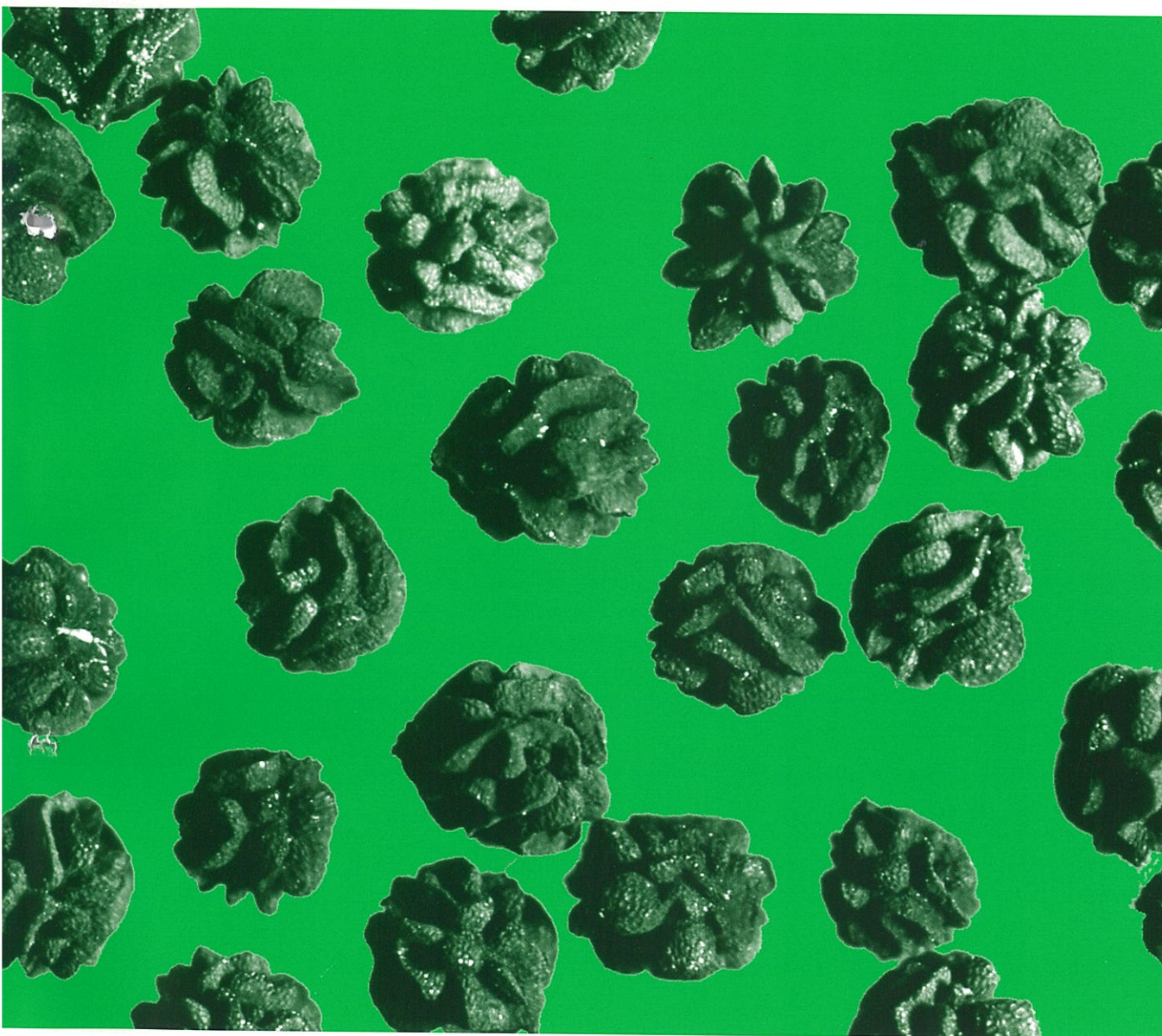


植調

第47巻第7号



ツタバウンラン (*Cymbaralia muralis* Gaertn., Mey. et Scherb.) 長さ0.6mm

公益財団法人
日本植物調節剤研究協会

<http://www.japr.or.jp/>

より豊かな 農業生産のために。 三井化学アグロの除草剤



キクンジャベズ
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-DX
ジャンボH/L・1キロ粒剤75/51・フロアブルH/L

シロノック
1キロ粒剤75・H/Lフロアブル・H/Lジャンボ

クサトリ-B SX
1キロ粒剤75/51

MIC スラッシャ
粒剤・1キロ粒剤

クサトッタ
粒剤・1キロ粒剤

クサスイブ
1キロ粒剤

MIC スウィーフ
フロアブル

オシオキMX
1キロ粒剤

フォローアップ
1キロ粒剤

クサファイター
1キロ粒剤

MIC ザーベックスDX
1キロ粒剤

MIC ザーベックスSM
粒剤・1キロ粒剤

草枯らしMIC



三井化学アグロ株式会社

東京都港区東新橋 1-5-2 汐留シティセンター
ホームページ <http://www.mitsui-agro.com/>



ガレース®

これでスツキリ!!
麦畑



**広範囲の雑草に
シャープな効果**

- イネ科雑草から広葉雑草まで、高い効果を示します。
- 効果が長期間持続します。
- 粒剤タイプは、手撒きも可能です。



Bayer CropScience
バイエルクロップサイエンス株式会社

お客様相談室: ☎ **0120-575-078**
(9:00~12:00、13:00~17:00 土・日・祝祭日をのぞく)



G (粒剤)

乳剤

®はバイエルグループの登録商標

www.bayercropscience.co.jp



卷頭言

草刈機抵抗性セイタカアワダチソウ

(公財)日本植物調節剤研究協会 評議員

(株) エス・ディー・エス バイオテック 元吉政俊

執行役員技術開発部長

10 年ほど前、圃場管理に出かけた時のお話です。春の田植え前から秋の稲刈りまでは試験圃場の水田周りに生える草管理のため夕方 5 時ころになると決まって草刈り機を担いで圃場に出かけていました。もともと蛇が大嫌いなので畔や法面に草が伸びていると蛇の発見が遅れるため怖くて歩けないことを少しでも解消したいことがその理由の半分以上を占めていました。ブンブン回る回転盤。若いころから機械いじりが好きだったこともありエンジン音とアクセル感覚、草刈り機の円盤の回転具合、草の飛び方と腰のまわし方などが一連の感性の中で一体化していました。この時間はある意味、嫌な事務仕事のことを忘れられるとっておきの時間でもありました。日が暮れて自分が通ってきた後ろを振り返るとすっかり夕暮れの明かりの中に綺麗な畔と法面から青草の匂いが心地よく香ってきました。「今日も良く働いたなあ～」と息を吐きながら歩き出した時、ふと気付くと水田の水尻口の中に花を付けようとしているセイタカアワダチソウが数本残っていることに気がつきました。再びエンジンを掛け、刈りはらおうとしますが一本だけどうしても刈れません。歯の圆弧とコンクリート製の水尻口の大きさの関係でどうしても歯が入らないのです。諦めて一本残したままその日は終了としました。数日たって同じ現場を見ると草刈り機ではどうしても刈れなかったセイタカアワダチソウが少し曲がりながら黄色い花を付けていました。手で抜いてしまえばそれまでですが何故か親しみを感じそのままにしておきました。この一本のセイタカアワダチソウが次の代まで同じような場所で生き延び、来年も草刈り機から逃れられるかどうかは遺伝子の世代継承とは全く関係ないです。

が、同じような場所で生きていけるという意味では可能性がゼロではないのかもしれませんが。

一方、日本国内のみならず世界中で多くの薬剤低感受性雑草が問題となっておりますがその草種と面積は未だ広がりを見せています。除草剤の分類からみれば 2,4PA 抵抗性雑草が発見されて以来、ALS I、ACCase I、Triazines、Dinitro anilines など重要な薬剤に対する抵抗性雑草の報告が続いていますし、その評価方法が改善されたことも受けて、抵抗性雑草の種類やバイオタイプの報告数も多いように感じます。また実用場面を想定した対策として作用性の異なる薬剤の使用、混合剤開発および新規作用性農薬の探索が精力的に行われていることも多くの報告から感じ取ることが出来ます。

槍を鋏に持ち替えた人類にとって雑草との戦いは農耕の歴史でもありどれだけの労力を雑草防除につぎ込んできたことでしょう。その手法は資材の防除、農機具の改良、化学農薬の利用、生物学的差異を応用した耕種的防除そしてGM作物の創製などその方法は時代を追うごとに高度化してきました。これら人間が求める効率的な作物生産意欲は今後も限りなく続いていくものと思います。そしてその分野に従事する植物を愛する人もそうでない人もお互いの創意工夫を尊重しながら試行錯誤を繰り返し、その中から解決策を進化させていけることを期待しております。私もその中の一員として参加できることに感謝しております。ところであのセイタカアワダチソウは今どんな世代交代をしているのかな～？人知れず隠れるようにして生き延びているのか、生息範囲を広げて遺伝子を謳歌しているのか・・・。

目 次

(第 47 巻 第 7 号)

巻 頭 言		畑雑草の幼植物 (10) ハコベ類 37
草刈機抵抗性セイタカアワダチソウ..... 1		<独> 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 浅井元朗>
<(公財)日本植物調節剤研究協会 評議員 (株) エス・ディー・エス バイオテック 執行役員技術開発部長 元吉政俊>		平成 24 年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤 試験判定結果 41
竹林の駆除技術..... 3		<(公財)日本植物調節剤研究協会>
<石川県林業試験場 (現石川県白山自然保護センター) 江崎功二郎>		平成 24 年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験判定 内容 44
ゴルフ場における抑制剤の使用状況について..... 10		<(公財)日本植物調節剤研究協会>
<一般財団法人関西グリーン研究所 森 将人>		植調協会だより..... 48
ゴルフ場グリーンのコケ類・藻類対策 19		<(公財)日本植物調節剤研究協会>
<日本芝草学会 ゴルフ場部会長 東洋グリーン(株) 代表取締役社長 山田孝雄>		
水稲除草剤ピラクロニルの導入、開発ならびに普及..... 28		
<協友アグリ(株) 岡本憲一・牛口良夫・高橋勝弘・池田芳治・佐柳和典>		

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**® 日農 **イッポンD**®

この一本が
除草を変える!



田植え
同時処理
可能!
(ジャンボを併用)



1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ

1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ

ダイナマンD



1キロ粒剤51 フロアブル

投げ込み用
マサカリ
ジャンボ

マサカリLジャンボ



日本農薬株式会社

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

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

竹林の駆除技術

石川県林業試験場(現石川県白山自然保護センター) 江崎功二郎

1. はじめに

タケはイネ科に属するが、草にも木にも属さないと考えられている。モウソウチクのタケノコは1日で最高1m以上伸び、1～2ヵ月で10～15mほどに伸びきってしまい、枯れるまでの約15年の間、太さも変わらない。そして、梅雨前に黄変・落葉し、葉がわりするという他の植物にみられない特徴をもつ。竹稈はお互いに地下茎でつながり、地下茎に養分を蓄積し新しい竹を発生させる。地下茎の節ごとに分布する芽子は一部が秋にふくらみ、翌春にタケノコになるが、一部地下茎として伸長する。このため、竹林は年間1～3m拡大し(鳥居・井鷲1997, 鳥居1998, 西川ら2005ほか)、一般的な里山広葉樹林が侵入を受けると徐々に被圧され竹林化が進行し、自然にもとの植生に置き換わる可能性が非常に低いと考えられている(背嵐ら1989, Isagi and Torii1998, 西川ら2005, 横尾ら2005)。また、人工林に竹が侵入し林木を徐々に被圧すると、竹より低い林木が枯死するだけでなく、周囲を竹で囲まれた林木も葉量

が減少し、生長阻害を起こすことが知られている(片野田2004, 写真-1)。

竹林が管理されなくなると、1年間で約10%ずつ竹程が増加し、10,000本/ha以上の竹やぶへと変貌する。このような状態になると、林床まで光が届かなくなり、下層植生が非常に貧弱になり多様性も失われていく。雪が多い地域では集団的な冠雪害が発生し竹やぶが一層ひどい状態になり、立ち入ることさえ困難になる。地域の暗く異様な場所の一つになった竹やぶは、やぶ蚊の発生地にもなり、イノシシの隠れ家へと変わっていく(写真-2)。折れたり裂けたりした竹稈に雨水が溜まり、多種無数のやぶ蚊の発生を招く(茂木1999)。イノシシは冬から春にかけて、地中で肥大成長した芽子やタケノコを掘り起こして食らう(小寺2004, 安藤2008)。非常に警戒心の強いイノシシは、人が立ち入らない竹やぶを隠れ家に生息し、夜な夜な田畑へ出沒し農作物被害を拡大させる(高橋2003)。



写真-1 モウソウチクに樹冠が被圧されたスギ (A: 竹伐採前, B: 竹伐採後)



写真-2 イノシシが生息する竹やぶ

2. 伐採による駆除

竹林の伐倒駆除を行うと、伐倒後に多数のササ状の再生小竹が3年以上継続して発生する(河原ら1987, 藤井ら2005ほか)(写真-3)。竹林を根絶するためには毎年、根気よく刈り払いを続け地下茎の養分を速やかに減らしていくが必要になる(野中2003a, 伊藤2007, 藤井・重松2008, 佐渡・山田2008)。皆伐後に刈払いを行わずに放置すると、数年後には太い竹が発生し、急激にもとの竹林に回復する(河原ら1987, 藤井・重松2008)。

効率的に竹林の駆除を行うためには、夏に伐採を行うか、冬に行うかは以前から議論が分かってきた(野中2003a, 片野田・井手2005ほか)。夏伐採のスケジュールは、タケノコが生長した晩春から8月の間に皆伐、その秋から再生小竹の刈払いを継続する。冬伐採では12～3月の間に皆伐を行い、春にタケノコを生長させて葉が展開する前に切断する。そして、その秋から再生小竹の刈払いを継続する。ともに、地下茎の養分の蓄積を最小限に抑え、その後の刈払い年数を短縮する狙いがあるが、これまで実際に竹林を根絶できた事例は少ない(片野田2007, 佐渡・山田2008)。さらに、毎年の刈払い回数や作業時期によっても根絶するまでの作業年数が違ってくことも指摘されている(藤井ら2005)。そのため、夏伐採と冬伐採を比較するだけでなく、刈払いも含めた根絶までの効率的

な作業スケジュールを明らかにすることが重要になる。

3. 薬剤による駆除

①薬剤処理試験の手順と作業時間

タケ類枯殺のために、ラウンドアップ・マックスロード((株)日産化学工業)などのグリホサート系除草剤の竹稈注入および、クロレート((株)SDSバイオテック)などの塩素酸系除草剤の土壌散布が農薬登録されている(藤山2005, 伊藤・田内2010)。一方、塩素酸系除草剤の竹稈注入も枯殺効果が確認されており(野中2002, 2003b, 井手2002, 豊田ら2005, 江崎ら2011), 農薬登録に向けて準備がなされている(私信)。

これら3つの薬剤タイプについて、竹稈枯死経過、タケノコおよび再生小竹抑制効果について試験を行ったので紹介する(江崎ら2012)。調査地は、石川県羽咋郡志賀町火打谷、金沢市坪野町および小松市木場町の放置モウソウチク林において、2011年5月中旬に10×10mのクロレートS粒剤土壌散布区(以下、クロ散区)、無処理区、ラウンドアップ・マックスロード竹稈注入区(以下、ラウ注区)、クロレートS粒剤竹稈注入区(以下、クロ注区)を順に並べて設置した。この年のタケノコの発生は遅く、薬剤施用前には発生はなかった。

クロ散区では、クロレートS粒剤5kgを注



写真-3 伐採後に発生する再生小竹



写真-4 クロレートS粒剤の土壌散布

ぎ口の先端を外径 22mm に切断したプラスチック 6mm じょうろに数回に分けて入れ、左右に振りながら試験区の全面に薬剤が均等に散布されるように 1 名のみで作業した (写真 -4)。散布前に枯れ葉などの土壌堆積物の除去は行わなかった。

ラウ注区では、ラウンドアップ・マックスロード 500cc ボトルに直接分注器が連結できる注入器を作成し、1 回のプッシュで 5cc の薬剤が注入できるように調整した。作業は 3 名 1 組で行い、①地上高 1.2 m に直径 8mm の穴を電動ドライバーで開け、②この穴に注入器の先端を差し込み 3 回プッシュして薬剤 15cc を注入し、③そのあと布テープで注入穴を塞いだ (写真 -5)。①～③をそれぞれ 1 名ずつ担当した。

クロ注区では、口径 120mm のろうとにビニール管 (外形 13mm, 長さ 180mm) を連結し一端を斜めに切断した注入器および、クロレート S 粒剤 20 g を適正に計ることができる計量カップを作成した。作業は 3 名 1 組で行い、①竹稈の地上高 1.2 m に直径 20mm の穴を電動ドライバーでやや下方に傾斜した穴を開け、②この穴に注入器のビニール管の端を浅く挿入し薬剤 20 g を注入し、③そのあと布テープで注入穴を塞いだ (写真 -6)。①～③をそれぞれ 1 名ずつ担当した。

作業開始からすべての作業が終了するまでの処理時間とし、調査地ごと調査区ごとに 1 人あ

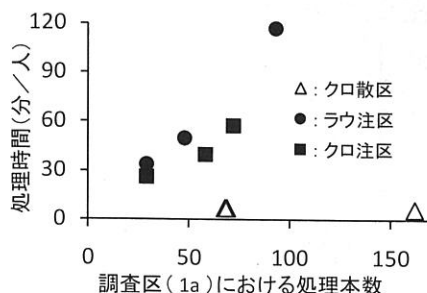


図 -1 薬剤処理本数と処理時間の関係

たりの作業時間を計算した。クロ散区の処理時間は 6.4 ～ 7.2 分で処理本数に関係なくほぼ一定であり、注入処理より処理時間が短くなる傾向が示されたが、2 つの注入区では処理本数の増加とともに処理時間が長くなった (図 -1)。

②竹稈枯死経過

枝葉の外見観察で変色落葉率 90% 以上を枯死として調査区ごとに枯死稈数をカウントした。その結果、これらの薬剤処理 1 ヶ月後の平均枯死率は、クロ散区およびクロ注区で 50% 程度に達したが、ラウ注区では 8% であった (図 -2)。野中 (2002) は、塩素酸系除草剤はグリホサート系より短期間で処理の効果がみられたことを報告しており、同様の傾向を示した。しかし、2 ヶ月以降では薬剤処理区の間ではほとんど違いがなく、ともに時間経過とともに枯死率が高くなる傾向があった。6 ヶ月後の調査



