管理となる。管理のコツとは、魔法の薬剤や管理方法がないのを理解し、「地道に基礎を徹底すること」がコツである。どこまで基礎を忠実に実践できるかが大

切なのである。ゴルフ場の管理状態に大きな差が出てくるのが梅雨明け以降だが、梅雨が明けてからあたふたしているコースは、残念ながら手遅れである。グリーンを夏越しは、なんとかできるかもしれないが、後手の対応により管理スタッフ全員が体力・精神的に消耗するのが目に浮かぶ。梅雨明け前にやるべきことをすべてやり、後は運を天に任せる気持ちで管理すると良い結果が得られるだろう。

さて、管理の基礎だが、過去には分かっていなかったことや間違っ理解していることがある。基礎を間違っ理解しているがために、地道にやっけていても、結果が悪いのである。今回は、それらについて述べたい。

## 1. 年間窒素量とその割り振り

ここ数年、年間窒素量についての話題を聞かないが、サンドグリーンで維持するペントグラスの生育に必要な年間窒素量は、およそ  $20\text{g}/\text{m}^2$  である。多ければ多い程良いと言うわけではなく、年間窒素量が  $30\text{g}/\text{m}^2$  近くなると、夏場のグリーンの維持はかなり難しくなる。但し、造成直後のグリーンは通常の2～3倍の窒素量が必要となり、その後の維持管理は全く違った管理をする必要があるため、特別管理となる。さて、年間窒素量  $20\text{g}/\text{m}^2$  に戻ると、実際の管理ではそれ以下の年間窒素量  $15\sim 18\text{g}/\text{m}^2$  で管理しているコースが多いと思う。年間  $16.5\text{g}/\text{m}^2$  前後



写真-1 無事に夏越ししたゴルフ場

表-1 寒地型芝草の窒素量の割り振り (%)

季節	芝種		
	通常	ペンクロス	ニューベント
春 (3~5月)	10~20	20	10
夏 (6~8月)	10~20	10	20
秋 (9~11月)	40~75	40~75	40~75
冬 (12~2月)	0~30	0~30	0~30

McCarty, 2011 一部改

で良いグリーンを管理できているのは、窒素量が少なくても良いとのことではなく、実はそれらのコースでは、成長抑制剤を使用していることが多い。成長抑制剤の使用により窒素肥料が効率的に利用されるため (Kreuser & Soldat 2012), 年間窒素量 20g/m<sup>2</sup> を散布したのとほぼ同等の施肥をしていることになる。結果、成長抑制剤を使用する場合は、窒素が有効活用される分量を減らす必要がある。

ここ数年で晩秋施肥という言葉をよく聞くようになった。当初は、私の意味する晩秋施肥の方法が広がってきたためと考えていたが、広がっているのは、晩秋施肥という言葉だけで、多くの人は晩秋施肥を文字通り「晩秋に施肥をすること」だと理解している。私の考えでは、寒地型芝草の管理における晩秋施肥とは、年間に必要な窒素量のほぼ全てを秋から冬にかけて施肥する管理方法である。ベントグラスのグリーンの場合、年間に必要な窒素量の7割を晩秋に2~3回に分割して散布する方法となる(表-1)。年間窒素量 16.5~20g/m<sup>2</sup> の7割なので、晩秋に 11~14g/m<sup>2</sup> を散布する。分割が上手くできないと、夏のダメージからの回復が遅れたり茎葉の成長が加速しすぎて葉が広がってしまう結果となるので、どれくらいの量をいつ散布するかのノウハウが必要になる。晩秋施肥を実施すると、冬季の緑度維持や春先の芽出しが良くなるなどの利点があるが、最も重要なのは、夏越

しに必要な貯蔵養分を十分に溜めることができる点である。そして、春から夏にかけては、晩秋施肥により蓄えた貯蔵養分を一気に消費しないように施肥量を減らし、成長を制御しながら管理する。多くの人は、晩秋に 11~14g/m<sup>2</sup> の窒素量を散布できていないのだが、晩秋に施肥をしたので、晩秋施肥を実施したと理解している。晩秋施肥をやったけれども上手く行かない原因はこのあたりにあると思われる。

## 2. 予防散布と残効期間

害虫防除に関しては、害虫が発生したのを確認してから薬剤防除を実施するという考えが主流だが、病害に関しては、病害が発生する前に薬剤の予防散布で防除することが基本である。残念ながら、一時期ゴルフ場の農薬問題が大きかったためか、病害が発生してから対処しようとしているゴルフ場が未だ多いように思える。管理予算の関係で薬剤を無限に散布することはできないが(もちろんラベルの使用方法を厳守して農薬を使用する必要がある)、病害の発生しやすい夏場は定期的な予防散布が必須となる。

予防散布には、耐性菌の問題もあるので、耐性菌の付きにくいC類やホセチルを使用した方が良い。他の殺菌剤を使用する場合でも耐性菌が付かないように殺菌剤を混合散布することが推奨されている (Vincelli &

Munshaw 2015)。この時、耐性菌の付きにくいC類を他の耐性菌が付きやすい薬剤と混合散布することで、耐性菌出現のリスクを下げる可以考虑。薬剤の開発には莫大な資金と時間がかかり、化学物質は無限にあるわけではないので、薬剤一つ一つを長期間に渡って使えるように大切に使う必要がある。C類の使用を禁止している都道府県は、耐性菌対策として、C類の使用禁止を再考する必要があるように思う。

薬剤には、それぞれ目安の残効期間が設定されている。通常は、それら薬剤の残効期間中は、薬剤を再度散布すべきではないが、夏場は、想定されている期間の残効がない場合が多い。なぜなら、殺菌剤は、降雨や散水、光分解、揮発、微生物分解、刈り込みと刈カスの回収により効果が弱まるので、次の薬剤散布までに効果が薄れている可能性があるからである (Hewitt 1998; Neely 1970; Sigler ら 2000; Wain・Carter 1997)。薬剤の残効があるので再散布の必要がないと考えていたところ、病害が一気に広がったとの話をよく聞く。夏の終盤は、芝生が弱っている上に散水量も増え、特に病害が広がりやすい環境にある。Latin & Daniels (2011) のブラウンパッチを使った研究によると、殺菌剤によっては散布後3日で効果の減少がみられ、試験した全ての殺菌剤で10日後には無処理区との間に差がなかった。ブラウンパッチとピシウムとで殺菌剤の効果がどのように違うか分からないが、

