

植調

JAPR Journal

第52巻

第2号

帰化アサガオ類における成熟度の異なる種子間の発芽・硬実・出芽の違い 徐 錫元
農薬や雑草管理の視点から見た環境リスク 與語 靖洋



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)

新提案!「中期にジャンボ」ラクラク散布!

新技術

ソニックスプレッド®

テクノロジーだから

拡散力が違う!

ノビエ

コナギ

ホタルイ

クロクワイ

オモダカ

各種雑草に幅広い効果!

水稲用中期除草剤

セカンドショット® ジャンボMX
アトカラ® ジャンボMX

農林水産省登録
第23867号

農林水産省登録
第23866号

アジムスルフロン・ペノキスラム・メソトリオン粒剤

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

動画を
チェック!



ソニックスプレッド® テクノロジーとは……

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



三井化学アグロ株式会社

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

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

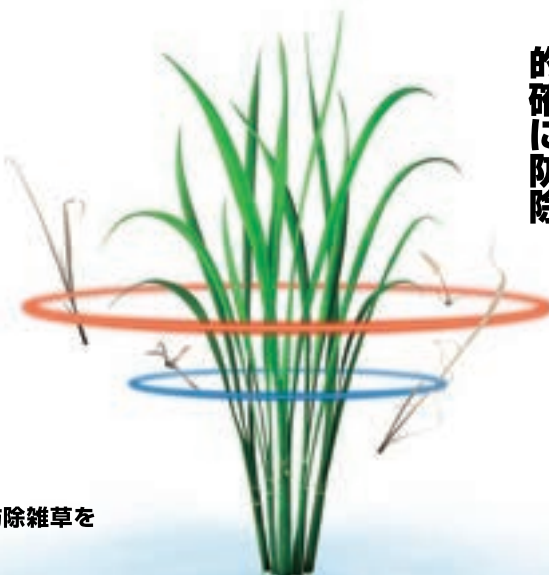


ボデーガードプロ

新登場



一発でノビエ、難防除雑草を
しっかり除草。
鉄コーティング直播栽培にも対応。
次世代の水稲用除草剤
「ボデーガードプロ」は
多角化・大規模化に貢献します。



2成分で
稲を守る、プロ。
高葉齡ノビエも難防除雑草も、
的確に防除。



JAグループ
農協

全農 経済連

AVH-301



●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 <https://cropscience.bayer.jp/>

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



AIの活用による薬剤の適用性試験について

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
東北支部長

田中 良

近頃、囲碁や将棋などのボードゲームでは、コンピュータが人間の実力を凌ぐようになってきたと話題になっています。以前は戦術の選択肢が膨大なこの様な知的ゲームでは、コンピュータがこの道の世界のトップに勝つのは遠い将来の夢物語と思われていました。しかし、コンピュータは人工知能（AI：Artificial Intelligence）と呼ばれる演算方法が発達し、CPU（中央演算装置）の機械的な処理速度の向上と演算方式の飛躍的な進歩が相まって、現在ではその発展スピードが従来の想像をはるかに超える状況になっています。

私が農業試験場で勤務していた時代は、人間が思考の手順（プログラム）を記述して、コンピュータに複雑な計算を人間より早く正確に処理させて、その結果を人間が判断に使う程度（エキスパートシステム等）でした。

しかし、近年は人間が専ら得意としてきた知的な判断までをコンピュータは莫大な事例データを自ら機械学習（深層学習：Deep Learning）して、人間に勝るとも劣らない思考回路（ニューラルネットワーク：神経回路の数理化モデル）を構築できるようになり、正にAIとしてその処理スピードと賢さは並の人間がとうてい及ばないほどに進化しています。

例えば、秀才が寝食を忘れて20年間休まずに1日20時間勉強し続けたとすると約15万時間学習したことになりますが、それに対して最新のAIは何千個ものCPUが並列して各々人間の何十倍の速度で休まずに稼働すると、秀才1人の長年の学習時間をわずか半日程度で凌駕してしまうことになります。AIの精度は学習時間に比例し、もちろん学習方法の質にもよりますが、人間の何万倍ものスピードで学習して自分で自分の知能を向上させることができる訳です。

そして今や、AIが活躍できる領域はゲームや情報処理の分野にとどまらず、世界の様々な分野（機械翻訳、自動運転、画像認識、…）や産業（製造、医療、金融、農業、…）など、ありとあらゆる場面で応用されるようになってきました。

ところで、農業試験の分野でもAIが活用される時代はいつ頃になるでしょうか。とくに、薬剤の適用性試験でAIが活用できる場面をちょっと考えてみました。

適用性試験は、大まかには圃場試験→成績取りまとめ→実用性判定などの段階を経て技術指標が作成されています。

圃場試験は、アナログ方式の極みで、どんなに優秀なAIを装備したロボットが開発されても、薬剤散布はなんとか精度よく処理できたとしても、多数の試験区の波板入れを任せられる状況は全く想像もできません。また、雑草調査も画像処理システムが雑草や作物の生育状況を人並みの精度で判別できる域に達するには、相当の年月がかかるはずで、何故ならAIの精度向上には莫大な事例データが必須なので、1年にたかだか数回しかデータが得られない作物試験では、試験区数を何十倍増やした程度では何十年かかるか分かりません。

成績取りまとめは、表計算ソフトウェアを活用して成績書が作成されていますが、データは一応デジタル化されているものの、残念ながらAIが利用可能なデータベースとしては未だ蓄積されていません。

実用性判定は、全国から集まった非常に優れた専門家の頭脳集団が神業のような精度で検討してまとめられ、AIが入り込む余地はあまりない現状ですが、試験成績がデータベース化されれば、技術指標のたたき台くらいはAIが瞬時に洩れなく作成できる日が案外早く到来するかもしれません。

試験成績はデータベースとして活用するという前提で試験データを収集して蓄積する取り組みが、現在はそれほど必要と感じられなくても、近い将来には必ず重要になってくると確信しています。

AIの進化は、はじめに書いたようにとてつもないスピードで進展しています。気づいた時には遅きに失することにならないよう、適用性試験も最新のAI技術を積極的に取り入れて日々進化してほしいと期待を込めて巻頭言といたします。

帰化アサガオ類における成熟度の異なる種子間の発芽・硬実・出芽の違い

協友アグリ株式会社
徐 錫元

帰化アサガオ類 (*Ipomoea* spp.) は、熱帯アメリカや北アメリカを原産とする一年生の蔓性の雑草で世界各地に帰化し (清水ら 2001)、温帯地方の日本 (平岩ら 2007; 徐 2006, 2007) や韓国 (Lee *et al.* 2014; 徐 2015) でも農耕地に侵入し問題となっている。日本では、2000 年頃から愛知県を始めとする東海地方のダイズ畑で問題となっており (徐 2006, 2007; 平岩ら 2007)、現在では北海道を除く全地域で広がっている (渋谷・渡邊 2011)。

その中、早くから帰化アサガオ類が問題となっている愛知県の田畑輪換圃場でのダイズ栽培は、主としてブロックローテーションによる水稲-コムギ-ダイズの栽培体系の中で行われている (徐 2014a,b,c)。この栽培体系の中で、帰化アサガオ類はコムギ登熟初期の 4 月中旬頃から発生し始め、ムギ刈跡となった 6 月下旬頃には圃場全面に発生し一部は開花している (徐 2006, 2014a,c)。これらは次のダイズ栽培のための圃場耕起前の非選択性茎葉処理除草剤散布によって除草されるため、実際に問題となることはほとんど無い。その後、6 月下旬～7 月上旬に耕起・整地・ダイズの播種が行われる。帰化アサガオ類は、これらとほぼ同時に新たに発生し始め、7 月下旬頃には圃場一面に蔓延し 8 月中・下旬頃には開花が始まる (図-1)。種子形成は、開花後 30 日から 50 日程度であるので (渋谷 2011)、9 月下旬から 10 月中旬には完熟果実や種子が見

られる (図-2)。帰化アサガオ類の開花期間は長く、11 月の収穫期までの長期にわたっているため (図-3, 徐 2006, 2014a), ダイズ収穫時、帰化アサガオ類には成熟度の異なる種子が数多く形成されている (図-3)。これらはコンバインによる収穫の際、一部は収穫物に混入されるが、多くは地上部の細断により土壌表面に散布され次の発生源となる。しかし、従来、これらの成熟度の異なる種子間の発芽・硬実・出芽の差異については研究されていなかった。本報では、この点について明らかにする。

実験材料および方法

種子の成熟度の評価は、前報 (徐 2014b) に準じ、種子の色、種子の水分量および柔らかさで評価した。未成熟種子の白緑色と茶色種子は、手で容易に割れる程に水分含量が多く、サイズが大きい。成熟種子の黒色種子は水分が少なく、硬く、サイズが小さい (図-5)。

種子の成熟程度は果実の果柄の色により推測でき



図-1 ホシアサガオ多発ダイズ圃場 (愛知県安城市, 2007 年 8 月下旬)

注) 図 1～図 3 は同一圃場。葉色の濃いものはダイズで、薄いものはホシアサガオ等の帰化アサガオ類。



図-2 ダイズ圃場におけるホシアサガオの開花と発達中の果実 (2007 年 9 月下旬, 愛知県安城市)



図-3 収穫直前のダイズ圃場におけるホシアサガオの開花と成熟度の異なる果実 (2007 年 11 月中旬, 愛知県安城市)。



図-4 成熟度の異なるホシアサガオの果柄と果房
注) 果実中の種子は左の果房より白緑色、白緑色または茶色、黒色。



図-5 成熟度の異なるホシアサガオの種子（左から白緑色、茶色、黒色）

表-1 成熟度の異なるホシアサガオの種子の生体重、乾物重ならびに水分含有率

種子成熟度 ¹⁾	生体重 ²⁾ (mg/粒)	乾物重 ²⁾ (mg/粒)	水分含有率 ²⁾ (%)
白緑色種子	73.9±1.7	27.9±1.6	62.3±2.7
茶色種子	59.1±0.5	31.2±0.4	47.2±1.0
黒色種子	35.0±0.8	31.7±0.5	9.3±1.1