写真 -5 ラウンドアップの竹稈注入



写真 -6 クロレート S 粒剤の竹稈注入

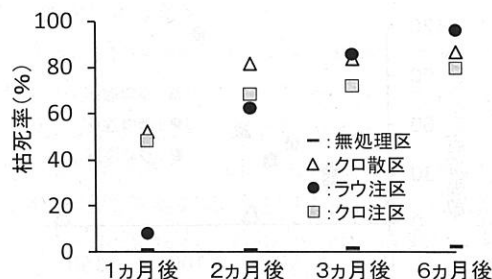


図-2 薬剤処理後の枯死率の変化

においても枯死率が僅かに増加しており、1年後まで経過観察すると枯死率がさらに高くなることが予測された。

③タケノコの生長に及ぼす影響

金沢市および小松市の調査地では裏年のためタケノコの発生がなかったが、志賀町のみで処理1ヵ月後に発生が認められた。無処理区で10本のタケノコの発生があったが、そのうち7本の生長が停止した（生長停止率70.0%）。タケノコが生長停止するいわゆる「トマリタケノコ」は、発生後期ほど出現頻度が高く、タケノコへ地下茎から供給される貯蔵養分が不足すると出現し、発生したタケノコの50%以上を占めることがあると報告されている（野中1982, 浦ら2011）。このため、無処理区において出現した70%の生長停止タケノコは、自然に発生したトマリタケノコであったと考えられた。ラウ注区およびクロ注区では、それぞれ6本中5本および26本中13本の生長停止タケノコが認められた（生長停止率83.3%および50.0%）。これら注入区の枯死率と無処理区との間に有意差は認められなかった（Fisher 正確確率検定, $p>0.05$ ）。一方、クロ散区では20本のタケノコが発生したがすべてが生長停止し（生長停止率100.0%）、無処理区より有意に高くなった（Fisher 正確確率検定, $p<0.05$ ）。土壌散布では直接、薬剤が地下茎に影響を及ぼすため、地下茎の養分を使って発生するタケノコの生長を停止させたと考えられた。この中には1m



写真-7 異常な状態で生長停止したタケノコ

以上も生長した後に生長が停止し、竹皮が離脱する異様な個体が観察されている（写真-7）。このような異常なタケノコは通常の竹林では出現しないため、これも薬剤が影響したことを示している。

④再生竹の発生に及ぼす影響

伐採や薬剤駆除などのかく乱の影響によって地下茎の芽子が活性化し、ササ状の再生小竹が発生することが知られている（河原ら1987, 藤井ら2005, 江崎ら2011）。再生小竹の発生もタケノコと同様に、薬剤が地下茎に及ぼす影響の大きさによって発生量が制限される。今回の実験では薬剤処理4ヵ月後に、小松市の調査地のみで再生小竹が発生した。無処理区、クロ散区、ラウ注区およびクロ注区の発生本数はそれぞれ2, 0, 23および69本で、調査区ごとに竹稈あたり発生本数割合を求めると、それぞれ2.9, 0.0, 47.9および119.0%であった。この結果から、クロ散区では完全に小竹の再生を抑制しており、クロ注区ではほとんど効果が認められず、ラウ注区は小竹の再生を抑制した可能性が推察された。

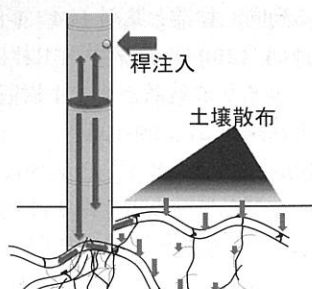


図-3 竹稈注入と土壌散布の薬剤が影響する箇所の違い

⑤ 薬剤の選択

志賀町のクロ散区ではすべてのタケノコが生長停止し、小松市のクロ散区では再生小竹の発生が皆無であった。土壌散布されたクロレートS粒剤は水に溶解し、直接、地下茎に作用するため（野中 1997）、地下茎を効率的に枯殺したと考えられる（図-3）。竹林を根絶するためには、地下茎から竹の再生を封じ込めることが最も重要であることから、この薬剤タイプが竹林駆除に最も効果が高いことが示された。さらにクロレートS粒剤の散布による竹林床植生（木本）の葉害は観察されず、竹林を根絶した後の天然更新にも期待できる（江崎ら 2012）。

一方、ラウ注区では試験の結果から注入した薬剤が地下茎に影響を及ぼした可能性が示された。志賀町のタケノコの生長停止率は無処理区

より高く、小松市の再生小竹の発生本数割合はクロ散区より低く抑えられた。伊藤（2007）はグリホサート系除草剤の竹稈注入は注入竹の根元から2～3mの地下茎に影響を及ぼし、タケノコの発生を抑制したことを報告している。また、藤山（2005）は処理竹と地下茎が連結した1m以内にある無処理竹が枯れた事例や、処理区でタケノコの発生が抑制された事例を報告している。これらのことから、この薬剤タイプは竹稈から地下茎に移行し、地下茎の一部を枯殺する効果が期待できた（図-3）。

また、クロ注区ではタケノコの生長停止や再生小竹の発生抑制効果が確認できなかった。そのため、地下茎を枯殺する効果が高い薬剤タイプは、クロレートS粒剤5kg/a土壌散布＞ラウンドアップ・マックスロード15cc/稈注入＞クロレートS粒剤20g/稈注入となる。しかし、土壌散布は環境への負荷を配慮しなければならないため、施用場所が限定される。

4. 竹林の駆除技術

単年の皆伐や薬剤処理でも、景観整備、森林被害抑制および竹林の拡大防止には有効であるが、そのまま放置すると元の竹林に回復していく。根絶を目指す、皆伐駆除では伐採後に再生する小竹は年々細くなるが3年以上の刈払い作業は必要である。薬剤処理では刈払い期

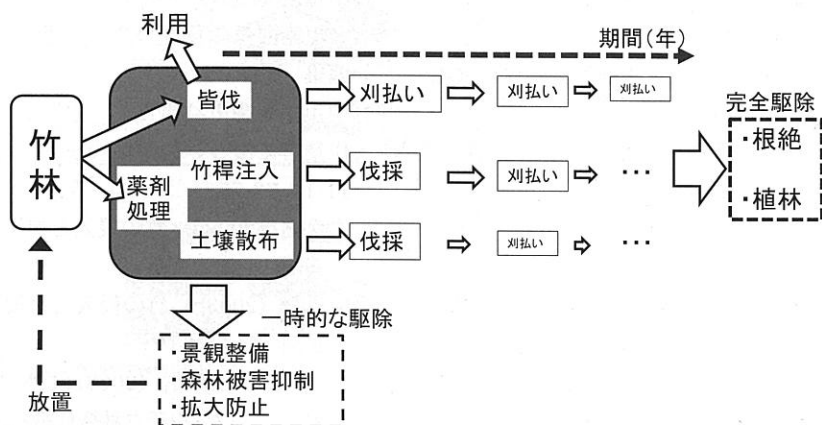


図-4 竹林駆除のスケジュール

間が短縮されるが、景観を配慮すると枯死稈の整備が必要になる。竹材は建築用材、竹パルプ、竹炭、菌培地基材やシカ防護柵などの新たな未利用森林資源として注目されている（鹿取・岩井 1994, 山口・秋山 2005, 高宮 2007）ため、利用目的で竹材を伐採・搬出してから、刈払い期間を短縮するために跡地で薬剤を土壤散布する新たなスケジュールも検討されている。

5. 引用文献

- 安藤誠也（2008）イノシシの行動特性と放置竹林の関係。奈良大学大学院研報 13：207-209
- 江崎功二郎・石田洋二・柳田 亨・前浜 直・榎場英代（2011）塩素酸系除草剤の竹稈注入によるモウソウチクの枯損と再生経過。林業と薬剤 198：7-10
- 江崎功二郎・千木 容・八神徳彦・石田洋二・北村里外史・榎場英代・末野正俊・高田一郎・間明弘光（2012）塩素酸系除草剤によるモウソウチクの駆除。林業と薬剤 201：14-19
- 藤井義久・重松敏則（2008）継続的な伐竹によるモウソウチクの再生力衰退とその他の植生の回復。ランドスケープ研究 71(5)：529-534
- 藤井義久・重松敏則・西浦千春（2005）北部九州における竹林皆伐後の再生過程。ランドスケープ研究 68(5)：689-692
- 藤山正康（2005）竹類防除に拡大登録された「ラウンドアップハイロード」。林業と薬剤 174：10-19
- 井手幸樹（2002）造林地へ侵入する竹類の薬剤による枯殺効果について（Ⅰ）－薬剤の種類と注入時期－。九州森林研究 55：235-236
- Isagi Y. and Torii A. (1998) Range expansion and its mechanisms in a naturalized bamboo species, *Phyllostachys pubescens*, in Japan. *Journal of Sustainable Forestry* 6：127-141
- 伊藤孝美（2007）薬剤注入によるモウソウチクの反応。林業と薬剤 179：9-14
- 伊藤武治・田内裕之（2010）林業用除草剤をめぐる動向。林業と薬剤 194：1-8
- 片野田逸朗（2004）ヒノキ人工林に侵入したモウソウチクの葉群とヒノキ樹冠との関係。九州森林研究 57：99-103
- 片野田逸朗（2007）スギ・ヒノキ人工林に侵入したモウソウチクの再生様式に対応した施業方法の検討。鹿児島県林試研報 10：19-32
- 片野田逸朗・井手幸樹（2005）造林地に侵入したモウソウチクの繁殖過程とその継続的な皆伐による駆逐効果。九州森林研究 58：63-66
- 鹿取悦子・岩井吉彌（1994）鹿児島県の竹産業の構造－竹材の生産・流通・加工の分析－。京大演報 66：76-91
- 河原輝彦・加茂皓一・井鷲裕司（1987）伐採後のモウソウ竹林の再生経過。Bamboo Journal 5：63-74
- 小寺祐二（2004）イノシシの生態と防除対策。農耕と園芸 2004年8月号 164-167
- 茂木幹義（1999）竹の切り株－すみ分けて共存。（ファイトテルマータ。海游舎）pp.55-71
- 西川僚子・村上拓彦・吉田茂二郎・光田 靖・長島啓子・溝上展也（2005）隣接する土地被覆別にみた竹林分布変化の特徴。日林誌 87：402-409
- 野中重之（1982）モウソウチク及びカシロダケのトマリタケノコについて。富士竹類植報 26：46-54
- 野中重之（1997）モウソウチクの枯殺方法（Ⅰ）－塩素酸系除草剤の枯殺効果－。日林九支研論集 50：177-178
- 野中重之（2002）竹侵入被害と対策－環境と作業者に優しい竹の枯殺法－。森林応用研究 11-1：73-75
- 野中重之（2003a）竹の侵入と対策（Ⅰ）。林業と薬剤 163：20-24
- 野中重之（2003b）竹の侵入と対策（Ⅱ）。林業と薬剤 164：14-19
- 佐渡靖紀・山田隆信（2008）竹林適正管理技術の開発－モウソウチク林皆伐継続調査－。山口林指セ平成 18 年度研究年報 1-4

背嵐哲央・丸真喜子・大森美紀・西井武秀 (1989)

竹林群落の構造と遷移の特性－雑木林の竹林
化－. 金沢大学教育学部紀要 (自然科学編)

38: 25-40

高橋春成 (2003) 大学と地域が一緒になって

イノシシとの共存を考える. (滋賀の獣たち.

高橋春成編著. 淡海文庫) pp.163-191

高宮立身 (2007) シカによる森林被害の防止法

に関する研究. 大分県農林水産研究セ林試年報

49: 13-14

鳥居厚志 (1998) 空中写真を用いた竹林の分布

拡大速度の推定－滋賀県八幡山および京都府

男山における事例－. 日生態会誌 48: 37-47

鳥居厚志・井鷲裕司 (1997) 京都府南部地域に

おける竹林の分布拡大. 日生態会誌 47: 31-41

豊田信行・得居 輝・松岡真悟 (2005) モウソウ

チクの侵入防止法に関する試験－除草剤注入

処理, 皆伐刈り払い処理と素堀溝等－. 愛媛県

林技研報 23: 35-40

浦 めぐみ・寺岡行雄・竹内郁雄 (2011) 放置

モウソウチク林での帯状伐採後におけるトマ

リタケノコの発生. 鹿大演研報 38: 13-17

山口 亮・秋山富雄 (2005) ヒラタケ菌床栽培

における竹炭の培地添加効果. 中森研 53:

79-80.

横尾謙一郎・酒井正治・今矢明宏 (2005) ヒノキ

人工林に侵入した竹が林分構造と土壌に与え

る影響. 九州森林研究 58: 195-198

植物成長調整剤

花類の節間伸長抑制に

ビーナイン®
(ダミノジッド) 顆粒水溶剤

ぶどうの品質向上に

日曹フラスター® 液剤
(メピコートクロリド)

除 草 剤

だいず・とうもろこし・
キャベツ畑の除草剤

★フィールドスター® 乳剤
(ジメテナミド)



スズメノカタビラを含む
イネ科雑草の防除に
全面茎葉処理型除草剤

ホーネスト® 乳剤
(デブラロキシジム)



イネ科雑草の除草に。だいず・ばれいしょ・てんさい・かんしょ
8葉期まで使用できます。

生育期処理
除草剤 **ナブ®** 乳剤 (セトキシジム)



日本曹達株式会社

本社 〒100-8165 東京都千代田区大手町2-2-1 ☎ 03-3245-6178
ホームページアドレス <http://www.nippon-soda.co.jp/nougyo/>

ゴルフ場における抑制剤の使用状況について

一般財団法人関西グリーン研究所 森 将人

植物成長調節剤（以下抑制剤と称す）の利用は、以前に比べて使用する目的が大きく変わったわけではない。抑制剤の利用と言えば梅雨時期にフェアウェイ、ラフの日本芝に対して刈り込み回数の軽減や、刈りかす量を減らす目的で一時的に使用することが多かった。しかし現在では、ベントグリーンの品質向上、夏越し対策、スズメノカタビラの出穂抑制など、多種多様な利用方法が増えている。使用する目的によっては抑制剤の利用状況は変わってくるが、以前に比べて抑制剤の利用回数が増えていることは間違いなく、ゴルフ場によっては芝管理を行っていく中で抑制剤が必須のアイテムになっている所もあると思われる。

今回は関西地区で抑制剤をテーマにグリーン研究会を行った内容や、ゴルフ場に対してアンケート調査を行った内容を基に、より有効な使用方法、問題点等を考えてみたい。

1 抑制剤の利用をテーマに行われたグリーン研究会大会

2006年3月7日に、「植物調節剤の有効な利用方法」をテーマとして、関西グリーン研究所主催の第89回グリーン研究会大会を行っている。その当時ではベントグリーンの品質向上を目的に抑制剤を利用していたグリーンキーパーは少なかったと思われるが、クラブ競技な

どで一時的にでもグリーンスピードを上げたいなどの理由で抑制剤を使用していたキーパーも参加して頂き、抑制剤の特長と上手な使い方について議論を交わした。最初に、抑制剤の特長と効果的な使い方を学ぶ意味で、株式会社理研グリーンから中谷暢男氏、シンジェンタジャパン株式会社からは丹後文孝氏よりそれぞれ抑制剤の作用性と利用方法を説明して頂いた。

(1) 理研グリーンの抑制剤で代表的なプロヘキサジオンカルシウム塩（ピオロックフロアブル）、ビスピリパックナトリウム塩（ショートキープ液剤）について説明があった。主にプロヘキサジオンカルシウム塩は芝生の刈り込み軽減を目的に開発であり、梅雨時期の日本芝の刈り込み軽減を始め、ベントグリーンでも品質向上や耐乾燥性や耐陰性も認められるとの話であった。事例として、平成16年度に日植調からの委託試験で、当研究所のベントグラス（L-93）ナセリーで刈草重量の比較として試験事例が紹介されたが、明らかな抑草効果が認められた。その他にコウライシバ、ベントグラスで芽数増加効果の試験事例も紹介されたが、こちらもプロヘキサジオンカルシウム塩処理による芽数増加効果が確認された。ビスピリパックナトリウム塩については、ススキやセイタカアワダチソウ、メリケンカルカヤに対する抑草、除草効果やクズに対する除草効果が紹介された。またス

ズメノカタビラ出穂抑制効果として、ベントグリーンでは葉害の可能性もあるが、出穂抑制効果についてゴルフ場の事例を挙げながら紹介された。

(2) シンジェンタジャパンの代表的な抑制剤として、トリネキサパックエチル(プリモ液剤)について説明があった。以前からの使用方法としては、芝草の生育抑制による刈り込み軽減で省力化管理が中心だったが、アメリカではかなり進んだ技術として、主にベントグリーンの品質向上、長期的な状態の維持、夏場のストレス軽減のことが中心であった。日本芝、ベントグラスの生育抑制効果、草丈抑制による徒長防止効果、芝密度向上効果、根量の増加・維持効果などについて事例を基に紹介された。

(3) 午後からは実際にベントグリーンで抑制剤を使用してきた和歌山ゴルフ倶楽部の田渕道人グリーンキーパーを交え、抑制剤を使用することによるメリットとデメリットについて、有効な使用方法などについてシンポジウムを行った。

最初はフェアウェイ、ラフ、ティーグラウンドでの抑制剤使用で、刈り込み回数や刈りカス量の削減から始まり、密度の低かったコウライシバの回復状況について議論を交わした。会場からの質問では、抑制剤を使用することによるディボット跡の回復状況について意見があった。病害や虫害などの影響を受けていない健全な状況であれば、ディボットが出来ても抑制剤によって回復が遅れることはなく、むしろ回復が早くなるという事例があるとのことであった。また抑制剤を使用していると芝密度が向上

しているため、ディボットが付きにくい、すり切れが起りにくいとも言われている。

その他に、抑制剤の効果が無くなった時、一時的でも生育量が多くなる症状(リバウンド)についての質問があった。このことは、フェアウェイ、ラフだけでなく、グリーンでの使用でも考えられることであったが、梅雨時期に日本芝を生育抑制する目的で、高薬量で使用した場合にはリバウンドの影響が出やすい。ベントグリーンの品質向上を目的で使用する場合には低薬量を多回数で使用する場合には問題となりにくいとされる。ただしフェアウェイ、ラフであれば一時的としてもリバウンドの影響で刈りカス量が増えることになるので、リバウンドが起る前に抑制剤の再処理や、刈り込み回数によって調節する必要があると考える。

次に関心が最も高いと思われたのがベントグリーンでの抑制剤使用で、事例を挙げて使用状況を説明して頂いた話でも、抑制剤を使うことで刈りカス量の削減、ボールスピードの向上などの評価は高かった。(表-1)

ベントグリーンで抑制剤を使用する際には肥料との関係もあり、抑制剤を使用する前には施肥を行っておくことも重要である。肥料不足では十分な抑制効果が得られないという理由もあるが、抑制剤を使用する前に施肥を行うことで芝生育が良くなり、その時の刈りカス量、葉色などの状況を確認しながら抑制剤の使用量を決めているようである。(表-2、表-3)会場からの事例を挙げて説明をして頂いたグリーンキーパーの話では、トリネキサパックエチルの使用量を0.125ml/m²で使用しているという話が出た時にはかなり多い使用量であると判断されたが、何年か経験していく中で、結果的に0.125mlになってきたとのこと。抑制剤の具体的な使用

表-1 平成 17 年和歌山 GC の抑制剤使用実績

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
刈り込み	4.0mm (18回) 3.8mm (10回)	3.8mm (28回)	3.8mm (27回)	3.8mm (12回) 4.0mm (17回)	4.0mm (31回)	4.0mm (10回) 3.8mm (16回)
スティンプ	9F	8.8F	9.8F	8.5F	8.7F	9.3F
施肥	10-10-10 (15g)	0-17-0 (15g)	8-8-8 (15g)	0-17-0 (2g) 肥料A (2g) 3-3-2 (0.6g) ブドウ糖 (4.5g)	6-8-4 (1.5g) ブドウ糖 (3g) 肥料B (1g) 0-0-6 (1.5g)	肥料B (1g) ブドウ糖 (3g) 0-17-0 (15g) 8-3-5 (1.5g)
抑制剤			フリモ 0.04ml	フリモ 0.03ml		フリモ 0.025ml
更新作業	ハーチドレン 6mm タイ ホーキング 十字タイ	ハーチドレン 8mm タイ	ホーキング 十字タイ サッチング ハーチドレン 8mm タイ	ソリットナフ 7mm		ホーキング 6mm タイ ハーチドレン 6mm タイ