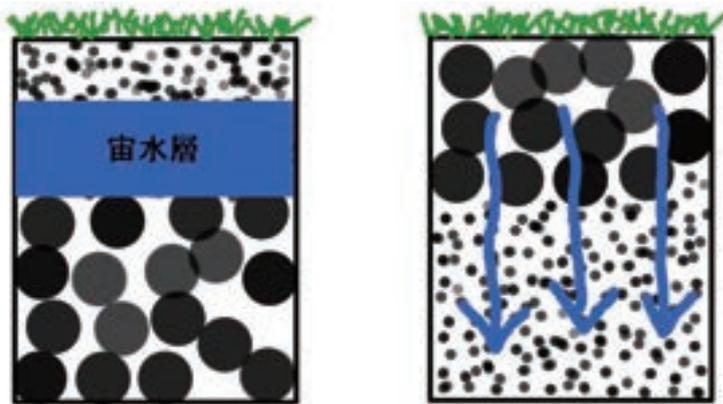


図-1 宙水層の形成

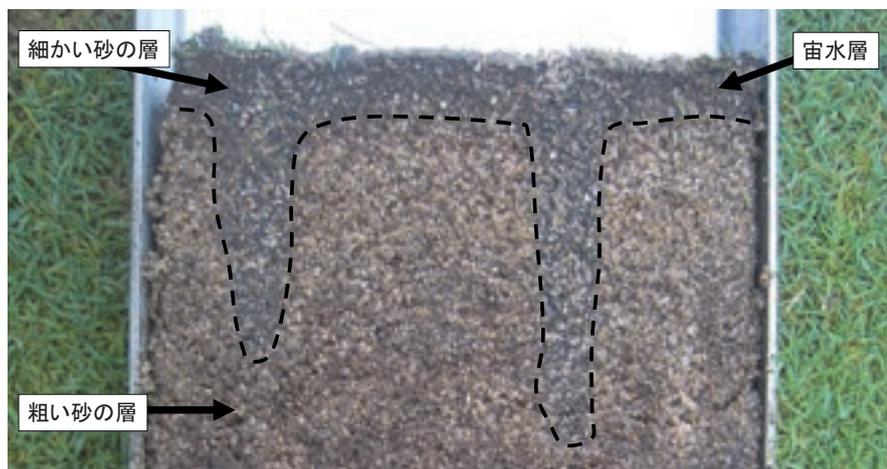


図-2 グリーンの目砂の状態

水が流れていかないことになる（図-1）。床砂に USGA 方式で指定されている砂よりも粗い粒径が使われていることが多く、そこに USGA 方式に合った粒径の細かい目砂を散布することにより、水が表層にたまるグリーンになってしまっている（図-2）。

目砂の散布は、芝草の生長に合わせて定期的に散布していく。決して、一度に沢山の砂を投入して層を作り出すようなことはしてはならない。目砂の散布方法に問題があり、いくつもの層ができているグリーンを見ることも多い。そのようなグリーンでは、各層の上か下で一旦水の流れが止まってしまうので、水はけの悪いグリーンとなる。グリーンを良くしようと一生懸命に作業をしたが、結果、グリーンは悪くなるばかりであったとは、よく聞く話であるが、目砂に使用する砂の選定と散布方法が悪いことが多い。

#### 4. 土壌水分計

ここ数年で、土壌水分計を利用するゴルフ場の数が大きく増えているように思う。特にアメリカでの広がりを感じる（Gatlin 2011）。グリーンの管理で一番難しい散水を土壌水分計の数値で管理できれば素晴らしい。しかし、土壌水分を測定した場所からたった数歩離れた場所でさえ数値が大きく違うこともある。土壌水分計利用の管理では、ひとつのグリーンから数多くの測定をしなければなら

殺菌剤によっては残効が1週間も持続しない場合があると覚えておく必要がある。

### 3. 更新作業と目砂の粒径

夏越しを良くするために、多くのゴルフ場で更新作業が実施されている。グリーンの更新作業と言えば、土壌中の有機物含有量を減らす目的でのコアリングが一般的である。以前は、コアリングはサッチ層など土壌中の有機物を減らすために効果的だと考えられていたが、コアリングでは、有機物をさほど減らせないと考えられている（Gaussoin 2011）。そして、有機物を減らすには、目砂で有機物を薄めた方が良くとされている。「コアリング

をやめて目砂だけすれば良いのか？」と問われれば、「その辺りは慎重に判断して下さい。」となるのだが、残念なことに、日本のグリーンは残念な造りのグリーンがほぼ9割ぐらいだと思う。どう残念かと言うと、砂の粒径が荒かったり、床土にいくつもの層を造ってみたい、USGA が承認していない土壌改良材を混ぜていたり日本では USGA 方式のグリーンと呼べるものは皆無に等しい。本来なら造り替えた方が良いグリーンが多く、土壌の入れ替えが必要なためにコアリングが必要になっているのである。

コアリングの有無よりも重要なのは、コアリングの穴の埋め戻しや目砂に使用する砂の選定である。目砂に使う粒径が細かくなってしまうと、宙水層ができしまい目砂の層から床土へ

表-2 土性による有効水分と MAD

土性	有効水分 (mm/mm)	管理可能減少量MAD* (%)
埴土	0.17	30
砂質埴土	0.17	40
埴壤土	0.18	40
壤土	0.17	50
砂壤土	0.12	50
壤質砂土	0.08	50
砂土	0.06	60

\*MADが50%以上の場合は、最初に小さな場所でのテストが必要

い。散水の均一性を測定するカップテストでは、3～5m 間隔でカップを設置することが多いので、同様の間隔が目安になる。例えば、500m<sup>2</sup>のグリーンでの測定回数は、20～56回は必要となる。しかし、ひとつのグリーンに対して20～56回の測定をしていないコースがほとんどであろう。各グリーン数箇所からの平均値を元にグリーンを管理すれば、間違った土壌水分量を元に管理することに成りかねず、グリーンが落ち込むことは避けられない。

また、アメリカで土壌水分計の使用が流行っている背景には、アメリカの水不足があると考えられる。アメリカの多くの場所は降雨量が少ないので、芝生への散水に制限がある。意味のない散水を実施しているとなれば、水資源の無駄遣いであると問題視されてしまうのである。数値を元に散水を実施しているとなれば、無駄な水の使用がないことを証明でき、水の使用を正当化できる。そのような背景もあって、土壌水分計が広がっているように思える。

さて、既に土壌水分計を持っているコースも多いだろう。無駄な買い物をしてしまったと諦めるのはまだ早い。土壌水分計は、グリーンのスプリンクラーの設定に利用価値が高いと考えられる。スプリンクラーの散水が均一にされているかどうかは、DU<sub>LQ</sub>を利用して判断するが、DU<sub>LQ</sub>をいくら高めても散水後の土壌水分は均一にならない (Kowalewskiら 2014)。加えて、

均一に散水できたとしてもアンジュレーションによりグリーンの高いところから低いところへと水が移動してしまう。むしろ土壌水分が均一になるように散水するにはDU<sub>LQ</sub>が低くなって当然である。土壌水分計を持っているゴルフ場では、散水2～3時間後の土壌水分が均一になるようにスプリンクラーを設定すると良いだろう。

## 5. 夏場の散水方法

いつどれくらいの散水をしたら良いかと質問されることが多い。ゴルフ場のグリーンの管理の場合、私は梅雨明け前後で散水の方法を変えた方が良いと考えている。

梅雨明け前の散水方法は、間隔を開けた散水を行う。間隔を開けた散水することにより、根量を増やすことができ、マットになりにくいからである (Fu・Dernoeden 2009a)。この方法での散水では、土性によって保持できる水量が違うので (表-2)、まずは土性を判断することが必要である。その後、芝草の根の長さを測定する。芝草の根の長さは、常に変化しているため、定期的に確認する必要がある。土性と芝草の根の長さから、その土壌に保持することのできる水量を計算できる。例えば、サンドグリーンで10cmの根があった場合、表-2により1mmあたりの土壌に含むことのできる水量は0.06mmであると分かる

ので、100mm×0.06mm = 6mmの水が芝草に利用可能となる。土壌から1日に3～4mmの水が失われるとすると1.5～2日分の水があることになる。実際は、土壌が保持することのできる半分の水がなくなった時点で散水することが推奨されているので (砂土の場合は、MAD60%)、毎日散水することになる。梅雨明け前のペントグラスの根は、通常15cm程の長さがある。その場合、1回まとまった雨が降れば、芝生の生育に必要な水量の約2～3日分になる。定期的に芝草の根の長さを確認することで、散水の頻度の目安となる。また、蒸発散量を予測できる気象観測機を導入すれば、1日に土壌から失われた水量を予測することができる。毎日、家計簿を付けるようにその日の蒸発散量を土壌水分量から差し引いていけば、いつ散水すれば良いかを計算することができる。