1) 成熟度の違いは種子の色で判別（徐2014）。

2) 平均値±標準偏差。

(図-4)、この部分が緑色であれば、種子は白緑色または茶色の未成熟種子であり、また褐色で乾燥したものの種子は黒色の完熟種子である。このことから、本研究ではまず、地上部の中央部から異なる色の果柄の果房を採取し、その中から同程度の大きさの果実を選び、中から種子を取り出して実験に供した。なお、実験は千葉県柏市において室内または屋外で実施した。

実験1 成熟度の異なる種子の生体重、乾物重、水分含有率

2013年10月12日に千葉県柏市内の空き地で採取したアメリカサガオの種子を供試した。白緑色種子、茶色種子、黒色種子の各々20粒ずつについて生体重、乾物重、水分含有率を測定した。実験は3反復とした。

実験2 採取直後の成熟度の異なる種子の発芽と未発芽粒の割合（発芽試験結果）

2014年10月11日に柏市内の空

き地で採取したホシアサガオ、また同10月12日に千葉県我孫子市内の農道で採取したマメアサガオの種子を試験に供試した。これらの白緑色種子、茶色種子、黒色種子について、同日から7日または8日間、自然採光・空調無しの室内において発芽試験を実施した。発芽試験は、ビニールパック（縦17cm、横11cm、高さ3cm）の底に市販のティッシュペーパー1枚を2つ折りにして敷き、75mLの水道水を加え、その上に種子20粒を置床して行った。ただし、蓋はせず、乾燥しないように随時、水を補給した。実験は3反復とした。

なお、両種の黒色種子の未発芽粒は、後述するように吸水しなかった硬実種であったので、10月20日にカッターナイフで刺傷を与え、同様に発芽試験を行い発芽の有無を確認した。なお、試験期間中の室温は日平均15℃～25℃で、発芽には好適な条件にあった（澁谷ら2008）。

実験3 採取直後に土中播種された成熟度の異なる種子の出芽

(1) 10月採取直後の播種

2013年10月7日に柏市内で採取したホシアサガオとマルバルコウの白緑色と黒色種子を供試した。両種とも、市販の園芸用土壌を3cm充填したビニールカップ（直径5cm・高さ4cm）の片側半分ずつに白緑色と黒色種子を各々20粒ずつ播種し0.5cm覆土した。これらを屋外で管理し出芽を調査した。ホシアサガオについては草高も測定した。なお、当地における試験期間の10月上旬～下旬の日平均気温は15～21℃であった。

(2) 12月採取直後の播種

2014年12月5日に三重県鈴鹿市のダイズ畑で採取したマメアサガオの茶色と黒色種子を供試し、各5粒ずつを市販の園芸土壌が充填された育苗用連結トレイ（縦5cm・横5cm・高さ5cm）に播種し1cm覆土した。これを屋外で栽培し、その後の出芽状況を観察した。実験は10反復とした。

実験4 成熟度の異なる種子の土中状態

2013年12月8日に愛知県安城市内の水田畦畔で採取したホシアサガオの茶色と黒色種子の各々10粒ずつを少量の土壌と共に茶コシ袋（9.5×

表-2 成熟度の異なる種子の発芽粒と未発芽粒の割合¹⁾

種	種子成熟度	種子割合 (%) ²⁾				
		発芽粒	未発芽粒			
			硬実粒	膨潤粒	崩壊粒	裂粒
ホシアサガオ ³⁾	白緑色種子	23.3±10.4	0.0±0.0	16.7±7.6	60.0±17.3	0.0±0.0
	茶色種子	100.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	黒色種子	20.0±5.0	80.0±5.0 ⁴⁾	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
マメアサガオ ³⁾	白緑色種子	20.6±8.4	0.0±0.0	11.1±3.6	68.3±10.0	0.0±0.0
	茶色種子	51.7±3.5	0.0±0.0	16.7±2.9	0.0±0.0	31.7±2.9
	黒色種子	30.0±5.0	68.3±5.8 ⁴⁾	0.0±0.0	0.0±0.0	1.7±2.9

1) 採取直後の発芽試験結果。

2) 平均値±標準偏差。

3) 採取日（採取地）：ホシアサガオ：2014年10月11日（千葉県柏市），マメアサガオ：2014年10月12日（千葉県我孫子市）。

4) 発芽試験後，種子にカッターナイフで刺傷を与えた結果，全て発芽した。



図-6 マメアサガオ種子の水浸漬中に見られた種子が裂けた粒（黒色種子）

7.0cm) に入れ，土壌表面から2cm下に平らに並べて置き2cm覆土した。翌年の3月21日と6月15日に，土中から取り出し観察を行った。実験は3反復とした。

実験5 収穫直後に異なる温度条件で貯蔵した黒色種子の出芽（徐2015a）

2013年10月14日に千葉県柏市の空き地で採取したマルバアメリカアサガオの完熟種子50粒ずつを，アルミ

ホイルで包みビニール袋に入れて密封し，－18℃の冷凍室，3℃の冷蔵庫，さらに空調の無い室内に2014年10月4日まで約1年間貯蔵した。これらを2014年10月4日から25日までの21日間，実験1と同様に室内で発芽試験を実施した。試験終了後，未吸水種子については，種子にカッターナイフで刺傷を与え10月25日～11月4日まで発芽試験を行った。なお，発芽試験期間の室温は15℃以上であった。実験は3反復であった。

結 果

実験1

白緑色と茶色種子は黒色種子よりもサイズは大きかった（図-5）。また，種子の成熟度により生体重，乾物重，水分含有量率は異なった（表-1）。生

体重は白緑種子＞茶色種子＞黒色種子であったが，乾物重は白緑種子＜茶色種子＝黒色種子であり，水分含有率は白緑種子＞茶色種子＞黒色種子であった。このように白緑色種子は水分が多くで乾物量が少なく，黒色種子は水分が少で乾物量が多い。茶色種子は水分が多であった。

実験2

採取直後の発芽試験の結果，両種とも発芽粒の割合は種子の成熟度により異なり，白緑種子から茶色種子にかけて増加し，その後黒色粒で低下した（表-2）。

未発芽粒について，種子の状態から分類すると，両種とも白緑色種子では，大部分が崩壊粒であった（表-2）。また，マメアサガオの茶色種子では，種子が縦に裂けた粒が多かった（図-6）。さらに，黒色種子では吸水しな

表-3 採取直後に播種した成熟度の異なるホシアサガオとマルバルコウの出芽と成長（10月採取）¹⁾

種	種子成熟度	出芽率 (%) ²⁾	草高 (cm) ²⁾	出芽個体のその後の成育
ホシアサガオ	白緑色種子	11.7±2.9	2.3±1.0	種子形成は無く枯死
	黒色種子	63.3±2.9	5.5±0.5	種子形成は無く枯死
マルバルコウ	白緑色種子	8.3±2.9	未調査	種子形成は無く枯死
	黒色種子	35.0±5.0	未調査	種子形成は無く枯死

1) 採取および播種日：2013年10月7日。

2) 出芽率および草高調査日：2013年11月2日（播種後26日）。平均値±標準偏差。



図-7 採取直後に播種されたホシアサガオの白緑色種子（前方）と黒色種子の生育の違い（後方）
注）左：播種後覆土前，右：播種後23日，採取・播種日：2013年10月7日

表-4 採取直後に播種された成熟度の異なるマメアサガオの出芽（12月採取）¹⁾

種子成熟度	出芽率 (%) ²⁾		
	2015年4月15日	5月29日	10月24日
茶色種子	0±0	0±0	0±0
黒色種子	0±0	57.5±29.0	75.0±26.4

1) 採取と播種：2014年12月5日。
2) 平均値±標準偏差。

表-5 12月に採取と同時に土中に埋土されたホシアサガオ種子の土中状態

種子成熟度	発芽粒 (%)		その他粒
	2014年3月21日	6月15日	
茶色種子	0.0±0.0	0.0±0.0	崩壊・腐敗
黒色種子	3.3±5.8	66.7±5.8	吸水または硬実

かった硬実粒が多かった。この硬実粒にカッターナイフで刺傷を与え発芽試験を行った結果，これらは全て発芽した。

実験3

(1)10月7日に採取した直後に播種したホシアサガオの出芽率は，播種23日後，白緑色種子で11.7%，黒色種子で63.3%，であった（表-3）。また，マルバルコウでは，白緑色種子で8.7%，黒色種子で35.0%であった。

その成長は黒色種子の方が白緑色種子よりも大きかった（図-7）。

(2) 12月5日に採取した直後に播種したマメアサガオにおいて，黒色種子は翌年の4月17日に発芽が開始し，5月29日には57.5%，10月24日には累計で75.0%の出芽率があった（表-4）。一方，茶色種子では全ての種子が崩壊・腐敗死し発芽は全く見られなかった。

実験4

3月21日の観察で茶色種子は，全

表-6 アメリカアサガオ完熟種子の発芽に及ぼす種子貯蔵温度の影響

貯蔵温度	発芽率 (%) ²⁾	未発芽率 (%) ²⁾	
		吸水粒	硬実粒
-18℃	5.3±0.9	3.3±0.9	91.3±0.9
3℃	31.0±0.2	6.7±1.8	62.3±3.8
室温 ¹⁾	100±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0

1) 15～25℃。
2) 平均値±標準偏差。

表-7 アメリカアサガオ完熟種子の未吸水種子に刺傷を与えた時の発芽¹⁾

貯蔵温度	発芽率 (%) ²⁾	
	4日 ³⁾	10日 ³⁾
-18℃	36.3±0.5	94.0±5.2
3℃	71.9±11.6	99.1±1.6

1) 表-6の硬実粒を供試しての発芽試験。
2) 平均値±標準偏差。
3) 発芽試験開始後日数。

て内容物は溶出し崩壊・腐敗死していた。一方，黒色種子では3月21日に3.3%，6月15日には66.7%の発芽が見られた。残りの種子は吸水および硬実粒であった。硬実粒は播種時とほぼ同じ形であったが，黒色がやや薄くなっていた（表-5，図-8）。

実験5

貯蔵温度により種子の発芽率は異なり，室温>3℃>-18℃の順で高かつ



図-8 12月に収穫し土中に4ヵ月間埋土した成熟度の異なるホシサガオの種子(左:黒色種子, 右:茶色種子)
注) 黒色種子は、ほぼ播種した時の形のままであるが、当初より黒色が薄くなった。一方、茶色種子は、種子の内容物の溶出・崩壊・腐敗が起き死滅している。

