

植調

JAPR Journal

第49巻

第3号

新たな食料・農業・農村基本計画について 農林水産省大臣官房政策課

雑草管理と遺伝子組換え作物 與語 靖洋

日本国内における遺伝子組換え作物の生態リスク評価のための研究 水口 亜樹

韓国における帰化アサガオ類 徐 錫元



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS(JAPR)

明日の「農」を 支える力で ありたい。



三井化学アグロの除草剤

キクンジャヘズ

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

クサトリ-BSX

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L
フロアブルH/L

アルファプロ

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L
フロアブルH/L

オシオキ.MX

1キロ粒剤

サンバード

1キロ粒剤30

イネキング

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

クサトリ-DX

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L
フロアブルH/L

アールタイプ

1キロ粒剤

フォローアップ

1キロ粒剤

草枯らし MIC



三井化学アグロ株式会社

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



ポッシブル®

ポッシブルはこれまでにない

水稲用一発除草剤。

2成分で、手強い雑草を幅広く防除。

白く枯らすから、効きめがハッキリ見える。



2成分で
白く枯らす。
効きめが見える。

AVH-301

■ お客様相談室 | ☎ 0120-575-078 |

9:00~12:00、13:00~17:00 土・日・祝日を除く

●使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベルの記載以外には使用しないで下さい。
●本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。®はバイエルグループの登録商標



Bayer CropScience

バイエルクロップサイエンス株式会社
www.bayercropscience.co.jp



田んぼを見て考えた

デュポン株式会社
専務執行役員 農業製品事業部 事業部長
後藤 周司

ゴールデンウィークの直前に成田空港から自宅に戻る際、沿線の水田には水が張られて代掻きの準備が始まっていた。その直後に帰省した九州では、まだ麦が緑から黄金色に変わる最中であった。5月から6月は田植え前線が北から南へ下って行く。私は、1989年から数年の間、除草剤の開発担当を仰せつかり、ペンスルフロンメチル（DPX-84）を抱えて、色々な組み合わせの混合剤開発や、省力化や環境保護の観点から従来の3キロ粒剤に変わる新たな処理技術を目指して1キロ粒剤やフロアブル剤そしてジャンボ剤の開発を積極的に推進していた。結果的に数多くの剤を日本各地の試験場で試験していただくことになり、まず沖縄や南九州の早期地帯を皮切りに出張が始まり、薬剤の処理後日数あるいはヒエの葉齢や稲の生育に合わせて、北から南へ日本全県を巡り、何往復も試験圃場を観察する旅を重ねたことを思い出す。夏になる前に既に真っ黒に日焼けして、泥の付いた服に、長靴が入った大鞆を抱えて、時間と勝負の大忙しの全国行脚ではあったが、日本全県を訪ねることが出来、お蔭様で日本各地の山の幸に海の幸、加えて美味しい地酒も数多く味わうことが出来た。おまけに、韓国でも同様に開発活動の支援をし、お肉やお魚、焼酎三昧だったことを思い出す。勿論、仕事はちゃんとしたつもり。無事に最初の1キロ剤、フロアブル剤、ジャンボ剤の試験を終了し、登録申請を済ませた後、1993年に米国に転勤となったが、これらは無事に1993年から1995年にかけて登録となり商品化された。

水稲除草剤は異なる有効成分の組合せで製品が成立する分野であり、異なる成分の出会いと組合せが新しい製品を創出させる。ペンスルフロンメチルも、様々なヒエ剤、薬

害軽減効果や特定雑草に卓効の剤との組合せの妙で、永らく日本の水稲作に貢献して来たと自負している。それゆえにか、地域によって抵抗性雑草が発現したが、宮城県と日本植物調節剤研究協会と弊社の共同で開発されたITOキットを使用して抵抗性の確認が出来れば、これらの雑草に効果のある成分を含有する混合剤を普及し、今も効果や安全性の観点から総合的に安心して使用できる製品であり続けているといえる。

