

植調

JAPR Journal

第53巻

第2号

水田における問題雑草の生態的特性と問題雑草一発処理剤の効果的な使い方

小山 豊・阿部 秀俊・橋本 仁一・濱村 謙史朗



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS(JAPR)

新提案!「中期にジャンボ」ラクラク散布!

新技術

ソニックスプレッド®

テクノロジーだから

拡散力が違う!

ノビエ

コナギ

ホタルイ

クログワイ

オモダカ

各種雑草に幅広い効果!

水稲用中期除草剤

セカンドショット® ジャンボMX

アトカラ® ジャンボMX

アジムスルフロン・ペノキスラム・メソトリオン粒剤

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

動画を
チェック!



ソニックスプレッド® テクノロジーとは……

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



三井化学アグロ株式会社

東京都中央区日本橋1-19-1 日本橋ダイヤビルディング
ホームページ <http://www.mitsui-agro.com/>

○使用前にはラベルをよく読んでください。 ○ラベルの記載以外には使用しないでください。 ○小児の手の届く所には置かないでください。 ○容器・空袋などは現場などに放置せず、適切に処理してください。 ○防除日誌を記録しましょう。



カウンシル®
コンプリート

新登場



ノビエ、難防除雑草を
「一発処理」で枯らす除草力。
鉄コーティング直播栽培にも適応。
多角化・大規模化に貢献できる
次世代の水稲用除草剤です。

除草力の
“カウンスル”
高葉齢ノビエも、難防除も!



●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。 (R)はバイエルグループの登録商標

バイエル クロップサイエンス株式会社

東京都千代田区丸の内1-6-5 〒100-8262 www.bayercropscience.co.jp

お客様相談室 ☎0120-575-078

9:00~12:00、13:00~17:00
土・日・祝日を除く



地味なスマート農機への期待

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 評議員

一般社団法人日本植物防疫協会 理事長

藤田 俊一

このところドローンの農業利用をめぐる議論がかまびすしいが、人気テレビドラマに無人トラクターが登場するなど、スマート農機がお茶の間の関心をよんでいる。日本ならではの農機といえば田植機であろうが、高度な自律機能を搭載した無人田植機も実用段階を迎えており、熟練したオペレータが運転しているかのように整然と田植えを行い、器用に転回して戻ってくるさまは見事としか言いようがない。日本の技術力は凄いと思う。

農業を超省力化することで大規模化や担い手不足に対応していこうというのは夢のある取り組みであり、全く理にかなった方向性であると思う。その一方で、平成のはじめ頃に似たような場面があったことを思い出す。ガット・ウルグアイラウンド（UR）対策のために莫大な農業振興予算がつき、農業の機械化が強く推し進められたのである。貿易の自由化によって大きな打撃を受ける国内農業を強くするために大規模化や効率化をすすめて競争力を高めていこうという理屈は、今と何ら変わらない。

四半世紀も前の話なので正確でないかもしれないが、それまで地域や作型によって栽培規格がばらばらであったところに標準規格を導入したり、機械の開発コストを下げるため共通金型を農機メーカーに提供していこうといった狙いがあったと記憶している。さいたま市にある生研機構（昔の農業機械化研究所、現在は革新工学研究センター）が中心となって、農機メーカーとの共同開発で、根菜類の収穫機、接ぎ木ロボット、無人スピードスプレーヤ、防除にも使える汎用型の田植機など、興味深い農機が続々と開発された。野菜のセル苗技術もこの時期の成果であったのではないと思う。

農機開発を含む UR 対策予算全体は、その後たいした成果がなかったと総括されたようだが、この時期の取り組みによって栽培様式の標準化がすすんだことは、間違いなくその後の技術開発のベースになったし、普及しなかったにせよ多くの優れたアイデアがあったと思っている。必要は発明の母

というが、そもそも農作業において機械化の動機となりうる課題は、時代が変わってもそう大きく変わらないように思う。

ともするとマスコミ受けするハイテク農機ばかりが目立っている中、防除機はいかにも地味で目立たない存在である。ドローンによる防除に過大とも思える期待が寄せられているのはその裏返しとみるが、ドローンに限らずとも防除機や関連資材にはまだ多くの工夫の余地があると思っている。それを考えるキーワードのひとつが「女性」ではないかと思う。

担い手不足といわれる中、今各地で女性が農作業に従事する光景を目にするようになってきている。農業に魅力を感じる若い女性層も増えていると聞く。そうした動きを先取りし、一部のメーカーでは女性を意識したプロモーションにも乗り出している。もし女性の目線でこれまでの防除作業を見直したらどんな改善点がでてくるのであろうか。折しも今後の農業登録に当たって使用者安全評価が厳格化されるそうである。3 K の代表的な農作業であった防除作業を女性の視点からもっと安全で快適なものにできないものかと思う。

ローテクでもいい、地味なスマート農機の議論におおいに期待したいものである。

水田における問題雑草の生態的特性と問題雑草一発処理剤の効果的な使い方

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
研究所

小山 豊・阿部秀俊・
橋本仁一・濱村謙史朗

はじめに

水田の雑草防除はノビエをはじめとしてその時代に依りて様々な雑草が問題となり、そのたびに新たな除草剤が開発され対応してきた。近年は、一発処理剤が開発されたことにより、多くの草種を1回の除草剤処理で防除できるようになった。しかし、現在、オモダカ、クログワイ、コウキヤガラ、シズイなどの雑草が全国的に問題となっている。既にこれらの草種が適用草種として登録されている一発処理剤も多いが、有効な薬剤との体系処理を前提として実用化可能と判断されたものが多い。これら問題雑草が増加してきた背景には、一発処理剤の1回処理のみに依存してきたこと、本来必要な体系処理を省略してきたこと、減農薬栽培による除草剤使用回数の制限、手取り除草が少なくなってきたことなどがあるのではないかと考えられる。

近年除草剤の性能が向上していることから、当協会では問題雑草を含めて1回の除草剤散布で防除できる除草剤の開発をめざし、問題雑草一発処理剤の区分を設け、平成25年度から実用化試験を開始した。

1. 問題雑草一発処理剤の開発

現在、登録あるいは実用性が確認されている問題雑草一発処理剤は、当協会が新たに設けた評価基準によって判

定された薬剤である。これまでの一発処理剤は、ノビエをはじめとする一年生雑草およびホタルイ、ミズガヤツリ、ウリカワ等を対象として、移植後40～50日まで雑草の発生を抑えることが目標であった。しかし、オモダカ、クログワイ、コウキヤガラ、シズイは、発生期間が長いという生態的特性から、前述の通りこれまでの一発処理剤では各草種に有効とされる薬剤との体系処理が前提となっている。問題雑草一発処理剤としての評価は、従来から一発処理剤の対象草種として取り扱ってきたノビエをはじめとする一般雑草は移植後40～50日まで発生を抑制し、さらに問題雑草（オモダカ、クログワイ、コウキヤガラ、シズイ）には移植後70～80日まで十分な除草効果があり、1回処理で従来の体系処理と同等の除草効果が認められることを実用性の判断基準としている。この基準に従って実施された適用性試験の結果から、平成30年1月までに問題雑草一発処理剤として実用可能と判定された除草剤は16剤ある（表-1）。表-1には、平成30年1月までに問題雑草一発処理剤として実用可能と判定された除草剤を示した。商品名が記載されている薬剤については販売を開始している。草種別にはクログワイを対象とする除草剤が最も多く、次いでオモダカ、コウキヤガラである。各薬剤の使用時期の項目には、ノビエをはじめとした一般雑草を対象とした適用可能な使用時期が示されている。問題雑草であるオモダカ・クログワイ・コウキ

ヤガラを対象にする場合には、「実用化可能と判定されたステージ」の項に表示された生育ステージや大きさに合わせて薬剤を散布することで1回処理で体系処理と同等の効果が確認できた。

オモダカでは、実用化可能な生育ステージは「発生前」、「発生前～発生始」、「発生始」および「発生前～へう葉期」となっている。

クログワイでは、実用化可能な時期は「発生前」、「発生前～発生始」、「発生始」、「発生前～草丈10cm」である。

コウキヤガラでは、実用化可能な時期は「発生始～15cm」から「発生始～30cm」までである。

なお、現在のところシズイを対象とした問題雑草一発処理剤は開発されていないので、ここでは省略することとする。

2. 問題雑草一発処理剤の使用上の留意点

問題雑草、オモダカ、クログワイ、コウキヤガラの草種ごとの生態的特性と問題雑草一発処理剤により効果的に防除するための要点を整理した。

オモダカ、クログワイは塊茎の休眠が長いものがあり、塊茎の形成深度が深い上、水田代かき条件でも地表下20cmから出芽するため、発生期間が非常に長い（山岸ら1978; 小山ら1986a, 1986b）。そのため、問題雑草一発処理剤として実用化可能な除草剤でも、処理時期が早くオモダカ、ク

表-1 問題雑草一発処理剤として実用化可能と判定された水稻用除草剤の適用条件

商品名 または試験名 (成分名及び含量)	使用量 /10a	使用時期	地域 ^{注1)}	砂壤土 ^{注2)}	早期 ^{注3)}	問題雑草一発処理剤として実用化可能と判定された 処理時の草種別生育ステージあるいは大きさ		
						オモダカ	クログワイ	コウキヤガラ
アップバレZジャンボ (ピラクロニル：5%，プロピリスルフロ ン：2.25%，プロモブチド：22.5%)	40g×10㌘	移植後3日～ ノビエ3葉期 (九州の砂壤土：移植後5 日～ノビエ3葉期)	東北	○			発生前	
			北陸	○			発生前	
			近・中・四	○	○		発生前～始	
			九州	○	○		発生前～始	
アップバレZフロアブル (ピラクロニル：3.7%，プロピリスルフ ロン：1.7%，プロモブチド：16.8%)	500mL	移植後3日～ ノビエ3葉期	北陸	○			発生前	
			関東・東海	○	○		発生前	
			近・中・四	○	○		発生前～始	
			九州	○	○		発生前～始	
アップバレZ1キロ粒剤 (ピラクロニル：2%，プロピリスルフロ ン：0.9%，プロモブチド：9%)	1kg	移植直後～ ノビエ3葉期 (九州の砂壤土：移植後5 日～ノビエ3葉期)	東北	○			発生前～始	
			北陸	○			発生前	
			関東・東海	○	○		発生前	
			近・中・四	○	○		発生前～始	
イネヒーロー1キロ粒剤 (メタゾスルフロニ：1%，ダイムロン： 10%，ベントキサゾン：3%)	1kg	移植直後～ ノビエ3葉期	東北	○			発生前	
カウンシルコンプリート1キロ粒剤／ ポデーガードプロ1キロ粒剤 (トリアファモン：0.5%，テフリルトリオ ン：3.0%)	1kg	移植後5日～ ノビエ3.5葉期 (北陸の壤土：移植直後 ～ノビエ3.5葉期)	北海道	○			発生前	発生前～草丈20cm
			東北	○		発生前～ヘラ葉期	発生前～草丈10cm	
			北陸	○		発生前	発生前	
			関東・東海	○	○	発生前～ヘラ葉期	草丈10cm	発生前～草丈20cm
カウンシルコンプリートフロアブル／ ポデーガードフロアブル (トリアファモン：0.97%，テフリルトリオ ン：5.8%)	500mL	移植後5日～ ノビエ3.5葉期	近・中・四	○	○	発生前	発生前～草丈10cm	発生前～草丈30cm
			九州	○	○	発生前～始	発生前～始	発生前～草丈30cm
			北海道	○		発生前		
			東北	○			発生前	
カウンシルコンプリートジャンボ／ ポデーガードプロジャンボ (トリアファモン：1.6%，テフリルトリオ ン：10%)	30g×10㌘	移植後5日～ ノビエ3葉期 (北陸の砂壤土：移植 後5日～ノビエ2.5葉期)	北陸	○		発生前	発生前	
			関東・東海	○	○	発生前～広線形葉2葉期		発生前～草丈15cm
			近・中・四	○	○	発生前	発生前	発生前～草丈25cm
			九州	○	○	発生前	発生前	発生前～草丈25cm
ゼータタイガー ジャンボ／ ドラゴンホークZジャンボ (プロピリスルフロニ：3%，プロモブチ ド：30%，ベントキサゾン：6.67%)	30g×10㌘	移植後3日～ ノビエ3葉期	東北	○			発生前	
			北陸	○			発生前	
			関東・東海	○	○		発生前	
			近・中・四	○	○		発生前	
ゼータタイガー フロアブル／ ドラゴンホークZフロアブル (プロピリスルフロニ：1.7%，プロモブ チド：16.8%，ベントキサゾン：3.7%)	500mL	移植後3日～ ノビエ3葉期	九州	○	○		発生前～始	
			東北	○			発生前	
			北陸	○			発生前	
			関東・東海	○	○		発生前	
ゼータタイガー 1キロ粒剤 ／ドラゴンホークZ1キロ粒剤 (プロピリスルフロニ：0.9%，プロモブ チド：9%，ベントキサゾン：2%)	1kg	移植直後～ ノビエ3葉期	近・中・四	○	○		発生前～始	
			九州	○	○		発生前～始	
			東北	○			発生前	
			北陸	○			発生前	
ゼーターハンマー ジャンボ (プロピリスルフロニ：4.5%，ベントキサ ゾン：10%)	20g×10㌘	移植後3日～ ノビエ3葉期	関東・東海	○	○		発生前	
			近・中・四	○	○		発生前～始	
			九州	○	○		発生前～始	
			東北	○			発生前	
ゼーターハンマー フロアブル (プロピリスルフロニ：1.7%，ベントキサ ゾン：3.9%)	500mL	移植後3日～ ノビエ3葉期	北陸	○			発生前	
			関東・東海	○	○		発生前	
			近・中・四	○	○		発生前～始	
			九州	○	○		発生前～始	
ゼーターハンマー 1キロ粒剤 (プロピリスルフロニ：0.9%，ベントキサ ゾン：2%)	1kg	移植直後～ ノビエ3葉期	東北	○			発生前	
			北陸	○			発生前	
			関東・東海	○	○		草丈10cm	
			近・中・四	○	○		発生前～始	
MIH-141-1kg粒 (シクロピリモレート：3%，ピラゾレー ト：6%，プロピリスルフロニ：0.9%)	1kg	移植後5日～ ノビエ3葉期	九州	○	○		発生前～始	
			東北	○		発生前～始	発生前	
			北陸	○		発生前	発生前	
			移植後5日～ノビエ3葉期	九州	○	○	発生前	発生前～始
MIH-142フロアブル (シクロピリモレート：5.5%，ピラゾレー ト：11%，プロピリスルフロニ：1.65%)	500mL	移植後5日～ ノビエ3葉期	北海道	○			発生前～始	
			東北	○		発生前～始	発生前	
			北陸	○		発生前	発生前～始	
			関東・東海		○	～広線形葉2葉期		
MIH-143ジャンボ (シクロピリモレート：8.6%，ピラゾレー ト：17.1%，プロピリスルフロニ：2.57%)	35g×10㌘	移植後5日～ ノビエ3葉期	九州	○	○		発生前～始	発生前～始
			北海道			発生前～始		
			東北	○		発生前	発生前	
			北陸	○		発生前	発生前	
			近・中・四	○			発生前	
			九州	○		発生前～始	発生前～始	

注1)問題雑草一発処理剤として実用化可能と判定された地域を記載した。

注2)粘土～壤土の水田に加え、砂壤土水田においても適用可能と判定された地域に○を記載した。

注3)普通期栽培に加え、早期栽培においても適用可能と判定された地域に「○」を記載した。

ログワイが発生する前に処理するとこれらの雑草の長い発生期間をカバーできず、後次発生に対応できず、1回処理による防除が不可能になる場合がある。したがって、オモダカ、クログワイには適用可能な時期の遅めに処理するのが効果的である。しかし、一方ではノビエをはじめとするホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ等の一般雑草に対しては、オモダカ、クログワイの処理適期にあわせた遅い時期の処理ではリスクがある。したがって、問題雑草一発処理剤の多くの剤の処理晩限であるノビエ3葉の時期とオモダカ、クログワイの発生始めの時期との関係について明らかにすることが重要であると考えられた。