た(表-6)。また、3℃と-18℃での硬実粒について、その後にカッターナイフで刺傷を与えて発芽調査を行った結果、その大部分は発芽した(表-7)。しかし、その発芽速度は貯蔵温度で異なり3℃>-18℃で速かった(表-7)。

考 察

帰化アサガオ類は開花・受精後、30日～50日程度(澁谷 2011)で直径が1cm前後、高さ8mm前後の扁球状の果実が形成される。果実は完熟すると、がくは反り返り、果皮が裂ける。果実の大部分を占める種子は、果実の中心から放射状に4半球～6半球状の形で果皮に沿って肥大していき、白緑色→茶色→黒色に変化していく(徐 2014)。まず白緑色種子は、生体重が茶色種子や黒色種子よりも大きいですが、乾物重は小さく水分含有量が大きい(表-1)。その後、乾物重の増大に伴い水分含有量が低下していき茶色種子となり、さらに水分含有率が低下し10%程度の乾燥した硬い黒色種子となる。完熟種子は果実内で弾ける。

種子の発達過程において、発芽能力が未熟な段階で得られることは、一般によく知られている(福見 2008; 鈴木・木本 1968)。福見(2008)によると、クサネムは開花11日目には発芽能力を獲得している。本研究の第2

実験のホシサガオやマメアサガオでも、白緑色種子ではすでに発芽能力は獲得し始め、さらに成熟が進んだ茶色種子では100%となった(表-2)。しかし、その後、種子が乾燥し完熟の硬い黒色種子となっていくと硬実が進み発芽率が低下し、通常では発芽ができなくなる。硬実種子はナイフで刺傷を与えると発芽してくる。

帰化アサガオ類は発生期間が長く、また、1株中での開花期間も長い。帰化アサガオ類が大きな問題となっている愛知県のダイズ圃場では、前述したように11月頃のダイズ収穫期、帰化アサガオ類には果実が完熟して果皮が割れて中から種子が自然落下しているもの、果実が未熟なもの、さらには開花中のものなど、成熟度の異なる果実が着果している。ダイズの収穫の際、これらの一部は収穫物に混入するが、大部分は圃場表面に散布される。本研究の結果、地上部に落下するこれらの種子の中で、発生源となるのは完熟の黒色種子であり、未熟な白緑色や茶色種子は発生源になることはほとんどないことが明らかになった。同様な結果は、未熟な緑色果柄の果房と完熟の褐色果柄の果房を土中に埋土した場合でも得られている(徐 2013)。この大きな要因は、10月以降に未熟種子が出芽したとしても発育が不良で、その後の冬期の低温で死滅するためである。また、発芽しなかった未熟種子は

水分が多く組織がやわらかいために、冬期間の雨・霜・雪・凍結等により種子の内容物が溶出し崩壊と腐敗が起き死滅してしまうからである。

一方、発生源となる黒色粒の種子は、硬実種子であり吸水しないことで休眠している。また、その発芽は気温、pH、土壤水分、光、酸素分圧等によって異なることが知られている(Shingh *et al.* 2012; 澁谷ら 2008)。種子形成後、比較的早く、また、発芽や成長には好適な気温であった10月上旬の収穫直後に土中播種されたホシサガオとマルバルコウでは、播取後26日、各々63.3%と35.0%の出芽率を示した。しかし、その後の低温によりこれらは枯死し種子生産には至らなかった。さらに遅く、すでに発芽や成長には不適な環境となっている12月上旬での採取直後に播種されたマメアサガオでは、冬期間は低温のため出芽は無く、出芽開始は翌年の4月17日以降に見られた。

本研究では、種子の成熟程度を示す種子の色として、便宜的に白緑色、茶色、黒色の3つに分類したが、本来は連続的なものである。例えば、茶色であっても、薄茶色からこげ茶色までさまざまなものがあり、その違いにより種子の熟度や特性は異なっていると考えられる。また、黒色粒であっても、その開花時期、開花日～種子散布までの期間とその間の気象条件、さらには散布後の土中での埋土期間や埋土条件などは、個々の種子によって異なり、それらは硬実性に大きく影響を与えて

いると考えられる。この点については、さらに検討されなければならない。

帰化アサガオ類は熱帯アメリカや北アメリカが原産地であるが、冬期に月平均気温が一定期間氷点下となる東北・北陸地方(保田 2014, 富山県雑草防除研究会 2012)や韓国本土(Lee *et al.* 2014; 徐 2015b)でも問題となっている。これは実験 5 の結果が示し、また、渋谷ら(2016)も報告しているように、帰化アサガオ類の種子は氷点下で長期間貯蔵されても死滅しないためである。ただし、硬実程度は $-18^{\circ}\text{C} > 3^{\circ}\text{C} > \text{室内貯蔵}$ であったことから、硬実程度は貯蔵条件によっても異なることが示唆された。また、 3°C と -18°C において吸水しなかった未吸水種子に刺傷を与えた場合、そのほとんどは発芽したが、発芽速度は $3^{\circ}\text{C} < \text{室内貯蔵}$ であった。これらのことから、貯蔵温度は種子の発芽に大きく影響を与えていると考えられる。

引用文献

福見尚哉 2011. 水田におけるクサネム種子の動態に関する研究. 鳥取県農業総合試験

場特別研究報告 1.

平岩確ら 2007. 愛知県田畑輪換水田土壌における帰化アサガオ類の発生状況. 愛知農総試研報 39, 25-32.

Lee, In-Yong *et al.* 2014. The occurrence of weed species in *Coix lacryma-jobi* var. *mayuen* Fields; Weed & Turfgrass Science. 3(2): 102-109(韓国語)

徐錫元 2006. 写真で見る最近の日本の畑地問題雑草と非選択性茎葉処理除草剤バスタ液剤による防除—アサガオ類とダイズ畦間除草—. バイエルクロップサイエンス株式会社, 東京, pp.1-34.

徐錫元 2007. 愛知県の農耕地における帰化アサガオ類の発生の現状と脅威. 植調 41(1), 17-23.

徐錫元 2013. 帰化アサガオ類の出芽に及ぼす種子の成熟度の影響. 雑草研究 58(別), 71.

徐錫元 2014a. 田畑輪換圃場における問題帰化雑草の発消長. (2) ホシアサガオとマルバアメリカアサガオ. 植調 48 (2), 1-9.

徐錫元 2014b. 中部地方での田畑輪換圃場のイネ刈跡における帰化アサガオ類の発生と成長. 雑草研究 59(4), 204-209.

徐錫元 2014c. 東海地方のコムギ刈跡における非選択性茎葉処理除草剤による帰化雑草防除. 雑草研究 59(4), 210-211.

徐錫元 2015a. 帰化アサガオ類の種子の成熟に伴う発芽・休眠の変化と採取後の貯蔵温度が種子の発芽・休眠に及ぼす影響. 日本雑草学会第 54 回大会講演要旨集, 81.

徐錫元 2015b. 韓国における帰化アサガオ類. 植調 49(3), 96-98.

澁谷知子ら 2008. 帰化アサガオ 5 種の発芽における温度反応性の種間差. 雑草研究 53: 200-203.

澁谷知子・渡邊寛明 2011. ダイズ作における帰化アサガオ類の発生状況と生態的特徴に基づく分布可能性の推定. 東北の雑草 11, 2-6.

澁谷知子 2011. 帰化アサガオ類を中心とした難防除雑草の生態と防除. <http://www.maff.go.jp/tokai/seisan/nosan/daizu/pdf/23shibuya.pdf#> (2018 年 5 月 7 日アクセス可能)

澁谷知子ら 2016. 帰化アサガオ類 5 種の種子の休眠の打破と生死に及ぼす低温の影響. 雑草研究 61, 21-27.

Shingh, M. *et al.* 2012. Factors affecting the germination of tall Morningglory(*Ipomoea purpurea*). Weed Science 60, 64-68.

清水矩宏ら 2001. 日本帰化植物写真図鑑. 全国農村教育協会. 東京, pp.242-250.

鈴木善弘・木本氏幹 種子の発芽性および寿命 1968. 生物環境調節 8, 1-8.

富山県雑草防除研究会編集・発行 2012. 富山の畑雑草とその防除, pp.17-21

保田謙太郎(2012). 石川県から青森県までの日本海沿岸地域における帰化アサガオ類(*Ipomoea* spp.)の分布. 雑草研究 57, 123-126.

田畑の草種

野苳菰・沢瀉・面高（オモダカ）

（公財）日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

オモダカ科オモダカ属で、全国のため池、水路、水田、湿地などに生育する抽水～湿生の多年生草本。種子と塊茎から発芽し、生育の初期は線形の葉であるが生育が進むと矢尻形をした葉をつける。葉柄は15～60cmくらい、花柄は大きいものだと1mくらいになる。花は単性花で雌雄同株。秋に種子と、地中に塊茎を作り越冬する。日本全国に分布する。

山際の中生種を栽培する田んぼで、8月のお盆も過ぎ、残暑もこれからでちょっと一息つくかという頃、稲株の葉陰に白い清楚な花が見え隠れする。また、早稲種の稲田では傾いた穂の間に、また、時には穂の上にまで顔を覗かせる。その白い花の周りには、稲の葉より幅広で、矢尻の先のような葉が重なる。この矢尻のような葉は稲葉とほぼ同色。青田風が渡る稲田のそこかしこに見える白い花は、冷やした抹茶に浮かぶ白玉団子。稲田の持ち主には「雑草」として嫌われるのだろうが、筆者には正に一服の清涼剤。

田に生える「雑草」の中で、これほど人に愛された草も珍しい。その葉が矢尻様をしていることから尚武の意味合いから武人に好まれた。平家物語では、「小次郎は沢瀉を一人摺つたる直垂に、筋縄目の鎧着て西楼という白月毛なる馬に乗ったりけり（巻第九、一二之懸）」と、鎧の文様とともに熊谷小次郎直実を活写する。