表-2 平成 17 年和歌山 GC のグリーン施肥実績

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
N	1.5	0	1.2	0.03	0.09	0.12
P	1.5	2.55	1.2	1.03	0.12	2.59
K	1.5	0	1.2	2.03	0.15	0.075
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
N	0.49	3.97	1.5	0.92	0.92	11

表-3 平成 17 年和歌山 GC ・ 12 月のグリーン刈りカス量

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
		木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	
気温	最高	14	13	14	9	7	7	9	4	10	8	10	9	9	9	6	8	8	8	6	6	8	10	4	7	6	9	8	6	7
	最低	3	7	8	6	2	5	2	0	3	5	5	4	3	1	-1	-1	-1	-2	-1	0	0	-1	1	2	-2	2	3	2	
	平均	8.5	10	11	7.5	4.5	6	5.5	5	5.5	7.5	7	6.5	6	3.5	3.5	3.5	3.5	2	2.5	4	5	1.5	4	4	3.5	5	4.5	4.5	
刈りカス量 (500㎡あたり)	雨量	0	1.5	0	4.1	0	3.3	0.3	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	
		1.8	2	1			1	1.2	1			1.5			0.8							0.7							0.8	
管理実績		液肥 (0.3-0.3-0)										液肥 (0.44-0.02-0.08) 薄目砂 (0.5mm)							液肥 (0.3-0.3-0)							液肥 (0.44-0.02-0.08)				
刈りカス量 各グリーン内訳	1		2						1.5																				1	
	2												1.5																	
	3		2						1																				1	
	4												1.5																	
	5		1.7						1																				1	
	6									1				2																
	7		1.5						1																				0.8	
	8													2																
	9		2	2.2					2																				1	
	10									1						1							0.8							
	11				1			1																0.5						
	12									1						1														
	13				1			1																						
	14									1						1								0.8						
	15				3			3																						
	16									0.7						0.5								0.5						
	17				1			1																						
	18			2						1						1								0.5						
PGA			2									2																		
B			1	1																										

量はある程度の範囲で決まっているものの、使用する時の時期や芝生育状況を確認しながら使用量を決めていくのが良いと思われる。

最後に取り上げたのは、スズメノカタビラ

出穂抑制である。現在ではベントグラスに対して安全性が高く、出穂抑制を目的とした抑制剤も新しく登録されてきたが、この当時ではビスピリバックナトリウム塩での事例が中心と



写真-1 ビスピリバックナトリウム塩のスズメノカタビラに対する出穂抑制試験

なった。事例として研究所のバミューダグラス（ティフドワフ）試験区に発生したスズメノカタビラに対してビスピリバックナトリウム塩を処理した結果を報告した。試験の内容は、1月下旬頃のスズメノカタビラが出穂する前から出穂抑制として登録されている薬量で処理を行い、その後の経過を調査したものであるが、この時は出穂抑制効果よりも枯殺効果が強く出ている結果であった。この時の試験では出穂抑制効果が明らかな形では出なかったものの、他のゴルフ場で行った試験事例では、出穂抑制効果の現れている結果も紹介された。またバントグリーンでの使用に関しては、どうしても一時的な黄化症状の葉害が心配されるが、着色剤と組み合わせることで、バントグラスの黄化を緩和させる手法も提案された。

II 現在の抑制剤使用状況

2006年当時は抑制剤の種類も限られていたが、使用目的によって新たに登録された抑制剤も増えてきた。現在でもプロヘキサジオンカルシウム塩やトリネキサパックエチルは多くの場面で使用されているし、従来からあったフルプリミドール（グリーンフィールド）や、新し

く登録されたパクロブトラゾール（バウンティフロアブル）なども使用されるようになってきた。これらの特長は芝生の根部から吸収されることが主体で、プロヘキサジオンカルシウム塩やトリネキサパックエチルなどの茎葉部吸収が主な抑制剤に比べて、長期的な抑制効果が期待できることにある。

そのためゴルフ場の使用場面では、グリーンでの使用よりもフェアウェイ、平面ラフ、法面ラフ、ティーグラウンド、バンカー周りなどでの使用が多い。具体的にゴルフ場ではどのような場所に抑制剤を使用し、その効果や問題点について知るため、地区研究会のテーマとして取り上げた。

関西地区では、兵庫県は東、西、南、北、中の5地区に分けた兵庫地区グリーン管理研究会と、滋賀県、京都府、大阪北・大阪南、奈良県、和歌山県の6地区を合わせた東近畿地区グリーン管理研究会の2つの研究会がある。いずれの研究会でも地区ごとのテーマと統一テーマを決めて、情報交換や話題提供を年3～4回行っている。2010年から2011年にかけて、ゴルフ場でどのような目的で抑制剤が使用され、その結果がどうであったのかを、東近畿地区グリーン研究会の統一テーマとしてアンケート調査を行った。

1) 東近畿地区グリーン管理研究会 2010年のアンケート結果

2010年は、「抑制剤の使用状況と問題点」をテーマにアンケート調査を行い、ゴルフ場で抑制剤を利用しているかどうか、抑制剤の使用場所はどこか、使用した主な目的と結果はどうであったかを質問した。その結果を表-4、表-5に示す。

表-4 東近畿地区の抑制剤使用状況と使用場所

抑制剤の使用状況と効果 アンケート集計

項目	回答率	滋賀地区 24/26 92	京都地区 16/26 62	大阪北地区 6/15 40	大阪南地区 12/15 80	奈良地区 15/30 50	和歌山地区 10/17 59	東近畿地区合計 79/129 64
1・コース内での抑制剤使用状況		1 (%)	1 (%)	1 (%)	1 (%)	1 (%)	1 (%)	1 (%)
①使用している		13	9	3	9	13	6	53/129
②使用していない		7	7	3	3	2	4	26/129
抑制剤の使用場所								合計
①ベントグリーン		10	3	1	6	8	4	26
②コウライグリーン		1					1	2
③フェアウェイ		6	5	1	5	8	3	28
④平面ラフ		4	3		3	5	2	17
⑤法面ラフ		2	2		1	4	1	10
⑥ティーグラウンド		5	6	1	3	3	3	21
⑦その他		3	2			2	1	8

※表中の数字はクラブ数を表す

表-5 エリアごとの抑制剤使用目的とその効果

2・抑制剤の使用目的と効果(グリーン)		非常に効果的		やや効果的		あまり効果なし		全く効果なし		合計	
		ベント	コウライ	ベント	コウライ	ベント	コウライ	ベント	コウライ	ベント	コウライ
	刈込み回数の軽減	3		6	1	7		2		18	1
	刈りカス量の削減	10	1	12	1	4		1		27	2
	芽数増加	5		14	2	5				24	2
	根量増加	5		11	1	7	1			23	2
	サマーデクラインの軽減	1		4	1	3		2		10	1
	合計	24	1	47	6	26	1	5			
3・抑制剤の使用目的と効果(フェアウェイ)											
	刈込み回数の軽減	6		15		1				22	
	刈りカス量の削減	8		14	2	2				24	
	芽数増加	2		11		5		1		19	
	根量増加			7		6		1		14	
	サマーデクラインの軽減			1		7		2		10	
	その他(軸刈り防止)			1						1	
	合計	16		49		21		4			
4・抑制剤の使用目的と効果(ラフ)		平面 法面		平面 法面		平面 法面		平面 法面		合計	
	刈込み回数の軽減	4	5	5	3	1	1			10	9
	刈りカス量の削減	2	3	7	5	1	1			10	9
	芽数増加	2	3	5	2	1	1	1		9	6
	根量増加			4	3	2	2	1		7	5
	サマーデクラインの軽減			1		2	2	2	1	5	3
	合計	8	11	22	13	7	7	4	1		
5・抑制剤の使用目的と効果(ティーランド)											
	刈込み回数の軽減	7		13				1		1	
	刈りカス量の削減	10		11							
	芽数増加	3		12		4					
	根量増加			8		7					
	サマーデクラインの軽減			1		6		1		1	
	合計	20		45		17		2		2	
6・抑制剤の使用目的と効果(その他)		非常に効果的		やや効果的		あまり効果なし		全く効果なし		全く効果なし	
	刈込み回数の軽減	3(林間、B)		1(AP)・1(B)				1(AP)		1(AP)	
	刈りカス量の削減			2(AP)・1(B)							
	芽数増加			1(AP)		1(AP)					
	根量増加					2(AP)					
	サマーデクラインの軽減					1(AP)					

B:バンカー周リ
AP:アプローザ部

(1) ゴルフ場の使用場所や使用回数を限らず、抑制剤を使用しているかの質問に対しては6地区の中でも使用率に違いはあるものの、67%の使用率であった。また使用場所については複数回答可で質問した所、フェアウェイ(28クラブ)、ベントグリーン(26クラブ)、ティーランド(21クラブ)、平面ラフ(17クラブ)の順で多い結果となった。使用回数については表記していないが、フェアウェイで1~2回、

ベントグリーンでは2~8回の使用回数になっている。使用目的やエリアによって使用回数は大きく変わる。

(2) 表-5の結果として、抑制剤の使用目的と効果をエリアごとに見ていくと、グリーンの使用目的で多かったのは刈りカス量の削減(27クラブ)、芽数増加(24クラブ)、根量増加(24クラブ)となった。刈りカス量の削減が多かった理由には、コース内で刈り草や伐採木の処分

場が少なくなっていることが推測され、少しでも刈りカス量を減らすことでその負担を軽減することが大きいと考えられる。また刈りカス量が少ないということは、グリーンの刈り込み時間の短縮となり、作業効率の向上にも繋がると思われる。芽数増加については、踏圧によるすり切れの防止、藻類の発生防止、ディボットの軽減、ターフクオリティの向上などが考えられる。根量増加については、ペントグリーンの夏越し対策が主な目的と考えられ、その中には乾燥害対策や病害からの回復を早めることなども含まれる。ペントグリーンは8月頃になると高温ストレスにより根が短くなる傾向が強いが、夏場に根量を増やすと考えるのではなく、夏を向かえるまでに根量を出来るだけ増やしておき、それを維持することも抑制剤を使用する目的の1つと考える。

グリーン以外の場所では、フェアウェイ、ラフ、ティーランド共に刈り込み回数の軽減、刈りカス量の削減を目的とする回答が多かった。

フェアウェイの刈り込み間隔としては、6～7月頃で2回/週程度と思われるが、管理人員の減少に伴い、刈り込み間隔が長くなってしまいうことも多い。長く伸びてしまった芝草を低い刈高で刈ることは芝にとっては大きなストレスとなり、ターフコンディションが著しく低下することもある。また天候が良ければ計画を立てた間隔で刈り込みを行えるが、梅雨時期などで降雨が続くと刈り込み機械がコース内に入ることができず、予定通りの作業が出来ない場合も多い。更に梅雨時期は芝草が徒長しやすい傾向が高いことから、軸刈りになりやすい問題も出てくる。

これらの問題を少しでも軽減する意味で、抑

制剤の利用する目的は大きいと考えられ、実際に利用しているゴルフ場も多い結果になったと言える。

刈りカス量の削減については、グリーンの内容と同じことが考えられ、処分できる場所の確保が難しくなっていること、産廃として処分するにしても経費がかかることが考えられる。この問題については今後も大きな課題として挙げられるようになると思われる。

それぞれの場所で目的は違っても抑制剤を使用したことによる効果としては、“やや効果的”と判断されている。殺菌剤や除草剤のような明確な結果が出にくいこともあり、目的の内容によっては判断が難しい場合もあったと思われるが、全体的には満足に行く結果であったと判断した。

2) 東近畿地区グリーン管理研究会 2011 年のアンケート結果

前年ではゴルフ場の場所ごとで抑制剤の使用状況を調査したが、2011 年には、「グリーンでの抑制剤使用状況」をテーマにアンケート調査を行った。その理由には、グリーンで抑制剤を使用する時に注意したこと、実際に良かったと思われた内容、問題点等をより詳しく知ることが目的とした。既にグリーンでの使用を行っているゴルフ場もあれば、これから使用するゴルフ場にとっても参考になるような事例を調べるためである。アンケート結果は表-6 に示す。

(1) グリーンで抑制剤を使用しているかどうかを質問した所、回答があったゴルフ場の54%で使用していた。地区ごとによる使用率の違いは認められなかった。

(2) グリーンの場合は使用目的が複数あることが考えられるため、刈りカス量の削減、芝密

表-6 東近畿地区・抑制剤アンケート結果

抑制剤の使用状況と効果 アンケート集計

項目	回答率	滋賀地区 21/26 81 (%)	京都地区 16/26 62 (%)	大阪北地区 8/15 53 (%)	大阪南地区 10/15 67 (%)	奈良地区 17/30 57 (%)	和歌山地区 8/17 47 (%)	東近畿地区合計 80/129 62 (%)
1・グリーンでの抑制剤使用状況								
①使用している		12	9	3	7	8	4	43/79 54
②使用していない		9	7	5	3	9	4	37/79 46

抑制剤の使用目的	滋賀地区	京都地区	大阪北地区	大阪南地区	奈良地区	和歌山地区	合計
①刈りカス量の削減	10 (8)	5 (5)	3 (3)	3 (3)	6 (5)	3 (3)	30 (27)
②刈込み回数の軽減	2 (2)	2 (2)	2 (2)	1 (1)	2 (2)	2 (1)	7 (6)
③芝密度の向上	8 (7)	8 (8)	2 (2)	4 (2)	6 (6)	4 (3)	32 (28)
④根量の増加・維持	5 (4)	4 (4)	2 (2)	2 (1)	4 (4)	4 (3)	21 (18)
⑤ホールシートUpなどの品質向上	4 (4)	4 (3)	3 (3)	4 (2)	2 (1)	2 (2)	19 (15)
⑥スズメノカタビラの出穂抑制	4 (3)	1 (1)	2 (0)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	10 (5)
⑦夏場のストレス軽減	4 (4)	1 (1)	2 (2)	2 (2)	3 (3)	2 (2)	14 (14)
⑧生長速度の維持	2 (2)	5 (4)	2 (2)	3 (2)	2 (2)	3 (2)	17 (14)
⑨梅雨時期の軸刈り軽減	11 (10)	7 (7)	2 (2)	1 (1)	7 (6)	3 (3)	31 (29)
⑦その他	2						

※()内の数字は抑制剤を使用するのに主な目的として選ばれた数

抑制剤の使用目的に対する結果	滋賀地区	京都地区	大阪北地区	大阪南地区	奈良地区	和歌山地区	合計
①刈りカス量の削減	12 (9)	7 (7)	3 (3)	2 (2)	6 (6)	3 (2)	33 (29)
②刈込み回数の軽減	6 (1)	2 (2)	3 (3)	1 (1)	4 (1)	1 (0)	17 (8)
③芝密度の向上	10 (7)	7 (6)	3 (3)	3 (1)	7 (7)	3 (3)	33 (27)
④根量の増加・維持	7 (5)	6 (4)	3 (3)	1 (0)	7 (4)	4 (4)	28 (20)
⑤ホールシートUpなどの品質向上	6 (4)	6 (5)	3 (3)	4 (2)	6 (4)	2 (2)	27 (20)
⑥スズメノカタビラの出穂抑制	4 (2)	1 (0)	2 (1)	1 (0)	3 (0)	1 (0)	11 (3)
⑦夏場のストレス軽減	6 (5)	3 (2)	3 (3)	1 (0)	5 (2)	1 (0)	19 (12)
⑧生長速度の維持	3 (3)	5 (5)	3 (2)	2 (2)	4 (3)	2 (0)	19 (15)
⑨梅雨時期の軸刈り軽減	12 (9)	7 (7)	3 (3)	1 (1)	7 (7)	3 (2)	33 (29)
⑦その他	2	1					

※()内の数字は効果が高いと判断された数

度・根量増加などの他に、グリーンの品質向上、スズメノカタビラの出穂抑制、夏場のストレス軽減、生長速度の維持、軸刈り軽減なども追加した。更に今回のアンケートでは複数回答可とし、主な目的として選んだクラブ数を表中の()内に表した。

結果から上位に挙がったのは、芝密度の向上 32 クラブ (28)、梅雨時期の軸刈り防止 31 クラブ (29)、刈りカス量の削減 30 クラブ (27)、根量の増加・維持 21 クラブ (18)、品質向上 19 クラブ (15) であった。

芝密度の向上や刈りカス量の削減を目的としているのは前年とほぼ同様の理由が考えられるが、梅雨時期の軸刈り防止が多かったのは、特に梅雨末期になって降雨が続くとベントグラスが徒長気味になりやすいことや、雨の日に刈り込みを行うなどで軸刈りが起こりやすい。夏を向かえる直前に軸刈りの影響を受けると大きなダメージとなって枯死まで至ることがある。夏場では回復が見込めないため秋まで影響が残

る。この事例は 2 グリーンあるゴルフ場で起こりやすい傾向にある。軸刈りを防止する意味で定期的な目砂散布を行っているゴルフ場もあるが、それらに加えて抑制剤を使用し、徒長を抑えることで軸刈り軽減を行っていると考えられる。

グリーンでの使用目的を全体的に見ると、作業効率を良くすることより、ターフコンディションの向上や、夏場のストレスに対して予防、品質維持を期待していることが多いと感じられた。

抑制剤の使用目的に対する結果については、効果が高いと判断されたクラブ数を()内に示した。刈り込み回数の軽減 17 クラブ (8)、スズメノカタビラの出穂抑制 10 クラブ (5) という結果もあるが、全体的に評価すると使用目的に対する結果は良かったと判断できる。

(3) アンケート調査では、抑制剤を使用した場合の薬害と回復程度、抑制剤を使用することによるメリットとデメリットについてのコメン

トも記入してもらった。

①抑制剤による薬害と回復程度

- ・一時的に葉先が赤くなるが2週間程度で回復した。
- ・スプレーヤーでの重複部は全体が赤茶けた様になり、遠目でも筋が分かる。回復には2～3週間かかる。

抑制剤使用による薬害の報告は少ないが、処理直後に一時的な薬害があったとのコメントが寄せられた。グリーンに抑制剤を処理する時に、重なって処理された場合に、ベントグラスの葉先が変色することがあったり、葉が乾燥している時にも薬害が出やすいと判断しているグリーンキーパーもいる。芝草の茎葉部吸収が主な抑制剤の場合は、なるべく低水量で処理することが望ましい。高濃度で処理することによる芝草への影響を防ぐ意味で、水量を多くしているケースや、外の薬剤と混用しているケースもあるが、抑制剤の効果を十分に発揮させるためには100ml/m²までで処理する方が良いと考える。抑制剤処理直後に葉先の変色を防ぐために、抑制剤と液肥を混用して処理しているゴルフ場もあった。

②抑制剤を使用することによるメリット

- ・刈り込み後のグリーン面が整い、結果としてボールの転がりがスムーズになった
- ・芝の生長速度が維持されるのでグリーンスピードが管理しやすい
- ・定期的に散布することで芝密度が向上し、夏場の管理がしやすかった
- ・雨の日に刈り込みをしなくても芝の生育量が少なくなるのでプレーに影響が出ない
- ・2グリーンあるゴルフ場にとって、使用頻度が少ないグリーンでの使用は有効である