コウキヤガラは塊茎の萌芽最低温度が低く、発生が早いいため早期栽培地帯でも代かき前に既に発生している（川島ら 1981; 小山ら 1988）。耕耘、代かきをていねいに行い既発生株を土中によく埋没することが前提となり、コウキヤガラの発生始期は移植後5日ころまでである。また、生育が早いので、代かきでていねいに鋤き込んだとしても、3週間程度で草丈30cmに達することもある。また、薬剤を散布するまでにコウキヤガラの生育により水稻の生育が抑制されて、減収につながる可能性がある。そのため効果的な処理時期は有効な生育ステージの範囲内、すなわち発生始めから草丈30cmまでの早い時期であると考えられる。

3. 問題雑草の生育とノビエの生育との関係

前述のようにノビエをはじめとする一般雑草と問題雑草を一発処理剤の1回処理で同時に防除するためには、一般雑草の重要な草種であるノビエとそ

れぞれの問題雑草の生育ステージとの関係を明らかにすることが重要である。そのため、植調協会で実施している水稻除草剤試験の適2試験のなかで平成24年から28年にかけて問題雑草を対象に行われた各地の試験から問題雑草と同時にノビエの生育が明らかになっているデータを集めて解析し

表-2 水稻除草剤適2試験におけるオモダカの発生始期

地域	年度 (平成、 年)	試験場所	移植時期 (月/日)	オモダカ 発生始め (移植後、日)	オモダカ発生 始めのノビエ の葉齢(葉)	ノビエ3.0葉期 まで日数 (移植後、日)
北海道	25	J北海道	5/29	14	3.0	14
北海道	26	J北海道	5/26	14	3.0	13
北海道	27	J北海道	5/27	14	2.5	17
東北	24	秋田	5/20	5	1.5	13
東北	25	J秋田	5/22	9	2.5	12
東北	25	J古川	5/6	22	3.7	18
東北	25	J福島	5/14	14	2.5	17
東北	26	秋田	5/19	11	3.0	11
東北	26	J秋田	5/27	8	3.0	8
東北	26	J古川	5/6	21	3.3	20
東北	26	J福島	5/12	14	2.5	17
東北	27	秋田	5/18	8	2.3	10
東北	27	J秋田	5/25	5	2.0	9
東北	27	J古川	5/6	19	3.5	17
東北	27	J福島	5/12	15	2.5	17
東北	28	J秋田	5/24	9	2.5	9
北陸	25	J新潟	5/18	12	3.0	12
北陸	26	J新潟	5/17	18	4.0	13
北陸	27	J新潟	5/16	17	4.0	11
関東・東海	25	J牛久	5/31	11	2.7	12
関東・東海	26	J牛久	5/30	10	2.5	12
関東・東海	26	J千葉	5/12	10	2.3	14
関東・東海	27	J牛久	5/13	10	2.5	12
近中四	25	J兵庫	6/12	10	3.0	10
近中四	25	J奈良	6/14	10	3.0	11
近中四	26	J兵庫	6/13	5	1.0	12
近中四	26	J奈良	6/13	10	2.7	11
近中四	27	J奈良	6/12	10	2.8	11
九州	26	J福岡	5/28	13	3.0	13
九州	27	J福岡	5/28	10	2.5	13

注) 試験場所の「J」は植調協会の試験地を示す。その他は各県の試験研究機関を示す。

表-3 水稻除草剤適2試験におけるクログワイの発生始期

地域	年度 (平成、 年)	試験場所	移植時期 (月/日)	クログワイ発生 始め (移植後、日)	クログワイ発生 始めのノビエの 葉齢(葉)	ノビエ3.0葉期まで 日数 (移植後、日)
東北	24	秋田	5/14	13	3.0	13
東北	25	岩手	5/9	15	2.5	17
東北	25	宮城古川	5/16	15	3.0	15
東北	25	J古川	5/6	25	4.0	19
東北	26	秋田	5/12	11	2.0	17
東北	26	山形	5/9	18	3.0	18
東北	26	岩手	5/9	10	2.1	16
東北	26	宮城古川	5/16	17	3.0	17
東北	26	J古川	5/6	24	4.0	20
東北	27	秋田	5/11	11	3.0	11
東北	27	岩手	5/11	8	2.0	15
東北	27	宮城古川	5/15	17	3.0	17
東北	27	J古川	5/6	23	4.0	17
東北	28	古川	5/13	24	4.5	16
東北	28	J古川	5/16	17	3.2	16
北陸	25	J新潟	5/18	14	3.0	12
北陸	26	新潟	5/16	13	2.5	15
北陸	26	J新潟	5/17	19	4.5	13
北陸	27	新潟	5/14	8	2.0	13
北陸	27	J新潟	5/16	17	4.0	11
北陸	28	新潟	5/13	12	3.0	12
関東・東海	25	J牛久	5/31	12	3.0	12
関東・東海	26	J牛久	5/30	12	3.0	12
関東・東海	26	J竜ヶ崎	5/7	16	3.0	16
関東・東海	27	J牛久	5/13	12	3.0	12
関東・東海	28	J竜ヶ崎	5/16	12	2.5	14
関東・東海	28	J千葉	4/20	17	2.5	19
近中四	24	大阪	6/21	13	3.0	13
近中四	24	兵庫北部	5/28	3	1.0	13
近中四	24	高知	4/12	11	2.0	19
近中四	24	鳥取	6/5	3	2.0	-
近中四	25	大阪	6/1	13	3.7	11
近中四	25	兵庫	5/28	6	1.2	-
近中四	25	J奈良	6/14	11	2.7	12
近中四	25	高知	4/12	20	2.5	28
近中四	25	鳥取	6/7	4	2.0	8
近中四	26	大阪	6/17	13	3.0	13
近中四	26	兵庫	6/16	11	3.0	11
近中四	26	J兵庫	6/13	10	2.8	11
近中四	26	J奈良	6/13	11	3.0	11
近中四	26	岐阜	5/30	10	3.0	10
近中四	26	高知	4/15	20	3.0	20
近中四	27	大阪	6/12	12	3.2	11
近中四	27	奈良	6/12	10	3.0	10
近中四	27	J奈良	6/12	11	3.0	11
近中四	27	高知	4/14	17	2.0	-
近中四	28	大阪	6/15	13	3.2	12
近中四	28	山口阿東	5/7	12	3.0	12
近中四	28	高知	4/14	20	3.3	18
九州	25	J福岡	5/29	14	2.5	16
九州	25	鹿児島熊毛	3/28	21	2.5	23
九州	25	長崎	6/4	15	3.5	13
九州	25	J福岡	5/28	13	3.0	13
九州	25	鹿児島	3/25	21	3.0	25
九州	25	長崎	6/4	11	2.5	13
九州	27	J福岡	5/28	10	2.5	13
九州	28	熊本高原	5/27	14	2.5	17

注) 試験場所の「J」は植調協会の試験地を示す。その他は各県の試験研究機関を示す。

た。その結果が表-2～表-4である。

以下、これらのデータを解析し、各問題雑草の一発処理剤利用による効果的な防除法について考えてみる。

(1) オモダカ

図-1 にオモダカの発生始めの移植後日数を北海道から九州まで6つの地域別に示した。全体的な傾向で見ると、北海道から西南地域になるにしたがってオモダカの発生始めまで日数が短くなる傾向があった。しかし、とくに東北地域では試験場所によりオモダカの発生始めまで日数は大きく異なった。すなわち、地域性があるように見えるが他の要因の影響も大きいと考えられる。

図-2 ではオモダカの発生始めの移植後日数を水稻の移植時期により整理した。同じ移植時期でもばらつきはあるが、全体的には水稻の移植時期が早いほどオモダカの発生始めまで日数が長く、水稻の移植時期が遅いほど発生始めまで日数は短い傾向であった。これらの傾向は試験点数が多い東北地域の中でも認められた。

図-3 ではオモダカの生育とノビエの生育を比較した。問題雑草一発処理剤のノビエに対する処理晩限は薬剤により多少異なるがほとんどの剤で3葉であることから、ノビエ3葉までの移植後日数とオモダカ発生始めまで日数との関係を整理した。全体的な傾向としてはばらつきはあるものの、ノビエ3葉までに要する日数が長くなるとオモダカの発生始めまでの日数も

表-4 水稻除草剤適2試験におけるコウキヤガラの発生始期

地域	年度 (平成、 年)	試験場所	移植時期 (月/日)	コウキヤガラ 発生始め(移植 後、日)	コウキヤガラ 30cm(移植後、 日)	コウキヤガラ発 生始めのノビエ の葉齢(葉)	ノビエ3葉期ま で日数 (移植後、日)
東北	28	宮城古川	5/13	6	16	始め	16
関東東海	26	J千葉	4/21	5	27	0.5	17
関東東海	25	J霞ヶ浦	4/27	6	23	始め	22
関東東海	24	J霞ヶ浦	4/28	5	23	1.0	22
近中四	28	山口	5/31	3	10	1.2	10
近中四	28	高知	4/14	3	15	発生前	18
近中四	27	山口	6/1	5	—	2.0	10
近中四	27	高知	4/14	3	15	発生前	20
近中四	26	山口	5/30	3	—	1.5	9
近中四	26	高知	4/15	3	17	発生前	20
近中四	25	山口	5/31	5	13	2.0	10
近中四	25	高知	4/12	3	20	発生前	28
近中四	24	山口	5/30	4	12	1.0	10
近中四	24	高知	4/12	3	15	始め	19
九州	28	熊本農研セ園	6/14	2	10	発生前	12
九州	27	熊本農研セ園	6/12	2	11	発生前	12
九州	26	鹿児島	4/15	5	21	1.0	21
九州	26	熊本農研セ園	6/12	2	10	始め	12
九州	25	J鹿児島1	6/20	6	12	1.5	10
九州	24	熊本	6/12	2	13	始め	12

注) 試験場所の「J」は植調協会の試験地を示す。その他は各県の試験研究機関を示す。

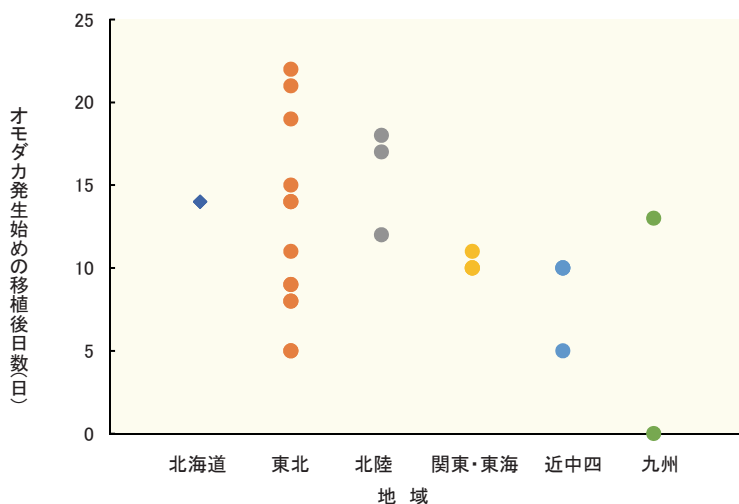


図-1 オモダカ発生始めの移植後日数の地域による相違
注) 植調協会、水稻除草剤適2試験、平成24年～平成28年のデータによる。

長くなる傾向がみられた。

ここで、図中の直線はノビエ3葉まで日数とオモダカの発生始めまで日数が同じであることを示している。すなわち、直線上にのっている点はノビエ3葉になった時期とオモダカの発生始めの時期が同じであったことを示す。一方、この線より下側にある点(事例)はノビエ3葉になる前にオモ

ダカが発生始めになることを示しており、この線より上側にある点はオモダカの発生始めがノビエ3葉より遅いことを示している。ここではノビエ3葉になる前にオモダカが発生始めとなるのは(直線より下側)おおよそ移植後15日以内にノビエ3葉になる事例であった。一方ノビエ3葉になった後オモダカ発生始めになったのは(直

線より上側)、移植後10日～15日以降にノビエ3葉となる事例であり、このような事例は東北と北陸の一部であった。

一発処理剤で問題雑草オモダカを含めて1回処理で防除する場合には、前述のようにオモダカの発生活長が長いことを考慮しながら、各薬剤のノビエで示される処理晩限までに処理する必要がある。実際に試験を行った事例から見ると除草剤の実用可能な時期がオモダカの発生前からである薬剤は、ノビエ3葉の晩限近くに処理することがオモダカを含めて1回処理で防除可能であると考えられる。しかし、オモダカの発生始め以降で実用化可能とされている薬剤は、ここで示されたように東北や北陸などのオモダカの発生始めが薬剤のノビエの処理晩限3葉より遅い場合には、1回処理では完全防除は困難なので、オモダカに有効な薬剤との組み合わせで防除する必要があると考えられる。

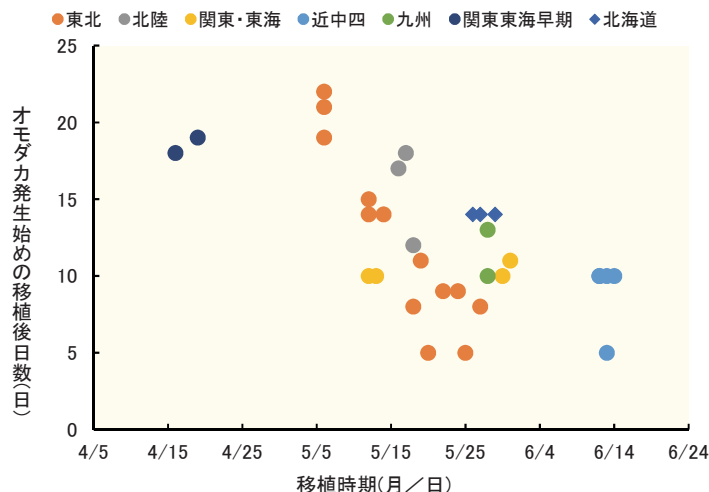


図-2 水稻移植時期とオモダカ発生始めとの関係
注) 植調協会, 水稻除草剤適2試験, 平成24年~平成28年のデータによる。

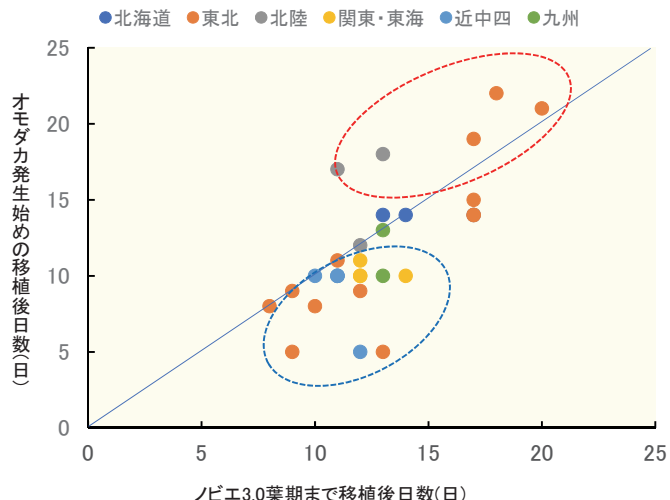


図-3 ノビエ3葉まで日数とオモダカ発生始めまで日数の関係
注) 植調協会, 水稻除草剤適2試験, 平成24年~平成28年のデータによる。

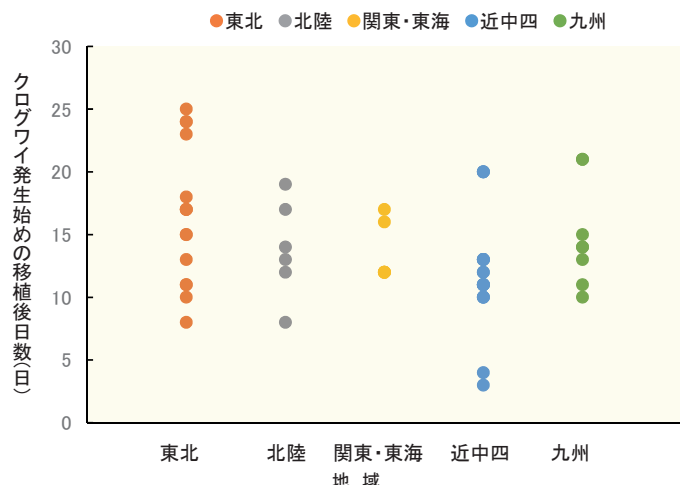


図-4 クログワイ発生始めの移植後日数の地域による相違
注) 植調協会, 水稻除草剤適2試験, 平成24年~平成28年のデータによる。

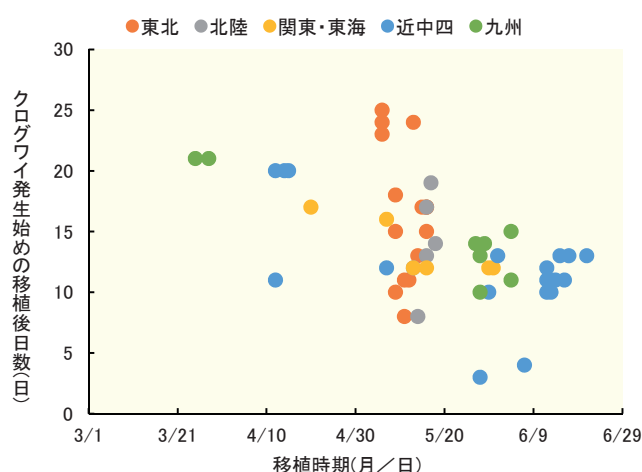


図-5 水稻移植時期とクログワイの発生始めとの関係
注) 植調協会, 水稻除草剤適2試験, 平成24年~平成28年のデータによる。

(2) クログワイ

図-4にクログワイの発生始めの移植後日数を地域別に示した。全体的な傾向としては、オモダカと同様に東北地域から西南地域になるほどクログワイの発生始めまで日数は短くなるように見えるが、同じ地域内でも変動が大きい。