梅雨明け後の散水方法は、毎日の散水が良いと考えられる。Fu・Dernoeden (2009b)の研究でも毎日の散水の方が、間隔を開けた散水よ



写真-2 ペントグリーンの根の伸長度を確認する

りも芝生の品質は高かった。この時、スカルドにならないようにその日に土壌から失われた水量だけを散水する。

定期的に根の長さを測定すると、夏が終わりに近づくにつれ、根が短くなっていくのが分かる。根の長さが5cm前後なると毎日の散水が必要になり、更に根が短くなると1日に2回の散水が必要になる。重要なのは、そのタイミングを逃さないことである。また、不定期に訪れる猛暑日に近隣ゴルフ場も含め、多くのグリーンが同じ日に落ち込むことが多い。恐らく土壌水分が足りていなかったのが原因だと思われる。逆に、乾燥でグリーンがなくなるからと常に散水量を多くしていると根の長さが短くなるのが早いように感じる。梅雨明け前後で散水方法を変える、根の長さを定期的に確認する、猛暑日を見逃さないようにすることが夏場の散水には大切である。

## まとめ

過去に分かっていなかったことや、間違っ理解していることがあると思われる点5つについて述べた。夏になってからどうこうするポイントではないものが多いが、参考にして頂けたらと思う。

「特別な作業をせず、地道に基礎を徹底させる。」が管理のコツとは、既に述べたが、私が中間管理職だった頃は現場の方々からとても可愛がってもらっていたが、技術的な点でもっと大

げさに評価してくれても良いのでは？とも感じていた。しかし、ラジオから流れてきた心理学の授業を聞いて、自分を納得させることができた。「2本の紐問題 (Nisbette・Wilson 1977)」という実験の解説をしていたのだが、被験者に大げさに解決策のヒントをだしても、被験者は、自分で考えてその方法を見つけたと考えるとのことであつた。ゴルフ場の状態を良くしようと思えば、他人から指示されたのではなく、現場の方々主動の方が、より高いモチベーションで良い管理ができる。自分が出した解決策でゴルフ場が良くなり、たとえそれが評価されなくても、結果が良かったので良いではないかと思えるようになったのである。願わくば、上司からの評価を得るために無意味な仕事を作り出す人々が減ればと思う。

## 参考文献

- Fu, J. and P.H. Dernoeden 2009a. Creeping bentgrass putting green responses to two irrigation practices: Rooting and soil temperature. *Crop Scie* 49, 1063-1070.
- Fu, J. and P.H. Dernoeden, 2009b. Creeping bentgrass putting green responses to two irrigation practices: Quality, chlorophyll, canopy temperature and thatch-mat. *Crop Scie* 49, 1071-1078.
- Gatlin, Randy. 2011. A giant leap forward how soil moisture meters are changing the game of putting green irrigation. *Green Section Record* 49(38).
- Gaussoin, R. 2011. Roch report: Punching a hole vs. pulling a core. *Golf Course Management* 79(11), 82.
- Hewitt, H. G. 1998. *Fungicides in crop protection*. CAB International, New York.
- Kowalewski, A. *et al.* 2014. Relationship between distribution uniformity and soil moisture content. *Golf Course Management* 82(12), 84-87.
- Kreuser, W.C. and D.J. Soldat 2012. Frequent trinexapac-ethyl applications reduce nitrogen requirements of creeping bentgrass golf putting greens. *Crop Scie* 52, 1348-1357.
- Latin, R. and J. Daniels 2011. Residual efficacy of fungicides for brown patch management on creeping bentgrass, 2011. *Purdue Turfgrass Science Program 2011 Annual Report*. Purdue University, West Lafayette.
- McCarty, L.B. 2011. *Best golf course management practices*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Neely, D. 1970. Persistence of foliar protective fungicides. *Phytopathology* 60, 1583-1586.
- Nisbett, R.E. and T.D. Wilson 1977. Telling more than one we can know: Verbal reports on mental processes, *psychological. Review* 84, 231-259.
- Sigler, W.V., *et al.* 2000. Environmental fates of fungicides in the turfgrass environment: a minireview. In: *Fate and Management of Turfgrass Chemicals*. J. M. Clark and M. P. Kenna, eds. American Chemical Society, Washington, D.C.
- Vincelli, P. and G. Munshaw 2015. *Chemical control of Turfgrass diseases 2015*. Cooperative Extension Service University of Kentucky, Lexington.
- Wain, R. L., and G.A. Carter 1967. Uptake, translocation and transformation by higher plants. In: *Fungicides: An Advanced Treatise*. D. C. Torgeson, ed. Academic Press, New York.

# 解説 雑草生物情報データベースの紹介と活用

国立研究開発法人  
農研機構中央農業総合研究センター  
生産体系研究領域

黒川 俊二

## はじめに

近年、我が国の土地利用型作物の生産現場では、外来雑草、雑草イネ、除草剤抵抗性雑草などの慣行の除草体系では防除が難しい雑草の問題が増加している。また、温暖化の進行が雑草被害を増大させることも問題視されている。さらに、経営規模の拡大が急速に進み、低コストで省力的な栽培技術の活用が増える一方で、環境保全型農業の推進による減農薬、有機栽培の取り組みも増えている。こうした多様な耕地利用と栽培体系に応じて、雑草問題は極めて複雑化している。除草剤に過度に依存した慣行の除草体系においては、多種多様な雑草問題に対応することは困難であることから、雑草の生態を良く理解しながら適切な防除技術を組み合わせて、雑草の発生を経済的被害が生じないレベルに抑える総合的雑草管理技術 (Integrated Weed Management; IWM) の開発とその普及が求められている。

このように、多様な雑草の生物特性や種々の防除情報を活用して体系化する IWM を構築するために、雑草に関する種々様々な情報を一元的に収集、整理、蓄積する必要が出てきた。特に、国内の雑草発生分布や雑草管理技術に関しては、研究者や技術開発者と農業従事者、農業改良普及員等の農業現場における利用者が双方向にリアルタイムに最新の情報を発信・共有できるシステムの構築が必要となってきた。そこで、農研機構の生態的雑草管理プロジェクトでは、これらの要件を満たすシステムとして、「雑草生物情報データベース」を開発し、農研機構中央農業総合研究センターの「生態的雑草管理プロジェクトポータルサイト (<http://weedps.narc.affrc.go.jp/>)」(図-1)で2015年4月7日より公開している。ここでは、その特徴について概説するとともに、今後の活用方法について例示したい。

## 特徴

本データベースでは、国内の様々な雑草に関する最新の情報を研究者と農業従事者が相互に発信・共有できる。また、雑草種ごとの分布状況・防除方法・除草剤抵抗性、新たな難防除外来雑草の詳細などを知ることができるとともに、利用者からの防除事例や分布の情報がデータベースに蓄積される仕組みとなっている。以下に、本データベースの3つの特徴について解説する(図-2)。

特徴その1 目的に応じた3つの検索システム

目的に応じた3つの検索システムを搭載している。1つ目は「雑草情報検索システム」である。通常のデータベースなどでもよくある雑草の和名や学名による検索だけでなく、被害をもたらしている作物の種類や雑草の形態特性からも検索が可能なのが特徴である。2つ目は「除草剤抵抗性雑草検