オモダカをあしらった文様は奈良時代から使われていたという記録もあるが、武家の時代になって、その勝戦草ゆえに多くの武家の家紋として使われ、江戸時代には100を超えたという。因みに、沢瀉紋を使い始めたと言われる毛利元就の地元では、近年、毛利家の家紋にあやかって、

「おもだか」という餡と栗を外郎で包んだ菓子も作られた。

面高は万葉集にも歌われている。多紀皇女の歌とされる巻の12、その中の3098番。

おのれゆゑ罵らえて居れば青馬の面高夫駄に乗りて来べしや

歌意は、あなたのために叱られているというのに、あなたはそんなそっくり返ったような顔をした駄馬（このあたりの解釈は相当に恣意的ではありますが）でやってくるのですか、というほどの意味だろうか。

近年になると、与謝野晶子や長塚節など、おもだかを詠った歌は多く、夏目漱石が虞美人草の中で甲野さんの顔をおもだかに見立てるなど、小説でも取り上げられている。しかし何といってもおもだかについては枕草子に一日の長を見る。その第66段。野の草について。

「草は菖蒲。菰。葵、いとをかし。神代よりして、さるかざしとなりけん、いみじうめでたし。もののさまもいとをかし。おもだかは、名のをかしきなり。心あがりしたらんと思うに。」

おもだかは高慢で思っている、と手厳しい。筆者は、長い間、人の面のような葉が稲の穂より高く出てくるから「面」が「高」く「面高」だと思っていた。ずいぶん違うようだ。「面高」の葉を顔に見立てるのは同じだが、昂然と「面」を「高」く上げ、斜めに反つくり返る。その威張り散らしたような姿を「面高」と呼んだようだ。

清少納言は「おもだか」に「心あがりしたらん」と思っていたようだが、筆者のように清涼の一服は思っていなかったのだろうか。そうそう、お茶の中の「抹茶」文化が一般化するのはいさ少し先になってからだった。

統計データから

米の生産費 ②（作物規模別の10a 当たり労働時間）

平成28年産米の10a 当たり生産費のうち、労働費が30.9%を占める。ここでは、主な作業別の労働時間（10a 当たり）を、作付規模0.5～1haを基準（100）として規模別に比較する。

まず収量は、1ha 規模以上では0.5～1ha 規模を下回ることはないが、規模拡大に従って減収していく傾向にはない。これはこれまで培われてきた集約的な栽培管理作業が、大規模化されても粗放化されることなく、継承されていると思われる。

一方、労働時間は、0.5～1ha 規模での34.48時間に比べ、1～2haでは約8割に、2～5haでは約6割、5～10haでは約5割、15ha以上ではその40%の13.86時間へと短縮化されており、大規模化に従っての省力効果が顕著である。

作業別にみると、「本田の耕起及び本田整地」で0.5～1ha 規模に比べ15ha 以上では34%に、「刈取脱穀」では36%へと、規模拡

大に応じて労働時間は短縮化される傾向にある。

「除草」は、15ha 規模以上では0.5～1ha 規模の39%へとかなり短縮化されているものの、5～10haの38%、10～15haの31%とほぼ同程度で、5ha 規模以上での除草作業の省力化の進みは、頭打ちになっている。このため、大規模化の進展に合わせた効率的な除草剤散布方法などの工夫や開発を一層進める必要がある。

規模拡大に伴う労働時間の短縮化がやや鈍い傾向にあるのが、「田植え」で15ha 規模以上でも0.5～1ha 規模の約5割、「育苗」は約8割程度に止まっている。従って、5ha 規模以上になると、作業別に占める「田植え」の労働時間の比重が高くなる。0.5～1ha 規模の12%から30%に、また、「育苗」では9%から18%へと、その割合が高まり、育苗・田植え作業の省力化の重要性も浮き彫りになっている。（K.O）

作付規模別	10a当たり収量		10a当たり労働時間		主 な 作 業 別 直 接 労 働 時 間													
					育 苗		本田耕起・本田整地		田 植 え		除 草		管 理		刈取脱穀		その他の直接労働	
	kg	比	時間	比	時間	比	時間	比	時間	比	時間	比	時間	比	時間	比		
0.5ha未満	485	96	42.69	124	3.01	93	6.48	131	4.35	107	2.46	124	12.88	131	5.76	126	5.92	135
0.5～1ha	504	100	34.48	100	3.23	100	4.96	100	4.06	100	1.99	100	9.82	100	4.58	100	4.40	100
1～2ha	525	104	27.82	81	2.96	92	3.73	75	3.30	81	1.48	74	7.86	80	3.24	71	4.02	91
2～3ha	536	106	22.26	65	2.81	87	3.24	65	3.09	76	1.15	58	5.17	53	2.72	59	3.03	69
3～5ha	538	107	20.85	60	2.46	76	2.79	56	2.77	68	1.13	57	5.06	52	2.33	51	2.90	66
5～10ha	563	112	17.64	51	2.64	82	2.25	45	2.41	59	0.75	38	3.68	37	2.21	48	2.85	65
10～15ha	537	107	16.38	48	3.10	96	2.08	42	2.33	57	0.61	31	2.97	30	2.14	47	2.37	54
15ha以上	544	108	13.86	40	2.44	76	1.70	34	1.87	46	0.78	39	2.52	26	1.65	36	2.11	48

農業経営統計調査（平成29年10月）より

農薬や雑草管理の視点から見た環境リスク

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
技術顧問

與語 靖洋

はじめに

リスクの語源は、古代ギリシャの航海において暗礁に乗り上げることに端を発しており、ラテン系の言語には、英語の risk の語源となる単語が存在する。それが、ビジネス、経済、さらには環境など、様々な分野で使われるようになった。現在、リスクには様々な定義があるが、ある物質や事象が持つ有害性や危険性に対して、時間的・空間的に暴露された状況に応じて生じる影響と考えてよい。また、日本リスク研究学会では、産業経済の発展や情報化社会への変化の原動力である科学技術が持つ効用（ベネフィット）に対して、その利用などにおける不確実性を「リスク」と捉えている。すなわち、物質や事象そのものは危害要因（ハザード）で、実際のどのような危害が加わるかは暴露次第であり、あくまでも確率論的な概念である。

ここでは、農薬や雑草管理の視点から環境リスクを考えてみたい。

生物多様性を脅かすリスク

唐突だが、環境リスクのうち、まず生物多様性に対するリスクを取り上げる。生物の多様性に関する条約、いわゆる生物多様性条約（CBD）は、1992年に採択され、わが国も同年署名、翌年に発行した。この条約には、現在200近い国や地域が締結している。それを受けて、わが国では生物多

様性基本法が成立・施行（2008年）するとともに、生物多様性国家戦略（2012～2020）も策定された。基本法は生物多様性の保全と持続可能な利用のバランスの良い推進を基本原則とした理念法である。国家戦略はCBDおよび基本法に基づいて、CBDにおける「愛知目標」の達成に向けて策定された。その中で、生物多様性を脅かす4つの危機（リスク）が示されている（石濱2016）。

第1の危機は、人口増加や文明の発達に伴う人間活動の拡大によって引き起こされる。国際連合食糧農業機関（FAO）によれば、世界人口は2050年には97億人に到達し、栄養不足人口は2010年初頭から8億人前後でほぼ横ばいであり、その大半が開発途上国に集中している。人間活動の拡大としては、森林伐採、ダムや護岸の工事、道路整備を含む都市化、農耕地の整備などが挙げられる。それらとは別に、農業被害をもたらす害獣としてのオーストラリアのフクロオオカミや、羽や食肉を目的とした日本のトキなど、乱獲によって絶滅に追い込まれた生きものも数多くある。

第2の危機は、第1の危機とは逆に、少子高齢化や都市集中型の人口の偏在による人間活動の縮小によって引き起こされる。少し矛盾を感じるかもしれないが、ヒトが長い年月をかけて安定した生態系を構築した“SATOYAMA（里山）”はヒトと自然が絶妙なバランスを保っていた。しかし、近年の経済発展に伴い、河畔や森林の下草刈り、

間伐、放牧、火入れなどの人間活動が減少しそのバランスが崩れた。その結果として、例えばわが国における二次自然の一つである草地は、明治以前には10%以上あったものが、今では1%程度まで減少している。野生動物が都会に進出することが最近ニュースなどで話題になっているが、そのずっと以前から野生動物が農耕地に侵入して、いわゆる鳥獣害を引き起こしており、今でも問題が山積している。

第3の危機は、人間により持ち込まれた、すなわちヒトの文明がもたらしたものである。具体的には、自動車、飛行機、船舶など発達する交通手段は、大気や海洋の汚染を引き起こす。これらはその場の生態系に少なからず悪影響を及ぼす。生物多様性の観点からさらに大きいのが、輸入品に非意図的に混入または意図的に輸入する各種外来生物である。最近ではヒアリが話題になっているが、輸入港湾の植物検疫において、病虫害などの検査や駆除が水際で行われているものの、完全に防ぐことは難しい。また、ペットとして輸入される様々な動物や観賞用の植物の中には、わが国の自然生態系に侵略的に広がる危険性を有するものもある。一方、科学技術の発展の成果としてヒトが導入した物質に、化学肥料や化学合成農薬（以下“農薬”とする）がある。農薬はそもそも対象とする病虫害・雑草を防除する道具であり、有害生物に影響を及ぼすことが求められる。しかし、農薬を含む生態系には防除対象以外の生物も多く存在する。そのため