図-5にクログワイの発生始めまで日数を水稻の移植時期により整理した結果を示した。オモダカと同様に、水稻の移植時期が早いほどクログワイの発生始めまで日数が長く、移植時期が

遅いほど発生始めまで日数が短い傾向がある。ただし、オモダカの場合よりほぼ同じ移植時期でもクログワイの発生始めまで日数は変動が大きかった。これは、クログワイの発生にかかわる塊茎の土中分布や塊茎の休眠性など、代かき及び田植え後の温度条件以外の多くの要因が関与しているためと考えられる。

図-6にノビエ3葉までの日数とクログワイの発生始めまで日数との関係を示した。全体的な傾向としてはばらつきが大きいものの、オモダカの場合と同様にノビエ3葉まで日数が長い

ほどクログワイの発生始めまで日数も長くなる傾向であった。ノビエ3葉まで日数とクログワイ発生始めまで日数が同じである直線の近く下側にある地点が多いが、ノビエ3葉以降にクログワイが発生始めとなる事例が東北地域、北陸地域の一部にみられた。

以上の結果から、問題雑草のクログワイを含めて一発処理で防除する場合には、オモダカと同様にクログワイの発生期間が長いことを考慮しながら、ノビエの処理晩限までに処理する必要があるが、本報の実際に試験を行った事例から見ると、東北や北陸地域を

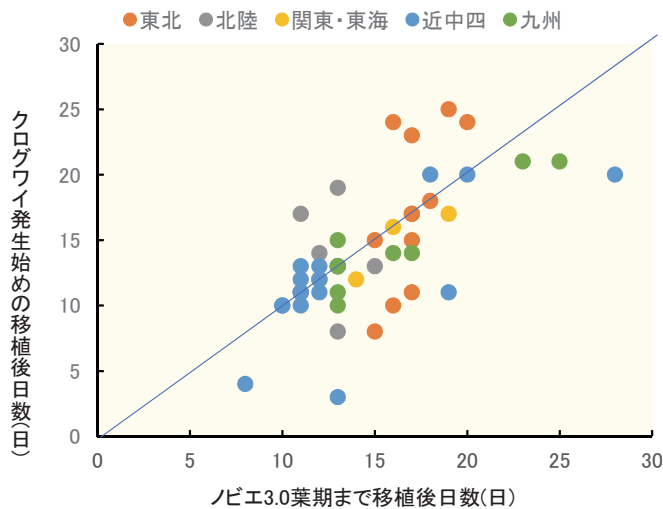


図-6 ノビエ3葉まで日数とクログワイ発生始めまで日数の関係
注) 植調協会, 水稻除草剤適2試験, 平成24年~平成28年のデータによる。

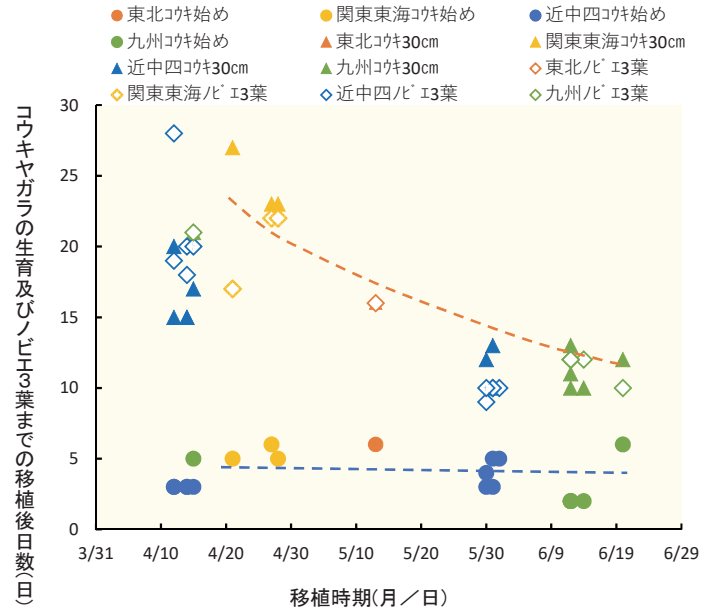


図-7 水稲移植時期とコウキヤガラの生育及びノビエ3葉まで日数の関係
注) 植調協会, 水稻除草剤適2試験, 平成24年~平成28年のデータによる。

はじめとしてクログワイの発生始めがノビエの処理晩限3葉より遅い場合には1回処理では完全防除は困難なので、クログワイに有効な薬剤との組み合わせで防除する必要があると考えられる。

(3) コウキヤガラ

水稲の移植時期とコウキヤガラの発生始めまで日数及びコウキヤガラの草丈30cmまで日数及びノビエ3葉まで日数の関係を図-7に示した。コウキヤガラの発生始めは、コウキヤガラが代かき前に既に発生していて、代かきで十分に土中に埋没させることが前提になっているので、ここの試験事例でも発生始めは移植後2日~6日である。一方、問題雑草一発処理剤のコウキヤガラに対する処理晩限である草丈30cmの時期は移植時期が早いほど遅く、移植時期が遅いほど早く移植後10日頃であった。また、ノビエ3葉になるまでの日数は移植時期が早いほど遅く移植時期が遅いほど早く、コウキヤガラの草丈30cmまで日数とほぼ同じ日数であった。

問題雑草一発処理剤をコウキヤガラ

を対象に使用する場合、コウキヤガラの有効適用範囲の発生始めについては一般雑草の適用早限に近く、処理時期として問題にならない。しかし、コウキヤガラの処理晩限である草丈30cmは一般雑草の処理晩限ノビエ3葉になるころであり、コウキヤガラは発生が早く生育が旺盛で、処理晩限にならなくても発生密度が高いとコウキヤガラの雑草害により水稲の生育が抑制されることがあるので、コウキヤガラを対象にする場合には、なるべく早く処理する必要がある。

4. おわりに

以上のように、問題雑草一発処理剤に適用がある薬剤でも、ノビエをはじめとする一般雑草の適用範囲内でそれ

ぞれの問題雑草を1回処理で効果的に防除するためには、表-5に示したように取りまとめられる。

なお、オモダカ、クログワイ、コウキヤガラの生育ステージや処理時期の目安とする日数等については、当協会の適用性試験データを基にしている。これらの日数については地域や移植時期、気象条件によっても前後するため、実際に薬剤を使用する際は、その水田における雑草の発生状態を確認し、処理時期を逸しないようにしていただきたい。

また、当協会では、問題雑草に苦慮する生産者が最適な除草剤を選択しやすいよう、登録薬剤に対し「問題雑草一発処理のロゴマーク(図-8)」を提供しており、マーク上部に一発処理で対応可能な問題雑草名の記載がある。

表-5 問題雑草一発処理剤の使用方法

使用時期	問題雑草の種類	ノビエの生育と問題雑草の生育の関係による使用方法の注意点	
		問題雑草の発生始めがノビエの使用晩限より早い場合	問題雑草の発生始めがノビエの使用晩限より遅い場合
ノビエ3葉まで	オモダカ	ノビエの晩限より余裕をもって処理。発生始め頃の1回処理で防除可能	問題雑草に有効な前処理剤または後処理剤との組み合わせ処理が望ましい
	クログワイ		
	コウキヤガラ	コウキヤガラの発生始めから30cmまでの間で、生育が旺盛なコウキヤガラによる雑草害が出ないうちに処理する	

注) 使用時期は薬剤により異なる。



図-8 問題雑草一発処理のマーク

なお、一部の市販薬剤にはロゴマークを使用していないものもある。

引用文献

川島長治ら 1981. 多年生雑草コウキヤガラの防除法確立に関する基礎的研究 第2報 塊茎の萌芽及び出芽について. 雑草研究 26, 123-127.

小山豊ら 1986a. 水田多年生雑草オモダカの生態とその防除 第1報 生態的特性. 千葉農試研報 27, 169-183.

小山豊ら 1986b. 水田多年生雑草オモダカの生態とその防除 第2報 防除法と雑草害. 千葉農試研報 27, 185-195.

小山豊ら 1988. 多年生雑草コウキヤガラの生態 第1報 塊茎からの出芽特性. 雑草

研究 33, 105-113.

山岸淳・武市義雄 1978. 水田多年生雑草の防除に関する研究 第Ⅷ報 クログワイの生理生態的特性について. 千葉農試研報 19, 191 - 217

田畑の草種

都草・都花・黄金花・淀君草・烏帽子草 (ミヤコグサ)

マメ科ミヤコグサ属の多年草。全国の道端，線路際，農道・畦などで普通にみられる。高さ 10cm から 50cm ほど。茎は束生し，直立するか地上を這う。春から秋まで花をつけるが，春の花が一番よく目立つ。黄色から鮮黄色の烏帽子に似たこの蝶形花は，タンポポなどのキク科の黄色の頭状花に比べるとずっと可愛い。

日本在来とも史前帰化植物とも。名前の「都草」は，牧野富太郎は，「昔京都の大仏の前，耳塚付近に多かった」からだといひ，また一説には都，京とも奈良ともいうが，その都の近くで咲き誇っていたから名付けられたともいう。

牧野の言う京都の大仏の前の耳塚は，豊臣秀吉が朝鮮戦役の際に持ち帰った敵方の耳や鼻を祭った塚だといひ。その塚の周りに本草があったからだとなると，秀吉の頃までこの草が目立たなかったということになる。しかし本種が在来とも史前帰化植物ともいうことからすると，やはりかつての都に多く，目立っ

(公財)日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

ていたからと考えたい。

こんなことを想像してみた。

時は 7 世紀半ば，飛鳥時代。天皇の住まう宮は，難波，大津，飛鳥とあちこち移っていた。額田王も宮の移ろいとともに住まいを移していた。ある時，きらびやかな唐衣をまとった額田王が宮の外に広がる田に出てみたところ，畦に咲く鮮黄色のこの花に出会った。「ああ，これは飛鳥の都に咲いていた『都草』。ここも先の都のように麗しくなるに違いない」と思ったかどうか。額田王も天武天皇も，それこそ柿本人麻呂や大伴家持など，多くの万葉人の目につかないはずはないと思うのだが，万葉集に都草を詠った歌はない。

だからという訳ではないが，万葉人が転々とする都を思っ

て詠むとするとこんな歌だろうかと思ふ。折句を詠んでみた。

都^{みやこ}辺の 野に咲きすさぶ 濃き花の
草^{くさ}の名ほどに 候^{きふら}ひ賜ふ

クミアイ化学工業株式会社 生物科学研究所

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
顧問

小川 奎

年明け早々、植調協会では今季の除草剤等の適用性試験について、委託メーカー各社との試験設計会議が行われていた。その合間を縫って、1月11日にクミアイ化学工業株式会社の生物科学研究所を訪問した。丁度、この日はクミアイ化学が開発した新規成分“エフィード®（フェンキノトリオン）”を配合した水稻除草剤が初めて上市される日であった。

生物科学研究所は静岡県菊川市と掛川市に拠点がある。菊川市の拠点には農業研究センターと生命・環境研究センターの一部、掛川市の拠点には生命・環境研究センターがある。今回、この2か所を見せていただいた。

クミアイ化学の主な事業

1949年（昭和24年）に庵原農業株式会社として発足した。1968年（昭和43年）にクミアイ化学工業株式会社に商号変更し、2017年にはイハラケミカル工業株式会社と経営統合して、事業も拡大している。

この間、農業の創製から製造・販売に至る一体化したプロセスを持つ企業として、自社開発剤の創製に力を入れ、それが経営基盤となっている。国産農業第1号と言われる「アソジンTM」（イネ紋枯病防除剤）を1959年（昭和34年）に、1967年（昭和42年）には「キタジンP®」（イネいもち病防除剤）がある。そして1969年（昭和44年）には水稻用除草剤「サターン®」を上市し、わが国での除草剤分

野を常にリードしてきた。

事業の柱は農業事業と化成品事業である。売上高構成比（2017年）は、農業及び農業関連事業が約78%、化成品事業が14%となる。農業販売の内訳（個別、金額ベース）は除草剤が約60%、殺菌剤が約14%である。また、化成品には医薬農薬中間体、高機能ポリマーやアミン硬化剤がある。とくに、アミン硬化剤はテニスコートや陸上競技場のタータントラックに使われるなど、この分野では世界のトップメーカーでもある。

新農業の創製を目指す一貫した研究開発体制

新しい農業の開発過程は、順調に進んだとしても10年間は要する。長い年月とともに、合成、生物活性評価、製剤化、代謝・分析、安全性などの多くの研究が必要で、そのため、クミアイ化学では研究開発本部の下に、化学研究所、生物科学研究所を配置し、新規化合物の探索・合成から、生物評価、製剤化、工業的製造法の確立まで一貫した研究開発体制を隙間なく構築している。

研究開発の流れに沿って、各研究所の役割を追っていくと、第1段階の生理活性を有する新規化合物の構造探索・合成とその物理化学性評価は、「化学研究所創薬研究センター」（磐田市）の「植物制御剤」、「害虫防除剤」、「病害防除剤」の3研究室と「物性」研究室が担っている。

合成チームは、各方面から収集した情報と独自に構築した仮説や生物評価をもとに、新しい農業の候補化合物をデザインし、改良を加えながら合成する。物性研究チームは化合物の物理化学的性質の測定・解析から生物活性との関係についての知見を提供する。

第2段階は「生物科学研究所」の二つの研究センターが担う。生物活性の評価による選抜と実用化は「農業研究センター」が、安全性、環境評価および作用機作の解明は「生命・環境研究センター」が担う。

第3段階の使用方法に合った実用製剤化は「化学研究所製剤技術研究センター」（静岡市）が担っている。有効成分の性能を最大限に発揮させる製剤処方を設計する「植物制御剤」、「病虫害防除剤」の2研究室と、試作した製剤を工場で高品質、安全、低コストで安定的に造る「工業化」研究室からなる。

第4段階の工業的製造に適した合成ルートとプロセス開発は、「化学研究所プロセス化学研究センター」（富士市）が担う。ここには、開発初期からスケールアップ製造を整える「技術開発」と、最終的プロセス開発と有機化合物の受託合成も行う「工業化」に、GLP試験や分析法の検討・最適化、社内における安全性確認のための簡易毒性試験を行う「分析」の3研究室がある。

このように高度に専門化した研究分野の各研究室が、それぞれの開発段階に応じて効率的に連携すること



図-1 生物科学研究所の全景（菊川市、北北西から）



図-2 試験温室の内部



図-3 試験温室の内部

で、様々なニーズに対応できるスピーディーな研究開発体制が敷かれている。

グローバル規模での製品開発を目指し、世界の異なる気候や土壌条件、栽培体系の中でも有効な農業の開発を進めるために、海外の研究拠点とも連携している。

米国のミシシッピデルタ地帯にある「ミシシッピ試験場」、欧州の「Japan Agro Services」（三井物産、三井化学アグロ、日本曹達とのジョイントベンチャー）を始めとし、東アジアの「T.J.C. Chemical Co., Ltd.」、南米の「Iharabras S.A. Indústrias Químicas」圃場（日本曹達、クミアイ化学、住友商事、住友化学、日本農業、三井化学アグロ、住友化学、三菱商事、日産化学らが日系主要株主との連合体）の試験施設で農業の評価を行っている。