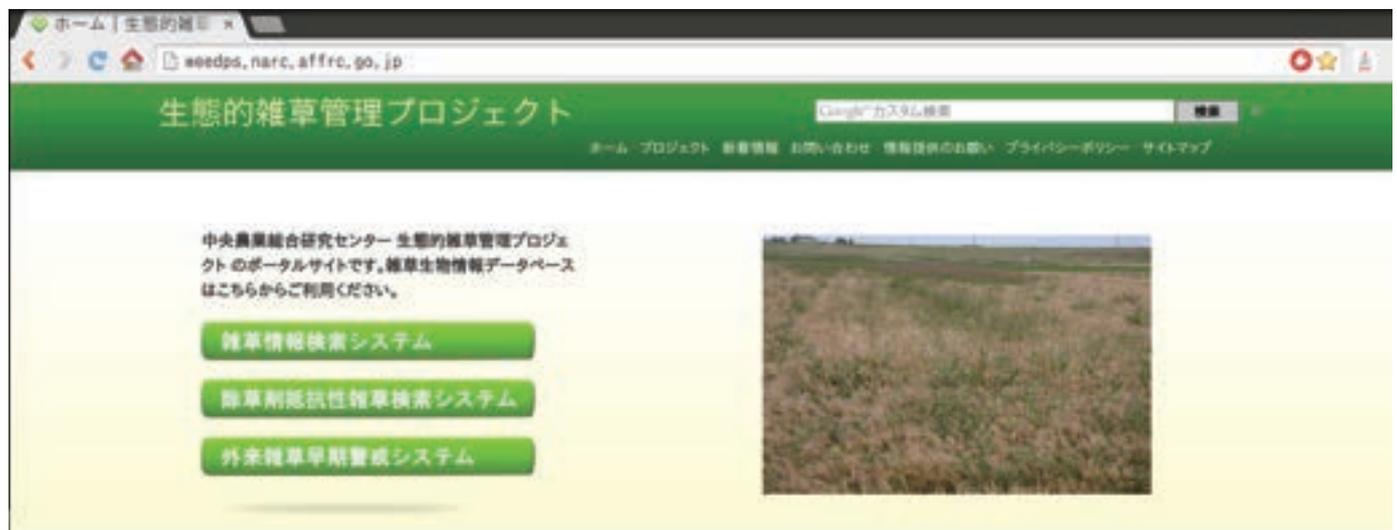
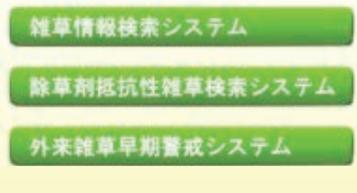


図-1 農研機構中央農業総合研究センター「生態的雑草管理プロジェクトポータルサイト」の画面 <http://weedps.narc.affrc.go.jp/>

### 特徴その1

#### 目的に応じた検索システム



索システム」である。3つ目は「外来雑草早期警戒システム」である。

### 特徴その2 防除に関する情報の充実

従来より、雑草を含む植物の図鑑情報については様々なサイトで公開されているが、本データベースでは、雑草管理を目的としたデータベースとしているため、特に防除に関わる情報に重点を置いている。

種の特性ページでは、「科名」、「学名」、「和名」、「英名」などに加え、大きさの目安や簡単な特徴が記載されている。通常の図鑑に掲載されている情報についてはあらためて記述することは避け、すでに公開されている全国農村教育協会の図鑑情報を埋め込みリンク形式で引用するシステムとなっている。こうした通常の図鑑情報の掲載に労力をかけない代わりに、作物別の管理に関する情報を充実させたデータベースとなっている。また、作物別分布情報についても他のデータベースで見られない特徴で、後述するユーザーからの問い合わせ情報などに基づいて分布情報が蓄積・発信される仕組みとなっている。

それぞれの雑草種のページには作物別管理のページへのリンクボタンがある。それをクリックすると、その作物における防除に関する情報のページに移動するようになっている。そこでは、耕種防除、機械防除、生物的防除、化学防除など各種防除ツールについての情報を見ることができる。なお、除草剤の詳細な使用方法については、農業登録の内容の更新にすぐに対応することが難しいため、有効性が報告されている除草剤の種類を記載するに留め、具体的な防除体系については、ユー

### 特徴その2

#### 防除をサポートするシステム

- ・ 耕種防除・機械防除・生物的防除・化学防除
- ・ 防除事例



### 特徴その3

#### 情報収集・共有機能

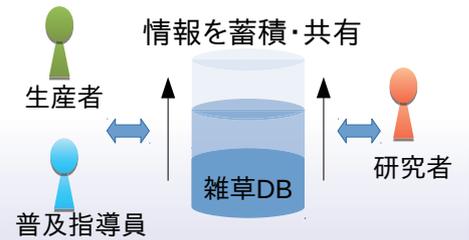


図-2 「雑草生物情報データベース」の3つの特徴

ザーから投稿される防除事例を参考にしてもらうこととした。また、登録状況の最新情報を得やすいようにするため、農林水産消費安全技術センター(FAMIC)の農業登録情報提供システムへのリンクを掲載している。

ユーザーから投稿される防除事例では、ユーザーによるコスト面、労力面、汎用性、効果、総合評価の評点を見ることができ、それを参考にして防除技術体系を選択できるようになっている。さらに、新しい事例の投稿ボタンもつけており、さらなる事例の蓄積が可能である。防除事例に関する情報が蓄積されれば、雑草防除に関する最強のナレッジシステムに成長するだろう。

### 特徴その3 情報収集・共有機能

情報収集・共有機能を有する点が本データベースの最大の特徴である。これまで

雑草に関するデータベースの多くは、情報を一方的に発するものが多かった。しかし、我が国の雑草管理については、病害虫のような公的な監視システムが存在しないため、幅広く各地の情報を収集する仕組みが必要である。そのため、本データベースでは、研究者側からの一方的な技術情報を提供するだけでなく、生産者や普及指導員の経験に基づく情報をデータベースに蓄積することを可能にしている。他者の経験による情報を共有することにより、あらためて同じ防除試験をする必要がなくなるとともに、関係者の知識を結集することによって、その知識を最大限に生かした最も効果的で効率的な防除技術体系を最短で見つけ出すことも可能となるだろう。さらに、分布情報の収集についても、現場から研究者に問い合わせを行う際に、問題が生じている現場のポイントを Google マップで送信できる機能を有しているため、地道ではあるが、分布情報の収集を無理なく行うこ

とができる。

次の項では、具体的な使用方法について解説する。

## 名前および形態からの検索方法 (図-3)

名前による検索については、雑草名(和名でも学名でも可)を直接入力して検索する方法、和名の頭文字からA~W行で検索する方法、学名の頭文字からアルファベットで検索する方法がある。形態からの検索では、専門的知識を必要とせず、「イネに似た形のもの」、「カヤツリグサに似た形のもの」、「広葉に見えるもの」および「つる性のもの」から選べるようになってきている。大きさも「大:100cm以上」、「中:21cm以上99cm以下」および「小:20cm以下」とおおよその大きさから検索できるようになっている。さらに発生している作物の種類も検索キーとして組み合わせることも可能である。作物の種類としては「水稻」、「大豆」、「小麦・大麦」、「飼料用トウモロコシ」、「樹園地」、「圃場周辺」および「その他」から選択できる。名前や形態による検索によって絞り込んだ候補の雑草を最終的に最大20枚の写真を見て、調べたい雑草を見つけることができる。

## 除草剤抵抗性および外来雑草の情報 (図-4)

除草剤抵抗性に関しては、これまでに報告されている雑草種リストを一覧で見ることができるとともに、草種による検索が可能である。含まれる情報としては、草種の特徴などを示した「一般情報」に加え、これまで除草剤抵抗性の発生が確

認されたケースの「確認情報」や「文献情報」、さらには除草剤抵抗性雑草を防除するための「防除情報」が掲載されている。また、これらの情報は相互リンクが貼られているため、「一般情報」から「防除情報」の詳細を参照した後、関連の「文献情報」を調べるなどの一連の情報収集が可能となっている。

外来雑草については、「外来雑草早期警戒システム」という形式で公開されている。侵入段階に応じて行うべき対策が異なるため、「未侵入」、「侵入初期」、「まん延段階」の3つのカテゴリでランキング表示されるシステムとなっている。外来雑草対策としては、侵入防止あるいは早期発見・早期対策が最も費用対効果が高い。現在未侵入なものについては、リスクが高いものの順に表示されるようになっており、今後優先的に侵入を警戒すべき種として参照が可能である。次にすでに侵入しているものについては、雑草害が大きく、なおかつ侵入初期のものほど優先的に防除対策を行う必要がある。このカテゴリについては、防除の優先順位が高い順にランキング表示されるようになってきている。まん延段階についてはこれまでに報告されている被害面積の順に表示される。これについては、優先的に被害軽減技術を開発すべき種を特定する際に参考となるだろう。なお、この外来雑草早期警戒システムについては、現在のところダイズ作を対象として運用している。