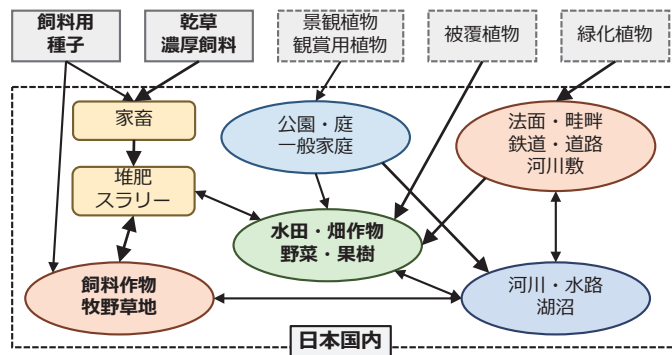


図-1 輸入飼料等に混入する雑草種子の侵入・蔓延経路（概略）

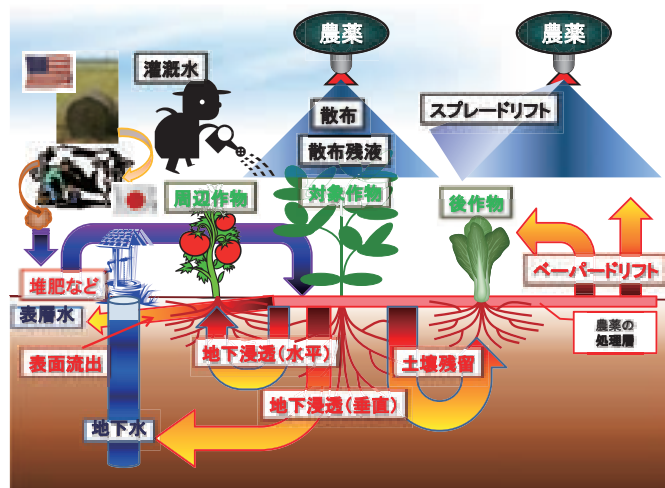


図-2 農業の環境中挙動（概要）

農業を過度にまたは間違っ使用したり、農耕地外に流出したりすることで、結果として農耕地内外のいわゆる環境生物に負の影響を及ぼすことが懸念される。

第4の危機は、地球環境の変化によって引き起こされる。地球温暖化を考えると、第1の危機と同様に人間活動の拡大が主因であるが、第1の危機に比べてより広域な影響を捉えている。具体的には、気温の上昇やそれに伴う陸域や海洋の環境変化が、その環境への適応性の異なる様々な生物が生息する生態系の構成等の変化を引き起こすというものである。在来植生への影響に関しては、ブナ林や高山植物などが温暖化の影響を受けやすいといわれている。

このように、生物多様性を脅かすリスクを類型化したものの、環境自体複合的なものであり、時間的にも空間的にも変化しながら存在し、実際はそれぞれのハザードやリスクが互に関連しあっている。

農業の環境リスク

農業においては様々なリスクが存在する（與語 2018）が、ここでは農業環境におけるリスクに絞って、いくつか紹介する。前述の生物多様性を脅かすリスクと重複する部分もあるが、農

業の視点から整理したものと理解いただきたい。

第1に地球温暖化である。近年の温暖化の主因は人間活動と考えらえるが、国連気候変動に関する政府間パネル、いわゆる IPCC の第5次評価報告書（2013）における代表的なシナリオによれば、2081～2100年には、世界の平均気温で0.3～4.8℃上昇するとしている。温暖化は大気中の水分上昇に結びつくとともに、極端気象を引き起こす。それらの気候変動は、洪水や乾燥など1つの作期における影響だけでなく、土壌侵食や砂漠化に代表される耕作可能な農耕地面積の減少など、長期的にも農作物の収量や品質に影響を及ぼす。開発途上国を中心とした人口増加に伴う食料消費量の大幅な増大が見込まれる中、国際的に解決すべき喫緊の課題である。

第2に外来生物である。これらは鳥や風などによっても長距離輸送されるが、近年の外来生物の侵入・定着・蔓延の要因としては人為的なものが大きいとされる。外来雑草を例に挙げれば、一旦国内に侵入した雑草は例えば河川や用水路を介して、また農業機械に付着するなどによって拡がる。その後、農耕地に定着し、蔓延するものもあり、農作物の収量や品質に甚大な被害をもたらす（図-1）。

害をもたらす（図-1）。

第3に化学物質である。環境影響として一般には化学肥料や“農業”が取り上げられる。いずれも安定的に高い収量や品質を得るための重要な道具である。一方で、農耕地環境にアンバランスを生じさせたり、陸水や地下水などの周辺環境に悪影響を及ぼしたりすることもある。農業の詳細については後述する。

第4に社会経済情勢の変化である。世界では、人口増加に伴う食糧や資材の需要が高まることで、過度な森林伐採が進んでいる。一方、わが国では少子高齢化による農業従事者の減少によって、耕作放棄地の増加など大きな問題となっている。同じ地球上で異なる現象が生じている。

農業の環境リスク

農業は、土壌、水、大気などの環境中を受動的に挙動する（図-2）。

土壌中では、農業の一部は農耕地土壌に長期間とどまる。これをエージングという。一方、土壌に吸着した農業は、降雨や水田における代掻きなどによって土壌とともに移動することもある。

水中では、水に溶解または土壌粒子

に吸着したものも含めて、水系に流出した農薬は、水の流れに沿って挙動するとともに、一部は底質の堆積とともに河川や湖沼に残留し、さらには海洋に流出することもある。また、農薬は長い時間をかけて、水の流れとともに土壤中を下方移行し、地下水に混入する可能性もある。

大気中では、処理時のスプレードリフトと処理後のベーパードリフトによる大気中拡散が想定される。前者はよく知られているが、後者には農薬が水滴を含む粒子に付着したものと、農薬そのものが気化したものがあり、有効成分（農薬）の物理化学的性質により、挙動が大きく異なる。いずれにせよ、農薬は大気の動きに伴って移動し、地球規模で移動することが報告されている。その事例として、上昇や下降気流や降雨等によって大気中を飛ぶように移動することもあり、それをバクダ効果と呼んでいる。

さらには、食物連鎖によって、高次の生物に蓄積することもある、いわゆる生物濃縮である。暴露経路などによって、BCF (bioconcentration factor), BMF (biomagnification factor), BAF (bioaccumulation factor) があるが、詳細は割愛する。

一方、“農薬”の大きな特徴として、環境中における分解・消失がある。農薬は程度の違いはあるものの、一定期間に環境中で分解・消失する。つまり、ここでの“農薬”は、二酸化炭素などの一部を除いて炭素を含む化合物であり、光や微生物などにより、分解・

代謝される。生体内では、一般に第1相反応（酸化・還元）と第2相反応（抱合化）によって水溶性が高い物質に変化し、結果として、動物では排泄しやすくなるとともに、一般には無毒化される。

農薬の環境リスクとしてここまで述べてきたのは、リスクの要素の一つである暴露に関することであるが、それに毒性が絡んで初めてリスクが生じる。すなわち、当該生物において、その農薬が有する毒性や有害性の質や程度が異なり、それらを示す部位への残留程度によって、その生物の生育などに影響する。環境としての生態系への影響を考えた場合、そこには多数の生物が互いに関係しあって存在するし、季節変動もある。また、そこに存在する化学物質も人工的なものから自然に存在するものまで多種多様で、そのため、そこにおける影響評価は困難を極める。それらのうち農薬については、本誌（45巻11号、3-11、2012）に掲載された「環境保全型農業と除草剤（農薬）の新たな生態リスク評価法」（永井孝志）を参照願いたい。

なお、ストックホルム条約で指定されている残留性有機汚染物質（POPs）の約半数は農薬の目的で使われていたものであるが、環境中での残留性、生物蓄積性、人や生物への毒性が高く、長距離移動性が懸念される国際的に製造及び使用の廃絶・制限、排出の削減が求められている。PC、DDT、ドリノ類などである。

世間では農薬というこのイメージ

が未だに深く刻まれている。しかし現在は、農薬を登録・使用するに際して、農薬取締法などに則って、食の安全はもちろん、環境中の生物に対する毒性などの生態系影響まで、幅広いリスクを想定した調査や審査がおこなわれている点で、最も広範に安全性評価されている化学物質といえる。

雑草管理における環境リスク

雑草管理は、農作物の栽培や畦畔管理だけでなく、高速道路などの法面、スポーツグラウンドや公園などのアメニティー、森林や河川・河川敷など様々な場所や場面で求められる。また、それらにおける管理目標も様々であるが、いずれのケースでも雑草管理に対するコストや労力の削減が求められる。なお、本来“農薬”は農薬取締法上の定義であるが、ここでは有効成分の用途としての農耕地以外も取り上げた。

農作物の栽培では、その収量と品質の安定的確保が主たることは言うまでもないが、農業の大規模化が進む一方で、中山間地農業もあり、それぞれに適した雑草管理が必要である。

畦畔雑草管理では、作業性だけでなく、カメムシ防除を切り離しては考えられない。また、畦畔の強度維持や透水性の抑制との関係から、ある程度の植生の維持も必要である。

その他、高速道路などの法面や路肩では、畦畔で示した強度維持に加えて、視界の確保も求められる。スポーツグラウンドや公園などでは、プレーのし

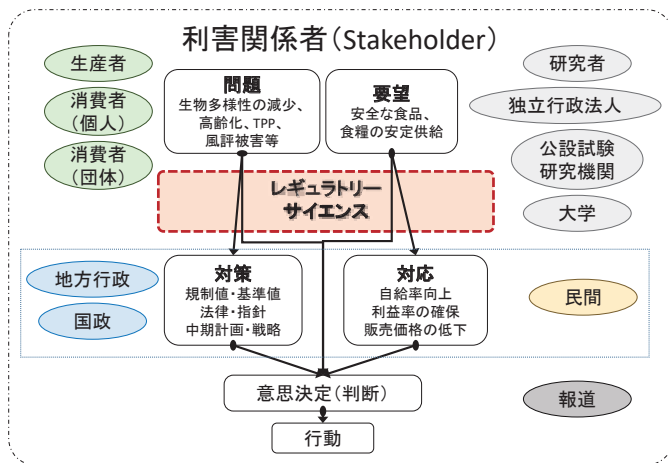


図-3 レギュラトリーサイエンスの俯瞰図

やすさや見た目、子供の安全などが求められる。森林では、下草や干ばつの管理が木材の質などに影響するし、河川や河川敷さらに湖沼などの水系では、用水路の水流や船舶の航行の確保などがある。

それらの場面で除草剤や抑草剤などの農薬が利用されるが、それらをハザードとして捉えた環境リスクには、前述の農薬の部分で述べたことが想定される。しかし、雑草管理目標が達成されることがベネフィットであるので、それを最大限にして、環境リスクを最小限にする管理が求められる。別の言い方をすれば、リスクの要因である多くのハザード、この場合除草剤は雑草管理の道具であり、有効に利用すればベネフィットが生まれる。一方、ベネフィットを求めるための行動には、必ずと言っていいほどリスク、この場合環境リスクが伴う。