生物科学研究所

生物科学研究所は、総務・研究管理

や情報ネットワークを担う総務課、農業研究センター、生命・環境研究センターで構成される。総勢約 100 名（嘱託、契約を含む）である（図-1）。

(1) 農業研究センター

研究所の拠点は東海道新幹線の掛川駅から南東に約 10km、車で約 20 分の距離にある。研究所の敷地は菊川と西方川の両河川に挟まれている。1960 年（昭和 35 年）に、清水工場から移転した当時は、周り一面に田んぼが広がっており、敷地も中学校の跡地で、旧校舎の一部を利用したロッカールームもあったそうである。しかし今では、JR 菊川駅から幹線道路が南に通じ、道路沿いにはコンビニや大手家電メーカーの店舗などが並び、随分と開けている。

敷地の面積は約 7 ha で、約 3.5ha の研究エリアには、研究棟、温室、ビニールハウス、ファイトトロン、FRP ポットといった研究施設と、作業棟、駐車場、芝グラウンドが配置されている。

水田圃場 3.5ha は近隣に 4 か所ある。1 号棟は研究員等の居室、会議室等が置かれている。2 号棟は 1 階に生命・環境研究センターの安全性評価研究室とその実験室があり、2 階は所長室、総務課、各種実験室が配置されている。

農業研究センターは、以下の 7 研究室で構成される。このうち、菊川市の拠点には 6 研究室が置かれている。

「選抜研究室」は、害虫、病害、除草剤等の 3 グループに分かれる。創業研究センターで合成された新規有機化合物について、農業としての生物活性が評価される。

ここでは、ルーチン作業が基本となるが、それに流されず、将来必要とされる薬剤のイメージを設定し、それに合わせたオリジナルなスクリーニング系をいかに確立するかが、新剤の誕生にとって大事なポイントになると、先輩研究員は強調する。これまで開発されたビスピリバックナトリウム塩をはじめ有望な新規化合物は、このスクリーニング技術の研究結果から生まれ



図-4 FRP ポット



図-5 ライシメーター



図-6 川原田圃場の全景

ている。

「害虫防除」、「病害防除」、「植物制御第1」、「植物制御第2」の4研究室は、それぞれの分野に対応し、新規混合剤や導入剤の評価・開発、新製剤・新使用法の開発、既存剤の改良・適用拡大など新規薬剤の上市に向けた開発の中心を担っている。また、適切な農薬の使用のための技術普及や、国内外からの既存商品に関する技術的な様々な要望にも応じる。

「栽培育種」の研究室は、選抜、害虫防除、病害防除、植物制御の各研究室からの依頼を受け、温室内、圃場での薬剤評価のために、試験材料を常に同じ状態で提供することや、試験圃場の整備等を受け持ち、効率的で精度の高い生物評価系を支える重要な部署である。担当は温室・ハウス畑作、水田、果樹・畑作栽培（掛川）に3グループに分かれる。試験用品種や雑草種子の確保も行う。

研究センター内の温室（図-2、3）では、農薬の変動要因を明らかにして、製品の最適化を図るために活用されている。現場での様々な使用条件を再現できるモデル実験系が工夫され、たとえば、除草剤評価では水温を一定に制御できる実験系が活躍している。

温室に冷房装置はないが、夏場は圃場試験がメインとなるので、この間、温室試験の実施は基本的には無い。主として夏場過ぎの9月頃から翌年の5月頃までの間に使用される。

ビニールハウス群は昨年の台風で被害を受けてしまったが、今後は紫外線透過フィルム張り温室として整備していくという。

その他、夏場には、ファイトトロンや、冷涼な気候を好むコムギを対象にした試験では人工光照明室も使用する。

屋外に設置されている水田モデル試験用ポットには、従来の土中埋没型コンクリート製ポットに代わる資材として、同社製のオリジナルの「FRPポット」（図-4）が使われている。クミアイ化学はその特許と鋳型を有する。コンクリートポットと同寸法で、水温の上昇を防ぐためにFRP内部を中空にしてあるので断熱効果があり、軽量で取扱い易い。さらに、漏水試験用下方排水口と落水試験用上方排水口が取り付けられ、除草剤の変動要因試験に適している。

屋根付きの2×2×2 mのライシメーター（図-5）には、人工降雨装置も備え付けられており、降雨の条件を変えながら、農薬処理土壌における土壌浸透水が採取できる。この装置によって、土壌処理除草剤アクシーブ®の土壌中の移動性などが調べられ、海外の普及に大きな役割を果たしたという。

水田用の試験圃場は、農業研究センターの周辺に4か所にある。基幹圃場は川原田圃場（図-6）で、センターの傍を流れる菊川を挟んだ対岸にある。訪れたこの日は、冬晴れに恵まれ、圃場からは富士山を眺めることができた。



図-7 掛川圃場の全景（南南東から）

「東北防除技術」研究室も農業研究センターに属する。宮城県美里町にあり、約3.8haの試験用水田を有し、主に東北地帯の水稻用農薬の適用性評価を行っている。また、北海道栗山町の「札幌試験圃場」もここに属している。圃場面積はおよそ1.2haで、畑作物への農薬の適用性評価を実施している。

(2) 生物科学研究所生命・環境研究センター

「生命・環境研究センター」は、掛川市の南東部、菊川市の農業研究センターから車で約20分、約8kmの距離に掛川実験農場にある（図-7）。東海道新幹線が傍を通過する。その敷地は約15haで、森林の斜面などが含まれているため、試験圃場として約4haが造成され、畑作物、野菜、果樹、茶などが栽培されている。主として、植物制御第2研究室が開発する海外向けの畑作用農薬の適応性の試験の中心となっている。

平成3年、ここに代謝棟が建設され、



図-8 隔離温室

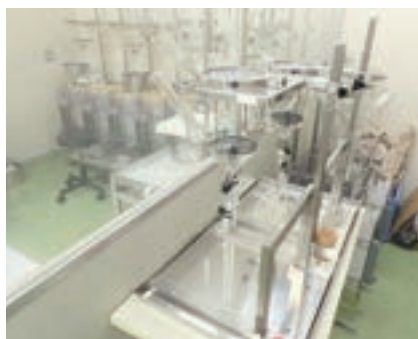


図-9 給餌実験装置



図-10 水中光分解動態試験装置

「環境科学」と「バイオテクノロジー」の2研究室が配置されている。代謝棟は3階建てで約1,600㎡、2階は ^{14}C が使用できる放射線取扱施設として原子力規制庁の認可を得ている。1階は研究室や分析関係の質量分析室、ガスクロ室、液クロ室、恒温室が配置されている。また、遺伝子実験棟約68㎡もある。

生命・環境研究センターはセンター長のもと、3研究室が置かれている。

「安全性評価研究室」の方は、動物試験施設のある菊川市の農業研究センター内にある。有望化合物や微生物の安全性を評価するため、様々な生物を用いた評価試験を実施している。

「環境科学研究室」は、農業の環境中における動態を明らかにするため、農業の分解速度、土壤中の移動性といった環境中の挙動、土壌や作物中の残留および動物や植物中での代謝を研究している。

代謝棟では ^{14}C で標識した化合物を用いた動物、植物、土壌代謝試験、水中光分解動態試験、植物中における有効成分の移行性試験ができる。農業登録用試験はGLP試験として外部機関へ委託しているが、本施設でも同様の試験を予め行っている。一見重複し無駄なようにも見えるが、ここで得られた予備データは、外部委託の試験設計へ反映や代謝物の提供あるいはトラブル対処などに生かされており、質の高い登録データを効率的に取得できるので、そのメリットは大きい。

また、農業登録に必要な土壌吸脱着試験と水中分解動態試験については、農林水産省からGLP基準適合試験施設として適合確認を受けている。

さらに、薬剤の効果発現メカニズムを調べるために、研究者自身の発想で ^{14}C 標識体を使用した実験を行うことができる。例えば、薬剤の処理形態(根・茎葉、界面活性剤の種類)の違いによる植物への吸収割合や、処理部位から植物全体あるいは作用部位への移行性の程度、*in vitro*試験での作用機構の解明などに活用し、それらの知見は新規有効成分の開発にとって貴重なもの

となっている。

そのため、施設内には、 ^{14}C 標識した植物を隔離して育てることのできる温室や、標識体の給餌実験のできる飼育室なども整備されている(図-8, 9, 10)。

「バイオテクノロジー研究室」は、植物バイオテクノロジーに関する研究および農業の作用機構研究を行っている。遺伝子解析、植物培養細胞や形質転換体を用いた薬理学研究や農業の標的酵素阻害測定などの生理、生化学研究ならびに分子生物学的手法が駆使できよう環境が整えられている。

この研究室の特筆すべき研究成果と

表-1 クミアイ化学が開発した農業原体

登録年度	原体名	用途と製品
1967	イブロベンホス	水稲用殺菌剤「キタジンP®」
1968	フェノブカルブ	水稲用殺虫剤「バッサ®」
1969	チオベンカルブ	水稲用除草剤「サターン®」
1975	オルベンカルブ	畑作用除草剤「ランレイ®」
1981	メブロニル	担子菌による病害殺菌剤「バシタック®」
1986	フェノチオカルブ	果樹用殺虫剤「パノコン®」
1994	プロヘキサジオンカルシウム塩	伸長抑制効果のある植物生長調節剤「ビビフル®」
1995	ピリチオバックナトリウム塩	棉用除草剤「ステイブル®」
1996	メバニピリウム	園芸用殺菌剤「フルビカ®」
1996	ピリミノバックメチル	水稲用除草剤「ヒエクリン®」
1997	ビスピリバックナトリウム塩	水稲用除草剤「ノミニ®」 抑草剤「グラスショット®」
2003	トリコデルマ・アトロピリデSKT-1	微生物農薬：水稲用殺菌剤「エコホープ®」
2005	ベンチアバリカルブイソプロピル	園芸用殺菌剤「マモロット®」
2005	パチルス・ズブチリスD747	微生物農薬：園芸用殺菌剤「エコショット®」
2010	ピリミスルファン	水稲用除草剤「ベストパートナー®」
2011	ピロキサスルホン (アクシーブ®)	畑作「サクラ」非農耕地用除草剤「ソリスト®」
2012	ピリベンカルブ	園芸用殺菌剤「ファンタジスタ®」
2014	フェノキサスルホン	水稲用除草剤「ヒエカット®」
2018	フェンキノトリオン (エフィーダ®)	水稲用除草剤「ジータ®」

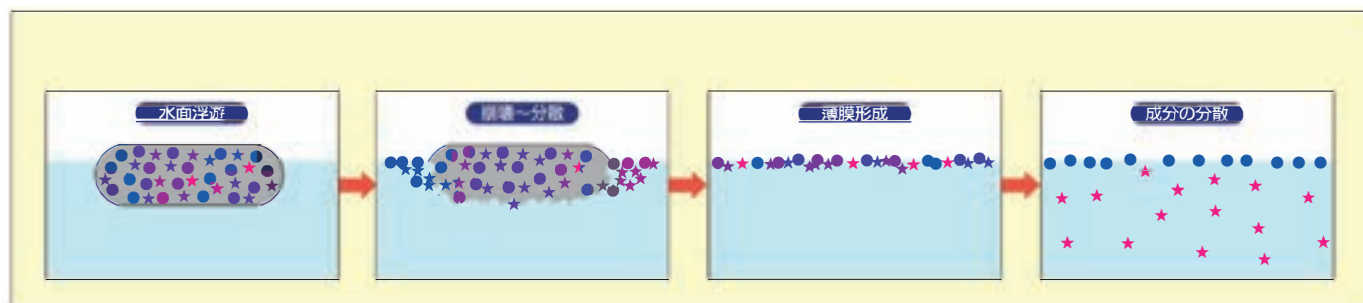


図-11 豆つぶ剤の崩壊分散状態
●：浮遊性担体（中空体）★：有効成分

して、「植物形質転換選抜マーカーセット PalSelect®」や、「フェンキノトリオン（エフィーダ®）の水稻の安全性に関する作用機作に関する研究」がある。

開発のエピソード

クミアイ化学で開発された農薬原体を表-1に示した。除草剤に絞ってその開発のエピソードを紹介する。

(1) ベンチオカーブ（サターン®）

ベンチオカーブの開発は、2・4-D, MCP, NIP, CPNによって広葉雑草やヒエは防除されていた当時、これらでは効かないマツバイなどが優占する状況が現場で問題となっていた昭和40年に開始された。カーバメート系化合物の合成のなかから、スクリーニング系にマツバイを加えたことがベンチオカーブの誕生につながったという。

これによって、作用機構の異なる複数の除草剤との水稻作雑草に対する体系防除が確立され、昭和51年には水田除草剤総使用面積の約60%、155万8,000haに普及し、海外の水田地帯でも広く使用され、その後のクミアイ化学の海外展開の基礎を作った。

(2) 豆つぶ®剤

豆つぶ®剤は、クミアイ化学が独自に開発した水稻用の水面施用剤の一つである。1995年、製剤研究室の開発担当者は、会社の池で飼っている鯉

用の餌をヒントに、水に浮いて水面で崩壊分散する、“豆つぶ®剤”のアイデアを閃き、その開発に取り組んだという逸話がある。

そのアイデアを実用化する過程では、水面に浮くこと、水面での良好な崩壊性と拡散性を付与すること、製剤を水に浮遊させるため相対的な比重を1以下とするという難しさがあった。そして、補助剤と造粒技術で浮袋（中空体）を製剤中に配合し製剤の比重を1以下に、さらに、気相-液相-固相の界面で効果的に作用する界面活性剤を見出し、10a当たり散布量が250gという高濃度の自己拡散型の省力散布製剤の実現となった（図-11）。

しかし、研究レベルで開発に成功したとはいえ、製品として仕上げる工場の製造ラインでも同様にできるとは限らない。そのスケールアップには、研究所レベルとは異なる製剤処方が必要になり、工場の熟練した従業員と協力し、これまで蓄積された製造技術を駆使することで、製造ラインが確立された。これには、機械メーカーと共同でオリジナルの製剤用機械の開発で大きく前進した。このように一つの製品の完成には、各部門間のチームワークだけでなく、多くの技術的要素とノウハウが結集されていると感じた。

(3) ビスピリバックナトリウム塩（ノミニー®）

本剤はピリミジニルカルボキシ系の

除草剤である。1980年代当時、世界中は、デュボン社が開発した新しい作用性で驚異的な低薬量で活性を示すスルホニルウレアが注目されていた。ALS阻害タイプに属する除草剤はスルホニルウレアとイミダゾリノンのみで、この作用性を発揮するためにはベンゼン環とピリミジン環を繋ぐブリッジ部分にスルホニルウレアの様な酸性基が必須と信じられていた。この常識に当てはまらない化合物がスルホニルウレア様の除草活性を示したことは衝撃的な発見であった。

しかし、この系列の化合物は稲に対する薬害が強く、稲が生き残ることが稀なくらいであった。合成研究陣が稲に安全な化合物を作るため、様々な合成を試みる一方、これと並行して、生物科学研究所でも思い切ったスクリーニングの見直しがなされ、この茎葉処理活性を生かすため、乾田直播条件下におけるスクリーニングが取り組まれた。この新たなスクリーニング系から、ヒエを枯殺し、インディカ種の稲には4～8倍の選択性を有し、同時に乾田中の各種問題雑草にも卓効を示す成分が見出すことができた。

開発当初からのグローバルな展開を目指す視野の広さに、新規化合物の特性を最大限でみるスクリーニングの工夫が加わり、一気に開発が進んだのも大きな教訓である。

そして、広葉、カヤツリグサ科雑草はもとよりヒエに高い除草活性を示

す水稲用除草剤「ノミニー®」が誕生し、東南アジア、中南米地域において強い支持を受け、短期間で直播水稲栽培における主要除草剤として普及している。現在、世界の34カ国で農薬登録され、2002年度の使用推定面積は約160万haという。

また、ビスピリバックナトリウム塩は、その薬量によっては雑草の生育を抑制する作用が期待できる抑草剤（グラスショート®）でもある。土壌保持力に優れる多年生雑草を枯殺せず、地上部の伸長生長を長期間に渡り抑制し、また、水田畦畔等を裸地化することなく土壌流亡の心配もないため、雑草の刈取り軽減と景観保全を両立した新しい植生管理技術として注目されている。

(4) ピロキサスルホン(アクシーブ®)