## データベースへの情報提供方法 (図-5)

本データベースへ提供できる情報としては、「分布情報」、「防除事例」、

「除草剤抵抗性」の3つがある。分布情報については、「生態的雑草管理プロジェクトポータルサイト」のトップページにある「お問い合わせ」フォームのGoogleマップをクリックすることで位置情報を送信できる。なお、お問い合わせフォームでは、雑草の名前、防除方法などの問い合わせができるので、その際に同時に現場の場所を登録してもらう仕組みである。

防除事例については、対象となる雑草を検索し、作物別管理のボタンをクリックすると、管理情報の画面になるので、そのページの上部にある「新しく防除事例を投稿する」というボタンをクリックして投稿することができる。投稿する防除体系については、コスト面、労力面、汎用性、効果および総合評価としてユーザーの評価を入れることが可能である。

除草剤抵抗性については、「生態的雑草管理プロジェクトポータルサイト」のトップページにある「情報提供のお願い」のボタンをクリックすることで、投稿画面に切り替わる。こちらもGoogleマップで位置情報を送信することが可能となっている。

以上ユーザーから送信された3つの情報については、中央農業総合研究センターの担当者で内容を確認した後データベースに反映されることとなる。

## 今後の活用について

### (1) まずはデータの充実を

これまでにすでにアクセスしたことがある方や本記事を読んでアクセスされる方は、データベースの内容を見ていただけるとわかるが、現在のところ十分な情報が入っているとは言えない。今の段階





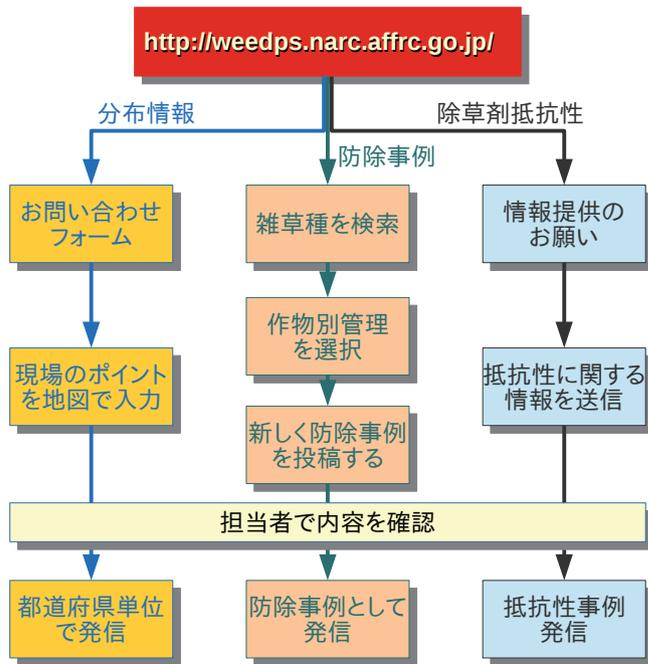


図-5 「雑草生物情報データベース」で収集している3つの情報の投稿の流れ

では、システムの枠組みを作ったに過ぎない。本データベースは、研究者だけでなく現場の関係者からの情報提供がないと、狙い通りの有用なナレッジシステムに成長することは不可能である。生産現場および研究機関など関係者の方には、是非、農研機構で公開中の生態的雑草管理プロジェクトサイト (<http://weedps.narc.affrc.go.jp/>) にアクセスしていただき、積極的な情報提供をお願いしたい。

具体的には、雑草について問い合わせいただく際には、できるだけ発生していた現場の場所の情報も入力していただきたい。また、防除事例についても、試験場などで実施される除草剤試験についても公表できる範囲で情報提供いただきたい。「効果がなかった」というネガティブデータも非常に重要な情報なので、試験の記録的な感覚で積極的に登録いただきたい。

### (2) 現場で想定される活用例

生産現場で不明な雑草が出てきた際には、まずお問い合わせフォームを使って問い合わせる。発生現場の具体的な状況を伝えることで、研究者側は、より適切な提案ができる。問題となっている雑草がわかっている場合は、その雑草のページを見て、特徴を把握す

るとともに、作物別の管理方法のページで基本的な防除ツールを見たり、防除事例を参考にする。他の地域の防除事例を参考にして防除体系を試した場合は、その結果を、新たな防除事例として登録する。一つ情報を使ったら一つ情報を返す、というような使い方をしていただきたい。

外来雑草対策を地域で行う場合は、外来雑草早期警戒システムで優先的に対策が必要な雑草を見て、地域全体で警戒や対策を講じる。その際、まだ侵入していない雑草については、発生分布を見て、その地域が位置する都道府県で発生しているか、あるいは近隣の都道府県で発生している場合には警戒を強めるなどの判断材料にする。

除草剤が急に効かなくなった場合には、除草剤抵抗性であることも疑う。その雑草に対してこれまで除草剤抵抗性の報告があるか、その場合の対処法をどのようにするかを、除草剤抵抗性雑草検索システムで確認する。不明な場合は、生態的雑草管理プロジェクトポータルサイトの「情報提供のお願い」や「お問い合わせ」から問い合わせる。

### (3) 研究者で想定される活用例

現場からの問い合わせが多い雑草に

ついて、本データベースを確認して、これまでどのような防除体系が試みられているかを確認する。知見が不足しているものについて、技術開発を進め、結果を防除事例としてデータベースに蓄積する。

分布情報が不足している種について、発生地点を確認次第、お問い合わせフォームから情報提供を行う。

外来雑草や除草剤抵抗性雑草については、最新情報を収集するとともに、優先的に対策が必要な雑草については技術開発を進める。その後、新たに得た知見をデータベースに蓄積する。

## おわりに

以上のように、本データベースは、単なる雑草図鑑ではない。雑草管理のためのデータベースである。これまでの雑草管理に関する研究では、研究開発した技術を現場に普及する、という一方通行が多かった。それでも情報をスムーズに現場に行き渡らせることは難しかった。これまでのその流れについても、本データベースを活用していただきたい。

一方で、外来雑草、除草剤抵抗性雑草、雑草イネなど、研究から現場という一方的な流れだけでは対応できない問題が増えている。また、農業の形態も多様化が進み、一つの技術ができたから解決する、という単純な問題も少なくなってきた。現場と研究の双方向の情報の流れを積極的に使って、それぞれの事情に合わせた総合的な雑草管理体系 (IWM) を構築していくことが重要となるだろう。本データベースをその IWM 構築のためのまさに「ベース」にさせていただけたら幸いである。

# 白井光太郎博士と雑草科学

公益財団法人  
日本植物調節剤研究協会  
技術顧問  
秋田県立大学名誉教授  
**森田 弘彦**

創立100周年を迎え、2015年の3月に記念の事業を開催した日本植物病理学会のポスター(図-1)には、同学会の初代会長を務められた白井光太郎博士の肖像写真(図-2)が使われていたことから、同博士と雑草科学との関連に思いを馳せた。

白井博士は、1863(文久3)年に福井藩士の子息として江戸に生まれ、藩主の松平春嶽公の庇護で勉学に励み、明治維新後には東京英語学校を経て1886(明治19)年に東京帝国大学の植物学科を卒業して東京農林学校の教授を経て、1890(明治23)年に東京帝国大学農科大学助教授を務めた。卒業論文は、東京付近の蘚類の研究であったという。1900(明治33)年にドイツに留学して植物寄生菌を研究し、帰国から5年後の1906年に農科大学に植物病理学講座を開設し、翌年から教授を務めた(「本草」第二号, Wikipedia ほかによる)。