③抑制剤を使用することによるデメリット

- ・抑制効果が切れた時のリバウンド
- ・芝密度は向上するがマット化になりやすく、バーチカルやサッチングの頻度が高くなる
- ・施肥とのタイミングが難しい
- ・経費が増えること

目的にあった結果が認められた内容については、評価も良い傾向があり、主な目的として考えていなくても結果的に夏越しが行いやすかったり、軸刈りの軽減などで期待以上の効果が認められている。

その反面では、以前から言われていた抑制剤の効果が無くなった後の生育力が増えるリバウンドの問題、芝密度は向上するものの予定より密度が高まり、マット化になりやすいとのコメントがあった。リバウンドの問題は研究会大会の話の中で、芝生育を強く抑制するほどの薬量で使用しないのであれば、リバウンドの影響は出にくいと考えられていたが、グリーンで抑制剤を使用していると薬量を増やしてしまう傾向があることも考えられる。特に梅雨時期などでベントグラスの生育量が増える時期は抑制剤の使用量も増える可能性が高い。リバウンドを抑えるために抑制剤を再び処理することで使用回数が増えることなど、抑制剤を使用しなくなるタイミングが難しいことも考えられる。芝密度が向上することでマット化になり、更新作業が増えることについては、その時の状況によって芝生のコンディションが変わることが考えられるので一概には言えないが、プレーヤーによる踏圧やすり切れの状況が少ない場合にはマット化になる可能性が出てくる。施肥とのバランスを考えながら、抑制剤の使用量、使用回数を検討していくことが重要と思われる。

Ⅲ 今後の抑制剤利用

抑制剤の利用については今後も継続して使うゴルフ場や、あるいは新たな利用者が増えてくることが多くなると言える。抑制剤を上手く使っていけば、スルーザグリーンでは管理作業の効率化、刈りカス量の削減、グリーンではターフクォリティの改善、ベントグリーンの夏越し対策などが期待できるのは先にも述べた通りである。また今回の中では大きく取り上げなかったものの、従来からある抑制剤以外にも新たに登録された抑制剤の中には、スズメノカタビラの出穂抑制を目的としたものも増えている。特にベントグリーンの中に発生するスズメノカタビラは難防除雑草になっている。その理由には除草剤が効きにくくなっているもの、越夏するものや多年生化したものが増えてきたことが考えられ、除草剤での防除が難しいことが大きな要因となる。ただスズメノカタビラの穂が付いていない状態であれば、プレーコンディションが大きく損なわれることは少なく、発生量にもよるが目立つことは少ない。しかし4～6月の穂が付いている状況であれば、スズメノカタ

ビラ存在は分かりやすく、穂が多く付いている場合にはボールの転がりに影響する。そこで抑制剤を使用することでスズメノカタビラの出穂抑制を行い、穂を目立ちにくくする目的、穂を減らすことで次世代のスズメノカタビラを少なくしていくことが狙いであると考えられる。

数回程度の使用や、1～2年の使用で結果が直ぐに出ると言えないかも知れないが、継続的に使用した結果や参考になる使用方法が解明できれば、次の機会に紹介したいと考える。

参考文献：

- (1) 中谷暢男 (2006)：植物成長調節剤の利用（第89回グリーン研究会大会講演）グリーン研究報告集 90：3－24.
- (2) 丹後文考 (2006)：植物成長調節剤の効果と上手な使い方（第89回グリーン研究会大会講演）グリーン研究報告集 90：25－42.
- (3) 森 将人ら (2006)：植物成長調節剤の有効な利用方法（第89回グリーン研究会大会シンポジウム），グリーン研究報告集 90：43－69.

牧草・毒草・雑草図鑑

定価 2,940円
(本体2,800円+税5%)

編著：清水矩宏・宮崎茂・森田弘彦・廣田伸七

B6判 288頁 カラー写真 800点

牧草・飼料作物80種、雑草180種、有毒植物40種を収録した畜産のための植物図鑑

発行／社団法人畜産技術協会

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

ゴルフ場グリーンのコケ類・藻類対策

日本芝草学会 ゴルフ場部会長 東洋グリーン(株) 代表取締役社長 山田孝雄

はじめに

わが国には現在、約 2400 のゴルフ場が存在している。ゴルフ場は老若男女が楽しめるレクリエーションの場であるとともに、都市緑地や野生生物の生息地としての役割も有している。特に、ゴルフ場造成後の都市開発の結果、都市に囲まれてしまったゴルフ場も多く、全国の都市公園の総面積の 2 倍近くの総面積 (21 万 8000ha) を有するゴルフ場は、都市緑地としての意義が見直されている。また、ゴルフ場内の適度に手入れされた樹林は、かつての里山の樹林が提供していた野生動物の生息地の役割も帯びており、「ゴルフ場は生き物の里山」との見方もされ始めている (亀山, 2013)。

そのゴルフ場の「グリーン」は、どのプレーヤーも必ずボールを打ってホールに入れるパッティングを行ない、そこで勝敗が決する、きわめて重要な場所である。そのために、グリーン芝草は通常の作物や園芸植物とは異なり、単なる収量や美しさではなく、ボールの転がりというプレーイングクオリティが求められるという、スポーツターフとしての性格を強く有している。このプレーイングクオリティを得るために、野生状態では数十 cm にも成長する植物を、毎日の刈込や綿密な肥培管理によって、わずか 3mm 程度のごく低い草高 (刈高) で維持するという、栽培学的にも極めて特殊な環境である。

そのようなゴルフ場グリーンにおいては、わが国の在来草種である日本芝類 (*Zoysia* spp.) だけではなく、より高いクオリティを提供できるヨーロッパ原産の草種であるクリーピングベントグラス (*Agrostis stolonifera* L.) の利用が広がっているが、クリーピングベントグラスは高温多湿に弱いため、夏場に生育が落ち込んで芝の密度が下がるサマーディクラインが起きやすい。また近年、ベントグラスの品種の変化に伴う管理方法の変化、農薬の使用規制などにより、ゴルフ場グリーンでのコケ類・藻類の問題が顕在化してきている。

日本芝草学会では、ゴルフ場の芝草管理における現場の課題に対し、現場実務者と企業などの技術者、大学などの研究者が協力して課題解決に取り組むことを目的に、「ゴルフ場部会」を 2005 年に設立した。今までに 2006 年・2010 年の大会で「グリーンの藻類・コケ類対策」をテーマに部会を開催し、さらにその部会での議論や報告を元にした研究論文や実用記事を学会誌に掲載している。ここでは、そのゴルフ場部会での情報を中心に、ゴルフ場グリーンに発生するコケ類・藻類の特徴を解説し、対策の現状を紹介する。

1. コケ類 (ギンゴケ) の防除

1) ギンゴケの特徴

ゴルフ場に発生するコケは 4 種類報告され

ているが、問題となるコケ類はほぼギンゴケ (*Bryum argenteum* Hedw) に限られている。コケ類は高等植物のように水分や養分を吸収する根はなく、仮根といわれるもので地面に定着する。葉(茎葉体)は葉脈や気孔はないが表面からの吸着と吸収で水分・養分を取り込む。土壌 pH にはあまり影響を受けず、砂土など土壌微生物の貧弱なところに発生する。湿った日陰でも乾いた日向でもよく育つ。(具ら, 2008) 一層目の茎葉体は少ない水分を効率的に吸収し、二層目にピートモス状の生育床(水分保持マット層)を形成し保水しているので耐乾燥性を有しているものと考えている。

あらゆる環境で生育できる特徴を持つ反面、ギンゴケは病気に弱い。最近、農薬の規制や経費の削減から殺菌剤の使用を減らしたグリーンにおいて、グリーンに発生したギンゴケが病気に侵されて枯死してしまう事例が聞かれるようになった。その原因として、従来はギンゴケを宿主とする菌が殺菌剤によって死滅し、ギンゴケが逆に増殖していたが、薬剤散布の減少により病原菌密度が減少せずギンゴケが病気にかかって枯死してしまうということである。

ギンゴケの丈は5~20mmほどであるがコロニーを形成すると目立つようになり、葉先は葉緑素がないので見る方向により銀白色に見える。

自然界では孢子(有性生殖)と無性芽(無性生殖)の両方で増殖する。グリーンへの最初の侵入は乾燥した孢子や無性芽が風によって外から飛んでくる例も考えられるが、グリーンに発生したギンゴケは孢子で増えることは少なく、刈込や更新作業で機械的に伝播助長する。低刈や更新機械の刃で一層目の茎葉体が細かく刻まれ、無性芽が機械的に芝の上にばらまかれ、適度な目砂や定期的な灌水で無性芽の発芽が促進

更新作業・刈り込みで増殖

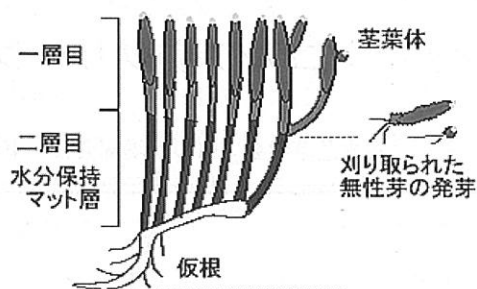


図-1 ギンゴケの体と芝生地での生活史
(熊倉 2007)

される(図-1)。中でも芽数の少ない部分、低刈になりやすいアンジュレーションの高い部分や病害跡、ボールマークや更新作業で傷つけられた裸地部分では、発芽増殖が旺盛となる。グリーンには冬期も含めて年中発生しているが、早春期になると増殖が盛んになる。

2) ギンゴケの対策

(1) 耕種的方法

四季を通じて健全で適切な密度の芝草の茎葉と根の生育を維持すれば、藻類やコケ類は発生しにくいと考えられている。藻類やコケ類を未然に防ぐためには、健全な生育環境を作る一連の耕種作業が必要と考えられる。特に永年作物である芝生は、不耕起で数年~数十年も栽培されるため、適切な対応をしないと土壌の固結や枯死した根や葉などの未分解有機物(サッチ)の蓄積により、土壌物理性(水はけ、通気)が悪化し、芝草の生育の低下を招く。この対処のために、機械的に土壌をほぐしたり有機物を除去したりするいわゆる更新作業や、芝の間に新しい土を入れる目土作業などが行なわれる。これらの耕種作業は芝草の健全な生育のために必須であるが、一方で更新作業で茎葉に傷をつけ

られたり生育が衰弱するのに乗じて、コケ類が侵入してくる例も多い。また、ギンゴケは切断された茎葉体からも増殖することが指摘されており、更新作業後の芝カスの回収にスーパードライヤーではなくプロアーを使用しているコースで発生が多いとの報告もある。

また、窒素不足、頻繁なグリーン刈り、低刈（特にグリーンの馬の背部分）、芝密度の低い部分や裸地化した部分など、芝草の隙間が多く、地面に光が当たりやすい条件で発生しやすいことに留意して日常管理することが予防対策となる。しかし、いったん侵入した場合は、こういった耕種的作業のみでの防除は困難であり、薬剤による防除が必要となる。薬剤による防除においては、その発生を早く確認し、早期の薬剤処理を行うことと、更新作業後の広がりを抑える注意も必要と考えられる。前年発生していた場所など当年の発生が見込まれる場所では、生育を開始する前の寒い時期に処理しておくことで春の発生が抑えられる。

なお、現場においては、土壌中の微生物相及び殺菌剤の使用とコケ類の発生に関係があるとの指摘がなされ、微生物資材の利用も試みられている。

ギンゴケが侵入した場合の治療的措置としては、農薬以外では強酸や強アルカリ、金属を含む資材（硫酸鉄、水酸化銅など）で防除が試みられているが、ベントグラスに対する薬害が問題になりやすい。

除草剤や殺菌剤も使われるが、処理時期によって防除効果が異なるようである。気温の低い冬期に除草剤と鉄材の体系処理で薬害も少なく防除できた例が多く聞かれる。薬剤散布直前に散水し、薬剤に界面活性剤（特にカオチン系）を添加すると効果が増大するという報告もある。

また後述のようにコケの配偶体、胞子、無性芽に対する薬剤の反応も異なることが知られている。防除の基本は一度に無くするのではなく、定期的に処理して徐々に減らすことが肝要である。いったん発生したコロニーは手取りや薬剤で除去できるが、痕跡が残るのでターフとして回復するには時間を要する。

(2) 薬剤による防除

コケ類を対象として登録されている農薬は5種類あるが、ここではゴルフ場部会でも取り上げられたACN剤（キレダー水和剤）とピラフルフェンエチル水和剤（芝用エコパートFL）について解説する。両剤は作用性、防除効果、芝種に与える影響が異なるため、コケの発生状況に応じた薬剤の選択および体系処理することが可能である。

ACN 剤

ACN 剤はもともと水稻（移植水稻）の除草剤として開発され、主に浮草、藻類、コケ類に効果を示す。作用機構は呼吸の電子伝達系の阻害により、ATPの生成が止まることで葉緑体が破壊されるものである。芝生ではコケ類の発生時の散布で即効的に効果が現れる。

ACN 剤は、コロニー（群落）を形成した有性芽に満遍なく薬剤が浸透することで高い効果を示す。処理後薬1～2週間で症状が現れ1ヶ月程度で効果を発揮する（図-2）。

適用時期は冬期芝生育期であるが、コケに極大の枯殺草効果を示しても芝生の被度が回復しなければクオリティは落ちてしまう。従って、理想的な処理時期は初冬期ではなくベントグラスが動き出す時期（ソメイヨシノ開花）1ヶ月前の、2月下旬から3月が適期と考える。コロニー形成したギンゴケに薬効が現れ褐変、枯死



図-2 ACN剤処理10日でコケ面が選択的に褐変
(右=無処理、左=薬剤処理)。(熊倉 2007)

する時期にベントグラスが動き出し、芽数が徐々に回復しながら切り替わると言うことである。

散布方法であるが、芝生の表面が乾燥しているとラベル通りの散布液量では水量不足となってしまうことがある。そのため、処理前後に軽い散水をすることで薬剤の拡散・浸透を促し、防除効果を最大限に発揮し葉害もなくベントグラスに切り替わる。

ピラフルフェンエチル水和剤

ピラフルフェンエチル水和剤はコケ類、一年生広葉雑草の発生初期に茎葉処理で効果を示す。作用機構はクロロフィル合成阻害剤で活性酸素が葉緑体の膜に作用して膜にダメージを与えることにより光合成が阻害される。

コケ類に対しては、生育期の茎葉処理で効果を示す。即効的であり、本剤処理後約3日で症状が現れ、7日程度で効果を発揮する。刈込や更新作業で発生する無性芽に効果が期待できる。また、春夏期芝生育期で適用があるが、ベントグラスの感受性を考えると適期は盛夏期を除いた時期が適期と考えられる。

8月の高温期はベース芝が健全であれば問題はないが、一般的にベントグラスの生育が鈍化している時期は避けた方が良くであろう。また、低温期はコケ類の新陳代謝が鈍く効果が劣る。

コロニー化したコケ類には薬効が落ちる前に処理を反復することで、徐々に抑制し効果を発揮する。また、健全なベントグラスには安全性も高く問題はないが、暖地型の芝に葉害が生じやすいのでグリーン周りのコウライ、ノシバにかからないよう、散布機、散布ノズルを選定しなければならない。

このように、使用する剤の性質を知り、コケとベントグラスの生活環を考慮して、ひと工夫することで薬剤効果を高めることができる

2. 藻類の防除

1) 藻類の特徴

狭い面積に多くのプレーヤーが乗るグリーンでは、踏圧による土壌の固結が問題となりやすい。この対策として、固結しにくい砂を根圏土壌に用いるいわゆるサンドグリーンが広まっている。また、パッティングクオリティの追求から、少肥料管理が増えた。これらの変化の影響で、土壌微生物相が単純貧弱となり、芝草の密度が下がることで、藻類の大発生につながったといわれている。グリーンで問題となる土壌藻類は主として藍藻類(シアノバクテリア)のフォルミディウム(*Phormidium*)属、とノストック(*Nostoc*)属である(図-3)。単細胞の小さい藻類(緑藻類や珪藻類など)もグリーンに発生するが、散水や降雨によって流されるため問題になることが少ない。多くの微生物が活動を停止している冬期にも藻類は活動しているが、特に梅雨～夏期にかけて大繁殖して暗緑色のパッチ状になって肉眼でも見えるようになる。このように大発生すると美観を損ねるばかりでなく、芝は養分や酸素の供給が抑えられて弱ってしまう。さらに土壌の通気性や透水性を悪化させ、サマーディクラインや嫌気性土壌(ブラッ



図-3 ゴルフ場グリーンに発生した藻類
Phormidium sp. (中野原図)

クレイヤー) 形成の原因のひとつにもなる。

藻類の発生には種々の要因が考えられる。

水条件では、散水方法や頻度などとの関連性が指摘されている。朝日が出てからの散水で藻が出てしまった例、刈込前の散水によって軸刈をおこし、藻やコケを発生させた例、高温時に表面排水の改善のためにスライサーを掛けたが、乾燥に対する散水が増え、藻を増やす結果になった例などが報告されている。

また、グリーンの朝日の当たらない、朝露が残っ

ている部分で、藻の発生が多いように感ずるという声が上げられ、グリーンの微気象との関係が推測されている。

土壌と発生の関係では、表層のサッチ層が透水を悪化させることにより、藻が増えるのではないかとと思われる。また、土壌中の藻の中には従属栄養で生命を維持しているものがあると考えられることが指摘されており、サッチが分解した有機物が藻の栄養源となっている可能性も考えられる。

2) 藻類の対策

(1) 耕種的方法

藻類増殖を抑制するためには過湿と芽数（芝草の茎葉密度）に注意することである。過湿防止には扇風機の利用も有効である。また、目砂を薄くし多回数の使用とすることは藻類に光を当てない効果がある。さらに、硫黄やアミノ酸などの施用は藻類の重要な栄養源となることから、液肥（特にりん酸）を抑える（または施用

表-1 ベントグラス中のコケ類に適用のある登録薬剤

登録番号	農薬の種類	農薬の名称	作物名称	病害虫・ 雑草名称
第 13870 号	ACN水和剤	キレダー	西洋芝（ベントグラス）	コケ類
第 14637 号	クロルフタリム水和剤	三菱ダイヤモンド水和剤	西洋芝（ベントグラス）	
第 14638 号		ダイヤモンド水和剤		
第 15664 号	有機銅水和剤	オキシンドー水和剤 80	芝（ベントグラス）	
第 17832 号		ドウグリン水和剤		
第 20872 号	カルフェントラゾンエチル水和剤	タスクDF	西洋芝（ベントグラス）	
第 21306 号		石原タスクDF		
第 22300 号	ピラフルフェンエチル水和剤	芝用エコパートFL	西洋芝（ベントグラス）	