釈迦に説法ながら、農薬とは、病虫害や雑草への十分な効果を確保しながら、農作物に対する安全性と、作業者や消費者に対する安全性と環境への安全性が証明された証として登録が認可された商品である。減農薬に反対はしないが、農薬を使わないから安全という宣伝には違和感を持たずにはいられない。その意味から、除草剤の有効成分数が少ないことがあたかも安全であるかのような主張にも不合理を感じる。日本は自然に恵まれているがゆえに、病虫害や雑草の発生も比較的に多く、農薬の必要性が高い。安全の証として農薬登録が認可されたのに、減農薬に価値があるというアンチテーゼは、日本は農業に適さないと断言しているようにさえ聞こえる。農薬開発には、長い年月と多額の費用を要する。長期にわたる研究開発と、普及適用性の確認を経て、ようやく防除暦に採用された後に、減農薬等の理由だけで、3から4年で使い捨てられるようでは、将来、農薬に投資しようという企業は無くなってしまうのではないかと危惧してしまう。どうか、日本の気候や風土において農業を持続可能にするためにも、除草剤をはじめとする優れた農薬を、大切に長く使用するようにしていただきたいと切望する。

新たな食料・農業・農村基本計画について

農林水産省大臣官房政策課

はじめに

2015年(平成27年)3月31日に、農政の中長期のビジョンとなる、新たな食料・農業・農村基本計画(以下「基本計画」という。)が閣議決定された。

新たな基本計画は、食料・農業・農村基本法(平成11年7月制定)に基づき決定された4回目の基本計画となる。食料・農業・農村政策審議会の企画部会における17回にわたる議論、現地視察、地方意見交換会を経て、3月24日の本審議会での答申を受けて決定されたものである(図-1)。

本基本計画の内容について

基本計画全体を簡単にご紹介した後、生産段階の技術・研究等に関連した記述についてご紹介する。

まえがき

我が国の農業・農村においては、6次産業化や農林水産物・食品の輸出へのチャレンジ、若者を中心とした「田園回帰」といった新たな動きが広がっている一方で、農業就業者の高齢化や農地の荒廃など極めて厳しい状況に直面している。このため、基本計画では関係者の発想の転換や、改革の必要性についての認識の共有が求められていることなどを述べている。

こうした認識の下、「農林水産業・地域の活力創造プラン」等で示された施策の方向等を踏まえつつ、食料・農

業・農村施策の改革を進め、若者たちが希望を持てる「強い農業」と「美しく活力ある農村」の創出を目指していくこととしている。

第1 食料、農業及び農村に関する施策についての基本的な方針

第1では、食料・農業・農村をめぐる情勢と、主な施策の評価と課題、施策を推進するに当たっての基本的な視点を示している。

具体的には、高齢化や人口減少、グローバル化などの観点から、情勢の変化や施策の評価と課題を整理している。その上で、現在が施策展開に当たっての大きな転換点であるとの認識に立ち、農業の構造改革や新たな需要の取り込み等を通じ、農業や食品産業の成長産業化を促進する「産業政策」と、構造改革を後押ししつつ、農業・農村の有する多面的機能の維持・発揮を促進する「地域政策」を車の両輪として施策の改革を推進することとしている。

第2 食料自給率の目標

食料自給率目標については、前基本計画の検証結果を踏まえ、計画期間内における実現可能性を重視し、2025年(平成37年)度の目標としてカロリーベースでは現状39%から45%に、金額ベースでは現状65%から73%に引き上げる目標を設定している。

また、我が国の食料の潜在生産能力を評価する食料自給力指標を新たに示している(図-2, 3)。これにより、

我が国の食料自給力の現状や過去からの動向についての認識を共有し、食料安全保障に関する国民的議論を深めたいと考えている。

第3 食料、農業及び農村に関する総合的かつ計画的に講ずべき施策

(1) 食料の安定供給の確保に関する施策

食品の安全確保と、食品に対する消費者の信頼を確保するための取組を推進するとともに、食育や国産農産物の消費拡大、「和食」の保護・継承等を推進することとしている。また、食料の安定供給という重要な役割を担っている農業や食品産業が、消費者の多様なニーズへの的確な対応や国内外の新たな需要の取り込み等を通じて健全に発展するため、6次産業化、農林水産物・食品の輸出、食品産業の海外展開等の取組を促進することとしている。

さらに、様々なりスク(我が国の食料の安定供給に影響を及ぼす可能性のある様々な要因)に対応した総合的な食料安全保障を確立するため、食料の安定供給に関するリスクの定期的な分析、評価や、不測時の具体的な対応手順の整備等を進めることとしている。

(2) 農業の持続的な発展に関する施策

農業経営の法人化、新規就農の促進など担い手の育成・確保や、女性農業者が能力を最大限に発揮できる環境の整備を進める旨を明記するとともに、経営所得安定対策を着実に推進することとしている。