Web上では、白井博士は「植物病理学の道を開き、また本草学(史)を研究した」と紹介されている。本草学は古代から近世にかけて中国で発達した薬物学で、白井博士は「…、其目的は不老長生食治却病治療疾病に使用する薬物を考究するに在る」と書かれた。本草の知識は10世紀の初頭には日本に紹介され、明の時代に李時珍が集大成した「本草綱目」がもたらされた江戸時代に隆盛を迎えた。明治の世に至って欧米の医学や薬学の流行する中で、日本に蓄積された本草学の知見をもとに、「東洋本草学ニ関スル古典ヲ基礎トシ生薬竝ニ天産物ノ研究」を再興しようとする人々により、これ

を目的として1923(大正12)年に本草會が創立され、翌年には本草学会となった。本草学をはじめとする諸科学に関する古典籍を収集・整理し、自らも長寿に関する実践に取り組んでいた白井博士は、この本草学会の会頭(会長)に就任した。本草学会の活動に合わせて1932(昭和7)年8月に東京の春陽堂から月刊雑誌「本草」が刊行され、白井博士は主筆として、牧野富太郎博士や岡不崩氏らとともに雑誌の編集に尽力され、創刊号に「雑誌刊行に就いて」と「神農の傳」の記事を執筆された(「本草」創刊号 1932, 図-3)。ところが、「…いよゝ創刊号発刊の間際、去る5月30日、先生は突然他界されたのであります。本号発刊の日を楽しみに非常なるご期待をかけられ、ご逝去の前日まで本誌の為にあれこれと熱心に世話を御焼き下さった白井先生を懐ふ時涙なしには居られないのであります。(「本草」創刊号 編輯の後に)」という悲惨な事態となった。

白井博士は、「本草綱目」の第17巻「毒草類」で多くのページを割いて解説された「附子」(図-4)を精力増進・不老長寿の薬として服用されており、「…蓄毒作用であった

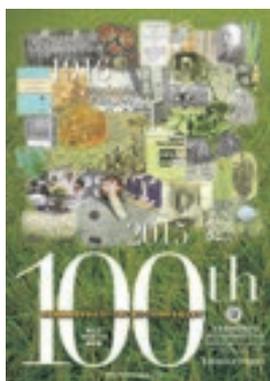


図-1 日本植物病理学会100周年記念事業ポスター



図-2 白井光太郎理学博士(1863-1932)肖像(本草第二号より)



図-3 白井博士が刊行に尽力した雑誌「本草」の創刊号と第二号の表紙



図-4 「本草綱目」所収の「附子・烏頭」の挿画(「本草綱目圖卷上」より)



図-5 日本にみられるトリカブト属植物  
①成長期（オクトリカブト、初夏）、②萌芽期の地下部（オクトリカブト、春）、③開花期（ヤナトリカブト、晩秋）

か、或は誤量作用であったか・・・（左右見直八、本草学の犠牲者白井光太郎先生、本草第二号）」、この素材を原因として逝去された。烏頭・附子は多くの種や地域的な変異に富む、日本の山野でも普通にみられるキンポウゲ科トリカブト属 (*Aconitum*) 植物の塊根で（図-5）、有毒成分は茎葉や花粉にも含まれていることから、現在でも山菜との誤食による中毒がしばしば起きる（図-6）。

本草学会は会長の急逝にあたり、同年の「六月例会」を白井博士の追憶会を兼ねて開催した。

先づ会場上段には博士の写真を安置し、博士幼少の節侍座し特に読書語学の教を受けたる旧藩主越前春嶽公の七言の大幅の掛け、花を手向け果瓜を供へ博士の著書を陳列せられたり、因なみにいふ此春嶽公の書幅は岡氏の先代の為に特に揮毫されたるものなりと、詩曰。

眼看年々開化新 研才磨智競圖身  
翻愁習俗流浮薄 能守忠誠有幾人

定刻先づ岡理事より開会を宣し、次で白井博士の本草会に盡瘁されたることに就て種々談話あり、猶実例として数通の手簡と博士今年七十の齢を迎へられたるよろこびを詠ぜられたる自筆の和歌を朗読せり。

東の海 暁つくるかけの音に 枕もたくる 四方の國民  
古の 稀のよはひを 迎ふるも 老せぬ業 とれはなりけり  
次に矢野宗幹氏伊藤篤太郎氏等何れも追憶談あり、(中略) 座談会にうつり附子について種々の話しありたり、(後略)。

(本草会消息 本草 第二号)

さて、白井博士は1906（明治39）年に「雑草」と題した短い論文を雑誌「園藝之友」に執筆し、これが「本草学論攷 第三冊、1934」に収録された。博士はここで、雑草が作物を圧倒する仕組みについて、宮崎安貞が農書「農業全書、1697」で「・・・其上よき物は生立ちがたく、悪き物の栄へやすきは世上よのつねの事なれば、・・・」と説くほど単純ではなく、次の4点を考慮すべきと記した。

- ① 作物に比して強壯なるが故に、比較的に不適當なる外部の成長要件に耐へて能く成長するを得るが為にして、雑草が最初作物の下蔭に発生して遂に之を陰蔽するに至るは此が為なり。
- ② 雑草は概して伸長力の旺盛なるものなれば、同時に発生



図-6 春の山菜シーズンにしばしばニリンソウと誤食されるトリカブト属植物

- する場合にも作物を凌駕して之を圧倒するに至るなり。
- ③ 雑草の或物は矮小にして作物上に超出するに至らずと雖も、旺んに地上を蕃衍して肥料を奪取し且地温の昇騰を妨げ以て作物を害するものとす。
- ④ 雑草の或物は藤蔓を以て作物の體に攀縁し枝葉を纏絡して、器械的に其成長を妨ぐるものとす。

また、作物に対する雑草の害を、植物病理学の視点から、「直接に領處寄生をなし間接に物質寄生をなし、以て其成長を妨ぐるものにして、其損害の程度は草形の大小、発生の時期、蕃殖力の遅速等に関係するものなり。」と要約し、「病虫害の巢窟」としての害にも触れた。さらに、「雑草と雖も向後利用の途を発見すれば忽ち良草の部類となるものなり。」と雑草利用の可能性も指摘した。さらに、「・・・田圃に発生する雑草を採り来て一一其の性情を考察するも亦實に興味あるの業にして、農耕種藝上に於て亦一日も忽にすべからざるの事柄なりとす。」と雑草研究の必要性を説いた。

白井博士の「雑草」の執筆は札幌農学校の半澤洵先生の「雑草学、1910」が刊行される直前にあたる。半澤先生は応用菌学を専門とされ、後に納豆菌の純粋培養で成果をあげられ、「雑草学」には雑草の微生物防除を見据えた「雑草寄生菌類目録」を掲載している（図-7）。日本植物病理学会百年記念ポスターをみながら、白井博士が長寿を保ち、雑草の研究をめぐって半澤先生と交流されたならば、「雑草学会」の組織化にも取り組まれたのではないかとふと考えた。



図-7 日本で最初の雑草科学教科書「雑草学、半澤洵、1910」の扉と所収の雑草寄生菌目録

# 平成 26 年度リンゴ・落葉果樹関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

(公財) 日本植物調節剤研究協会

平成 26 年度リンゴ・落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成 27 年 2 月 2 日(月)に浅草ビューホテルにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者 53 名、委託関係者 24 名ほか、計 90 名の参集を得て、リンゴ関係除草剤 2 薬剤(16 点)、

生育調節剤 4 薬剤(11 点)、落葉果樹関係生育調節剤 14 薬剤(56 点)について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