表-2 ベントグラス中の藻類に適用のある登録薬剤

登録番号	農薬の種類	農薬の名称	作物名称	病害虫・ 雑草名称
第 17502 号	T P N水和剤	クミアイバサポートフロアブル	芝（ベントグラス）	藻類
第 20210 号		ダコニールターフ		
第 21910 号		S Tバサポートフロアブル		
第 20954 号	オキシボコナゾールフマル 酸塩・マンゼブ水和剤	ベンコシャイン水和剤	西洋芝（ベントグラス）	
第 20955 号		大塚ベンコシャイン水和剤		
第 22782 号	ジラム水和剤	モノドクター水和剤	西洋芝（ベントグラス）	
第 23060 号	チウラム・T P N水和剤	ダコグリーン顆粒水和剤	西洋芝（ベントグラス）	
第 23061 号		理研ダコグリーン顆粒水和剤		
第 23062 号		S Gダコグリーン顆粒水和剤		
第 22532 号	フルジオキシニル水和剤	メダリオン水和剤	西洋芝（ベントグラス）	
第 22362 号	プロピネブ水和剤	プロテクメートWDG	西洋芝（ベントグラス）	
第 17832 号	有機銅水和剤	ドウ格林水和剤	芝（ベントグラス）	

後すぐに散水して表面を洗い流す)。まだパッチ状に出ていない時期（5 月ころ）に薬剤や酸性資材（硫酸カルシウム）を散布しておくとは非常に効果的となる。これはサマーディクラインの抑制対策にもなる。高刈り（4mm 以上）、日陰対策も抑制的に作用する。池の水の散水は水中藻類を持ち込むというよりも栄養分に富んだ水を供給することの方が問題であり、このような場合は池の水の利用を控える。

(2) 薬剤による防除

ベントグラスで藻類対象に適用のある薬剤は 7 剤あるが、発生前あるいは発生初期までの適用時期となっている。従って、大発生しパッチ

状となってからの散布では消失は困難である。現場では、午後よりも午前散布の方が経験的に結果がよいとの意見もある。一般的には芝生面が乾いているときの散布、散布後の目砂施用がより効果的である。

3) コケ類・藻類共通の対策

i. 耕種作業

排水不良を改善する更新作業は、芝草の貯蔵養分がある状況で実施することが必要で、夏など貯蔵養分が少ない時期に強い作業をすると、芽数の低下と藻類・コケ類の侵入を引き起こす危険があると考えられる。

こういったことから、芽数の調整とサッチ管

理を目的とした頻繁なバーチカルなどによる更新作業と、目土散布後の翌日までに有効薬剤の散布を行い、藻やコケの抑制に成功しているコースもある。逆に、目土散布後、通常は翌日までに行っている殺菌剤処理を数日空けてしまったところ、藻の発生を抑えることができなかったという知見もある。

また、温暖地では、夏に生育が低下していても根への酸素供給と表層の透水改善をする更新作業を行わないと維持できない環境にある。その方法として表層 3cm に対して無数の細かい穴を開けるローラー状の播種機を掛けているコースでは、グリーン面のスポンジ状が改善され、ピッチマークの治りも早くなり、茎葉の密度も落ちることがないということが報告されている。

ii. 土壌養分

土壌の無機養分に関しては、鉄・銅・亜鉛があるレベル以上だとコケと藻の発生が減ると言われている。また、藻は土壌中のリンのレベルや施肥の形態（リン酸・亜リン酸）の影響も受けると考えられる。さらに、土壌 pH と藻の関係も指摘されている。

また、グリーンの窒素施肥量を年間 8 ~ 10g/m² から 17g/m² に増やし、さらにインターシード（既存の芝の中への、環境ストレスに強く茎葉密度の高い新品種の追い播き）を実施した結果、グリーンの芽数は増加し、コケが減ったという報告がある。

iii. 薬剤防除の留意点

発生前から発生初期に使用する剤がほとんどであり、生育期に卓効を示す登録薬剤がないため、まめに観察し使用時期を逸しない事が最も

重要である。

また、薬剤処理で効果がみられても多くの場合は再生があり、反復使用が必要となることが多いことを念頭に置き、薬剤の選定、体系処理の間隔等を設定すべきである。

また、混用処理については、薬剤の種類によっては相乗効果や葉害増長につながることもあるため、他コース等での事例を参考にしつつ、各自のコースのナーセリー等で事前に効果、葉害を確認しておくことが必要である。展着剤、固着剤、着色剤の加用についても同様である。

ゴルフ場グリーンにおけるコケ類・藻類の発生生態は未だ解明されていない点が多く、防除法については使用できる薬剤が限られていることもあり確立されているとはいいがたい。今後は、ゴルフ場管理の現場と、企業・大学等の研究者が協力して取り組み、効果的、効率的な技術開発が促進されることを期待したい。

*引用文献

- 亀山章, 2013. ゴルフ場は生き物の里山. 第 65 回関東ゴルフ連盟グリーン研究講習会.
具 光潤・阿部拓也・須藤裕子・西尾孝佳・小笠原勝, 2008. ギンゴケの生育と日射および土壌環境との関係. 芝草研究. 37:7-10.
熊倉興和, 2007. コケ（とくにギンゴケ）の化学防除法・稲森誠ら編「芝生の更新作業と管理機械」ソフトサイエンス社.
中野武登・水島茂樹・極楽寺ひとみ, 2012. 芝地における土壌藻類の垂直分布に関する研究. 芝草研究. 41:21-27.
山田孝雄, 2006. 日本芝草学会 2006 年度春季大会ゴルフ場部会記録. 芝草研究 35:38-44.
山田孝雄, 2010. 日本芝草学会 2010 年度春季大会ゴルフ場部会記録. 芝草研究 39:49-53.

山田孝雄, 2011. 日本芝草学会 2010 年度秋季
大会ゴルフ場部会記録. 芝草研究 39:183-185.

山田孝雄・熊倉興和・椎木 建・岡沢 均,
2011. グリーンの藻・苔対策 — 2010 年度
秋季大会ゴルフ場部会から —. 芝草研究
40:62-67.

・コケ類 Ask Dr. Green 芝生病害アトラス
[http://www.es.bayer.jp/product_green/ask_dr/
case/case_006.html](http://www.es.bayer.jp/product_green/ask_dr/case/case_006.html)

・藻類 Ask Dr. Green 芝生病害アトラス [http://
www.es.bayer.jp/product_green/ask_dr/case/
case_005.html](http://www.es.bayer.jp/product_green/ask_dr/case/case_005.html)

・芝草研究 J.jpn.soc.TurfgrassSci.35(1),38 ~
44

・農林水産消費安全技術センターホームページ
[http://www.acis.famic.go.jp/searchF/vtllm000.
html](http://www.acis.famic.go.jp/searchF/vtllm000.html)

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤

SU抵抗性雑草に優れた効果を発揮

非SU系水稲用初期除草剤

プレキープ®フロアブル

・湛水直播の播種前後にも使用可能!

長期間安定した効果を発揮

石原
ドクジガード®

フロアブル/1キロ粒剤

- ・SU抵抗性雑草、難防除雑草にも優れた効果!
- ・クログワイの発根やランナー形成を抑制!
- ・田植同時処理が可能!

高葉齢のノビエに優れた効き目



フルセツスルフロン剤
ラインナップ



スゲザチ® 1キロ粒剤

フルチャージ®
1キロ粒剤・ジャンボ

フルフォース®
1キロ粒剤

フルイニング®
1キロ粒剤

ナイスエドル®
1キロ粒剤

そのまま散布ができる

アンカマズ®
DF

乾田直播専用

ハードパンチ®
DF

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

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

Quality & Safety

消費者・生産農家の立場に立って、安全・安心な食糧生産や環境保護に貢献して参ります。

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

ホットコンビフロアブル(テニルクロール/ベンゾビシクロン)

ナギナタ1キロ粒剤(ベンゾビシクロン)

ライジンパワー1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾビシクロン)

ブルゼータ1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ベンゾビシクロン)

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(カフェンストロール/ダイムロン)

銀河1キロ粒剤/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/ベンゾビシクロン)

シリウスエグザ1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒(ベンゾビシクロン)

「ベンゾビシクロン」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)

オークス(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)

サスケ-ラジカルジャンボ

トビキリ(1キロ粒剤/ジャンボ/500グラム粒剤)

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

テラガード(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル/250グラム)

キチット(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)

サンシャイン(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)

ピラクロエース(1キロ粒剤/フロアブル)

忍(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)

ハーディ1キロ粒剤

カービー1キロ粒剤

ハイカット/サンバンチ1キロ粒剤

ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)

シリウスターボ(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)

シリウスいぶき(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)

半蔵1キロ粒剤

プラスワン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)

プレステージ1キロ粒剤

フォーカード1キロ粒剤

イネエース1キロ粒剤

ウエスフロアブル

フォーカスショットジャンボ/プレッサフロアブル

フレキーフロアブル

 株式会社 **エス・ディー・エス バイオテック**

〒103-0004 東京都中央区東日本橋一丁目1番5号 ヒューリック東日本橋ビル
TEL.03-5825-5522 FAX.03-5825-5502 <http://www.sdsbio.co.jp>

水稲除草剤ピラクロニルの導入、開発ならびに普及

協友アグリ(株) 岡本憲一・牛口良夫・高橋勝弘・池田芳治・佐柳和典

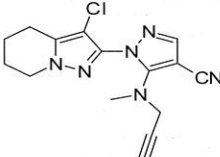
1. はじめに

水稲除草剤のピラクロニル(表-1)は、1998年(平成10年)にドイツのヘキストシェーリングアグレボ社(HSA/現在のバイエルクロップサイエンス社)によって発見されたピラゾリルピラゾール環を有する新規の化合物で⁷⁾、ヒエ剤であると同時に、1年生のカヤツリグサ科のホタルイやマツバイ、広葉のコナギ、アゼナ、さらには多年生のオモダカ、クログワイなど幅

広い草種に高い活性を有している^{1,7,8,10,11)}。本剤は、2002年にバイエルクロップサイエンス社(BCS)より八洲化学工業株式会社に譲渡され(八洲化学/現在の協友アグリ株式会社)、日本国内での開発が本格的に進められた。そして、2007年(平成19年)12月に農薬登録となり、2008年に単剤およびその混合剤が上市された。その後、順調に普及が進み、ピラクロニル剤(単剤・混合剤)は、発売5年目の2012年には、

表-1 有効成分の構造式、物理化学的性状、安全性

■有効成分の構造式・物理化学的性状

化学名	1-(3-クロロ-4,5,6,7-テトラヒドロピラゾール[1,5-a]ピリジン-2-イル)-5-[メチル(7-ハ-2-イニル)アミノ]ピラゾール-4-カルボニトリル
構造式	
性状	白色固体
融点	93.1-94.6℃
水溶解度	50.1mg/L(20℃)
蒸気圧	1.9×10 ⁻⁷ Pa(25℃)

■安全性

人畜毒性(原体)	
急性経口毒性	ラット LD ₅₀ ♂:4979 ♀:1127mg/kg
急性経皮毒性	ラット LD ₅₀ ♂♀>:2000mg/kg
魚毒性(原体)	
コイ	LC ₅₀ >28ppm(96h)
オオミジンコ	EC ₅₀ 16.3ppm(48h)

国内の水稲作付面積(157.9万ha)の35.9%を占める56.6万haに普及し、ヒエ剤としては全国一位となった⁴⁾。

本報告では、ピラクロニルの導入の経緯と開発、普及の現状、ならびに剤特性について紹介する。

2. ピラクロニルの導入と開発

(1) 導入時の時代的背景

国内におけるピラクロニルの日本植物調節剤研究協会(植調)による委託試験は、1998年にHSAによる単剤の作用特性試験として開始され、翌1999年に三共株式会社(現在の三井化学アグロ株式会社)によりベンゾピシクロンとの混合粒剤とプロモブチドとの混合ジャンボ剤が各々作用特性、適1試験および適II試験として実施され「継続判定」となっていた。しかし、その後、諸般の事情により、植調委託試験は、一旦、中断された。

近年の水稲除草剤の大きな歴史的転換点は、1980年代初頭の一発処理剤の開発であった。それまでの剤は、体系処理で使用されていたが、ピラゾレート・ブタクロール(クサカリン粒剤)やナプロアニリド・ブタクロール(オーザ粒剤)等で代表されるこれらの剤は、当時の主要多年生雑草に対して1回の処理で十分な効果をあげるという画期的な剤で、クサカリン粒剤は1986年には普及面積が56万haに、またオーザ粒剤は、1985年には11.4万haに達し、農家の除草作業の軽減に大きく貢献した²⁾。しかし、これらは適用多年生雑草であっても発生量の多い圃場や、適用外のクログワイ、オモダカ、シズイ、セリの多い東北地方では十分な効果をあげることができなかった²⁾。そうした中、1987年～1990年代にかけて、低含量で多年

生雑草にも高活性を示す新規化合物のスルホニルウレア(SU)剤が次々に開発されると(ベンスルフロンメチル登録:1987年、ピラゾスルフロンエチル登録:1989年、イマゾスルフロン登録:1993年)、それまでの一発剤はSU剤に変わり、SU含有の一発処理剤は急激に普及した。ベンスルフロンメチル剤の普及面積は、1995年のピーク時には165万haで²⁾、当時の我が国の水稲作付面積(210.6万ha)の約80%にも及び、その他のSU剤を合わせると水稲作付面積の210.6万haを超えていた⁹⁾。これは、全国の水稲作付圃場に対して少なくとも1回はSU剤が使用されたことになる。しかし、1995年(平成7年)に北海道においてミズアオイに対するスルホニルウレア抵抗性(SU抵抗性)が報告され¹²⁾、また、その後も全国各地でアゼナ、ホタルイ、コナギなどでSU抵抗性のバイオタイプが報告されると、SU剤の使用面積は下降をたどった。そして、その対策剤の開発が急務となり、植調でもSU抵抗性雑草問題は重点課題として取り組みが行われた。当時の植調の資料からも、各社が積極的に種々のSU抵抗性対応初・中期一発剤の評価を試み、こぞって開発に取り組んでいたことがうかがえ、1999年～2003年に、イヌホタルイに対しては延べ75薬剤、コナギおよびミズアオイに対しては延べ97薬剤がSU抵抗性雑草効果確認試験及び作用性試験に供試された^{3,5,6)}。

後述するピラクロニルの委託試験が開始された2002年当時、日本の水稲作付面積(2003年)は約170万ha、水稲除草剤(刈後、休耕田等対象を除く)の推定延使用面積は300.6万ha(初期剤62.9万ha、一発剤174.2万ha、中後期63.5万ha)、金額は512億円⁴⁾、平均約1.8回の除草剤が使用されていた。除草剤の使用タ

イブでは、ベンスルフロンメチルなどのSU含有の初・中期一発剤がピーク時を過ぎた後の減少傾向が落ち着きつつある時期で、使用面積は水稻除草剤の58%を占めており、他に初・中期一発剤のみでは防除が困難な難防除雑草対策を含め、初期剤はプレチラクロール剤やペントキサゾン剤が主体で21%、中後期剤はモリネートSM剤やシハロホップブチル剤を中心に21%程度となっていた^{4,5)}。

一方、当時の当社の前身である八洲化学の水稻除草剤の品目構成は、マメットSM剤が約9.9万ha、キリフダ1キロ粒剤が約1.94万haで、その他農将軍およびプレカットの初期2剤の約1.7万haが主要な品目となっており、初・中期一発剤の大型剤は保有していなかった。このため、開発部門においては、品目開発をリードできる非SU系、脱抑制型、速い効果発現、広範な殺草スペクトラム、かつ、安全性の高い混合母剤の合成・導入が最優先課題となっていた。また、合成部門においても、自社殺ダニ剤エトキサゾール（1998年農薬登録）に続く自社除草剤を創生し、さらなる農業発展への寄与、社会貢献を行いたいとの情熱をもって取り組んでいたが、具体的な候補化合物の選抜までは至っていなかった。

このような状況下、1999年HSAとの折衝により、八洲化学におけるピラクロニルのサンプル評価、製剤検討が可能となり、社内に検討チームを作り生物学的および物理化学的評価と商品化の可能性について検討を開始した。

(2) 導入

ピラクロニルの日本における開発は、上述したようにHSAにより開始されたが、その後のHSAとローヌプーラン社との合併により、そ

の権利は合併会社のアベンティスクロップサイエンス社（ACS）へ、さらにACSとバイエル社との合併によりバイエルクロップサイエンス（BCS）へ移管された。その後、BCSより権利譲渡の方針が出された。ピラクロニル原体を導入対象と評価していた八洲化学は、社内に導入・開発プロジェクトを設置し、具体的な計画を立て本格的に取得交渉を開始した。そして、ピラクロニル原体の入手後、混合母剤としての適否を再評価するため、基礎生物活性、製剤相性・適性について検討した。その結果、ピラクロニルは後述するような殺草スペクトラム、効果発現、効果の持続性、葉齢限界、イネ・雑草間の選択性について、ユニークな特徴があることが判明した。また、1キロ粒剤、フロアブルおよびジャンボ剤が創製可能であるなど満足しうる結果を得た。これらのことから、検討チームは本剤が品目開発混合母剤として有望と判断し、商品化すべきとの結論に達した。そして、社内承認を経て、BCSとの本格的な譲渡交渉を開始し、2002年に正式に譲渡された。

(3) 初期開発

社内試験の結果（表-2）、ピラクロニルはノビエ、広葉雑草などに対して幅広い殺草スペクトラムを持つことがわかり、これを母剤とした独自の特徴のある初期剤と、非SU系初中期一発処理剤を創生することを目標として植調委託試験が2002年より、初期剤のYH-650 1キロ粒剤（商品名：ピラクロン1キロ粒剤/ピラクロニル1.8%）、YH-650フロアブル（ピラクロニル3.6%/商品名：ピラクロンフロアブル）、YH-651 1キロ粒剤（ピラクロニル1.8%+クミロン12.0%/商品名：ピラクロショット1キロ粒剤）、YH-651フロアブル（ピラクロニル

表-2 ピラクロニルの殺草スペクトラム

1999～2007年 八洲化学工業・協友アグリ社内試験まとめ

	一年生雑草										
	タイムピエ	イヌピエ	ホタルイ	コナギ	アゼナ類	キカシクサ	ミゾハコヘ	ホソバ ヒメミソハギ	タカサブロウ	タウコギ	クサネム
除草効果	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
葉令限界	2葉期	2葉期	1葉期	2葉期	1対期	1対期	1対期	1.5葉期	1葉期	始期	1葉期

	多年生雑草										その他
	ミスガヤツリ	コウキヤガラ	ヒルムシロ	ウリカワ	オモダカ	シスイ	クログワイ	エゾノサヤナ カグサ	キシウスス メノヒエ	アシカキ	アオウキクサ
除草効果	○	●	○	●	●	□	○	○	○	□	●
葉令限界	—	始期	—	始期	1葉期	—	—	—	—	—	始期

	SU抵抗性雑草							
	ホタルイ	コナギ	ミスアオイ	タケトアゼナ	アメリカアゼナ	アゼトウガラシ	オオアブノメ	ヘラオモダカ
除草効果	●	●	●	●	●	●	●	●
枯殺葉令	1葉期	2葉期	2葉期	1対期	1対期	1対期	1対期	2葉期