本剤はイネ科雑草と小型種子広葉雑草を対象としたイソキサゾリン系の畑作土壌処理用除草剤である。その開発はベンチオカーブの高活性化を目指し、カーバメート部分のヘテロ環への変換から始まり、畑作の土壌処理でヒエやエノコログサ等のイネ科雑草に対して優れた効果を示す化合物が見出された。さらに、市販の畑作土壌処理剤の1/10の投下薬量で同等以上の効果を示す化合物へと、精力的な探索研究が続けられた。

そのなかで、土壌吸着性に着目し、化学構造とハウス内ポット試験や圃場試験での効果を確認・検証するという

最適化が進められ、現地圃場で目標であった市販剤の1/10の低薬量で、イネ科雑草から小型種子広葉雑草までの幅広い防除スペクトラムを示す化合物が見出された。当時の合成研究室や物性研究室、選抜研究室との連携が効果的に働き、探索開始から約4年という短期間で結実したという。

原体の製造法検討も早い段階から行われ、水に希釈して散布に適した製剤型として、製剤に含まれる界面活性剤や物理性調整剤などの補助剤の選抜と配合率の最適化から、顆粒水和剤とフロアブル剤の製剤の完成をみた。

この間、米国各地でトウモロコシとダイズを中心に圃場試験が4年間毎年100試験程度を実施するなかで、土性ごとに適用薬量が設定され、安定した除草効果と作物に対する安全性も確認された。

また、オーストラリアの小麦作で問題となっているイネ科雑草のリジッドライグラス（ボウムギ）に対する除草効果を評価するため、オーストラリアの気象、土壌条件や薬剤処理方法をモデル化した実用化検討が繰り返し実施され、剤のパフォーマンスを最大限に引き出せるような使用条件の設定に結びついている。

このように、ピロキサスルホンは、オーストラリア、アメリカ、カナダ等のコムギ、トウモロコシ及びダイズ栽培に広く用いられ、その製品は2015年には、オーストラリアで300万ha、アメリカでも300万haに使用されている。

(5) フェンキノトリオン(エフィーダ®)

フェンキノトリオンは、水稲除草剤で、独自のオキソキノキサリン骨格を有する4-ヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシゲナーゼ（4-HPPD）阻害剤である。イヌホタルイやコナギ、ミズアオイ、アゼナ類、その他一年生広葉雑草を中心に幅広く卓効を示す。

多収米品種の中には、トリケトン系の4-HPPD阻害型除草剤に高感受性を示す品種が存在することが明らかとなっているが、本成分は食用のジャポニカ米に加えて、インディカ系の飼料米や多収米に対しても、高い安全性を有する。

その作用機作が詳細に調べられ、ジャポニカ、インディカ品種を問わずに存在するCYP81A6遺伝子によって稲体中で脱メチル化され、その後速やかにグルコース抱合され、無害化されること、このCYP81A6遺伝子はイネの生育ステージを問わずに高発現しているため、高い水稲安全性を示す科学的根拠を、自社自らの力で明らかにしている。

また、問題となっているスルホニルウレア系除草剤（SU剤）抵抗性雑草に対する効果も高く、水稲に対して極めて安全性が高いことから、田植同時処理や表面播種直播水稲に播種時処理への適用など、これからの水稲用除草剤の混合母剤としての展開が期待される。

(6) 植物形質転換選抜マーカーセット PalSelect®

本マーカーセットは、自社開発の除

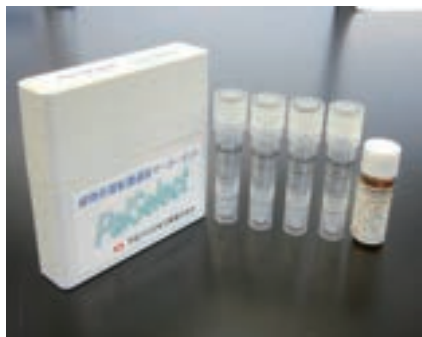


図-12 PalSelect 製品

草剤（ビスピリバックナトリウム塩）に対して抵抗性を示すイネ（品種：金南風）の培養細胞から単離した変異型アセト乳酸合成酵素遺伝子（変異型 ALS 遺伝子）を選抜マーカーとしたものである（図-12）。

変異型 ALS 遺伝子が導入されなかった非形質転換体は、選抜用試薬（ビスピリバックナトリウム塩）によって確実に枯死するので、目的とする形質転換体の選抜が容易である。従来の抗生物質耐性選抜マーカーに代わる安全性に配慮した植物由来の新規な選抜技術として、市販している。

国内向けの水稲除草剤開発の今後の展望について

わが国の水稲作における雑草防除技術は、すでにならかなり高いレベルに達している。しかし、農業現場では、その栽培技術一つをみても進歩しつつあり、変化を続けている。技術が進歩するときには、その変化は良くも悪くも様々な影響をもたらす、新たに解決すべき問題が生じるのが常である。例えば、米国での除草剤耐性作物の登場は画期的で、農家に多大な恩恵をもたらした一方、グリホサートに抵抗性を示すアマランサス類の蔓延という、新たな問題を生み出した事例にも、そのことは見られる。

農業メーカーにとって、農業現場で今まさに起きている問題を、まず即座に解決することが、最も重要な課題となる。既存の技術を工面しつつ、解決に結びつける努力を常に行うことである。しかし、それだけでは将来の新たな変化に即座に対応するには、困難である。少し先に起きる、さらにはその先に起きる変化と影響を考える研究開発を進める必要がある。それらの問題は、まさに今現在の課題からもつながっていると考える。このように、常に変化を予測して、新しい技術を創製、開発して行くことが使命である。

研究所として雑草防除を考えると、農業全体の技術がどのように変化していくのかを念頭におき、それに対して、今、科学技術をもって何を創造すべきなのかを常に問いつつ、新しい雑草防除技術の開発と実用化に取り組んでいきたいという。

そして、自社原体の開発に力を注ぐとともに、他社からの導入剤の利用や混合剤としてのコンビネーションおよび製剤の性能評価から、施用法の工夫、既存剤の適用拡大など、農業現場の生産者のニーズに応えることを念頭に、使い易さを重視した除草剤をも意識している。

生物科学研究所としての地域社会への貢献活動

研究所として地域とのつながりを重

視しており、地元の秋祭りには、地域の屋台（山車）を構内に招き入れ、餅まきや子供達へお菓子配り等を行っている。また、東日本大震災の支援の一つとして、宮城県内でどんぐりを収集し、当研究所で苗木まで育てた後、東北防除技術研究室が主体となり、宮城県内の森林に植樹している。

静岡県牧之原台地の「せんがまち棚田」は、世界農業遺産である伝統的農法「茶草場農法」の構成地の一つに認定されており、この棚田の保全活動に取り組んでいる NPO 法人の賛助会員として、棚田周辺の草刈り作業等の活動に協力している。

最後に、今回の取材を快く受け入れていただき、半日という短い時間ながら、生物科学研究所の菊川市と掛川市にある二つの研究センターを効率よく案内、説明していただいた所長の清水力氏、農業研究センター長の中野勇樹氏、植物制御第 1 兼第 2 研究室長の小林方美氏、同第 1 研究室の大野修二氏、生命・環境研究センター長の池田光政氏、環境科学研究室長の宇佐美智巳氏、バイオテクノロジー研究室長の河合清氏と、全体を調整していただいた本社開発推進部開発一課の菅原秀美氏にこころより感謝申し上げる。なお、クミアイ化学のホームページや 50 年史から一部を引用させていただいた。

注）同行者（公財）日本植物調節剤研究協会
野村卓史、仮谷道則

平成 30 年度水稲作関係除草剤試験判定結果

(公財) 日本植物調節剤研究協会 技術部

平成 30 年度水稲作関係除草剤試験成績中央判定会議は、平成 30 年 12 月 12 日、13 日の 2 日間、浅草ビューホテルにおいて、適 1 試験成績検討会は、これに先立ち平成 30 年 10 月 12 日に同浅草ビューホテルにて開催された。ここに、これら検討会における判定結果を報告する。

1) 第一次適用性試験(適 1)は、北海道地域(植調北海道研究センター)、東北地域(植調古川研究センター)、北陸地域(植調新潟試験地)、関東・東海地域(植調研究所)、

近畿・中国・四国地域(植調岡山研究センター)、九州地域(植調福岡研究センター)の全国 6 地域および砂壤土条件(植調研究所千葉支所)において、36 薬剤(総点数 238 点)が試験実施された。その結果は、第 2 表のとおりである。

2) 第二次適用性試験(適 2)は、のべ 500 薬剤(総点数 1,783 点)であり、その内訳を第 1 表にまとめた。これら適 2 の判定結果は第 3 表のとおりである。

平成 30 年度水稲作関係除草剤試験 判定

第 1 表 平成 30 年度適 2 試験実施点数

A-1S 移植栽培(問題雑草一発処理)	8 剤	169 点	A-4 特殊雑草対象 内訳		
問題雑草のみ対象とした試験 (169 点中 48 点)			アゼガヤ	4 剤	8 点
A-1 移植栽培(一発処理)	93 剤	692 点	イボクサ	5 剤	8 点
A-2 移植栽培(体系処理:初期)	1 剤	13 点	エゾノサヤヌカグサ	24 剤	24 点
A-3 移植栽培(体系処理:中後期)	25 剤	111 点	オモダカ	53 剤	113 点
A-4 移植栽培(特殊雑草対象)	のべ 259 剤	397 点	キシウスズメノヒエ	12 剤	22 点
BB-1 直播水稲一発処理	8 剤	37 点	クサネム	8 剤	11 点
B-1 直播栽培(移植 A-1 剤)	67 剤	198 点	クログワイ	43 剤	77 点
B-2 直播栽培(移植 A-2 剤)	4 剤	18 点	コウキヤガラ	38 剤	59 点
B-3 直播栽培(移植 A-3 剤)	23 剤	106 点	シズイ	36 剤	39 点
B-4 直播栽培(その他)	1 剤	4 点	ミズアオイ	22 剤	22 点
C 畦畔	2 剤	12 点	雑草イネ	14 剤	14 点
D 耕起前等	6 剤	14 点			
E 休耕田	3 剤	12 点			

第2表 平成30年度 水稲関係除草剤適1試験 成績結果のまとめ

※実施場所別評価については、「◎:実用性ありと判断されるもの、○:有望だが年次変動の確認が必要なもの、△:問題点があり、さらに検討が必要なもの、×:実用性のないもの」を表す。
対象草種*は北海道ではミズアオイで実施。

No.	薬剤名・剤型 〔委託会社〕	処理時期	薬量	対 象 草 種									実施場所別評価※								実用性の評価 A:実用化の可能性あり B:実用化には問題あり	
				ノ ビ エ	カ ヤ ツ リ グ サ	コ ナ ギ *	そ の 他 広 葉	マ ツ バ イ	ホ タ ル イ	ミ ズ ガ ヤ ツ リ	ウ リ カ ワ	ヒ ル ム シ ロ	セ リ	道 北	道 古 川	道 新 潟	植 調 研	山 岡	岡 福	岡 福 岡		千 葉 (砂)
1	S-9226 ジャンボ フェンキトリオン:15% プロピリスルフロン:4.5% ペントキサゾン:10% 〔住友化学〕	+3	20g×10個											◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	20g×20個(倍量)																			
		+5	20g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ3.5L	20g×10個											○	○	○	◎	◎	▲	◎		
		ノビエ4L	20g×10個											○	○	○	◎	◎	▲	◎		
2	S-9226 フロアブル フェンキトリオン:6% プロピリスルフロン:1.8% ペントキサゾン:4%(w/v) 〔住友化学〕	+3	500mL											◎	○	○	◎	◎	◎	◎	A 一発処理	
		〃	1000mL(倍量)																			
		+5	500mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ3.5L	500mL											○	○	○	◎	◎	▲	◎		
		ノビエ4L	500mL											○	○	○	◎	◎	▲	◎		
3	S-9226-1kg 粒 フェンキトリオン:3% プロピリスルフロン:0.9% ペントキサゾン:2% 〔住友化学〕	+0	1kg											◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	2kg(倍量)																			
		+3	1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ3.5L	1kg											○	○	○	◎	◎	▲	◎		
		ノビエ4L	1kg											○	○	○	◎	◎	▲	◎		
4	HOK-1801-0.25kg 粒 シメトリン:6% テフリルトリオン:10% トリアファモン:2% ベンフレセート:18% 〔北興化学工業〕	+7	250g											▲	○	○	◎	◎	◎	◎	A 一発処理	
		〃	500g(倍量)																			
		+10	250g	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ3L	250g											○	○	○	◎	◎	○	◎		
		ノビエ3.5L	250g											○	○	○	◎	◎	○	◎		
5	HOK-1802-0.25kg 粒 イブフェンカルバゾン:10% テフリルトリオン:12% フロルピラウキシフェンベンジル:2% 〔北興化学工業〕	+0	250g											◎	○	○	◎	◎	◎	◎	A 一発処理	
		〃	500g(倍量)																			
		+3	250g	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ2L	250g											◎	○	○	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ2.5L	250g											◎	○	○	◎	◎	◎	◎		
6	KU-181 ジャンボ (兼0.25kg粒) 既知化合物A:2.4% 既知化合物B:12.0% 既知化合物C:3.6% 既知化合物D:36.0% 〔クミアイ化学工業〕	+3	25g×10個											◎	○	○	◎	◎	○	◎	A 一発処理	
		〃	25g×20個(倍量)																			
		+5	25g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ3L	25g×10個											◎	○	○	◎	◎	○	◎		
		ノビエ3.5L	25g×10個											◎	○	○	◎	◎	▲	◎		
7	KU-181 フロアブル 既知化合物A:1.2% 既知化合物B:6.0% 既知化合物C:1.8% 既知化合物D:18.0%(w/w) 〔クミアイ化学工業〕	+3	500mL											◎	○	○	◎	◎	○	◎	A 一発処理	
		〃	1000mL(倍量)																			
		+5	500mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ3L	500mL											◎	○	○	◎	◎	○	◎		
		ノビエ3.5L	500mL											◎	○	○	◎	◎	▲	◎		
8	KU-181-1kg 粒 既知化合物A:0.8% 既知化合物B:3.0% 既知化合物C:0.9% 既知化合物D:9.0% 〔クミアイ化学工業〕	+0	1kg											◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	2kg(倍量)																			
		+3	1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ3L	1kg											◎	○	○	◎	◎	○	◎		
		ノビエ3.5L	1kg											◎	○	○	◎	◎	○	◎		
9	KYH-1801 ジャンボ ピラクロニル:5% プロピリスルフロン:2.25% ベンゾビシクロン:5% 〔協友アグリ〕	+3	40g×10個											◎	○	○	◎	◎	○	◎	A 一発処理	
		〃	40g×20個(倍量)																			
		+5	40g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎		
		ノビエ2.5L	40g×10個											◎	○	○	◎	◎	▲	◎		
		ノビエ3L	40g×10個											◎	○	○	◎	◎	▲	◎		

※実施場所別評価については、「◎:実用性ありと判断されるもの、○:有望だが年次変動の確認が必要なもの、△:問題点があり、さらに検討が必要なもの、×:実用性のないもの」を表す。
対象草種*は北海道ではミズアオイで実施。