## 平成 26 年度リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験 判定一覧

### A. 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. SB-920 乳 d-リモネン:70%  [エス・ディー・エス バイオテック]	リンゴ	殺草スペクトラム、残効性及び薬害の確認	継	継) ・効果、薬害の確認
		薬害の確認		
		落葉果樹管理(刈取り代用)における除草効果及び薬害の確認		
2. SI-825 液 新規化合物A:5%  [石原産業 *石原バイオサイエンス]	リンゴ	一年生雑草全般に対する除草効果の検討	継	継) ・効果、薬害の確認
		多年生雑草、スギナに対する除草効果の検討		
		リンゴに対する薬害の検討(初年目)		
		一年生雑草全般を対象とした刈り取り代用としての効果、薬害の確認		
		多年生雑草、スギナを対象とした刈り取り代用としての効果、薬害の確認		

### B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AKD-857 EW MCPB:3% [アグロカネショウ]	リンゴ (ふじ)	摘花	継	継) ・効果、薬害の確認
2. AKD-8086 水和 キノメチオネート:12.5% フェニトロチオン:25%  [アグロカネショウ]	リンゴ (紅いわた)	摘葉	実・継 (従来どおり)	実) [リンゴ(ふじ):摘葉] ・収穫 40~50 日前 ・500 倍 十分量 (展着剤加用可能) ・立木全面散布 [リンゴ(つがる、早生系ふじ、シナノピッコロ):摘葉] ・収穫 30 日前 ・1000~1500 倍 十分量 (1500 倍は展着剤加用可能) ・立木全面散布 参考) 効果の確認された早生系ふじ; 昂林、やたか、紅将軍 [リンゴ(ジョナゴールド):摘葉] ・収穫 40~50 日前 ・500~1000 倍 十分量 ・立木全面散布

B. 生育調節剤（つづき）

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
2. AKD-8086 水和 つづき				継) ・気象条件、樹勢等による効果の確認 (ふじ、つがる) ・果実品質への影響について(ふじ、つがる) ・後期落果への影響について(つがる) ・2000倍での効果、葉害の確認(早生系ふじ) ・効果、葉害の確認(紅いわて)
3. AKD-8152 水溶 1-ナフタレン酢酸ナトリ ウム:4.4%  [アグロカネショウ]	リンゴ	新梢伸長抑制  収穫前落果防止(未実施場所)	—  実 (従来 どおり)	(作用性)  実) [リンゴ; 収穫前落果防止] ・収穫開始予定日の21~7日前 ・1000~2000倍 1回散布 <300~600L/10a> ・立木全面散布 ・収穫開始予定日の21~14日前、及びその7~ 10日後 ・1000~2000倍 2回散布 <300~600L/10a> ・立木全面散布 参考) 効果が確認された品種; きおう、つがる、王林、紅玉、陽光
		つる割れ(裂果)軽減効果の確認 低濃度処理での薬効葉害の確認	実・継 (従来 どおり)	実) [リンゴ(ふじ、早生系ふじ); つる割れ軽減] ・満開20~30日後 ・3000倍希釈(十分量) ・立木全面散布 参考) 効果が確認された早生系ふじ; 昂林、やたか 注) ・処理により果実肥大が抑制される場合がある ・処理により葉の黄化や葉のしおれがみられる 場合がある ・樹勢の弱い樹での使用は避ける 継) ・処理時期について ・連年施用による樹体への影響について ・樹勢の違いによる効果・葉害の変動について ・低濃度(5000倍希釈)での効果、葉害の確認(やたか)
4. KT-30S 液 ホルクロルフェニユロ ン:0.1% [協和発酵バイオ]	リンゴ (ふじ・ あかね)	果実肥大	継	継) ・効果、葉害の確認

C. 平成25年度 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AF-1 くん蒸 1-メチルシクロプロペ ン:3.3%  [ローム・アンド・ハース ジャパン]	リンゴ (ふじ、王林、 シナノゴー ルド)	3回連続処理での薬効・葉害の確認	実・継 (従来 どおり)	実) [リンゴ: 収穫果実の貯蔵性向上] ・ふじ; 収穫直後~21日後。(但し収穫11日後 以降の処理は、収穫6日後以降、処理まで冷 蔵保管したものに限り) ・王林; 収穫直後~10日後。(但し収穫7日後以 降の処理は、収穫3日後以降、処理まで冷蔵 保管したものに限り) ・その他品種; 収穫直後~6日後 ・1000ppb ・水に入れて発生する気体に密閉条件で12~24 時間暴露 参考) 効果が確認された品種 ふじ、王林、シナノゴールド、ジョナゴールド 注) ・品種によっては処理時期が遅れると効果の劣 る場合がある 継) ・収穫10日後での効果、葉害の確認(シナノゴールド)

平成 26 年度落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験 判定一覧

A. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AF-1 粉末 1-メチルシクロプロペン:3.3% [ローム・アンド・ハース・ジャパン]	キウイフルーツ (さぬきゴールド)	収穫後くん蒸処理による果実の貯蔵性向上効果の確認	実・継	実) [キウイフルーツ(ヘイワード): 収穫果実の貯蔵性向上] ・収穫直後~7日後 ・1000ppb ・水に入れて発生する気体に密封条件で24時間暴露 [キウイフルーツ(レインボーレッド): 収穫果実の貯蔵性向上] ・収穫直後~2日後 ・1000ppb ・水に入れて発生する気体に密封条件で24時間暴露
	キウイフルーツ (レインボーレッド)	収穫後くん蒸処理による果実の貯蔵性向上効果の確認		
2. AF-1 粉末 1-メチルシクロプロペン:3.3% [福岡県農林業総合試験場]	キウイフルーツ (甘い)	収穫後くん蒸処理による果実の貯蔵性向上効果の確認		継) ・効果, 薬害の確認 (さぬきゴールド, <del>レインボーレッド</del> , <del>甘い</del> , 片浦イエロー)
3. AF-1 粉末 1-メチルシクロプロペン:3.3% [神奈川県農業技術センター足柄地区事務所]	キウイフルーツ (片浦イエロー)	収穫後くん蒸処理による果実の貯蔵性向上効果の確認		
4. AF-3 錠 1-メチルシクロプロペン:0.63% [ローム・アンド・ハース・ジャパン]	モモ	収穫後くん蒸処理による果実の貯蔵性向上効果の確認	継	継) ・効果, 薬害の確認
5. AF-4 パック入り粉末 1-メチルシクロプロペン:0.014% [ローム・アンド・ハース・ジャパン]	ナシ(幸水)	出荷箱内でのくん蒸処理による果実の日持ち性向上の確認	継	継) ・効果, 薬害の確認
	カキ(西条)	出荷箱内でのくん蒸処理による果実の日持ち性向上の確認	継	継) ・効果, 薬害の確認
6. AKD-8152 水溶 1-ナフタレン酢酸ナトリウム:4.4% [アグロカネショウ]	日本ナシ	新梢伸長抑制	継	継) ・効果, 薬害の確認
	西洋ナシ	収穫前落果防止(1000倍2回処理), 追熟への影響の確認	実・継 (従来どおり)	実) [西洋ナシ(ル レクチェ): 収穫前落果防止] ・収穫開始予定日の 21~7 日前 2000 倍 <200~300L/10a> 1 回散布 立木全面散布 ・収穫開始予定日の 21~14 日前及び その 7~10 日後 2000 倍 <200~300L/10a> 2 回散布 立木全面散布 継) ・1000倍2回散布での効果・薬害の確認
7. CX-10 液 シアナミド:10% [日本カーバイド工業]	ブルーベリー	休眠打破による発芽促進効果及び薬害の確認	継	継) ・効果, 薬害の確認
8. KT-30S 液 ホルクロルフエニユロン:0.1% [協和発酵バイオ]	カキ	へたすき軽減	—	(作用性)
9. KT-30S 液 ホルクロルフエニユロン:0.1% [千葉県農林総合研究センター]	日本ナシ	みつ症軽減	継	継) ・効果, 薬害の確認
10. NB-27 液 メピコートクロリド:44.0% [日本曹達]	ブドウ (シャインマスカット)	副梢を含む新梢伸長抑制	実・継	実) [ブドウ(シャインマスカット, ピオーネ): 新梢伸長抑制] ・満開10~40日後 ・500倍<150L/10a> ・立木全面散布 [ブドウ(ナガノパープル): 新梢伸長抑制] ・満開10~20日後 ・500倍<150L/10a> ・立木全面散布 継) ・薬量1000倍<300L/10a>での効果, 薬害の確認 (シャインマスカット, ピオーネ)
	ブドウ (ナガノパープル)	副梢を含む新梢伸長抑制		
	ブドウ (ピオーネ)	副梢を含む新梢伸長抑制		