なお、このように雑草管理の環境リスクとして一般に取り上げられるのは除草剤であるが、ハザードはそれだけではない。例えば、乗用・自走を含む各種刈り払い機を利用した物理的防除

は、エンジン駆動のための多くの燃料を利用することで、排気ガスを排出し、大気環境にも影響する。同様に栽培前の耕起や中耕培土も雑草管理手段の1つであるが、同様の影響がある。さらに、緑地管理に利用される外来牧草の中には、産業管理外来種に指定されているものもある。

おわりに

2016年から2030年までの国際目標として、持続的な開発目標（SDGs）として17項目が掲げられた。その中には農林水産業だけでなく、ここで取り上げた環境リスクや生物多様性と関連性が深いものが多い。持続可能な農業の実現のためには、物質や事象をハザードとしてだけ捉え、環境リスクを低減するのではなく、それらが提供するベネフィットとのバランスを考慮することが肝要である。

また、これら物質や事象がもたらすリスクやベネフィットは、どこかで線を引けるものではなく、常に揺らいでいる。まさに確率論である。確率論で

あるがゆえに、両者の一過的なバランスに一喜一憂するのではなく、持続性の感覚をもって対応する必要がある。

レギュラトリーサイエンスは、1970年代に米国環境庁（EPA）において産声を上げ、わが国では医薬分野において1987年に導入された。この定義には様々なものがあり、またトランスサイエンス等、類似の考え方も多くあるが、私自身は、「ある課題に対する問題や要望に対して、直接または間接的な利害関係者が行う意思決定や行動を支援するための科学」と考えている（図-3）。レギュラトリーサイエンスは一見難しいように思えるが、我々が日常的に行っていることであり、それを振り替えば、確率論的かどうかは別にして、意思決定や行動が揺らいでいるのがわかる。そのため、農業や雑草管理の視点から考えた環境リスクについても、ハザードを中心とした固定概念で判断するのではなく、ベネフィットも含めた揺らぎの中で意思決定することが望ましいであろう。

参考文献

- 石濱史子 2016.【環境問題基礎知識】日本の生物多様性を脅かす「4つの危機」、国立環境研究所ニュース 35, 9-10.
- 永井孝志 2012. 環境保全型農業と除草剤（農薬）の新たな生態リスク評価法, 45, 451-459.
- 與語靖洋 2018. 農業環境とリスク研究, ニュース農業と環境. No.113, 2.

平成 29 年度リンゴ・落葉果樹関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

(公財) 日本植物調節剤研究協会 技術部

平成 29 年度リンゴ・落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成 30 年 1 月 29 日(月)にホテルラングウッドにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者 40 名、委託関係者 28 名ほか、計 82 名の参集を得て、リンゴ関係除草剤 2 薬剤(7 点)、

生育調節剤 3 薬剤(8 点)、落葉果樹関係除草剤 5 薬剤(61 点)、生育調節剤 5 薬剤(29 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 29 年度リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験 判定

A. 除草剤

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. MAH-1201 顆粒水和 DCMU:80%	リンゴ	一年生雑草	継	継) ・効果、薬害の確認
[アダマ・ジャパン]				
2. NC-360 フロアブル キザロホップエチ ル:7.0%	リンゴ	一年生イネ科, 多年生イネ科雑 草	実・継	実)[リンゴ:一年生イネ科雑草(スズメノカタビラを除く), 多年生イネ科雑草] ・春～夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・750～1000mL<100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) 継) ・薬量500mLでの効果、薬害の確認
[日産化学工業]				

B. 生育調節剤

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AF-1 粉末 1-メチルシクロプロペ ン:3.3%	リンゴ	貯蔵性向上	実・継	実)[リンゴ:収穫果実の貯蔵性向上] ・ふじ;収穫直後～21 日後。(但し収穫 11 日後以降の処理は、収穫 6 日後以降、処理まで冷蔵保管したものに限る) ・王林;収穫直後～10 日後。(但し収穫 7 日後以降の処理は、収穫 3 日後以降、処理まで冷蔵保管したものに限る) ・ジョナゴールド, 早生系ふじ;収穫直後～10 日後。(但し収穫 7 日後以降の処理は、収穫直後から処理開始まで冷蔵保管したものに限る) ・その他品種;収穫直後～6 日後 ・1000ppb ・水に入れて発生する気体に密閉条件で 12～24 時間暴露 参考) 効果の確認された品種: ふじ, 王林, シナノゴールド, ジョナゴールド, 早生系ふじ(ひろさきふじ, やたか) 注) ・品種によっては処理時期が遅れると効果の劣る場合がある ・品種によっては果肉褐変が出る場合がある。 継) ・収穫10日後での効果、薬害の確認 (つがる, シナノゴールド)
[アグロフレッシュ・ジャパン]				

B. 生育調節剤

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
2. AKD-8152 水溶 1-ナフタレン酢酸ナトリ ウム:4.4% [アグロ カネショウ]	リンゴ	新梢伸長抑制	実・継	実) [リンゴ:新梢伸長抑制] ・二次新梢伸長時 ・1000倍, 十分量 ・立木全面散布 参考) 効果の確認された品種: ふじ 継) ・2000倍での効果・葉害の確認
3. NAC 水和 NAC:85% [ナガセサンバイオ]	リンゴ (ハック ナイン)	加工用リンゴの摘果(北海道;3 年目)	実・継	実) [リンゴ:摘果] ・満開後2~3週間頃 ・1200倍 ・散布 ・効果が確認された品種;国光, 紅玉, 旭, 祝, ふじ, む つ, 印度, 千秋, つがる, ジョナゴールド, 王林, 北斗, さんさ, 陽光, ハックナイン [リンゴ(ハックナイン):加工用リンゴの摘果] ・頂芽落花期 ・1200倍 ・散布 注) ・展着剤を加用する 継) ・2回処理での効果の確認(リンゴ:摘果)

平成 29 年度落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験 判定

A. 除草剤

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. HCW-201 フロアブル DCMU:50% [*保土谷UPL 北興化学工業]	ブドウ	一年生雑草	実・継	実) [ブドウ:一年生雑草] ・春~夏期, 雑草発生前 ・200mL<100L>/10a ・土壌処理(樹間・樹冠下) 継) ・薬量100mL, 400mL<100L>/10aでの効果, 葉害の確認
	モモ	一年生雑草	実・継	実) [モモ:一年生雑草] ・春~夏期, 雑草発生前 ・200mL<100L>/10a ・土壌処理(樹間・樹冠下) 継) ・薬量100mL, 400mL<100L>/10aでの効果, 葉害の確認
2. MAH-1201 顆粒水和 DCMU:80% [アダマ・ジャパン]	カキ	一年生雑草	継	継) ・効果, 葉害の確認
3. NC-360 フロアブル キザロホップエチル :7.0% [日産化学工業]	ブドウ	一年生イネ科, 多年生イネ科雑 草	実・継	実) [ブドウ:一年生イネ科雑草(スズメノカタビラを除く)] ・春~夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・750~1000mL<100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) 継) ・多年生イネ科雑草に対する効果の確認 ・薬量500mL<100L>/10aでの効果, 葉害の確認
	モモ	一年生イネ科, 多年生イネ科雑 草	継	継) ・効果, 葉害の確認

A. 除草剤

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
4. NH-009 液 グルホシネート:18.5% [日本農薬]	ブドウ	一年生雑草	継	継) ・効果、薬害の確認
		多年生雑草		
	ナシ	一年生雑草	継	継) ・効果、薬害の 確認
		多年生雑草		
	カキ	一年生雑草	継	継) ・効果、薬害の確認
		多年生雑草		
	モモ	一年生雑草	継	継) ・効果、薬害の確認
		多年生雑草		
5. SCC-010 液 グルホシネート:18.5% [日本アグロサービス]	ブドウ	一年生雑草	実・継	実) [ブドウ:一年生雑草] ・春～夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・300～500mL<100～150L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) [ブドウ:多年生雑草] ・春～夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・500～1000mL<100～150L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) 継) ・スギナに対する効果の確認
		多年生雑草, スギナ		
	ナシ	一年生雑草	継	継) ・効果、薬害の確認
		多年生雑草, スギナ		
	モモ	一年生雑草	継	継) ・効果、薬害の確認
		多年生雑草, スギナ		

B. 生育調節剤

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい・試験設計 等	判定	判定内容
1. AKD-8147 水溶 1-ナフタレン酢酸ナトリ ウム:22.0% [アグロ カネショウ]	カキ (苗木)	挿し木発根促進	継	継) ・効果、薬害の確認
	キウイフ ルーツ (雄木)	新梢伸長抑制(二次伸長の抑 制)	継	継) ・効果、薬害の確認
2. AKD-8152 水溶 1-ナフタレン酢酸ナトリ ウム:4.4% [アグロ カネショウ]	日本ナシ	新梢伸長抑制	実	実) [日本ナシ:新梢伸長抑制] ・新梢伸長期の摘心後(摘心7日後まで) ・2000倍 ・立木全面散布 ・効果が確認された品種;幸水, 夏さやか, あきづき
3. KS-102 液 S-アブシジン酸:10% [*協和発酵バイオ 住友化学]	ブドウ (安芸ク イーン)	着色促進	実・継 (従来通 り)	実) [ブドウ(巨峰, ピオーネ):着色促進] ・着色始期～着色開始2週間後 ・500～1000ppm ・果房散布 継) ・安芸クイーン, クイーンニーナ, ルビーロマンにおける 効果、薬害の確認
	ブドウ (クイ ン ニ ーナ)	着色促進		
4. KT-30S 液 ホルクロルフエニユロ ン:0.1% [千葉県農林総合研究セ ンター]	日本ナシ (千葉 K3号)	「千葉K3号」のみつ症軽減	継	継) ・効果、薬害の確認