No.	薬剤名・剤型 〔委託会社〕	処理時期	薬量	対 象 草 種								実施場所別評価※								実用性の評価 A:実用化の可能性あり B:実用化には問題あり			
				ノ ビ エ	カ ヤ ツ リ グ サ	コ ナ ギ *	そ の 他 広 葉	マ ツ バ イ	ホ タ ル イ	ミ ズ ガ ヤ ツ リ	ウ リ カ ワ	ヒ ル ム シ ロ	セ リ	江 北 道	江 古 川	江 新 潟	植 調 研	江 岡 山	江 福 岡		江 千 葉 (砂)		
10	KYH-1801 フロアブル ピラクロニル:4% プロピリスルフロン:1.8% ベンゾビシクロン:4%(w/v) 〔協友アグリ〕	+3	500mL												◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	1000mL(倍量)													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		+5	500mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ2.5L	500mL													◎	○	○	◎	▲	◎		◎
		ノビエ3L	500mL													◎	○	○	◎	○	◎		◎
11	KYH-1801-1kg 粒 ピラクロニル:2% プロピリスルフロン:0.9% ベンゾビシクロン:2% 〔協友アグリ〕	+0	1kg												◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	2kg(倍量)													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		+3	1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ2.5L	1kg													◎	○	○	◎	▲	◎		◎
		ノビエ3L	1kg													◎	○	○	◎	○	◎		◎
12	KYH-1802 ジャンボ プロピリスルフロン:4.5% テフリルトリオン:10% 〔協友アグリ〕	+3	20g×10個												◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	20g×20個(倍量)													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		+5	20g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ2.5L	20g×10個													○	○	○	◎	○	◎		◎
		ノビエ3L	20g×10個													○	○	○	◎	○	◎		◎
13	KYH-1802 フロアブル プロピリスルフロン:1.8% テフリルトリオン:4%(w/v) 〔協友アグリ〕	+3	500mL												◎	○	○	▲	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	1000mL(倍量)													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		+5	500mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ2.5L	500mL													○	○	○	◎	○	◎		◎
		ノビエ3L	500mL													○	○	○	◎	○	◎		◎
14	KYH-1802-1kg 粒 プロピリスルフロン:0.9% テフリルトリオン:2% 〔協友アグリ〕	+0	1kg												◎	○	○	▲	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	2kg(倍量)													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		+3	1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ2.5L	1kg													○	○	○	◎	○	◎		◎
		ノビエ3L	1kg													○	○	○	◎	○	◎		◎
15	MIH-181-1kg 粒 シクロピモレート:3% ピラクロニル:2% 既知化合物A:9.0% 〔三井化学アグロ〕	+0	1kg												◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		〃	2kg(倍量)													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		+3	1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ2L	1kg													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		ノビエ2.5L	1kg													◎	○	○	◎	○	◎		◎
16	NC-651 ジャンボ オキサジクロメホン:1% テフリルトリオン:5% メタゾスルフロン:2.5% 〔日産化学〕	+0	40g×10個												◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		+3	40g×10個													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		〃	40g×20個(倍量)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ2.5L	40g×10個													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		ノビエ3L	40g×10個													◎	○	○	◎	○	◎		◎
17	NC-651 フロアブル オキサジクロメホン:0.8% テフリルトリオン:4% メタゾスルフロン:2% 〔日産化学〕	+0	500mL												◎	○	○	◎	○	◎	◎	A 一発処理	
		+3	500mL													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		〃	1000mL(倍量)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ2.5L	500mL													◎	○	○	◎	○	◎		◎
		ノビエ3L	500mL													◎	○	○	◎	○	◎		◎
18	NC-652-1kg 粒 テニクロール:2% ピラクロニル:2% ベンゾビシクロン:3% 〔日産化学〕	+0	1kg												◎							A 一発処理	
		〃	2kg(倍量)													◎							
		ノビエ2L	1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎										
		ノビエ2.5L	1kg													◎							
		ノビエ3L	1kg													◎							
19	NC-654 ジャンボ フェンキトリオン:7.5% ペントキサゾン:6.25% メタゾスルフロン:2.5% 〔日産化学〕	+0	40g×10個												▲	◎	○	○	○	○	○	A 一発処理	
		+3	40g×10個													◎	◎	○	○	○	○		○
		〃	40g×20個(倍量)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎		
		ノビエ3L	40g×10個													◎	◎	○	◎	○	◎		◎
		ノビエ3.5L	40g×10個													▲	◎	○	◎	○	◎		◎

※実施場所別評価については、「◎:実用性ありと判断されるもの、○:有望だが年次変動の確認が必要なもの、△:問題点があり、さらに検討が必要なもの、×:実用性のないもの」を表す。
対象草種※は北海道ではミズアオイで実施。

No.	薬剤名・剤型 〔委託会社〕	処理時期	薬量	対 象 草 種								実施場所別評価※								実用性の評価 A:実用化の可能性あり B:実用化には問題あり		
				ノビエ	カヤツリグサ	コナギ	その他広葉	マツバ	ホタルイ	ミスガヤツリ	ウリカワ	ヒルムシロ	セリ	J北海道	J古川	J新潟	植調研	J岡山	J福岡		J千葉(砂)	
20	NC-654 フロアブル フェンキトリオン:6.0% ペントキサゾン:5.0% メタゾスルフロン:2.0% (w/w) 〔日産化学〕	+0	500mL																			
		+3	500mL																			
		〃	1000mL(倍量)	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		ノビエ3L	500mL																			
		ノビエ3.5L	500mL																			
21	NC-654-1kg 粒 フェンキトリオン:3.0% ペントキサゾン:2.5% メタゾスルフロン:1.0% 〔日産化学〕	+0	1kg																			
		〃	2kg(倍量)																			
		+3	1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		ノビエ3L	1kg																			
		ノビエ3.5L	1kg																			
22	NC-655 フロアブル 既知化合物D:0.8% NC-653(新規):3.0% 既知化合物F:4.0% (w/w) 〔日産化学〕	+0	500mL																			
		〃	1000mL(倍量)																			
		+3	500mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		ノビエ2L	500mL																			
		ノビエ2.5L	500mL																			
23	NC-655-1kg 粒 既知化合物D:0.4% NC-653(新規):1.5% 既知化合物F:2.0% 〔日産化学〕	+0	1kg																			
		〃	2kg(倍量)																			
		+3	1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		ノビエ2L	1kg																			
		ノビエ2.5L	1kg																			
24	NH-1830 ジャンボ (兼0.25kg粒) オキサジクロメホン:2.4% テフリルトリオン:8% ペンスルフロンメチル:2.8% 〔日本農薬〕	+0	25g×10個																			
		〃	25g×20個(倍量)																			
		+3	25g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		ノビエ2L	25g×10個																			
		ノビエ2.5L	25g×10個																			
25	NH-1830 フロアブル オキサジクロメホン:1.2% テフリルトリオン:4% ペンスルフロンメチル:1.4% 〔日本農薬〕	+0	500mL																			
		〃	1000mL(倍量)																			
		+3	500mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		ノビエ2L	500mL																			
		ノビエ2.5L	500mL																			
26	SB-531 ジャンボ (兼0.2kg粒) デニルクロール:10% ペンノピシクロン:10% 〔エス・ディー・エス バイオテック〕	+0	20g×10個																			
		〃	20g×20個(倍量)																			
		+3	20g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		ノビエ1.5L	20g×10個																			
		ノビエ2L	20g×10個																			
27	SB-614 ジャンボ (兼0.2kg粒) カフェンストロール:15% ペンノピシクロン:10% フロルピラウキシフェンベンジル: 2.5% 〔エス・ディー・エス バイオテック〕	+3	20g×10個																			
		〃	20g×20個(倍量)																			
		+5	20g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		ノビエ2.5L	20g×10個																			
		ノビエ3L	20g×10個																			
28	SL-1601 フロアブル ランコトリオンナトリウム塩:4.2% プロピリスルフロン:1.8% 〔石原産業, ※石原バイオサイエンス〕	+5	500mL																			
		〃	1000mL(倍量)																			
		+7	500mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
		〃	1000mL(倍量)																			
		ノビエ3L	500mL																			
ノビエ3.5L	500mL																					

※実施場所別評価については、「◎:実用性ありと判断されるもの、○:有望だが年次変動の確認が必要なもの、△:問題点があり、さらに検討が必要なもの、×:実用性のないもの」を表す。
対象草種*は北海道ではミズアオイで実施。

No.	薬剤名・剤型 〔委託会社〕	処理時期	薬量	対 象 草 種										実施場所別評価※							実用性の評価 A:実用化の可能性あり B:実用化には問題あり
				ノビエ	カヤツリグサ	コナギ*	その他広葉	マツバイ	ホタルイ	ミズガヤツリ	ウリカワ	ヒルムシロ	ゼリ	北海道	江古川	新潟	植調研	岡山	福岡	千葉(砂)	
29	KYH-1803 フロアブル ピラクロニル:5% ジメタメトリン:1%(w/v) 〔協友アグリ〕	-7→後	500mL→後											◎	◎	○	▲	◎	◎	◎	A 体系処理(初期)
		〃	1000mL(倍量)→後											◎	◎	○	○	◎	▲	◎	
		+0→後	500mL→後	○	○	○	○	○	○	○	○	○		◎	◎	○	○	◎	◎	◎	
		〃	1000mL(倍量)→後											◎	◎	○	○	◎	◎	◎	
		ノビエ1L→後	500mL→後											◎	◎	○	○	◎	◎	◎	
30	DAH-1801-1kg 粒 フロルピラウキシフェンベンジル: 0.5% 〔ダウ・アグロサイエンス日本〕	前→+15	前→1kg											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	A 体系処理(中・後期)
		〃	前→2kg(倍量)											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		前→+40	前→1kg		○	○	○	(○)	○	○	○	○		◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		前→+55	前→1kg											◎	◎		◎	◎	◎	◎	
		コナギ5L	1kg																		
		コナギ舟形2L	1kg																		
31	JAC-04 EW シハロホップブチル:30% 〔日本アグロサービス〕	前→+20	前→100mL											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	A 体系処理(中・後期)
		〃	前→200mL(倍量)											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		前→+40	前→100mL	○										◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		ノビエ5L	100mL																		
		ノビエ6L	100mL																		
		※本剤:散布水量100L/10a																			
32	JAC-05 ME液 シハロホップブチル:3% ペンタノンナトリウム塩:20% 〔日本アグロサービス〕	前→+15	前→1000mL											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	A 体系処理(中・後期)
		〃	前→2000mL(倍量)											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		前→+40	前→1000mL	○	○	○	○	○	○	○	○	(○)		◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		ノビエ4L	1000mL																		
		ノビエ5L	1000mL																		
		※本剤:散布水量100L/10a																			
33	JAC-06 ジャンボ(兼1kg粒) シハロホップブチル:1.8% 〔日本アグロサービス〕	前→+7	前→1kg											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	A 体系処理(中・後期)
		〃	前→2kg											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		前→+25	前→1kg	○										◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		ノビエ3L	1kg																		
		ノビエ4L	1kg																		
34	JAC-06ジャンボ(兼1kg粒) (1.5kg/10a処理) シハロホップブチル:1.8% 〔日本アグロサービス〕	前→+20	前→1.5kg											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	A 体系処理(中・後期)
		〃	前→3kg											◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		前→+40	前→1.5kg	○										◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
		ノビエ4L	1.5kg																		
		ノビエ5L	1.5kg																		
35	KUH-163-0.25kg 粒 シメトリン:12% ピリミスルファン:3% フェンキトリオン:10% 〔クミアイ化学工業〕	初→+20	初→250g											◎	◎	○	◎	◎	○	○	A 体系処理(中・後期)
		〃	初→500g(倍量)											◎	◎	○	◎	◎	○	◎	
		前→+40	前→250g											◎	◎	○	◎	◎	○	◎	
		ノビエ3.5L	250g	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○								
		ノビエ4L	250g																		
		ホタルイ15cm	250g																		
		ホタルイ20cm	250g																		
36	KPP-133-1kg 粒 メタミホップ:0.23% ベンゾビシクロン:2% 〔科研製薬〕	+0→後	1kg→後											○	◎		◎				A 体系処理(初期) ※湛水直播
		〃	2kg(倍量)→後																		
		ノビエ2L→後	1kg→後	○	○	○	(○)	○	○	○	(○)	(○)	▲	▲	◎		◎				
		ノビエ2.5L→後	1kg→後											▲	◎		◎				

第3表 平成30年度水稲関係除草剤適2試験判定結果一覧

注) 移植水稲では6地域(北海道, 東北, 北陸, 関東・東海, 近畿・中国・四国, 九州)いずれかで, また, 直播水稲では
湛水直播, 乾田直播いずれかで「実・継」と判定された薬剤を記載した。
また, 本年度初めて「実・継」判定された薬剤には「*」を記した。

区 分	実 ・ 継		継	
A-1S	KYH-1301-1kg粒 * S-9456ジャンボ * S-9456-1kg粒	MIH-141-1kg粒 * S-9456フロアブル	S-9226ジャンボ S-9226-1kg粒	S-9226フロアブル
A-1	BCH-151-1kg粒 BCH-154-1kg粒 HOK-0801(L)ジャンボ HOK-1501ジャンボ * HOK-1702フロアブル KUH-121フロアブル KUH-151フロアブル KUH-161ジャンボ/0.25kg粒 KUH-161-1kg粒 * KUH-162フロアブル * KYH-1601ジャンボ KYH-1601-1kg粒 * KYH-1701フロアブル * KYH-1702ジャンボ * KYH-1702-1kg粒 MIH-111-1kg粒 MIH-162フロアブル NC-638ジャンボ NC-639フロアブル * NC-652フロアブル NH-1630ジャンボ * NH-1730-1kg粒 OAT-0302フロアブル PSS(L)D粒 S-9203フロアブル SB-613フロアブル SB-614-1kg粒 * SL-1601ジャンボ * SL-1602-1kg粒 * SYJ-291-0.25kg粒 KYH-0901ジャンボ HOK-1002(L)-1kg粒 HOK-1401フロアブル	BCH-152フロアブル BCH-162-1kg粒 HOK-1401-1kg粒 HOK-1501-1kg粒 KUH-103ジャンボ/0.25kg粒 KUH-151ジャンボ/0.25kg粒 KUH-151-1kg粒 KUH-161-0.25kg粒 KUH-162ジャンボ/0.25kg粒 KUH-162-1kg粒 KYH-1601フロアブル * KYH-1701ジャンボ * KYH-1701-1kg粒 * KYH-1702フロアブル MIH-101-1kg粒 MIH-161-1kg粒 MIH-163ジャンボ NC-638-1kg粒 * NC-651-1kg粒 NH-1530フロアブル NH-1630-0.25kg粒 OAT-0302ジャンボ OAT-0803-0.2kg粒 S-9203ジャンボ S-9203-1kg粒 SB-614フロアブル SL-1001-1kg粒 SL-1601-1kg粒 * SYJ-291ジャンボ/0.25kg粒 * SYJ-291-1kg粒 HOK-1002-1kg粒 HOK-1101-1kg粒	HOK-0801ジャンボ HOK-1702ジャンボ HOK-1703-1kg粒 KUH-181ジャンボ/0.25kg粒 KUH-181-1kg粒 KYH-1801フロアブル KYH-1801-1kg粒 KYH-1802ジャンボ KYH-1802-1kg粒 KYH-1802フロアブル MIH-181-1kg粒 NC-651ジャンボ NC-652-1kg粒 NC-654ジャンボ NC-654フロアブル NC-655フロアブル NH-1830ジャンボ/0.25kg粒 NH-1830フロアブル SB-613-1kg粒 SB-614ジャンボ/0.2kg粒 SL-1602ジャンボ	HOK-1701-1kg粒 HOK-1702-1kg粒 KUH-121ジャンボ/0.25kg粒 KUH-181フロアブル KYH-1801ジャンボ KYH-1801-1kg粒 KYH-1802フロアブル KYH-1802フロアブル MIH-181-1kg粒 NC-651フロアブル NC-654-1kg粒 NC-655-1kg粒 NH-1830フロアブル SB-614ジャンボ/0.2kg粒
A-2			KYH-1803フロアブル	