残草量対無処理比●：0～1% ○～10% □～20% △～60% ×61%以上

枯殺葉令：ピラクロニル単剤としての枯殺葉令

—：完全枯殺はしないが抑制はする

処理時期：雑草発生始期、薬量：20 g ai / 10 a、調査：処理28日後～60日後

試験条件：ハウス内、湛水ポット、無漏水

ル 3.6% + クミルロン 20.0% / 商品名：ピラクロシヨットフロアブル) の 4 剤, そして非 SU 系の初中期一発剤 YH-652 1 キロ粒剤 (ピラクロニル 2.0% + ベンゾフェナップ 8.0% + ベンゾピシクロン 2.0% / 商品名：ピラクロエース 1 キロ粒剤), YH-652 フロアブル (ピラクロニル 3.6% + ベンゾフェナップ 14.5% + ベンゾピシクロン 4.0% / 商品名：ピラクロエースフロアブル) の 2 剤で開始し, 2004 年までに各対象分野で実用性有りの判定を得て, 2005 年 (平成 17 年 6 月) 農薬登録を申請し, 2007 年 12 月に上記 6 剤の登録を取得した。参考までに, ピラクロニル単剤のピラクロニル粒剤 (ピラクロニル 1.8% / 商品名：ピラクロン 1 キロ粒剤) の現在の適用範囲は表-3 に示した通りである。

(4) 本格開発

1990 年代, 欧米のメジャー農薬会社では, 会社間の合併・買収が進んでいた。日本においても, 2000 年代, 業界再編性の時期で, 八洲

化学は 2004 年に住化武田農薬株式会社の系統部門を引継ぎ, 協友アグリ株式会社として発足した。このような時期, ピラクロニルの開発は本格化した。そして, その開発は当社だけでなく, 日本農薬 (株), 日産化学工業 (株), 住友化学 (株), 三井化学アグロ (株), (株) エス・ディー・エスバイオテックでも開始され, イマゾスルフロン, ベンスルフロンメチル, ピラゾスルフロンエチルの SU 剤や, ピラゾレート, プロモブチド, ベンゾピシクロン等を組み合わせた 2 種, 3 種, 4 種の混合剤が多数開発され, 順次, 登録・上市された。このような開発は, その後も引き続き行われており, 2013 年 2 月 19 日までに登録されたピラクロニル剤 (単剤・混合剤) は, 19 種, 52 商品で, 多種多様な農家ニーズに合う剤がラインアップされている (表-4)。

3. 今日までの普及の推移

上述した本格開発の結果, ピラクロニル剤の

表-3 ピラクロン 1 キロ粒剤の登録内容 (2013 年 5 月末現在)

作物名	適用雑草名	使用時期	適用土壌	10a 当り 使用量	総使用回数＊	使用方法	適用地帯
移植水稻	水田一年生雑草 及び マツバイ ホタルイ ヘラオモダカ (北海道、東北) ウリカワ	移植時	砂壤土～ 埴土	1kg	本剤 1 回 ピラクロニル剤 2 回	田植同時 散布機で 施用	全域の普通期 及び 早期栽培地帯
	ヒルムシロ オモダカ クログワイ (関東・東山・東海、近畿・ 中国・四国) コウキヤガラ (関東・東山・東海、九州)	移植直後～ ノビエ 1.5 葉期 但し、 移植後 30 日まで				湛水散布	北海道
		植代後～ 移植 7 日前 又は 移植直後～ ノビエ 1.5 葉期 但し、 移植後 30 日まで					全域 (北海道を除く) の 普通期 及び 早期栽培地帯
直播水稻	水田一年生雑草 及び マツバイ ホタルイ ウリカワ ヒルムシロ	湛水直播の は種直後～イネ出芽前 但し、 収穫 75 日前まで	壤土～ 埴土			落水散布	※
		湛水直播の イネ出芽始期～ノビエ 1.5 葉期 但し、 収穫 75 日前まで				湛水散布	全域(九州を除く)

普及面積は、図-1 に示した通り、上市 3 年目の 2010 年（水稻作付面積 162.5 万 ha）には 33.5 万 ha、4 年目の 2011 年（水稻作付面積 157.4 万 ha）には 48.8 万 ha、そして 5 年目の 2012 年（水稻作付面積 157.9 万 ha）には 56.5 万 ha と、全国的水稻作付面積の 35.9% に普及し、ヒエ剤としては全国第 1 位の普及面積を占めた（日本植物調節剤研究協会調査結果⁴⁾ に基づき算出）。このように普及した要因としては、後述するように、本剤がヒエ剤であると同時に SU 抵抗性を含むホタルイ、コナギ、アゼナなどの広葉一年生雑草、オモダカやクログワイなどの多年生雑草に高い活性があること等があげられる。

また、ピラクロニル剤を種別に見ると、2008 年に登録され、2009 年に本格上市したピラクロニル+イマゾスルフロン+プロモブチド（商品名：バッチリ）は、1 キロ粒剤、フ

ロアブル、ジャンボ剤の 3 製剤合計で 2011 年には普及面積が 188,191ha、2012 年には 178,717ha の普及面積があり、一発剤としては全国第一位の普及面積を占めた（日本植物調節剤研究協会調査結果⁴⁾ に基づき算出）。この普及には、本剤の SU 抵抗雑草を含む雑草に対する高い除草効果を示すこと、3 製剤（1 キロ粒、フロアブル、ジャンボ）が揃っていること、さらには成分数が 3 個と少なく特別栽培米に適していること、さらに省力化となる移植同時散布が可能なこと等が大きく影響していると推察される。

4. ピラクロニルの特性^{1,7,8,10,11)}

(1) 作用性

ピラクロニルを処理された雑草は処理後 3 日～7 日で葉枯れ症状を示し、その後にクロロシス、ネクロシス、萎凋や乾燥を引き起こ

表-4 全登録ピラクロニル剤一覧表(2013年2月19日現在)

No.	登録番号	農薬の種類	農薬の名称	登録年月日
1	22087	ピラクロニル粒剤	ピラクロン1キロ粒剤	2007/12/28
2	22088	ピラクロニル水和剤	ピラクロンフロアブル	2007/12/28
3	22089	クミロン・ピラクロニル水和剤	ピラクロショットフロアブル	2007/12/28
4	22090	ピラクロニル・ベンゾビシクロン・ベンゾフェナップ粒剤	ピラクロエース1キロ粒剤	2007/12/28
5	22091	ピラクロニル・ベンゾビシクロン・ベンゾフェナップ水和剤	ピラクロエースフロアブル	2007/12/28
6	22116	ピラクロニル・ピラゾレート・ベンゾビシクロン粒剤	イネキング1キロ粒剤	2008/2/20
7	22117	ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	サンシャインジャンボ	2008/2/20
8	22118	ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	サンシャイン1キロ粒剤	2008/2/20
9	22120	クミロン・ピラクロニル粒剤	ピラクロショット1キロ粒剤	2008/2/20
10	22121	ピラクロニル・ベンゾビシクロン・ベンゾフェナップ粒剤	ピラクロエースジャンボ	2008/2/20
11	22124	ピラクロニル・プロモブチド・ベンシルフロンメチル粒剤	イッポン1キロ粒剤75	2008/2/20
12	22141	ピラクロニル・プロモブチド・ベンシルフロンメチル水和剤	イッポンフロアブル	2008/3/19
13	22148	イマゾスルフロン・ピラクロニル・プロモブチド粒剤	パッチリ1キロ粒剤	2008/4/23
14	22149	イマゾスルフロン・ピラクロニル・プロモブチド水和剤	パッチリフロアブル	2008/4/23
15	22224	ピラクロニル水和剤	兆フロアブル	2008/8/6
16	22225	ピラクロニル粒剤	兆1キロ粒剤	2008/8/6
17	22237	ピラクロニル・ピラゾスルフロンエチル・ブタクロール・ベンゾビシクロン粒剤	ハーディ1キロ粒剤	2008/9/10
18	22248	ピラクロニル・ピラゾレート・ベンゾビシクロン粒剤	イネキングジャンボ	2008/9/10
19	22253	ピラクロニル・ベンゾビシクロン水和剤	サンシャインフロアブル	2008/9/24
20	22270	ピラクロニル・ピラゾレート・ベンプレート粒剤	イネ王国1キロ粒剤	2008/10/8
21	22271	ピラクロニル・ピラゾレート・ベンゾビシクロン水和剤	イネキングフロアブル	2008/10/8
22	22287	イマゾスルフロン・ピラクロニル・プロモブチド粒剤	パッチリジャンボ	2008/11/19
23	22406	ピラクロニル・プロモブチド・ベンシルフロンメチル粒剤	日農イッポンジャンボ	2009/7/8
24	22440	ダイムロン・ピラクロニル・プロモブチド・ベンシルフロンメチル粒剤	日農イッポンDジャンボ	2009/9/2
25	22452	ダイムロン・ピラクロニル・プロモブチド・ベンシルフロンメチル粒剤	日農イッポンD1キロ粒剤51	2009/9/15
26	22454	ダイムロン・ピラクロニル・プロモブチド・ベンシルフロンメチル水和剤	日農イッポンDフロアブル	2009/9/15
27	22500	イマゾスルフロン・ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	忍1キロ粒剤	2009/11/4
28	22501	イマゾスルフロン・ピラクロニル・ベンゾビシクロン水和剤	忍フロアブル	2009/11/4
29	22618	テフリルトリオン・ピラクロニル粒剤	ゲットスター1キロ粒剤	2010/2/18
30	22619	テフリルトリオン・ピラクロニル水和剤	ゲットスターフロアブル	2010/2/18
31	22728	テフリルトリオン・ピラクロニル粒剤	ゲットスタージャンボ	2010/6/9
32	22790	イマゾスルフロン・ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	忍ジャンボ	2010/9/22
33	22838	ピラクロニル・プロピリスルフロン粒剤	メガゼータジャンボ	2010/12/13
34	22839	ピラクロニル・プロピリスルフロン粒剤	ビクトリーZジャンボ	2010/12/13
35	22840	ピラクロニル・プロピリスルフロン水和剤	メガゼータフロアブル	2010/12/13
36	22841	ピラクロニル・プロピリスルフロン水和剤	ビクトリーZフロアブル	2010/12/13
37	22842	ピラクロニル・プロピリスルフロン粒剤	メガゼータ1キロ粒剤	2010/12/13
38	22843	ピラクロニル・プロピリスルフロン粒剤	ビクトリーZ1キロ粒剤	2010/12/13
39	22969	オキサジクロメホン・ピラクロニル・ピラゾスルフロンエチル・ベンゾビシクロン粒剤	シリウスエグザ1キロ粒剤	2011/9/28
40	23116	オキサジクロメホン・ピラクロニル・ピラゾスルフロンエチル・ベンゾビシクロン粒剤	シリウスエグザジャンボ	2012/9/26
41	23117	オキサジクロメホン・ピラクロニル・ピラゾスルフロンエチル・ベンゾビシクロン水和剤	シリウスエグザ顆粒	2012/9/26
42	23118	イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル水和剤	サラブレッドKAIフロアブル	2012/9/26
43	23119	イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル粒剤	サラブレッドKAI1キロ粒剤	2012/9/26
44	23141	テフリルトリオン・ピラクロニル水和剤	ゲットスター顆粒	2012/10/24
45	23144	インダノファン・ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	ライジンパワー1キロ粒剤	2012/10/24
46	23146	インダノファン・ピラクロニル・ベンゾビシクロン水和剤	ライジンパワーフロアブル	2012/10/24
47	23191	ピラクロニル・フルセトスルフロン・メトリオン粒剤	センイチMX1キロ粒剤	2013/1/16
48	23219	テフリルトリオン・ピラクロニル・メタゾスルフロン粒剤	コメット1キロ粒剤	2013/2/1
49	23220	テフリルトリオン・ピラクロニル・メタゾスルフロン粒剤	コメットジャンボ	2013/2/1
50	23221	テフリルトリオン・ピラクロニル・メタゾスルフロン水和剤	コメット顆粒	2013/2/1
51	23222	ダイムロン・ピラクロニル・メタゾスルフロン粒剤	銀河1キロ粒剤	2013/2/1
52	23223	ダイムロン・ピラクロニル・メタゾスルフロン粒剤	銀河ジャンボ	2013/2/1

し、10～14日で枯殺され効果の発現が極めて速い。ノビエとキュウリを用いた生化学的試験から、プロトポルフィリノーゲンオキシダーゼ(PPO) 活性阻害剤と考えられる。また、吸収部位は根部、茎葉基部が主要部位と推測されて

いる。

(2) 殺草スペクトラム・枯殺葉齢・気温の影響
ピラクロニルは、表-2に示すとおり発生始期処理で、ノビエをはじめとする水田の主要一年生雑草の他、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、

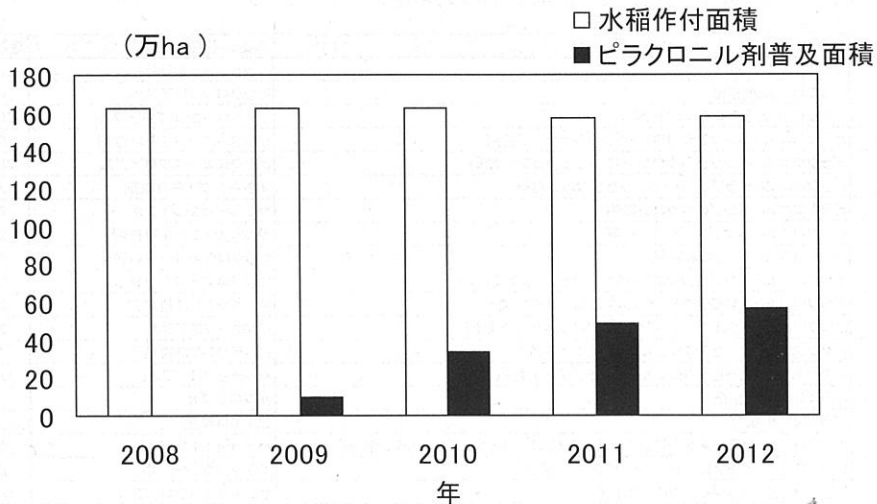


図-1 水稲作付面積とピラクロニル剤普及面積の推移

ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、クログワイ、コウキヤガラ等の多年生雑草、さらには、SU抵抗性のミズアオイ、アゼナ、ホタルイ、オモダカ、ヘラオモダカ等の難防除雑草にも、20g a. i. / 10aの低薬量で極めて高い効果を示す。

また、20g a. i. / 10aの薬量では、ノビエに対して植調作用特性試験では2.0葉期が葉齡限界となっており、いわゆる初期剤の範疇に入るが、コナギ、ミズアオイに対する活性が極めて高く、枯殺葉齡は2葉期まで、残効性は40日以上を有する。

水稲除草剤では、寒地、寒冷地および中山間地等の地域、また、早期栽培等の作型においては、処理時の気温が低いため、効果発現が遅くなり効力が十分に発揮されない事例がみうけられるが、ピラクロニルは気温の影響を受けにくいことから、これらの地域・作型でも安定した効果を示す。

(3) 水稲への安全性と移植同時散布

平成15年～19年に実施したピラクロニル

剤に関する植調委託試験結果によると、処理時期を問わず葉害程度は軽微で許容範囲内であり、一過性の葉鞘褐変を生じることはあるが、水稲への影響は少なく、移植水稲に対し十分な安全性が担保され、移植同時をはじめ、その前後の処理が可能である

高温の影響や深水等水深の影響も少なく、暖地の普通期栽培地帯、低温での水稲生育影響の懸念から移植後初期湛水を深めに管理している寒地・寒冷地地帯においても十分適用が可能である。

(4) ピラクロニルのイネと雑草間の選択性機構

ピラクロニルは、イネと雑草間では選択性の違いがある。その選択性は、両者の薬剤吸収量、植物体内への透過量、植物体内での移行性、代謝・分解能、作用点・反応強度の相違等の要因が考えられる。根部吸収が大きいことから位置選択性はあると考えられるものの、代謝スピードの違いによる選択性の可能性も推察され、正確な機構については今後の検討課題である。

(5) 人畜等の安全性

ピラクロニルは、表-1に示すとおり、人畜・魚介類への安全性が高く、蒸気圧も低く、水田での土壌中半減期は6日と比較的短く環境への負荷も小さい剤といえる。

5. 終わりに

一般に農薬開発には10年以上の歳月と十数億円の莫大な経費を要する。このため、新剤の開発は将来的な農業を取り巻く環境変化を見据えて取り組まなければならない。今後は水田の大型化、農業労働者の高齢化と慢性的な労働力不足等の普遍的農業環境に加え、TPP問題が大きく押し掛かってくる。雑草防除の場面でも上記の点を踏まえ、省力化剤型、省力散布法と散布機等も着々と開発され、普及が進捗している。ピラクロニルについても、これに対応し開発を行なってきたが、さらなる農家ニーズに応えられるように研究開発に努力していきたい。また、ピラクロニルは、国内ばかりだけでなく、韓国など海外での開発にも着手し始め、今後の新たな海外市場での普及拡大が期待されている。

ピラクロニルは、開発途中で合併等により権利メーカーが数度にわたって変わり、また、登録必要データが追加となる等多くの紆余曲折を経て、合成から11年で上市となりました。その後も開発が継続され、多くの混合剤を上市することができ、今日では、国内で最大の普及面積を持つヒエ剤となりました。その間、植調協会をはじめ、厚生労働省、農林水産省、筑波大学、独立行政法人農業研究センター、各県農業試験場等関係機関の先生方および関係会社の関係者各位に多大なる御指導・御鞭撻を賜りまし

た。この場をおかりして改めて感謝の意を表します。また、本稿の作成にご協力を頂きました協友アグリ株式会社の徐 錫元博士に対し感謝致します。

参考文献

1. 協友アグリ株式会社・住友化学工業株式会社 2013. ピラクロニル/兆 1 扣粒剤・フロアブル. 最新除草剤・生育調節剤解説(追補). 全国農村教育協会, 東京. pp.12-15.
2. 農業組合新聞. <http://www.jacom.or.jp/tokusyu/2008/tokusyu080528-962.php>
(2013年7月15日アクセス確認)
3. 日本植物調節剤研究協会 1999～2003. 夏作関係除草剤・作用性・適用性判定試験成績総合要録(水稻編)
4. 日本植物調節剤研究協会編集. 平成15年度～平成23年度 水稻除草剤出荷数量・金額推定使用面積一覧表(未発表)
5. 日本植物調節剤研究協会 2004. 薬効・薬害試験供試薬剤と年次経過一覧(水稻除草剤). 植調40年史, 120～152.
6. 則武晃二 1999. 最近のスルホニルウレア(SU)抵抗性水田雑草問題への対応について. 植調33(4), 16-19.
7. 杉浦健司・H.Stuebler 1999. 新規水稻除草剤HSA-961の作用性(第一報). 雑草研究44(別), 22-23.
8. 高橋勝弘・松本宏 2013. 水稻用除草剤ピラクロニルによるノピエでのプロトポルフィリンIXの蓄積と光酸化障害の発現. 雑草研究58(別), 146.
9. 竹下孝史 2004. わが国における除草剤使用の推移 1. 水稻用除草剤について. 雑草研究49(3), 220-230.
10. 牛口良夫 2009. 新規PPO阻害型除草剤「ピラク

ロニル'の生物活性. 日本農薬学会第26回
農薬生物活性研究会シンポジウム講演要旨,
17-20.

11. 牛口良夫・岡本憲一・高橋勝弘 2013. 水稻用
除草剤ピラクロニルの効果変動要因について

雑草研究 58 (別), 20.

12. 古原 洋・山下英雄・山崎信弘 1996. 北海道に
おける水田雑草ミズアオイのスルホニルウレア
系除草剤抵抗性. 雑草研究 41(別), 236-237.