B. 生育調節剤

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) 〔委託者〕	作物名	ねらい・試験設計 等	判定	判定内容
5. NB-27 液 メピコートクロリ ド:44.0% 〔日本曹達〕	ブドウ (シャインマスカット)	副梢を含む新梢伸長抑制	実・継 (従来通り)	実)〔ブドウ(シャインマスカット, ピオーネ):新梢伸長抑制〕 ・満開10～40日後 ・500倍<150L/10a> 1000倍<300L/10a> ・立木全面散布 〔ブドウ(ナガノパープル):新梢伸長抑制〕 ・満開10～20日後 ・500倍<150L/10a> ・立木全面散布 〔ブドウ(欧州種):新梢伸長抑制, 着粒増加〕 ・新梢展開葉7～11枚時 ・1000～2000倍 <100～150L/10a> ・立木全面散布 〔ブドウ(欧米雑種及び米国種, デラウエアを除く):新梢伸長抑制, 着粒増加〕 ・新梢展開葉7～11枚時 ・500～800倍<100～150L/10a> ・立木全面散布 〔ブドウ(デラウエア;無核):新梢伸長抑制〕 ・新梢展開葉7～11枚時 ・800～1000倍<100～150L/10a> ・立木全面散布 ・1500～2000倍<200～250L/10a> ・立木全面散布(スピードスプレーヤー散布)
		着粒増加, 新梢伸長抑制		
	ブドウ (ピオーネ)	着粒増加, 新梢伸長抑制		継) ・シャインマスカットにおける薬量2000倍<300L/10a>での効果, 薬害の確認(満開10～40日後での新梢伸長抑制) ・シャインマスカットにおける薬量2000倍<300L/10a>効果, 薬害の確認(新梢展開葉7～11枚時での新梢伸長抑制) ・ピオーネにおける薬量1000倍<300L/10a>での効果, 薬害の確認(新梢展開葉7～11枚時での新梢伸長抑制)
6. エテホン 液 エテホン:10% 〔鳥取県園芸試験場〕	日本ナシ (新興)	花芽形成促進	継	継) ・効果, 薬害の確認
7. ジベレリン 水溶 ジベレリン:3.1% 〔和歌山県果樹試験場かき・もも研究所〕	カキ (中谷早生)	生理落果抑制	実	実)〔カキ(中谷早生を除く);落果防止〕 ・満開10日後 ・50～200ppm(十分量) ・幼果およびへたに散布 ・効果の確認された品種; 富有, 甘秋, 新秋, 早秋, 太秋 〔カキ(中谷早生);落果防止〕 ・満開10日後 ・12.5～200ppm(十分量) ・幼果およびへたに散布

ヒトとつながるカヤツリグサ科植物
—観賞用に取引されるカヤツリグサの仲間たち—

元（公財）日本植物調節剤研究協会
技術顧問

森田 弘彦

「山から採取したコケを売って、年に数千万円を稼ぐ話」がTV番組に流れる現代にあつては、あらゆる種の植物とその部位が「観賞」の対象にされる。従つて、カヤツリグサ科の植物も、ランやキクの仲間の華やかで色彩に富む花々とは別な部位を観賞に供されてきた。カヤツリグサ科の観賞用植物の筆頭は何といつてもカミガヤツリ（パピルス：*Cyperus papyrus* L.）で、古代エジプトではスイレンやナツメヤシと並んで神殿の柱や壁画などのモチーフに使われ（図-1）、現代でも花きとしての地位を保っている。ここではパピルスの他にも「観賞用植物」として知られるいくつかの種を探ってみよう。

ミカヅキグサ属でアメリカ合衆国の南東部原産とされる *Rhynchospora colorata* H. Pfeiffer は、基部の半分ほどが白化した数枚の苞葉と白い花序を持ち、近頃シラサギガヤツリの名で園芸店に並ぶようになった（図-2）。類似の種として、原産地には苞葉の幅の広い *R. latifolia* W. W. Thomas が分布し、また、中央アメリカに分布する *R. nervosa* Baockeler がタイなど熱帯の諸国で観賞用に販売される。

近年、「白化剤」と呼ばれる新規の成分を含む水稻用除草剤が普及に移され、これによるミズガヤツリの効果発現症状や、ごく稀に水田で誤用された場合にイネに発現する症状（図-3）を見ると、シラサギガヤツリの苞葉が連想される。

東南アジアなど熱帯の芝地、公園、路傍には、ヒメクグ属で白い花序（穂）を着けるオオヒメクグ *Kyllinga nemoralis* Dabdy ex Hutch. & Dalziel（図-4）がごく普通に見られる。



図-1 パピルスの群落から飛び立つ水鳥の壁画を模したエジプトの絵はがき（1990年代）



図-2 苞葉の下部と花序の白色部を目当てにした観賞用植物、シラサギガヤツリ（*Rhynchospora colorata*）

熱帯の諸国では芝生の一部に使われているようにも見える雑草であるが、日本では「ユキボウズ」の名で園芸用に流通している。

緑色の葉をそのまま観賞する植物としては、マダгалカル原産とされる高さ1.5mにも育つシュロガヤツリ *Cyperus alternifolius* L.（図-5-A）が古くから知られ、かつては「観葉植物」として温室内に多く鉢栽培し、装飾に用ひられ、又切葉用に供せらる。（村越三千男「内外植物原色大圖鑑（第10巻）」1936）」状態であつたが、現在では野外にも植栽されるほか、関東地方以西などで河川や湖沼などに逸出・野生化して帰化植物になっている。

中国南部福建省あたりの原産とされるスゲ属のテンジク



図-3 「白化剤」と称される成分を含む水稻用除草剤による白化症状（A: 効果発現中の雑草ミズガヤツリ、B: 水田での誤用によると推定される、部分的に白化したイネの葉）



図-4 「日本で「ユキボウス」の名で流通する、図-5 熱帯の芝地雑草オオヒメクグ (*Kyllinga nemoralis*)



葉を観賞するカヤツリグサ科植物、シュロガヤツリ (A: *Cyperus alternifolius*) と テンジクスゲ (B: *Carex phyllocephala*)



図-6 アクアリウム用などに流通する日本のカヤツリグサ科水田雑草、ヒメホタルイ (A: *Schoenoplectus lineolatus*) とマツバイ (B: *Eleocharis acicularis* var. *longiseta*)

スゲ *Carex phyllocephala* T. Koyama (図-5-B) は、シュロガヤツリより草丈が低くて苞葉の幅が広く、水湿地でなくともよく生育することから、関東地方以西では屋外でも栽培される。シュロガヤツリにもテンジクスゲにも葉に斑の入った品種がある。

カヤツリグサ科の現役の水田雑草も結構「観賞」されている。鹿児島県の干拓地の水田などがかつて問題となった多年生雑草のヒメホタルイ (*Schoenoplectus lineolatus* T. Koyama) が、東北地方のある道の駅の園芸店で1鉢500円の値をつけられているのを見たときにはいささか驚いた(図-6-A)。「丈夫で毎年発生し、草丈が低い」などの特徴が、室内園芸やピオトープに適しているらしい。さらに、Webで探すとヒメホタルイより一段と草丈の低いマツバイ (*Eleocharis acicularis* Roem. & Schult. var. *longiseta* Senson) も、ヘアークラス (hairgrass) の名前で水草として取引の対象になっているとのことである。鹿、猪、犬、猫、馬など多くの動物の毛の名で呼ばれるマツバイ (図-6-B) は、江戸時代の文政年間に書かれた農書「農業餘話 (小西藤右衛門1828)」で、イネの雑草のウシノケとしてその生態と防除を以下のように紹介された。

○田に牛の毛と称して牛ノ毛の如き草生づるは究めて瘠
地か新田か其外冷水の入り口か又は時々水絶て田面乾
く所に生ずるものな里 土の堅剛を好みて生ずと見えたり
されば麦糠か麦のカシラ毛 ホウジャウとも云ふ 等をこ
えに用ふれば忽ち絶ゆ (後略)

水田雑草としてよく知られたマツバイであっても、これに好感を示す向きは結構古くからあったようで、東北地方の旧庄内藩の支藩、松山藩の家老から県会議員までを務めたという松森胤保氏 (1825-1892) は、「両羽博物図譜・植物図譜 (竹稲部 (酒田市立光丘文庫所蔵: http://library.city.sakata.lg.jp/matumori/asp/ym_lst.asp: 2018年2月22日アクセス確認))」の最終のページに1889 (明治22) 年7月9日に描いたマツバイ (同図譜中では居苔: イゴケ, 図-7-C) を示してこれに、

居苔 居草様ニシテ地面ニ平布ス一青愛スヘシ

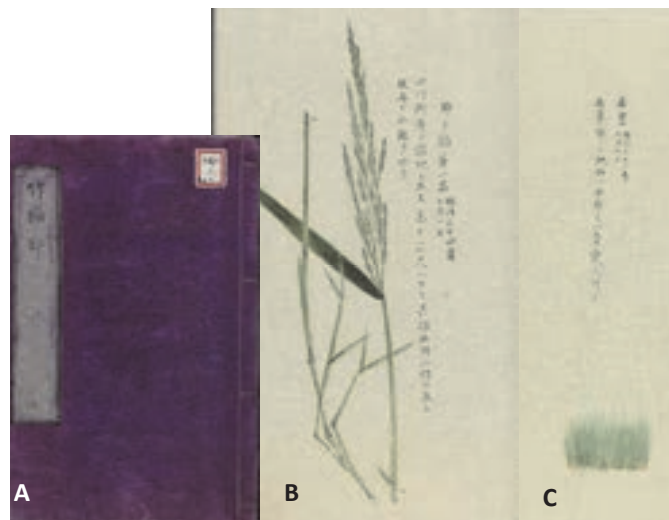


図-7 「A: 両羽博物図譜・植物図譜・穀物族 (竹稲部)」のはじめに出る「B: 野ラ稲 (アシカキ)」と最終ページの「C: 居苔 (マツバイ)」 (酒田市立光丘文庫所蔵、同文庫の許諾を得て、酒田市図書館 HP より引用)

と付記した。松森氏の図譜はとても精密で、「竹稲部」にはスゲ属、カヤツリグサ属、フトイ属など約20種のカヤツリグサ科植物が描かれ、斑入りのタガネソウ (*Carex siderosticta* Hance: 図譜中では生入タルザル草) とフトイ (*S. tabernaemontani* Palla: 同大井鰐入) は観賞用として含められたと考えられる。カヤツリグサ科ではないが、この図譜のはじめのページには1891 (明治24) 年10月1日に描いたイネ科のアシカキと見える図 (図-7-B) に、