区 分	実 ・ 継		継	
A-3	* DAH-1501-1kg粒 HOK-1201-1kg粒 KPP-129乳 KPP-131液 KUH-104-1kg粒 KYH-1501-1kg粒 MIH-164-1kg粒 NC-641ジャンボ NH-1101ジャンボ TH-501ジャンボ	* DAH-1502EC (200mL/10a処理) JAC-01液 KPP-129-1kg粒 KPP-132-1kg粒 KUH-163-1kg粒 MIH-144ジャンボ NC-640ジャンボ NC-647フロアブル SL-0401(H)-1kg粒	JAC-02粒 JAC-04EW JAC-05ME液 KUH-163-0.25kg粒 JAC-06ジャンボ/1kg粒剤(20㍓(1kg)処理) JAC-06ジャンボ/1kg粒剤(30㍓(1.5kg)処理)	
A-4アゼガヤ	* KPP-129乳 KPP-131液	* KPP-129-1kg粒	BCH-121-1kg粒	
A-4イボクサ	* DAH-1501-1kg粒	DAH-1502EC (100mL/10a処理)	MIH-164-1kg粒 SB-613-1kg粒	SB-613フロアブル
A-4エゾノサヤヌカゲサ	* JAC-01液 KUH-162フロアブル S-9203フロアブル S-9456ジャンボ S-9456-1kg粒 SL-1601-1kg粒	JAC-02粒 S-9203ジャンボ S-9203-1kg粒 S-9456フロアブル SL-1601ジャンボ	KUH-121フロアブル KUH-181フロアブル KYH-1601フロアブル KYH-1801フロアブル S-9226フロアブル SB-564フロアブル SB-614-1kg粒	KUH-181ジャンボ/0.25kg粒 KUH-181-1kg粒 KYH-1701フロアブル S-9226ジャンボ S-9226-1kg粒 SB-614フロアブル
A-4オモダカ	BAH-1501-1kg粒 JAC-02粒 KPP-132-1kg粒 KUH-162フロアブル KYH-1601ジャンボ KYH-1601-1kg粒 KYH-1701フロアブル KYH-1702フロアブル S-9203ジャンボ S-9203-1kg粒 SB-614-1kg粒 SL-1601-1kg粒 SYJ-291-1kg粒	BCH-162-1kg粒 KPP-131液 * KUH-161-1kg粒 KUH-163-1kg粒 KYH-1601フロアブル KYH-1701ジャンボ KYH-1702ジャンボ NC-652フロアブル S-9203フロアブル SB-614フロアブル SL-1601ジャンボ SYJ-291ジャンボ/0.25kg粒	DAH-1502EC (100mL/10a処理) DAH-1801-1kg粒 HOK-1702ジャンボ HOK-1702-1kg粒 HOK-1802-0.25kg粒 KUH-163-0.25kg粒 KUH-181フロアブル KYH-1701-1kg粒 KYH-1801ジャンボ KYH-1801-1kg粒 KYH-1802フロアブル KYH-1803フロアブル NC-651-1kg粒 NH-1730-1kg粒 NH-1830フロアブル	DAH-1801-1kg粒 HOK-1702フロアブル HOK-1801-0.25kg粒 KUH-121ジャンボ/0.25kg粒 KUH-181ジャンボ/0.25kg粒 KUH-181-1kg粒 KYH-1702-1kg粒 KYH-1801フロアブル KYH-1802ジャンボ KYH-1802-1kg粒 NC-647フロアブル NC-652-1kg粒 NH-1830ジャンボ/0.25kg粒 SB-613-1kg粒
A-4キシウスズメノヒエ	KPP-129乳	KUH-162-1kg粒	BCH-122フロアブル HOK-1801-0.25kg粒 KPP-131液 KUH-162フロアブル SB-613フロアブル	BCH-152フロアブル KPP-129-1kg粒 KUH-162ジャンボ/0.25kg粒 KYH-1601フロアブル SB-613-1kg粒
A-4クサネム	DAH-1501-1kg粒 OAT-0302ジャンボ SL-1601ジャンボ	DAH-1502EC (100mL/10a処理) OAT-0302フロアブル SL-1601-1kg粒	MIH-164-1kg粒	NC-647フロアブル

区 分	実 ・ 継		継	
A-4クログワイ	BAH-1501-1kg粒 JAC-02粒 KYH-1601フロアブル KYH-1701フロアブル KYH-1702フロアブル * OAT-0302フロアブル S-9203フロアブル SL-1601ジャンボ SYJ-291ジャンボ/0.25kg粒	BCH-156ジャンボ KUH-163-1kg粒 KYH-1601-1kg粒 KYH-1702ジャンボ NC-647フロアブル S-9203ジャンボ S-9203-1kg粒 SL-1601-1kg粒 SYJ-291-1kg粒	HOK-1702ジャンボ HOK-1702-1kg粒 HOK-1802-0.25kg粒 KUH-163-0.25kg粒 KUH-181フロアブル KYH-1601ジャンボ KYH-1701-1kg粒 KYH-1801ジャンボ KYH-1801-1kg粒 KYH-1802フロアブル NC-651-1kg粒 NH-1830ジャンボ/0.25kg粒 SB-613-1kg粒	HOK-1702フロアブル HOK-1801-0.25kg粒 KUH-162フロアブル KUH-181ジャンボ/0.25kg粒 KUH-181-1kg粒 KYH-1701ジャンボ KYH-1702-1kg粒 KYH-1801フロアブル KYH-1802ジャンボ KYH-1802-1kg粒 NH-1730-1kg粒 NH-1830フロアブル
A-4コウキヤガラ	HOK-1702-1kg粒 KYH-1601ジャンボ KYH-1601-1kg粒 KYH-1702フロアブル NH-1530フロアブル NH-1730-1kg粒 SL-1601-1kg粒	KUH-163-1kg粒 KYH-1601フロアブル KYH-1702ジャンボ KYH-1702-1kg粒 NH-1630ジャンボ SL-1601ジャンボ	DAH-1501-1kg粒 HOK-1702フロアブル KUH-162フロアブル KUH-181ジャンボ/0.25kg粒 KUH-181-1kg粒 KYH-1701フロアブル KYH-1801ジャンボ KYH-1801-1kg粒 KYH-1802フロアブル MIH-164-1kg粒 NH-1830ジャンボ/0.25kg粒 SB-613-1kg粒 SYJ-291-1kg粒	HOK-1702ジャンボ HOK-1801-0.25kg粒 KUH-163-0.25kg粒 KUH-181フロアブル KYH-1701ジャンボ KYH-1701-1kg粒 KYH-1801フロアブル KYH-1802ジャンボ KYH-1802-1kg粒 NC-651-1kg粒 NH-1830フロアブル SYJ-291ジャンボ/0.25kg粒
A-4シズイ	BCH-151-1kg粒 BCH-153ジャンボ DAH-1501-1kg粒 KUH-123ジャンボ/0.25kg粒 KUH-161ジャンボ/0.25kg粒 MIH-144ジャンボ MIH-163ジャンボ NC-647フロアブル S-9203ジャンボ SL-1601-1kg粒 SYJ-291-1kg粒	BCH-152フロアブル BCH-155フロアブル KPP-132-1kg粒 KUH-123-1kg粒 KUH-161-1kg粒 MIH-161-1kg粒 NC-641ジャンボ NH-1630ジャンボ SB-613フロアブル SYJ-291ジャンボ/0.25kg粒	KPP-131液 KYH-1701-1kg粒 MIH-164-1kg粒 NH-1730-1kg粒 S-9203-1kg粒 S-9456フロアブル SB-613-1kg粒 SYJ-223-1kg粒	KUH-163-1kg粒 MIH-162フロアブル NC-640ジャンボ S-9203フロアブル S-9456ジャンボ S-9456-1kg粒 SYJ-223ジャンボ
A-4ミズアオイ	* BCH-151-1kg粒 * DAH-1502EC (100mL/10a処理) * MIH-164-1kg粒 * S-9203ジャンボ * S-9203-1kg粒 SB-614-1kg粒 SL-1601-1kg粒	* BCH-152フロアブル KUH-162フロアブル * NH-596フロアブル * S-9203フロアブル SB-614フロアブル SL-1601ジャンボ	KUH-181ジャンボ/0.25kg粒 KYH-1601フロアブル S-9226フロアブル S-9456ジャンボ S-9456-1kg粒	KUH-181フロアブル S-9226ジャンボ S-9226-1kg粒 S-9456フロアブル

区 分	実 ・ 継		継	
A-4雑草イネ	BCH-151-1kg粒 NC-609-1kg粒 OAT-0302ジャンボ	G-315B乳(少量散布) NC-626-1kg粒 OAT-0801-1kg粒	BCH-154-1kg粒 HOK-0901ジャンボ HOK-1501-1kg粒 KUH-072Dフロアブル	HOK-0801(L)-1kg 粒 HOK-1101-1kg粒 KUH-072Dジャンボ/0.25kg粒 NC-638フロアブル
BB-1	BCH-151-1kg粒 BCH-153ジャンボ * KYH-1601ジャンボ * KYH-1601-1kg粒	BCH-152フロアブル KYH-1402-1kg粒 * KYH-1601フロアブル MIH-161-1kg粒		
B-1	BCH-122フロアブル * BCH-156ジャンボ * KUH-121ジャンボ/0.25kg粒 * KUH-151ジャンボ/0.25kg粒 * KUH-162ジャンボ/0.25kg粒 KYH-0901フロアブル KYH-1301フロアブル KYH-1401-1kg粒 * KYH-1701フロアブル * KYH-1702ジャンボ * KYH-1702-1kg粒 * MIH-163ジャンボ S-9203フロアブル S-9477-1kg粒 S-9488フロアブル * SL-1601ジャンボ * SYJ-291ジャンボ/0.25kg粒 TH-501フロアブル	* BCH-155フロアブル * BCH-162-1kg粒 KUH-121フロアブル * KUH-151フロアブル * KUH-162フロアブル KYH-0901-1kg粒 KYH-1401フロアブル * KYH-1701ジャンボ * KYH-1701-1kg粒 * KYH-1702フロアブル MIH-162フロアブル * NH-1730-1kg粒 S-9203-1kg粒 S-9488ジャンボ S-9663フロアブル * SL-1601-1kg粒 * SYJ-291-1kg粒	BCH-154-1kg粒 KUH-181フロアブル KYH-1801ジャンボ KYH-1801-1kg粒 KYH-1802フロアブル KYH-1802-1kg粒 NC-631顆粒水和 NC-651フロアブル NC-654ジャンボ NC-654-1kg粒 NH-1830ジャンボ/0.25kg粒 S-9226ジャンボ S-9226フロアブル S-9456ジャンボ S-9456-1kg粒 SB-613-1kg粒 SB-614-1kg粒 OAT-0302フロアブル OAT-0302-1kg粒	KUH-181ジャンボ/0.25kg粒 KUH-181-1kg粒 KYH-1801フロアブル KYH-1802ジャンボ KYH-1802-1kg粒 NC-651ジャンボ NC-651-1kg粒 NC-654フロアブル NH-1830ジャンボ/0.25kg粒 S-9226ジャンボ S-9226-1kg粒 S-9456フロアブル SB-613フロアブル SB-614フロアブル OAT-0302ジャンボ OAT-0302-1kg粒
B-2	* KUH-121-1kg粒(少量散布) * MIH-161-1kg粒(少量散布)	MIH-114-1kg粒(少量散布)	KPP-133-1kg粒	
B-3	* DASH-001SC * JAC-02粒 * KPP-131液 * KUH-163-1kg粒 MIH-144ジャンボ NC-640-1kg粒 * NH-1101ジャンボ	* DAH-1502EC(200mL/10a処理) JAC-01液 KPP-129乳 * KPP-132-1kg粒 * KYH-1501-1kg粒 * MIH-164-1kg粒 * NC-641-1kg粒	BAH-1501-1kg粒 JAC-05ME液 JAC-06-1kg粒(1.5kg/10a処理) NC-640ジャンボ	JAC-04EW JAC-06-1kg粒 KUH-104-0.25kg粒 NC-641ジャンボ
B-4	HPW-111乳			
C	* UPH-004 液		OAT-0901 液	
D	AK-01 液 SCC-010 液 ZK-122 液	NC-622 液 * UPH-004 液	OAT-0901 液	
E			JC-401粒 ZH-1801フロアブル	OAT-0901液

イネ科雑草チヂミザサの冬越し

森田 弘彦

一年生雑草の種子から生じた苗と、塊茎などの栄養繁殖体から萌芽した多年生雑草の苗とでは体のサイズが異なるために、除草剤の適用に際して薬量や処理時期を別に設定することがしばしばある。除草剤の適用性試験においては、評価の対象となる雑草種について発生する量や消長を、複数の試験区間で可能な限り均等にすることが求められる。一年生雑草に関しては事前に種子を播くことで対応できるが、多年生雑草の場合、水の切れることのない水田条件ではともかく畑や陸条件では、「塊茎などの埋め込み」による対応はきわめて難しい。そこで、緑地、樹園地などで多年生雑草を対象とする除草剤の適用性試験の担当者は、多年生の雑草種がまんべんなく発生するような試験区の確保・維持・管理に大変な努力を払うことになる。

チヂミザサ(ケチヂミザサ *Oplismenus undulatifolius* Roem. et. Schult. 図-1)は、緑地や樹園地用の除草剤適用性試験において「イネ科多年生雑草」の試験事例を提供してきたが、ある時の成績検討会である担当の方が「当研究所では今年からチヂミザサを一年生雑草に扱う。」とおっしゃった。そこで、植物図鑑などでのチヂミザサの生活型の記載を拾うと、「一年生」の記載はごく少なく、「多年生」とするものが多数であった(表-1)。インターネットで検索すると、Wikipediaで「一

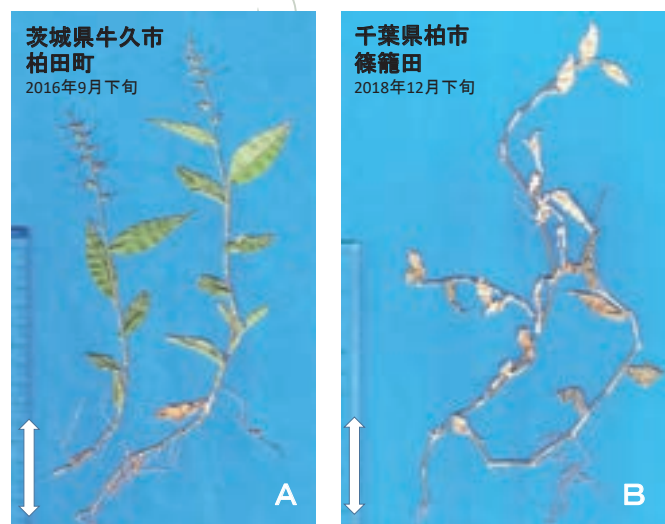


図-1 イネ科雑草チヂミザサの全形 (A: 出穂・開花期, B: 越冬中, スケール: 5cm)

年生(2019年3月26日 アクセス確認)」と記されるほか、植物写真のブログなどでは両者が混在するようだ。多くの図鑑類の中では「牧野日本植物図鑑 1944 (4版)」が、「…稈ノ下部ハ地面ニ横臥匍匐シ節ヨリ鬚根ヲ下シ硬質ニシテ冬モ枯ズ…」と、「多年生」とした根拠を述べている。植

表-1 主要な植物図鑑などでのチヂミザサの生活型の記載

多年生	一年生
科属検索 日本植物誌: 牧野富太郎・田中貢一: 1928, 全植物図鑑: 博物学研究会: 1928, 内外植物原色大図鑑 第十卷: 村越三千男: 1934, 牧野日本植物図鑑 4版: 牧野富太郎: 1944, 原色植物検索図鑑: 矢野佐・石戸忠: 1966, 日本雑草図説: 笠原安夫: 1968, イネ科植物生態図譜Ⅱ: 桑原義晴: 1975, 平凡社版 寺崎日本植物図譜: 奥山春季編: 1977, 日本の野草: 林弥栄編 畔上能力・菱山忠三郎: 1983, 新訂増補 原色野外植物図譜3: 奥山春季: 1984, フィールド図鑑 植物① 人里の植物: 奥田重俊・武田良平: 1985, 学研生物図鑑 野草Ⅱ 単子葉類 1990 改訂版: 本田正次: 1990, 野草大図鑑: 高橋秀男: 1990, 新版 日本原色雑草図鑑: 沼田真・吉沢長人: 1992, 原色日本植物図鑑 草本編Ⅲ 改訂51刷: 北村四郎・村田源・小山鐵夫: 1992, 朝日百科 植物の世界 10: 小山鐵夫: 1997, 改訂増補 フィールドベスト図鑑 日本の野草 2 夏: 矢野亮: 2009, 季節・生育地でひける 野草・雑草の事典 530種: 金田初代・金田洋一郎: 2013, 新分類 牧野新日本植物図鑑: 牧野富太郎・邑田仁・米倉浩司: 2017	日本イネ科植物図譜: 長田武正: 1989, イネ科ハンドブック: 木場英久・茨木靖・勝山輝男: 2011 一年生または多年生 日本の野生植物 I 草本 単子葉類: 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫: 1982, 新日本植物誌: 大井次三郎・北川政夫改訂: 1983, 改訂新版 日本の野生植物 2: 大橋広好・門田裕一・木原浩・邑田仁・米倉浩司: 2016 生活型記載なし 普通植物図解: 小笠原利孝: 1909, 野外植物: 東京博物学研究会編: 1910, 増訂 最新図説 内外植物誌: 齋田功太郎・佐藤禮介: 1934, 日本草本植物総検索誌<単子葉篇>: 杉本順一: 1973, 新訂 図解植物観察事典: 家永善文・岡村はた・橋本光政・平畑政幸・藤本義昭・前田米太郎・室井綽: 1993