雑草・病害・害虫の写真 15,000点と解説を 無料公開

病害虫・雑草の情報基地として
インターネットで見られます。
ご利用下さい。



<http://www.boujo.net/>

病害虫・雑草の情報基地

検索



電子ブックで公開

日本植物病害大事典

農業分野で重要な植物病害を写真と解説で約 6,200 種収録した最
大の図書を完全公開。(1,248 ページ)

日本農業害虫大事典

農作物、花卉、庭木、貯蔵植物性食品を含む、害虫 1,800 種を専門
家により、写真と解説で紹介した大事典を完全公開。(1,203 ページ)

ミニ雑草図鑑

水田・水路・湿地から畑地・果樹園・非農耕地に発生する 483 余種
の雑草を幼植物から成植物まで生育段階の姿で掲載。(192 ページ)

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東 1-26-6
<http://www.zennokyo.co.jp>

畑雑草の幼植物 (10)ハコベ類

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 浅井元朗

ナデシコ科ハコベ属は温帯以北の冷涼な時期に生育する一年生の草本で畑地、樹園地、畦畔など幅広い立地で見られ、冬作の雑草となることが多い。ハコベと称される種には、コハコベ *Stellaria media* とミドリハコベ *S. negreccta* の2種があり、耕地など攪乱の頻繁な陽地ではコハコベが多い。ミドリハコベは攪乱頻度の低いやや日陰の立地に生育する。ウシハコベ *S. acutica* は大型で、湿り気のある土地に多い。ノミノフスマ *S. alsine* は畦畔や湿った土地に生え、収穫後の水田に多く、二毛作麦類の主要雑草である。

コハコベの子葉は長だ円形で先が尖り、基部や胚軸は紅紫色を帯びる(写真-1)。ウシハコベの子葉は披針形でやや幅広く、黄緑色である(写真-2)。ノミノフスマの子葉は披針状だ円形で、長さ約3mmでこの3種のうちでは最も小さい(写真-3)。コハコベの幼葉は卵形で先が尖り、葉柄に1列に毛が並び、基部は赤褐色となる(写真-4)。ウシハコベの幼葉は披針形から広卵形になり、先がとがる。葉柄にはまばらに長毛がある(写真-5)。ノミノフスマの幼葉は子葉と同形で葉の先端は尖り、葉柄はない(写真-6)。ナデシコ科の植物はいずれも葉を対生する。

3草種とも地際でさかんに分枝し、生育初期は放射状に茎を広げる。コハコベは茎の片側に1列の軟毛が並び、節は褐色を帯びる(写真-7)。葉は卵形で深緑色、茎下部の葉は葉柄が

長い。

ウシハコベの幼植物は葉縁がわずかに波うち、葉の表面に紫色の斑点が出る。葉は生育とともに卵形～心形となる(写真-8)。ノミノフスマは全体が無毛で、白色を帯びる(写真-9)。

ハコベ類の植物体は軟弱で、はじめ茎は平伏するが、密生すると茎上部が立ち上がる。コハコベの生育初期は葉柄があるが、生育とともに上部の葉は無柄となる(写真-10)。近縁のミドリハコベでは植物体全体が淡緑色の場合が多いが(写真-11)、生育地によってはコハコベとの中間型も見られ、識別は難しい場合もある。ウシハコベも茎上部の葉は無柄で茎を抱く(写真-12)。ノミノフスマは節間が長く、葉が幅狭いため、植物体全体がまばらな印象を受ける(写真-13)。

ハコベ類の花弁は白色で5枚あるが、基部まで2深裂するため、10枚あるように見える。コハコベは花柱が3個、雄ずいは5本前後(写真-14)。ミドリハコベは8本前後ある。都市部の植え込みなどでよく見られる近縁の帰化種イヌコハコベ *S. pallida* はコハコベによく似るが、全体に小型で花弁がなく、萼の基部に紫色のしみが出ることが多い(写真-15)。ウシハコベは花柱が5個あり、雄ずいは10本、花柄と萼片に短い腺毛が密生する(写真-16)。ノミノフスマは花弁が萼片より長く、花柱は3本で、短く目立たない(写真-17)。



写真-1 コハコベの子葉。



写真-2 ウシハコベの子葉。



写真-3 ノミノフスマの子葉。



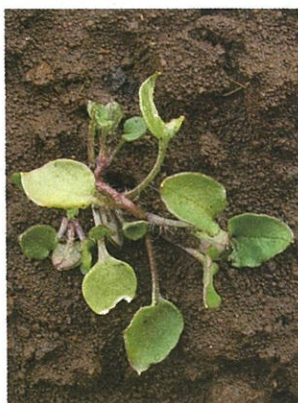
写真-4 コハコベ幼植物。



写真-5 ウシハコベ幼植物。



写真-6 ノミノフスマ幼植物。

写真-7 コハコベ生育初期
(子葉節から分枝始め)。写真-8 ウシハコベ生育初期
(子葉節, 第1対生葉節から分枝)。写真-9 ノミノフスマ生育初期
(子葉節, 第1対生葉節から分枝)。



写真－10 コハコベ生育中期。



写真－14 コハコベの花序。



写真－15 イヌコハコベの花序。



写真－11 ミドリハコベ開花始め。



写真－16 ウシハコベの花序。



写真－17 ノミノフスマの花序。

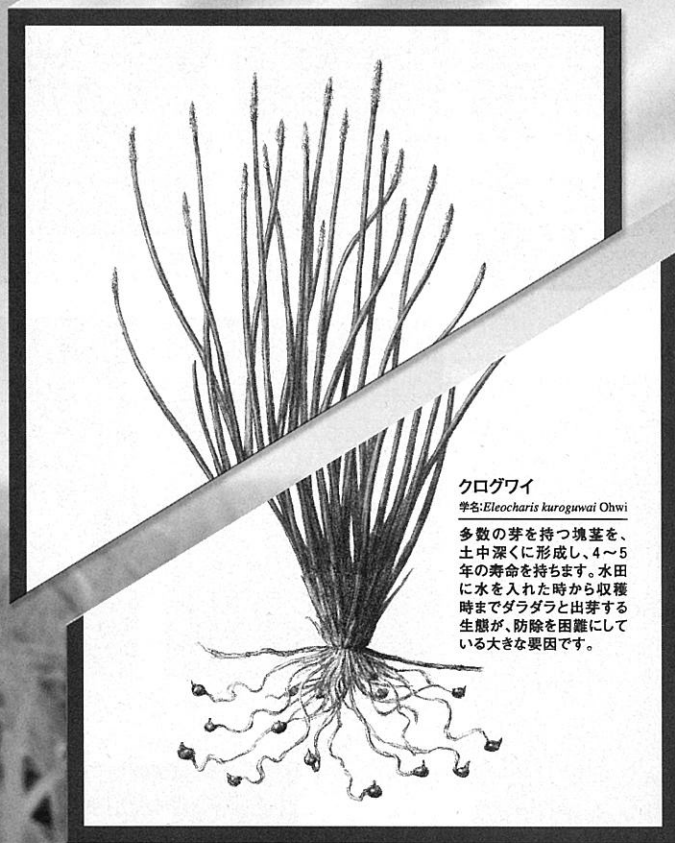


写真－12 ウシハコベ生育中期。



写真－13 ノミノフスマ開花期。

クログワイの悩み、ス。パツと解決。



クログワイ

学名: *Eleocharis kuroguwai* Ohwi

多数の芽を持つ塊茎を、土中深くに形成し、4~5年の寿命を持ちます。水田に水を入れた時から収穫時までダラダラと出芽する生態が、防除を困難にしている大きな要因です。

適用拡大で
さらに
使いやすく!

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

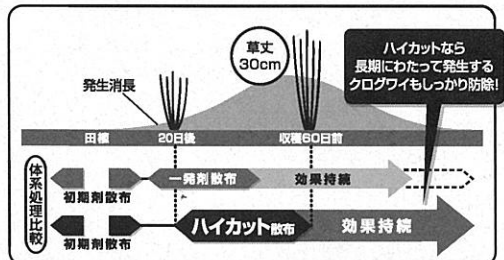
水稲用除草剤

ハイカット®

1キロ粒剤

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

【クログワイ防除の体系処理比較】



Ⓔは日産化学工業(株)の登録商標

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

平成24年度秋冬作野菜花き関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

平成24年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成25年7月9日(火)にホテルメトロポリタン高崎において開催された。

この検討会には、試験場関係者25名、委託関係者14名ほか、計46名の参集を得て、除草剤10薬剤(21点)、

生育調節剤6薬剤(12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24年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

(注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す

A. 野菜関係 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種・類 新・旧	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備 考	判定	判定内容
1. AH-01 液 アミン・トリウム塩 :11.5% [*Meiji Seika 7767 北興化学工業]	ニンニク	適用性 継続	植調研 和歌山 香川 (3)	ねらい 対象 雑草 - 一年生(科) 全般 - 一年生(葉) 全般 - 多年生(科) - - 多年生(葉) - その他 設計 薬量 (水量) /10a 全面雑草茎葉散布 萌芽前・雑草生育期(草丈30cm以下) 300mL <100L 300mL <150L 500mL <100L		実	実) [秋冬作・一年生雑草] ・ 植付後萌芽前・雑草生育 期(草丈30cm以下) ・ 全面茎葉処理 ・ 300~500mL<100~ 150L>/10a
2. NK-1101 水和 S-メトクロロ・24.8% プロトリン・26.6% [日本化薬]	タマネギ	適用性 新規	植調研 兵庫 淡路 佐賀 白石 (3)	ねらい 対象 雑草 - 一年生(科) 全般 - 一年生(葉) 全般 - 多年生(科) - - 多年生(葉) - その他 設計 薬量 (水量) /10a 全面土壌処理 定植後(雑草発生前) 150g <70L 150g <100L 225g <70L 対) 一任		継	継) ・ 効果、被害の確認
3. NP-55 乳 セキシジ・A・20% [日本曹達]	タマネギ	適用性 継続	植調研 愛知 福岡 (3)	ねらい 対象 雑草 - 一年生(科) 全般(スズメノカタビラを除く) - 一年生(葉) - - 多年生(科) - - 多年生(葉) - その他 設計 薬量 (水量) /10a 全面茎葉処理 生育期・雑草生育期(1年生(科)雑草) 6~8葉期 200mL <100L 200mL <150L 対) セキシジ・A・20% 生育期・雑草生育期(1年生(科)雑草) 6~8葉期 300mL <100L		実・継	実) [秋まき露地移植・スズメノカタビラを除く・一年生(科)雑草秋冬作・露地・一年生(科)雑草(スズメノカタビラを除く)] ・ 生育期、(科)雑草3~5葉期 ・ 45~200mL/150~300mL ・ <100~150L>/10a ・ 全面茎葉処理 継) ・ 除草効果の向上について ・ (科)雑草6~8葉期での効果、被害の確認
4. トリフルリン 粒 トリフルリン・2.5% [タケケミカル日本]	タマネギ	適用性 継続	植調研 愛知 福岡 (3)	ねらい 対象 雑草 - 一年生(科) 全般 - 一年生(葉) 全般(コナシ、シロアリ、オシロイタケ、アザミを除く) - 多年生(科) - - 多年生(葉) - その他 設計 薬量 (水量) /10a 全面土壌処理 定植前・雑草発生前 4kg , 5kg 対) トリフルリン・2.5% 定植後・雑草発生前 5kg		実・継	実) [本圃・秋播秋冬作・露地・一年生雑草(コナシ、シロアリ、オシロイタケ、アザミを除く)] ・ 定植後全面および生育期 ・ お開定植後・雑草発生前 ・ 4~400~500g/4~5kg/10a ・ 体系土壌処理全面土壌処理 継) [秋冬作・露地・一年生雑草(コナシ、シロアリ、オシロイタケ、アザミを除く)] ・ 生育期(草期)・雑草発生前 ・ 4~5kg/10a ・ 畦間土壌処理 継) 定植前処理での効果、被害の確認
	タマネギ	適用性 継続	佐賀 白石 (1)	ねらい 対象 雑草 - 一年生(科) 全般 - 一年生(葉) 全般(コナシ、シロアリ、オシロイタケ、アザミを除く) - 多年生(科) - - 多年生(葉) - その他 設計 薬量 (水量) /10a 全面土壌処理 定植前・雑草発生前 4kg , 5kg 対) コーゴ・ラン細粒剤F 定植前(マダ前)・雑草発生前 5kg			

B. 平成24年度 春夏作分 野菜関係 除草剤

薬 剤 名 有効成分および 含有率 (%) 【委託者】	作物名	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備 考	判定	判定内容
1. AH-01 液 クマホシネートPナトリウム 塩:11.5% [Meiji Seika ファルマ 北興化学工業]	アスパラ ガス	適用性 継続	北海道 山形県 (3)	ねらい 対象 雑草 一年生(科) 全般 一年生(科) 全般 多年生(科) 全般 多年生(科) 全般 その他 スキナ 設計 薬量 <水量> /10a 全面茎葉散布 収穫後直後・雑草生育期(草丈30cm以下) 500mL <100L> 500mL <150L> 1000mL <100L>	・収穫後直後直後に雑 草の草丈30cm以下で散 布。 ・処理時に萌芽している 若葉の刈取りは不要。 ・除草効果の調査は効果 最大時(処理7~10日後を 目安)に行う。 ・処理後に萌芽した若葉 からの地上部の生育、次 期作での収量調査を行 う。 ・展着剤は不要。	—	・前回の判定どおり(実・継) (収穫後直後について は継続)
2. CG-123a フロアブル アトラン:27.8% S-メトクロール26.4% [シシ'エンダ'ヤパン]	カト	適用性 新規	茨城 山間地帯 (1)	ねらい 対象 雑草 一年生(科) 全般(スズメノカタビラを含む) 一年生(科) 全般 多年生(科) — 多年生(科) — 多年生(科) — その他 — 設計 薬量 <水量> /10a 全面土壌処理 定植後萌芽前 250mL <100L> 500mL <100L> (倍量区) 対) ケチノフロアブル 定植後萌芽前 400mL <100L>	・適湿状態で処理する。 ・展着剤は不要。	—	・前回の判定どおり(継)
3. NC-360 フロアブル サトノホップ エチル: 7% [日産化学工業]	ブロッコ ー	適用性 新規	1鹿児島大隅 (1)	ねらい 対象 雑草 イ科3~6L期(東北以南) 一年生(科) 全般(スズメノカタビラを除く) 一年生(科) — 一年生(科) — 多年生(科) — 多年生(科) — 多年生(科) — その他 — 設計 薬量 <水量> /10a 茎葉処理(全面茎葉処理) ブロッコリー生育期、イ科雑草生育期(3~6L) 200mL <25L> 200mL <100L> 300mL <25L> 対) ナブ乳剤 イ科3~5L 150mL <100L>	・効果完成時(処理後3 週間を目安)で調査す る。 ・散布水量25Lは少水量 散布用ノズルで散布。 ・処理時の雑草の草丈・ 葉齢調査を行う。 ・必要に応じて広葉雑 草を防除する。	—	・前回の判定どおり(継)
5. NK-1101 水和 S-メトクロール:24.8% フロアブル:26.6% [日本化薬]	ヤマイモ	適用性 新規	青森 野菜研 (1)	ねらい 対象 雑草 一年生(科) 全般 一年生(科) 全般 一年生(科) — 多年生(科) — 多年生(科) — 多年生(科) — その他 — 設計 薬量 <水量> /10a 全面土壌処理 植付後萌芽前(雑草発生前) 225g <100L> 300g <100L> 対) 一任		—	・前回の判定どおり(継)
6. NP-55 乳 セトキシム:20% [日本曹達]	ヤマイモ	適用性 新規	青森 野菜研 (1)	ねらい 対象 雑草 イ科雑草6~8L期 一年生(科) 全般(スズメノカタビラを除く) 一年生(科) — 一年生(科) — 多年生(科) — 多年生(科) — 多年生(科) — その他 — 設計 薬量 <水量> /10a 全面茎葉処理 生育期、雑草生育期(1年生(イ科雑草) 6~8葉期 200mL <100L> 200mL <150L> 対) オノフロアブル 生育期、雑草生育期(1年生(イ科雑草) 6~8葉期 300mL <100L>	処理時の雑草草丈の確 認を行う。展着剤は不 要。	—	・前回の判定どおり(実・継)

C. 野菜関係 生育調節剤

薬 剤 名 有効成分および 含有率 (%) 【委託者】	作物名	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備 考	判定	判定内容
1. ジベレリン 水溶 ジベレリン:3.1% [沖縄県農林水産部]	サインゲ ン(矮性 品種)	適用性 継続 (自主)	沖縄 宮古島 沖縄 農業大学 鹿児島 (4)	ねらい 設計 薬量 <水量> /10a 節間伸長促進(処理回数の拡大) 茎頂部の新葉を中心に散布 本薬0.5~1.5枚展開時 5ppm×1回 <2mL/株> 本薬0.5~1.5葉期→1回目の3~5日後 5ppm×2回 <2mL/株> 10ppm×2回 <2mL/株> (倍量葉害)		実・継 実	実) [促成・半促成栽培;節間伸 長促進] ・本薬1枚展開前後 ・5ppm×2mL/株 1~2回 ・茎頂部に散布 注) 2回目処理は1回目の3~ 5日後に行う。 継) →2回処理での効果の確認

D. 平成24年度 春夏作分 野菜関係 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種 型 新・継 の 別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備 考	判定	判定内容
1. ジベレリン 水溶液 ジベレリン:3.1% [協和発酵バイオ]	マノイ	適用性 継続	青森 野菜研 (1)	ねらい つかご発生抑制、芋肥大促進 設計 葉茎散布 発芽4週間後～収穫2ヶ月前 薬量 25ppm×5回(散布間隔10日間) <100L <水量> 25ppm×8回(散布間隔約1週間) <100L /10a 50ppm×5回(散布間隔約10日間) <100L 50ppm×8回(散布間隔約1週間) <100L 対) 無処理	・調査項目:つかご発生 量、芋重	—	・前回の判定どおり(実・継)

E. 花き関係 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種 型 新・継 の 別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備 考	判定	判定内容
1. NGR-081 水溶液 イブナチン:0.01% [日本農業]	ミニバラ	適用性 新規	福岡 (1)	ねらい 発根促進効果 設計 挿し穂基部浸漬 定植前(挿し穂基部浸漬) 薬量 10mL/1L 処理時間:10分 <水量> 10mL/1L 処理時間:1時間 /10a 50mL/1L 処理時間:10分 50mL/1L 処理時間:1時間 挿し穂全体浸漬 定植前(挿し穂全体浸漬) 1mL/1L 処理時間:10分 1mL/1L 処理時間:1時間 5mL/1L 処理時間:10分 5mL/1L 処理時間:1時間 対) オキシエチレン液剤 挿し穂基部浸漬 定植前 慣行		実・継	実) [ミニバラ:発根促進] ・定植前 ・挿し穂基部浸漬 10～50mL/水1L(1～5ppm) 10分～1時間 継) 挿し穂全体浸漬での効 果、薬害の確認