野ラ稲 第一品 田川街道ノ湿地ニ生ス 高サ二尺ハカリ
其根曲折小枝ヲ生シ枝毎ニ小穂ヲ吐ク

とある。日本でのアシカキの正確な図としてはごく初期のもので、これをイネの近縁と見た観察力に敬服する。

カヤツリグサ科植物が観賞用に重用されることは歓迎できるが、アクアリウム用などに輸入された植物が遺棄されて、しばしば水田や水系で増殖して問題となる。関係される方々は、導入の正確な記録と逸出防止のための管理にくれぐれも留意していただきたい。

協会だより

試験成績検討会

●平成29年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時:平成30年6月5日(火) 13:00~17:00

場所:ホテルラングウッド

東京都荒川区東日暮里5-50-5

TEL 03-3803-1234

●平成29年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時:平成30年6月7日(木) 14:30~17:00

場所:浅草ビューホテル

東京都台東区西浅草3-17-1

TEL 03-3847-1111

中間現地検討会

(水稲除草剤関係)

●北海道地域

平成30年6月27日(水)~28日(木)

北海道(比布町, 旭川市, 長沼町, 岩見沢市)

●東北地域

平成30年6月21日(木)~22日(金), 秋田県

●北陸地域

平成30年6月14日(木)~15日(金), 石川県

●関東・東海地域

平成30年7月3日(火)~4日(水), 長野県

●近畿中国四国地域

平成30年7月12日(木)~13日(金), 和歌山県

●九州地域

平成30年7月24日(火)~25日(水), 熊本県

(畑作除草剤関係)

●北海道地域

平成30年6月11日(月)~12日(火)

北海道(長沼町, 芽室町)

■平成29年度事業及び会計の監査

平成30年5月7日(月), 平成29年度事業及び決算について, 当協会監事による監査を受け, 適正との結果を得た。

■第17回理事会開催

平成30年5月10日(木), 植調会館会議室において第17回理事会が開催され, 次の事項について承認を得た。

【議案】

1. 平成29年度事業報告及び決算の承認

【報告事項】

1. 代表理事・業務執行理事の職務の執行の状況の報告

植調第52巻 第2号

■発行 平成30年5月30日

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

■発行人 宮下 清貴

■印刷 (有)ネットワン

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

取 扱 株式会社全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館)

TEL (03)3833-1821

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

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



「ベンゾビスクロン」含有製品

SU抵抗性雑草対策に! アシカキ、イボクサ対策にも!

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



根も止める

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

これからの日本の米づくりに

アルテア[®]

配合除草剤シリーズ

<http://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

皆さまのおかげで

7年連続 普及面積 第1位

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

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29年度 普及面積 1位 137,324ha (平成28年10月～平成29年6月)
過去の日植調調べから、平成23年度～平成29年度7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。

(R)は協友アグリ(株)の登録商標です。

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。

水稲用 中・後期除草剤

テツケン

1キロ粒剤

問題雑草に鉄拳!

ニトウリュウ

1キロ粒剤

二刀流で
問題雑草をバッサリ!

<写真はイメージです>

水稲用 初・中期一発処理除草剤

ライジンパワー

1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ

雷神パワーで
バリツと雑草退治

<写真はイメージです>

事務局

日本農薬株式会社

イスターバイオテック

●使用前にはラベルをよく読んでください。

●ラベルの記載以外には使用しないでください。

●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。

●使用後の空容器・空袋等は圃場などに放置せず、適切に処理してください。

AVH-301 ホクコーのテフリルトリオン混合剤

新登場!! 水稲用一発処理除草剤

カチボシ

SU抵抗性雑草、特殊雑草に有効!
ノビエに長期残効!!



1キロ粒剤 51フロアブル 51ジャンボ 1キロ粒剤 75フロアブル 75ジャンボ

新登場!! 水稲用中・後期除草剤

ワイドショット

1キロ粒剤



湛水散布可能な
中後期剤。
SU抵抗性雑草・
多年生雑草に有効!

JAグループ
農協 | 金沢 | 経済連

北興化学工業株式会社

※北興化学工業(株)の登録商標

平成30年度 水稲用除草剤適正使用キャンペーン

このキャンペーンに協力、推進しています。

アトカス / セカンドショットS ジャンボMX
アビログロウMX 1キロ粒剤・ジャンボ
アルハーブ フロアブル
イッポン 1キロ粒剤75 / D1キロ粒剤51・フロアブル / Dフロアブル・ジャンボ / Dジャンボ
ウィナー 1キロ粒剤75 / 51・フロアブル / Lフロアブル・ジャンボ / Lジャンボ
カチボシ 1キロ粒剤75 / 51・フロアブル / Lフロアブル・ジャンボ / Lジャンボ
キマリテ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
クサトリ-DX 1キロ粒剤75 / 51・フロアブルH / L・ジャンボH / L
コメット 1キロ・フロアブル・ジャンボ・顆粒
忍 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
センイチMX / フルパワー-MX 1キロ粒剤・ジャンボ
ナギナタ 1キロ粒剤・ジャンボ・豆つぶ250
ビクトリーZ / メガゼータ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
ホットコンピ フロアブル
ボーダーガードプロ / カウンシルコンプリート 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

五十音順

田植前及び播種前
の散布でも、散布後
7日間は落水しな
い!



畦畔のひび、穴等を
補修し、事前に水持ち
を確認する!

ラベルを
よく読み、
適正に散布

除草剤散布

7日間
かけ流しをしない

除草剤散布後、
水田水がなくなるまで
給水しない止水管理を
提案します

自然減水

通常の
水管理

水田水がなくなったら、かけ流ししないように静かに給水する。

水稲用除草剤《散布後7日間》は
田んぼの水※を外に出さない

※「水田水」、「田んぼの水」は稲の栽培期間中に水田に湛る田面水のこと。

薬剤成分の流出を防止し、
安定した除草効果が得られます。

詳細はHPへ! <http://www.japr.or.jp/>

平成30年度キャンペーン協賛会社

- ISK 石原産業株式会社
- ADM アイスター・イス バイオテック
- 協友アグリ株式会社
- クミアイ化学工業株式会社
- syngenta.
- 住友化学
- DU PONT
- 日産化学工業株式会社
- 日本農薬株式会社
- バイエル
- 北興化学工業株式会社
- 三井化学アグロ株式会社

五十音順

公益財団法人日本植物調節剤研究協会



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。●防除日誌を記憶しましょう。

JAグループ
農協 | 全農 | 経済連

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®

フルパワー® MX 1キロ粒剤/ジャンボ®

スリゲイ® A 1キロ粒剤

ヒエカッパ® A 1キロ粒剤

フルパワー® ジャンボ®

フルイニング® ジャンボ®



フルセトスルホン剤
ラインナップ

タイズミドリ® 1キロ粒剤

乾田直播
専用 **ハードパンチ**® DF

ISK 石原産業株式会社

販売 **ISK** 石原バイオサイエンス株式会社

ホームページ アドレス
<http://ibj.iskweb.co.jp>

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。

®は登録商標です。

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

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●小児の手が届く所には置かないでください。●空袋・空容器は廃棄等々に適切に処理してください。



大塚のあふみ、まっすぐな人へ
sco GROUP

 住友化学

大好評の除草剤ラインナップ

ゼータタイガー 1キログラム シャンボフロアブル

ゼータハンマー 1キログラム シャンボフロアブル

ズエモン 1キログラム シャンボフロアブル

カットダウン 1キログラム 粒剤

ゼータワン 1キログラム シャンボフロアブル

メガゼータ 1キログラム シャンボフロアブル

ゼータファイヤ 1キログラム シャンボフロアブル

ブルゼータ 1キログラム シャンボフロアブル

オサキニ 1キログラム 粒剤

ショウリョクS 粒剤

 1キログラム シャンボフロアブル

イッテリ 1キログラム シャンボフロアブル

ショウリョク シャンボ

ドニチS 1キログラム 粒剤

クラッシュEX シャンボ

畑作向け除草剤

アタックショット 乳剤
丸和 **DOCKUS**®

ムギレンジャー 乳剤

果樹向け除草剤

シンバー リーバー®

芝生向け除草剤

アトラクティブ ユニホッフ®
サベル® **ハレイ**®

緑地管理用除草剤

ハイバーX 粒剤 **パワーボンバー**®

除草剤専用展着剤

サファゾントWK 丸和 **サファゾント30**

 丸和バイオケミカル株式会社

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

農耕地から緑地管理まで
雑草防除に貢献します。

第52巻 第2号 目次

- 1 巻頭言 AIの活用による薬剤の適用性試験について
田中 良
- 2 帰化アサガオ類における成熟度の異なる種子間の発芽・硬実・出芽の違い
徐 錫元
- 8 〔田畑の草種〕^{くさぐさ}野苺菰・沢瀉・面高(オモダカ)
須藤 健一
- 8 〔統計データから〕米の生産費 ②(作物規模別の10a当たり労働時間)
- 9 農薬や雑草管理の視点から見た環境リスク
與語 靖洋
- 13 平成29年度リンゴ・落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験判定結果
(公財)日本植物調節剤研究協会 技術部
- 17 〔連載〕連載・雑草のよもやま・第12回
ヒトとつながるカヤツリグサ科植物
—観賞用に取引されるカヤツリグサの仲間たち—
森田 弘彦
- 19 広場

No.38

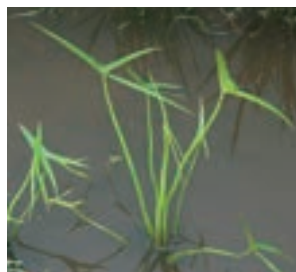
表紙写真 『オモダカ』



全国の水田のほか、水路、浅い湿地に生育する。塊茎で繁殖する代表的な水田多年草雑草。食用のクワイは本種の変種で通常花をつけない。本種の塊茎も小さいが食用となる。スルホニルウレア系(ALS阻害)除草剤に抵抗性タイプがある。夏生多年草で、7～10月頃に花をつける。写真は©浅井元朗, ©全農教)



塊茎より萌芽した幼芽。
出芽深度は深い。



葉身。矢尻形をする。



雄花。黄色でやや長い柄がある。



果実。球形に密集し、成熟すると脱落する。