A. 生育調節剤(つづき)

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
11. エテホン 液 2-クロロエチルホスホン酸:10%  [2,4-D協議会 日産化学工業 石原産業]	モモ (あかつき)	熟期促進(東北以南:初年目)	実・継 (従来どおり)	実) [モモ(白鳳):熟期促進] ・満開後70~80日 ・25ppm ・立木全面散布 継) ・濃度、処理時期の検討 ・効果、葉害の確認 (あかつき、川中島白桃、清水白桃)
	モモ (川中島白桃)	熟期促進(東北以南:初年目)		
	モモ (清水白桃)	熟期促進(東北以南:初年目)		
12. ジベレリン 水溶 ジベレリン:3.1%  [ジベレリン研究会 *協和発酵バイオ Meiji Seikaファルマ 住友化学]	ブドウ2倍体欧州系品種 (オリエンタルスター)	果房伸長促進	実・継	実) [ブドウ(シャインマスカット):果房伸長促進] ・展葉3~5枚時 ・1.0~5.0ppm ・花房散布 継) ・効果、葉害の確認 (オリエンタルスター、サニードルチェ、瀬戸ジャイアンツ)
	ブドウ2倍体欧州系品種 (サニードルチェ)	果房伸長促進		
	ブドウ2倍体欧州系品種 (シャインマスカット)	果房伸長促進		
	ブドウ2倍体欧州系品種 (瀬戸ジャイアンツ)	果房伸長促進		
13. ジベレリン 水溶 ジベレリン:3.1%  [長野県果樹試験場]	ブドウ3倍体品種 (ナガノパープル)	果房伸長促進	継	継) ・効果、葉害の確認
14. ジベレリン 塗布 ジベレリン:2.7%  [協和発酵バイオ]	日本ナシ (苗木)	新梢伸長促進	実・継 実 (従来どおり)	実) [日本ナシ(苗木):新梢伸長促進] ・萌芽直前~新梢伸長期 ・100mg/新梢 3回以内 ・新梢部塗布 継) ・1回処理での年次変動の確認
	スモモ	新梢伸長促進	継	継) ・効果、葉害の確認

B. 平成25年度 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AF-1 くん蒸 1-メチルシクロプロペン:3.3%  [ローム・アンド・ハース ジャパン]	キウイフルーツ (ヘイワード)	収穫後くん蒸処理による果実の 貯蔵性向上効果の確認	—	26年度分参照
2. CX-10 液 シアナミド:10%  [日本カーバイド工業]	ウメ	休眠打破による発芽促進効果 及び葉害の確認	継	継) ・効果、葉害の確認
	ブルーベリー	休眠打破による発芽促進効果 及び葉害の確認	—	26年度分参照

# 植調協会だより

## 試験成績検討会

### ●平成26年度冬作関係（麦類・いぐさ・水稲刈跡）

除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成27年9月10日（木）10:00～17:00

場所：浅草ビューホテル

〒111-8765 東京都台東区西浅草3-17-1

TEL 03-3847-1111

## 編集後記

49巻5号（8月号）をお届けします。異常高温が続く近年、農作物の栽培や防除に関係されている皆様のご苦労も大変なものと思察します。

ゴルフ場の芝にとって、夏場は芝のダメージが大きく管理の大変な時期です。「ゴルフ場における管理のコツとは」はゴルフ場の管理になるのではないのでしょうか。

蒸気処理技術は、農作物の重要な生産阻害要因である埋土種子の防除技術の一つです。「雑草種子の死滅効果をターゲットとした蒸気処理技術」はこれからの防除に参考になるでしょう。

温州ミカンの浮皮は食味や貯蔵性を低下させる重要な問題ですが、これも温暖化の影響があるようです。「ジベレリンとプロヒドロジャスモン混合散布による早生・中生ウンシュウミカンの浮皮軽減技術」では、新たに登録されたジベレリンとプロヒドロジャスモンを使った防除法を紹介します。

連載に、新たに当協会の森田弘彦技術顧問が加わりました。長く雑草に関わってこられた森田技術顧問ならではの、雑草のあれこれを紹介いただきます。シリーズ名は「雑草よもやま」。初回は、初代植物病理学会長の白井光太郎博士と雑草学との関わりについての記事です。

（編集子）

## 植調第49巻 第5号

- 発行 平成27年8月12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)
- ニトリウム/テッケン1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- クサスイープ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)/ボランティアジャンボ | 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・空袋等は圃場などに放置せず、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/>

AVH-301 **ホクコーのテフルルトリオン混合剤**

新登場!! 水稲用一発処理除草剤

**カチホコ**

SU抵抗性雑草、特殊雑草に有効!  
ノビエに長期残効!!



1キロ粒剤51 フロアブル ジャンボ 1キロ粒剤75 フロアブル ジャンボ

新登場!! 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!

JAグループ  
農協 | 全農 | 経済連  
登録商標 第4702318号

北興化学工業株式会社

®は北興化学工業(株)の登録商標

# 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

# クリアターン®

乳剤 細粒剤F



●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

# プレキープ® 1キロ粒剤 フロアブル

- ・は種時の同時処理も可能!
- ・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



**ゼンイチ® MX 1キロ粒剤**

**フルパワー® MX 1キロ粒剤**

**スケガチ® 1キロ粒剤**

**ヒエカッパ® 1キロ粒剤**

**フルチャージ® 1キロ粒剤  
ジャンボ**

**フルニング® 1キロ粒剤  
ジャンボ**

**タイズドリル® 1キロ粒剤**

そのまま散布ができる **アンカマン® DF**

乾田直播専用 **ハードパンチ® DF**



フルセットスルフロン剤  
ラインナップ

**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
- メガゼータ** 1キロ粒剤 フロアブル
- ゼータファイヤ** 1キロ粒剤 シャンボ
- ブルゼータ** 1キロ粒剤 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
- イッテリ** 1キロ粒剤 シャンボ
- 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5号 目次

- 1 巻頭言 雑感, あれから50年  
大嶋 保夫
- 2 雑草種子の死滅効果をターゲットとした蒸気処理技術  
西村 愛子
- 6 ジベレリンとプロヒドロジャスモンの  
混合散布による早生・中生ウンシュウミカンの浮皮軽減技術  
佐藤 景子
- 11 ゴルフ場における管理のコツとは  
池村 嘉晃
- 16 解説 雑草生物情報データベースの紹介と活用  
黒川 俊二
- 22 〔連載〕 雑草のよもやま・第1回 白井光太郎博士と雑草科学  
森田 弘彦
- 24 平成26年度リンゴ・落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験判定結果
- 28 植調協会だより・編集後記

## No.5

## 表紙写真 『イチビ』



ダイズ圃場で開花したイチビ

アオイ科イチビ属。江戸時代から明治にわたって、繊維作物として広く栽培されていたが、戦後、北アメリカから輸入穀物に紛れて雑草型が侵入し、飼料畑や転作ダイズ畑などに定着している。繊維作物として栽培されていた系統の果実は黄白色であるが、雑草型の果実は黒色である。花期は8~10月。植物体全体に異臭がある。(植調雑草大鑑より。写真は©浅井元朗)



イチビの生育期



イチビの花序



果実は黒くなる



繊維作物として栽培されていた系統の果実は黄白色