F. 平成24年度 春夏作分 花き関係 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	試験の 種 型 新・継 の 別	試験担当場所 △は試験中など (数)	ねらい・試験設計 等	備 考	判定	判定内容
1. AKD-8151(L) 液 1-ナフタレン酢酸ナトリウ ム:0.2% [アグロアビオ]	花木	作用性 新規	福岡 果樹苗木 (1)	ねらい 挿し木発根促進 設計 挿し穂基部浸漬(10秒) 挿し木直前 薬量 2倍 <水量> 原液 /10a 比) オキシエチレン液剤 挿し穂基部浸漬(10秒) 挿し木直前 2倍	・代表的な花木数種で試 験を行う。 ・詳細な試験設計は別途 打合せ。	—	(作用性)
2. NPK-063 水和 フルボ酸リミトール:50% [日本農業]	ベニバナ サザ	適用性 新規	福岡 果樹苗木 南九州大 (2)	ねらい 新梢伸長抑制 設計 全面均一土壌散布 <水量> 萌芽2週間前または新梢伸長開始2週間前 /10a 800g <100L> 800g <300L> 2000g <100L> 比) クリフイーグ特 粒剤 全面土壌混和 萌芽2週間前または新梢伸長開始2週間前 10～20kg	・処理前に樹高を一定の 高さで刈り揃える。 ・樹高、樹径、新梢長、新 梢数、葉張を調査する。 ・最終調査時に処理前の 樹高で刈り込み、刈り取 り部位の生重、乾物重を 測定する。 ・可能であれば、着蕾数、 花芽数、秋枝発生数、葉 害(葉色、開花への影響、 その他)などを観察(調 査)する。 ・調査は処理後3ヶ月、6 ヶ月、9ヶ月を目処に行 う。	継	・前回の判定どおり(継)

平成24年度冬作関係 除草剤・生育調節剤試験判定内容

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

平成24年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成25年9月12日(木)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33名、委託関係者34名ほか、計84名の参集を得て、除草剤24薬剤(108点)、及び

生育調節剤1薬剤(5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24年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除草剤 (1) 小麦

(注) アンダーラインは新たに判定された部分を示す。

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用規準						継続の内容	
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域		使用上の注意
1. BCH-081フロアブル シフルフェニカン 8.4% フルフェナセト 33.6% [ハイエール クロップサイエンス]	実・継 (従来どおり)	一年生雑草、イヌカタビラを含む	茎葉兼土壌	播種後～小麦3葉期、イネ科雑草1葉期まで	60～80mL 散布水量100L	全土壌 (砂土を除く)	全域	・葉に白斑や黄化、褐変を生じる場合がある *SU抵抗性、ジニトロアニリン抵抗性、およびその複合抵抗性に有効	・カスノコグサ発生後処理(小麦1～3葉)での効果の確認 ・抵抗性スズメノテッポウ発生前処理の60～70mL、発生後処理(小麦1～3葉)での効果の確認 ・ネズミムギに対する効果の確認
		カスノコグサ	土壌	播種後出芽前、雑草発生前	80mL 散布水量100L		東北以南		
		*抵抗性スズメノテッポウ							
2. BCH-109 細粒 シフルフェニカン0.2% フルフェナセト0.6% [ハイエールクロップサイエンス]	実・継 実	一年生雑草	土壌	播種後～小麦2葉期、イネ科雑草1葉期まで	4kg～5kg	全土壌 (砂土を除く)	東北以南	・葉に白斑や黄化、褐変を生じる場合がある *SU抵抗性、ジニトロアニリン抵抗性、およびその複合抵抗性に有効	・カスノコグサ、抵抗性スズメノテッポウに対する効果の確認
		カスノコグサ							
		*抵抗性スズメノテッポウ							
3. HPW-105乳 トリフルリン 33% IPC 11% [保土谷UPL、タウ・ケミカル日本]	実・継 (従来どおり)	一年生雑草	土壌	播種後出芽前、雑草発生前	300～400mL 散布水量100L	全土壌 (砂土を除く)	東北以南	・ツクサ科、カタツムリ科、キク科を除く	・カスノコグサ、抵抗性スズメノテッポウ、カラスムギ、ネズミムギに対する効果の確認
4. KUH-112 乳 ビロキサルスホン0.88% ベンチオカーブ57.7% リニエロン:10.5% [クマイ化学工業]	実・継	一年生雑草	土壌	播種後出芽前、雑草発生前	400～500mL 散布水量100L	全土壌 (砂土を除く)	東北以南		・散布水量70L/10aでの効果、葉害の確認 ・カスノコグサ、抵抗性スズメノテッポウ、カラスムギ、ネズミムギに対する効果の確認
5. KUH-112 細粒F ビロキサルスホン0.1% ベンチオカーブ6.6% リニエロン:1.2% [クマイ化学工業]	継								・効果、葉害の確認(東北以南)
6. MBH-075 乳 プロスルホカルフ 46% リニエロン 11.5% [丸和バイオケミカル]	実・継	一年生雑草	土壌	播種後出芽前、雑草発生前	400～600mL 散布水量50～100L	全土壌 (砂土を除く)	東北以南	・砂壌土では生育抑制を生じる場合がある *SU抵抗性、ジニトロアニリン抵抗性、およびその複合抵抗性に有効 ・少量散布(50L/10a)の場合は専用ノズルを使用する。	・散布水量50L/10aでの年次変動の確認 ・散布水量25L/10aでの効果、葉害の確認
		カスノコグサ			500～600mL 散布水量50～100L				
		*抵抗性スズメノテッポウ							

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用規準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
7. MBH-127 フロアフル 既知化合物A:16% 既知化合物B:9.4% (W/V) [丸和バイオケミカル]	継								・効果、葉害の確認 (東北以南)
8. NC-613乳 エスプロカルブ 60% シフルフェニカン 1.5% [日産化学]	実 (従来どおり)	一年生雑草 (イヌカミツレを含む)	茎葉兼 土壌	播種後～小麦2葉期、雑草発生始期まで	300～400mL 散布水量 100L	全土壌 (砂土を除く)	北海道	・葉に白斑を生じる場合がある *SU抵抗性、ジントロアニン抵抗性、およびその複合抵抗性に有効 ・イヌカミツレが多発する圃場では高薬量で使用する	
		一年生雑草		播種後～小麦出芽揃、雑草発生始期まで	300～500mL 散布水量 100L		東北以南		
		*抵抗性スズメノテッポウ		播種後～小麦出芽揃、スズメノテッポウ発生始期まで					
		カスノコグサ		播種後～小麦出芽揃、カスノコグサ発生始期まで	400～500mL 散布水量 100L				
9. NH-007フロアフル グリホサートイソプロピルアミン塩30% ピラフルフェンエチル 0.16% [日本農薬]	実・継 実	一年生雑草	茎葉	耕起前、雑草生育期	400～600mL 散布水量 100L	全土壌	全域	周辺作物に飛散しないように注意する。	・播種後出芽前処理での効果、葉害の確認 ・耕起直前処理での年次変動の確認
				播種後出芽前、雑草生育期					
		多年生イネ科雑草		耕起前、雑草生育期	500～1000mL 散布水量 100L		北海道		
10. SL-1201 フロアフル 新規化合物:42.1% [石原バイオサイエンス]	継								・効果、葉害の確認 (東北以南)
11. SYJ-100乳 プロスルホカルブ 78.4% [シンジェンタ ジャパン]	実・継	一年生雑草(イヌカミツレを含む)	茎葉兼 土壌	播種後～小麦2葉期、雑草発生始期まで	400～500mL 散布水量 100L	全土壌 (砂土を除く)	全域	・葉斑、黄化、縮葉などの症状がみられる場合がある ・北海道の小麦2～4葉期処理は初冬播き栽培で使用する。 ・東北以南の小麦2～4葉期処理は前処理剤との体系で使用する。 *SU抵抗性、ジントロアニン抵抗性、およびその複合抵抗性に有効	・カラムキ、ネズミギに対する効果の確認 ・発生前処理でのキエムグラに対する効果の確認 ・発生前処理における400mL/10a処理でのキエムグラに対する効果の確認 ・抵抗性スズメノテッポウに対する効果の年次変動の確認 ・問題雑草多発圃場における体系処理での効果の確認 ・小麦3～4葉期処理(土壌処理剤との体系)での年次変動の確認 ・雑草2葉期での効果の確認 ・イヌカミツレに対する小麦1～2葉期での年次変動の確認。 (北海道) ・散布水量50L/10aでの効果、葉害の確認。
		一年生雑草(イヌカミツレを除く)		小麦2～4葉期、雑草発生始期まで					
		カスノコグサ		播種後～小麦2葉期、カスノコグサ発生始期まで			東北以南		
		*抵抗性スズメノテッポウ		播種後～小麦2葉期、スズメノテッポウ発生始期まで					
		キエムグラ		播種後出芽前、キエムグラ発生前	500mL 散布水量 100L				
				小麦1～2葉期、キエムグラ発生始期	400～500mL 散布水量 100L				

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用規準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
12. SYJ-227 細粒 「プロスルホカルブ」7%、 リニユロン 1.75% [シンジェンタ ジャパン]	実・継	一年生雑草	土壌	播種後出芽前、 雑草発生前	3~4kg	全土壌 (砂土を除く)	東北以南	*SL抵抗性、ジニトロアエリン 抵抗性、およびその複合 抵抗性に有効	・カズノグサ、抵抗性 スズメノテッポウ、キエム タラに対する効果の 確認 ・3kg処理での抵抗 性スズメノテッポウにお ける効果の確認 ・カズノグサに対する 効果の年次変動の 確認
		カズノグサ							
		*抵抗性ス ズメノテッポウ			4kg				
		ヤエムグラ			3~4kg				
13. SYJ-256 乳 新規化合物A:5% (W/V) [シンジェンタ ジャパン]	継								・効果、被害の確認 (東北以南)
14. トリフルリン乳 トリフルリン 44.5% [タウ・ケミカル 日本]	実・継	一年生雑 草(ツクサ、 カヤツリグサ、キ ク、アブラナ科 雑草を除く)	土壌	播種後出芽 前 雑草発 生前	200~ 300mL 散布水量 100L	全土壌 (砂土を除く)	全域	・中耕培土後小麦生育期 処理は、播種後の土壌処 理剤との体系で使用す る。	・カズノグサに対する 効果の変動要因の 確認 ・小麦生育期(前処 理剤との体系)によ る効果、被害の確 認
		一年生イ ネ科雑草		播種後~小 麦3葉期、イ ネ科雑草1葉期 まで			北海道		
		一年生イ ネ科雑草、 カズノグサ		小麦生育 期、 中耕培土後 雑草発生前			東北以南		

A. 除草剤 (2) 大麦

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用規準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
1. BCH-109 細粒 「シフルフェニカン」0.2% フルフェナセト:0.6% [「ハイエルクローブサイエ ンス」]	実・継	一年生雑 草	土壌	播種後~ 大麦出芽前、 雑草発生前 期まで(大麦2 葉期、イネ科 雑草1葉期ま で)	4kg~5kg	全土壌 (砂土を除く)	東北以南	・葉に白斑や黄化、褐変を 生じる場合がある	・抵抗性スズメノテッポ ウに対する効果の確 認 ・大麦1~2葉期で の効果の確認
2. KUH-112 乳 ビロキサスルホン0.88% ベンチオカーブ57.7% リニユロン:10.5% [クマイ化学工業]	継								・効果、被害の確認 (東北以南)
3. KUH-112 細粒F ビロキサスルホン0.1% ベンチオカーブ6.6% リニユロン:1.2% [クマイ化学工業]	継								・効果、被害の確認 (東北以南)
4. MBH-075 乳 「プロスルホカルブ」46% リニユロン 11.5% [丸和ハイオケミカル]	実・継	一年生雑 草	土壌	播種後出芽 前、雑草発 生前	400~ 600mL 散布水量 25~100L	全土壌 (砂土を除く)	東北以南	・黄化、生育抑制を生じる 場合がある ・少量散布(25~ 50L/10a)の場合は専用ノ ズルを使用する。	・散布水量25~ 50L/10aでの年次 変動の確認

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用規準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
5. MBH-127 フロアフル 既知化合物A:16% 既知化合物B:9.4% (W/V) [丸和ハイオケミカル]	継								・効果、薬害の確認 (東北以南)
6. NH-007 フロアフル グリホサートイソプロピルア ミン塩30% ピラフルフェンエチル 0.16% [日本農薬]	継								・効果、薬害の確認 (東北以南)
7. SYJ-227 細粒 ブロスホカルブ 7%、 リニエロン 1.75% [シンジエンタシヤパン]	実・継	一年生雑 草	土壌	播種後出芽 前、 雑草発生前	3~4kg	全土壌 (砂土を除く)	東北以南		・カスノコグサ、抵抗性 スズメノテッポウに対す る効果の確認
		カスノコグサ							
8. SYJ-256 乳 新規化合物A:5% (W/V) [シンジエンタシヤパン]	継								・効果、薬害の確認 (東北以南)

A. 除草剤 (3) 水稲刈跡

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用規準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
1. AH-01 液 グルホシネートPナトリウム 塩:11.5% [*Meiji Seika ファル マ、北興化学工業]	継								・効果、薬害の確認 (東北以南)
2. SBH-207 (旧NHS-50) 粒 塩素酸ナトリウム:50% [エス・ディー・エス バイオ テック]	実・継	一年生雑 草、多年生 イネ科雑 草、マツバイ	土壌	水稲刈取後 雑草生育期	20~25kg	全土壌	東北以南		・多年生イネ科雑草 に対する薬量と効 果の確認 ・20kg/10a処理で のオモダカに対する 当年の効果、およ び翌年の発生量低 減効果の確認 ・30~40kg/10aで のオモダカに対する 年次変動の確認
		オモダカ		水稲刈取後 10日以内、 雑草生育期	30~40kg				

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用規準							継続の内容
		対象作物 使用目的	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
1. BAW-0907 液 カルメコート 65.6% [BASFシヤパン]	実・継 実	秋播き小 麦	茎葉	幼穂形成期	150~ 200mL 散布水量 100L	全土壌	北海道		・幼穂形成期での 効果、薬害の確認 (北海道)
		節間伸長 抑制による 倒伏軽減		出穂前20~ 10日(草丈40 ~60cm)	200~ 300mL 散布水量 100L				

植 調 協 会 だ よ り

◎ 会議開催日程のお知らせ

- ・平成25年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤
試験成績検討会

日時：平成25年11月19日(火), 10:00~17:00

場所：メルパルク大阪

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区

宮原4-2-1

TEL 06-6350-2111

- ・平成25年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験
成績検討会

日時：平成25年12月3日(火), 10:00~17:00

4日(水), 9:30~14:00

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

- ・平成25年度水稻関係生育調節剤試験成績
検討会

日時：平成25年12月6日(金), 13:30~17:30

場所：ホテルラングウッド

〒116-0014 東京都荒川区東日暮里5-50-5

TEL 03-3803-1234

- ・平成25年度水稻関係除草剤直播栽培・畦畔・
休耕田適2試験成績検討会

日時：平成25年12月10日(火), 11:00~17:00

11日(水), 9:30~12:00

場所：浅草ビューホテル

- ・平成25年度水稻関係除草剤試験成績中央判定
会議

〈判定会議〉

日時：平成25年12月11日(水), 13:00~17:00

12日(木), 9:30~17:00

場所：浅草ビューホテル

〈判定結果発表〉

日時：平成25年12月13日(金), 10:00~12:00

場所：植調会館3階会議室

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6

TEL 03-3832-4188

- ・平成25年度春夏作野菜花き関係除草剤・生育
調節剤試験成績検討会

日時：平成25年12月17日(火), 10:00~17:00

18日(水), 10:00~16:00

場所：浅草ビューホテル

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 (代)

FAX (03) 3833-1807

<http://www.japr.or.jp/>

編集人 日本植物調節剤研究協会 理事長 小 川 奎

発行人 植 調 編 集 印 刷 事 務 所 元 村 廣 司

発行所 東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会
植 調 編 集 印 刷 事 務 所

電 話 (03) 3833-1821 (代)

FAX (03) 3833-1665

平成25年10月発行定価525円(本体500円+消費税25円)

植調第47巻第7号

(送料270円)

印刷所 (有)ネットワン

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。

大好評の除草剤ラインナップ

新登場! **ゼータワン** 1キロ粒剤
シアンホ フロアブル

新登場! **メガゼータ** 1キロ粒剤
シアンホ フロアブル

新登場! **オサキニ** 1キロ粒剤

新登場! **ショウリョクS** 粒剤

アワード フロアブル

イッテツ 1キロ粒剤
シアンホ フロアブル

キックバイ 1キロ粒剤

クラッシュEX ジャンボ

シェリフ 1キロ粒剤

忍 1キロ粒剤
シアンホ フロアブル

ショウリョク ジャンボ

テイクオフ 粒剤

ドニチS 1キロ粒剤

バトル 粒剤

ヨシキタ 1キロ粒剤
シアンホ フロアブル

®は登録商標です。

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

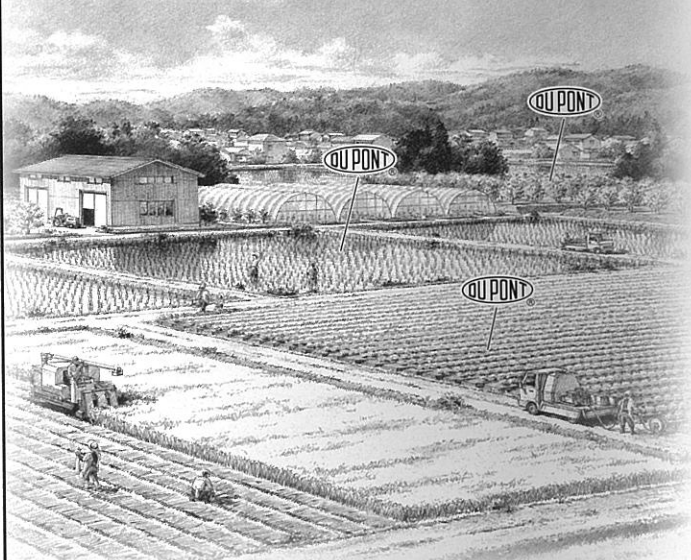
SCA GROUP

住友化学

●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。●空瓶、空容器は農場等に放置せず適切に処理してください。



powered by
RYNAXYPYR®



日本の米作りを応援したい。

全国の水稲農家の皆さまからいただく様々な声をお聴きして、これまで「DPX-84混合剤」はSU抵抗性雑草対策を実施し、田植同時処理、直播栽培など多様な場面に対応した水稲用除草剤を提供してまいりました。そしてさらに雑草防除だけでなく、育苗箱用殺虫剤「フェルテラ」で害虫防除でも日本の米作りを応援したいと考えています。
— 今日もあなたのそばに。明日もあなたのために。



The miracles of science®

デュボン株式会社 農業製品事業部 〒100-6111 東京都千代田区永田町2-11-1 山王パークタワー

デュボンオーバル®、The miracles of science TM、フェルテラ®、RYNAXYPYR®は米国デュボン社の商標および登録商標です。



特 長

〈広範囲の雑草に有効〉

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

〈安定した除草効果〉

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

〈長い持続効果〉

本剤は土壌中の移動性が小さいため、長期間雑草の発生を抑えます。

しつこい畑地雑草を
きれいに抑えます。



大豆、えだまめ、小麦・大麦、とうもろこし、にんじん、ばれいしょの雑草防除に

クリアター

乳剤 細粒剤

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



JAグループ

農 協



経済連

®は登録商標

自然に学び 自然を守る



クミアイ化学工業株式会社

本社：東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL.03-3822-5131

天下無草

新登場

非選択性茎葉処理除草剤

ザクサ

液剤

ザクサ普及会

北興化学工業株式会社

〔事務局〕Meiji Seika ファルマ株式会社

〒104-8002 東京都中央区京橋2-4-16



ザクサ®はMeiji Seika ファルマ(株)の登録商標