図-2 多様な生育環境下で越冬するチヂミザサ

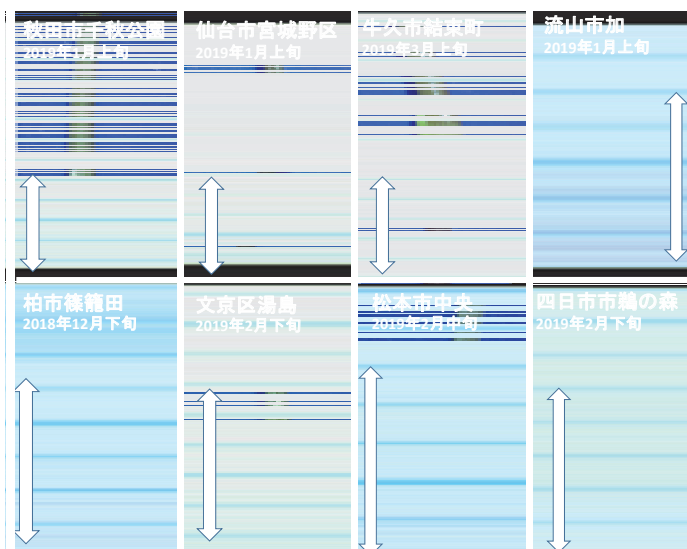


図-3 産地を異にする冬季間のチヂミザサの腋芽(葉鞘を除去して撮影、スケール：5mm)

物の生活型を文献の数だけで判断するわけにもいかないの
で、「冬モ枯ズ」の実態を確かめるべく、2018年から19年
にかけての冬季間にチヂミザサの姿を追うことにした。

「野原、丘陵部、やぶ、林内、林地に近い田のあぜなどの
木の陰のある所(笠原安夫『日本雑草図説』1968)」で葉
縁の波打つ枯葉を目印にすると、都市部でも容易にチヂミザ
サを見つけることができた(図-2)。すなわち、秋田市を最
北として、仙台市、牛久市、柏市、流山市、東京都千代田区・
文京区・台東区、松本市、四日市市など20以上の地点でチ
ヂミザサを採集・観察した。冬季のチヂミザサは「牧野圖鑑」
の記載どおりの状態で、少し付け加えると、地下を走る根茎
を欠き、稈基部は肥大や株化しない、つまり、多年生植物に
つきものの越冬用の器官は見られなかった(図-1B)。しか
しこれらは、生きている証拠に葉鞘に包まれた腋芽を各節に
着けていた(図-3)。

JR 仙台駅東口の路傍、コンクリート資材の隙間で採集し
たチヂミザサは枯死していた。いわゆる「根性クン」で、穂

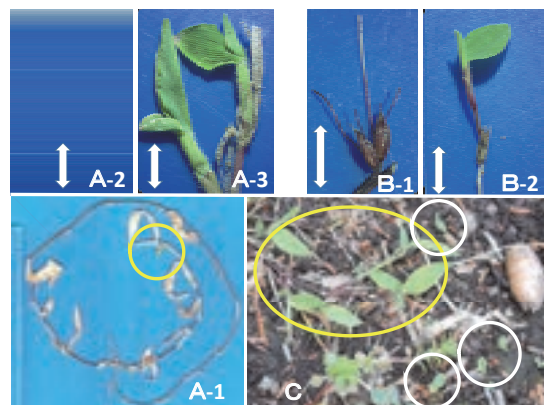
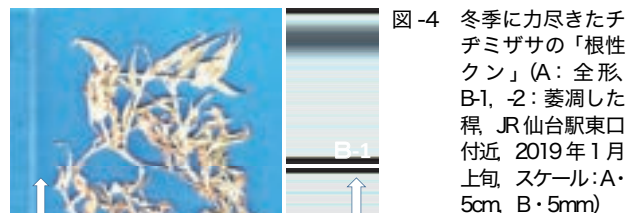


図-5 冬を越したチヂミザサ(A: 萌芽:-1, -2(柏市南柏), -3: 台東区池之端、B:-1(小穂 四日市市鶴の森), -2(実生 柏市片山), C: 萌芽(黄色円内)と実生(白色円内) 柏市片山)、B-1を除き2019年3月下旬、スケール:5mm)

を着けた形跡がないことから、きちんと成長したものの街中
の照明で短日(出穂・開花や冬の準備)の情報を妨げられ、
寒さと乾燥に耐えられなかったものであろう(図-4)。

関東地方では3月のお彼岸のころに、ほふくした稈の葉
鞘の間から萌芽して、チヂミザサの新たな生活環が始まった。
葉縁の「縮む」特徴は1枚目の葉からはっきり見られる(図
-5-A)。同じ地点内でも萌芽の遅速があるようで、この性質
での種内変異によるのか、陽当たりや土壌水分など微妙な環
境条件の差によるのか、検討の余地があるようだ。ほぼ同じ
ところに、実生が現れ、ごく細い稈で基部に小穂を残し、第1
葉にすでに「縮み」を示している(図-5-B)。越冬した稈か
らの萌芽と実生とを比較すれば(図-5-C)、多年生と一年生
での除草剤への感受性の差異を類推して頂けるであろう。

チヂミザサを「一年生」とする見解は、「冬季間も稈が緑色」
の特徴が、乾燥したさく葉標本では消失することによるもの
と思う。

筆者の観察の範囲では生活型に関する多数派の見解が覆る
ことはなく、チヂミザサは除草剤の適用性試験で「イネ科多
年生雑草」の役目を継続できそうだ。ただし、処理したチヂ
ミザサ個体群の由来、萌芽または実生の区別をしっかりと観
察して記録する必要がある。

「冬に枯れた葉身は落ちにくく、稈が生き延びる」ので、
試験などを受ける方へのお守りに使えないだろうか？

協会だより

■中間現地検討会

(水稲除草剤関係)

●北海道地域

2019年6月26日(水)～27日(木)

北海道(比布町, 旭川市, 長沼町, 岩見沢市)

●東北地域

2019年6月17日(月)～18日(火) 山形県

●北陸地域

2019年6月20日(木)～21日(金) 新潟県

●関東・東海地域

2019年7月1日(月)～2日(火) 埼玉県

●近畿中国四国地域

2019年6月13日(木)～14日(金) 徳島県

●九州地域

2019年7月23日(火)～24日(水) 長崎県

(畑作除草剤関係)

●北海道地域

2019年6月10日(月)～11日(火)

北海道(長沼町, 芽室町)

研究会等

■農業危害防止に関する講演会

ー農業暴露に係わる最新事情／農取法改正を受けてー

日時：2019年6月12日(水) 13:30～17:00

場所：日本教育会館707号室

東京都千代田区一橋2-6-2

主催：農業工業会 安全対策委員会

内容：2019年度農業危害防止運動について(仮)

(農林水産省 農産安全管理課 農業対策室)

ミツバチに対する農業の影響評価

ーその変遷と危害対策としての有用性ー

中村 純(玉川大学農学部)

農業のドリフト低減に配慮した散布技術(仮)

水上 智道(農研機構果樹茶業研究部門)

参加申込み：

2019年6月7日(金)までにE-mailで農業工業会事務局

加藤(kato@jcpa.or.jp)宛に会社名・所属・氏名・電話番号・メールアドレスを添えてお申込みください。

■近畿中国四国農業試験研究推進会議作物生産推進部会問題別研究会

(中国・四国雑草研究会例会, 植調近畿中国四国支部研修会との合同開催)

日時：2019年6月14日(金) 13:20～16:00

場所：阿波観光ホテル

徳島県徳島市一番町3-16-3

講演プログラム：

水田雑草の発生実態の調査と方法

稲垣 貴之(植調研究所)

近畿中国四国地域における水稲用除草剤試験の動向

赤澤 昌弘(植調岡山研究センター)

ドローンによる水田環境の観測と植生の定量評価

渡邊 修(信州大学)

参集範囲：

近畿中国四国地域各府県試験研究機関及び行政関係部局, 関係大学, 農政局, 国立研究開発法人試験研究機関, 農業者, その他部会長が認める者

参加申込み：

2019年5月31日(金)までに必要事項(所属, 職名, 氏名, メールアドレス)を記載の上, 下記宛にFAX, E-mail又は郵便にてご連絡ください。

注) 植調近中四支部研修会並びに中国・四国雑草研究会例会へ参加申し込みの方は, 二重の申し込みの必要はありません。

連絡先：〒721-8514 広島県福山市西深津町6-12-1

農研機構西日本農業研究センター

水田作研究領域 伏見昭秀

TEL: 084-923-5342 FAX: 084-924-7893

E-mail: fushimi@affrc.go.jp

植調第53巻 第2号

■発行 2019年5月28日

■編集・発行 公益財団法人日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号
TEL 03-3832-4188 FAX 03-3833-1807

■発行人 宮下 清貴

■印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2016
掲載記事・論文の無断転載および複写を禁止します。転載を希望される場合は当協会宛にお知らせ願います。

取 扱 株式会社全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)

TEL 03-3833-1821

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

アシュラフロアブル(ベンゾビスシクロン)
イザナギフロアブル(ベンゾビスシクロン)
ゲパード1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾビスシクロン/ダイムロン)
サスケ粒剤200/サスケ-ラジカルジャンボ/レオンジャンボパワー
 (ベンゾビスシクロン/カフェンストロール/ダイムロン)
ジカマック500グラム粒剤(ベンゾビスシクロン)
ツルギ250粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)
モーレツ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)
レブラス1キロ粒剤/ジャンボ(ダイムロン)
アネシス1キロ粒剤(ベンゾビスシクロン)
ジャイロ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾビスシクロン)
テッケン/ニトウリュウ1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)
クサビフロアブル(ベンゾビスシクロン)
天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)
アールタイプ/シュナイデン1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)
イネヒーロー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)
銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
月光1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(カフェンストロール/ダイムロン)



「ベンゾビスシクロン」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!

イッテツ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)
イネキング/クサバルカン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	テラガード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/250グラム)
ウエス(フロアブル)	トビキリ(ジャンボ/500グラム粒剤)
オークス(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ナギナタ(1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ)
オオワザ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ハーディ(1キロ粒剤)
カービー(1キロ粒剤)	ハイカット/サンパンチ(1キロ粒剤)
キクトモ(1キロ粒剤)	半蔵(1キロ粒剤)
キチット(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	フォーカード(1キロ粒剤)
クサスイブ(1キロ粒剤)	フォーカスショット(ジャンボ)/プレッサ(フロアブル)
クサトリーBSX(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	フルイニング/ジャイブ/タンボエース(1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤)
サンシャイン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ブルゼータ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
ザンテツ(1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ)	プレキープ(1キロ粒剤/フロアブル)
忍(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ビックスユアZ(1キロ粒剤)
シリウスエグザ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒)	ピラクロエース/カリユード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
シリウスターボ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ホットコンビ(フロアブル)
シロノック(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ライジンパワー(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
スマート(1キロ粒剤/フロアブル)	



根も止める

有効成分「アルテア」は、多年生雑草の地上部を枯らすだけでなく、翌年の発生原因となる塊茎の形成も抑えます。日本の米づくりを根本から進化させる新しい効き目、「アルテア」配合の除草剤シリーズに、どうぞご期待ください。

これからの日本の米づくりに

アルテア[®]

配合除草剤シリーズ

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



水稲用一発処理除草剤

除草効果、安全性、使い勝手で選ぶなら…



バッチリシリーズ
8年連続
普及面積
第1位

水稲用一発処理除草剤「公益財団法人 日本植物調節剤研究協会(日植調)」調べ
平成30年度普及面積1位133,578ha(平成29年10月～平成30年6月)
過去の日植調調べから、平成23年度～平成30年度8年連続普及面積1位
※普及面積はバッチリブランド(バッチリ、バッチリLX、デルタアタック)の合計です。
※バッチリLXとデルタアタックは同じ成分です。

バッチリ

1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ

バッチリ効果にノビエへの
持続性をさらに強化!!

バッチリ LX

1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ



JAグループ
農 協 | 全 農 | 経済連

登録商標 第4702318号



協友アグリ株式会社
東京都中央区日本橋小網町6-1
<http://www.kyoyu-agri.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。
●空容器・空袋は圃場などに放置せず、適切に処理してください。

®は協友アグリ(株)の登録商標です。



省カタイプの高性能 水稲用初・中期 一発処理除草剤

問題雑草を 一掃!!

この一本が
除草を変える!



日 農

イッポン

1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ



<写真はイメージです>

日 農

イッポンD

1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ



DN協議会

事務局 日本農薬株式会社



新規有効成分フェノキサスルホンは発生前～2.5葉期までのノビエにしっかりと、長く効果を発揮し、一年生広葉雑草の後発生も抑えます。

フェノキサスルホン含有の新しい除草剤を、ぜひお試しください。

フェノキサスルホン含有除草剤ラインアップ

ガンガン

クサビ
(北海道のみ)

カスエー

ベンケイ

ヤブサメ

- 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。



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 TEL03-3822-5036
ホームページ <http://www.kumiai-chem.co.jp>



豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



湛水直播の除草場面で大活躍!

非SU系水稲用除草剤

ブレキープ[®] 1キロ粒剤フロアブル

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



ノビエ3.5葉期、高葉齢のSU抵抗性雑草にも優れた効き目

センイチ[®] MX 1キロ粒剤/ジャンボ[®]

フルパワ[®] MX 1キロ粒剤/ジャンボ[®]

スリゲチ[®] A 1キロ粒剤

ヒエカッパ[®] A 1キロ粒剤

フルチア[®] ジャンボ[®]

フルイニ[®] ジャンボ[®]



フルセトスルフロ[®] 剤
ラインナップ

タイスド[®] 1キロ粒剤

乾田直播 専用 **ハードパンチ[®] DF**

ISK 石原産業株式会社

販売 **ISK 石原バイオサイエンス株式会社**

ホームページ アドレス
<http://ibj.iskweb.co.jp>

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。

®は登録商標です。

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

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



大塚のめくみんまっくすへん
sca GROUP



住友化学

大好評の除草剤ラインナップ

新登場!

マスラオ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ゼータタイガー 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ゼータハンマー 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ズエモン 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

カットダウン 1キロ粒剤

ゼータワン 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

メガゼータ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ゼータファイヤ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ブルゼータ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

オサキニ 1キロ粒剤

ショウリョクS 粒剤

忍 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

ショウリョク ジャンボ

畑作向け除草剤

アタックショット 乳剤
丸和 **ROCKS**®

ムギレゾー 乳剤

果樹向け除草剤

シンバー **リバー**®

芝生向け除草剤

アトラクティブ **ユニホッフ**®
サベルDE **ハレイDE**

緑地管理用除草剤

ハイバーX 粒剤 **パワーボンバー**

除草剤専用展着剤

サファソフトWK 丸和 **サファソフト30**



丸和バイオケミカル株式会社

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-5-2

☎03-5296-2311 <http://www.mbc-g.co.jp/>

農耕地から緑地管理まで
雑草防除に貢献します。

第53巻 第2号 目次

- 1 巻頭言 地味なスマート農機への期待
藤田 俊一
- 2 水田における問題雑草の生態的特性と問題雑草一発処理剤の効果的な使い方
小山 豊・阿部 秀俊・橋本 仁一・濱村 謙史朗
- 9 〔田畑^{くさぐさ}の草種〕 都草・都花・黄金花・淀君草・烏帽子草(ミヤコグサ)
須藤 健一
- 10 研究所訪問記4. クミアイ化学工業株式会社 生物科学研究所
小川 奎
- 17 平成30年度水稻作関係除草剤試験結果の概要
公益財団法人日本植物調節剤研究協会 技術部
- 26 〔連載〕 雑草のよもやま・第16回 イネ科雑草チヂミザサの冬越し
森田 弘彦
- 28 広場

No.50

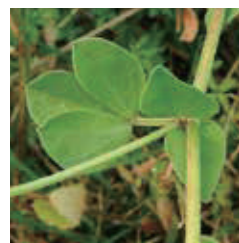
表紙写真 『ミヤコグサ』



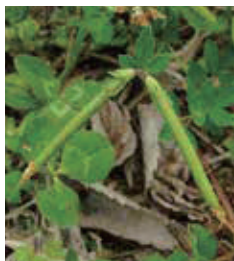
北海道から九州まで、日当たりのよい道ばた、畦畔、芝地、河原や海岸の砂地などの草地に生育する。冬生の多年生で、9～11月に萌芽し、5～7月に花期となる。種子、根茎で繁殖する。(植調雑草大鑑より。写真は©浅井元朗, ©全農教)



子葉。楕円形で先は円い。



葉。5小葉で葉の基部に1対の托葉状の小葉がある。



豆果。線形で無毛。



セイヨウミヤコグサ。全体が大型。