また、農地中間管理機構のフル稼働

新たな基本計画の構成

第1
施策推進の基本的な視点

○ 農業や食品産業の成長産業化を促進する「産業政策」と、多面的機能の維持・発揮を促進する「地域政策」とを車の両輪として食料・農業・農村施策の改革を着実に推進

- 基本法の基本理念の実現に向けた施策の安定性の確保
- 食料の安定供給の確保に向けた国民的議論の深化
- 需要や消費者視点に立脚した施策の展開
- 農業の担い手が活躍できる環境の整備
- 持続可能な農業・農村の実現に向けた施策展開
- 新たな可能性を切り拓く技術革新
- 農業者の所得の向上と農村のにぎわいの創出

第2
食料自給率の目標

食料自給率の目標
 [カロリーベース:39%(H25)→45%(H37)]
 [生産額ベース:65%(H25)→73%(H37)]

食料自給力(食料の潜在生産能力)指標

第3
講ずべき施策

- 食料の安定供給の確保
- 農業の持続的な発展
- 農村の振興
- 東日本大震災からの復旧・復興
- 団体の再編整備

第4
施策推進に必要な事項

- 幅広い関係者の参画と関係府省の連携
- 施策の進捗管理と評価
- 財政措置の効率的かつ重点的な運用
- 国民的視点と地域の実態に即した施策の決定
- 効果的かつ効率的な施策の推進体制

参考
【基本計画と併せて策定】

- 農地の見直しと確保
- 農業構造の展望
- 農業経営等の展望
- 農林水産研究基本計画
- 魅力ある農山漁村づくりに向けて

第1
食料・農業・農村をめぐる情勢

高齢化や人口減少の進行

世界の食料需給をめぐる環境変化、グローバル化の進展

社会構造等の変化と消費者ニーズの多様化

農地集積など農業・農村の構造変化

多様な可能性(国内外の新たな市場、ロボット技術等)

東日本大震災からの復旧・復興

中長期的な情勢の変化の見通し

これまでの食料・農業・農村基本計画

食料・農業・農村基本法(平成11年7月制定)に基づき策定

今後10年程度先までの施策の方向性等を示す、農政の中長期的なビジョン

- 平成12年3月決定 基本計画
- 平成17年3月決定 基本計画
- 平成22年3月決定 基本計画

おおむね10年ごとに見直し

評価と課題

「強い農業」と「美しく活力ある農村」の実現

図-1 新たな基本計画の構成

食料自給力指標の姿(平成25年度)

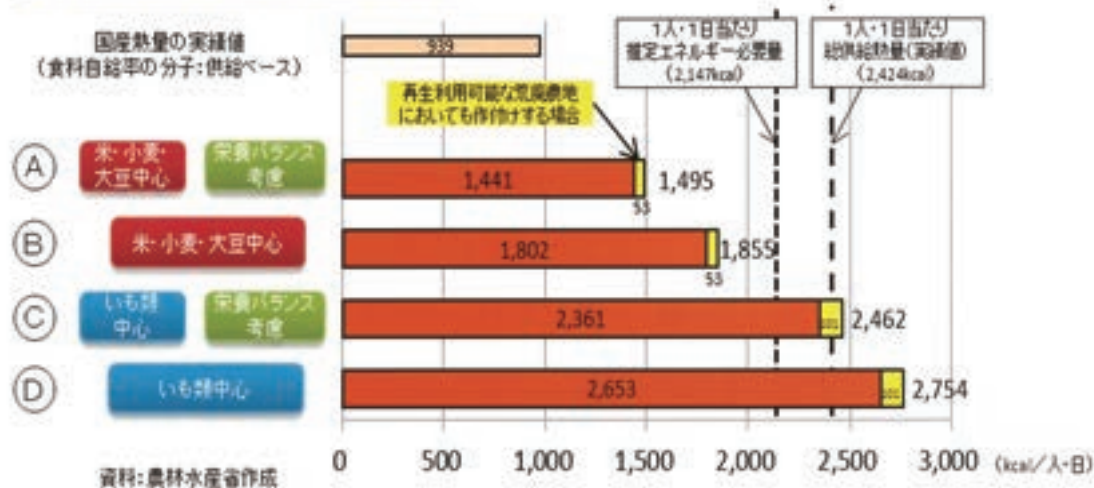


図-2 食料自給力指標の姿 (2013 年)

食料自給力指標の推移

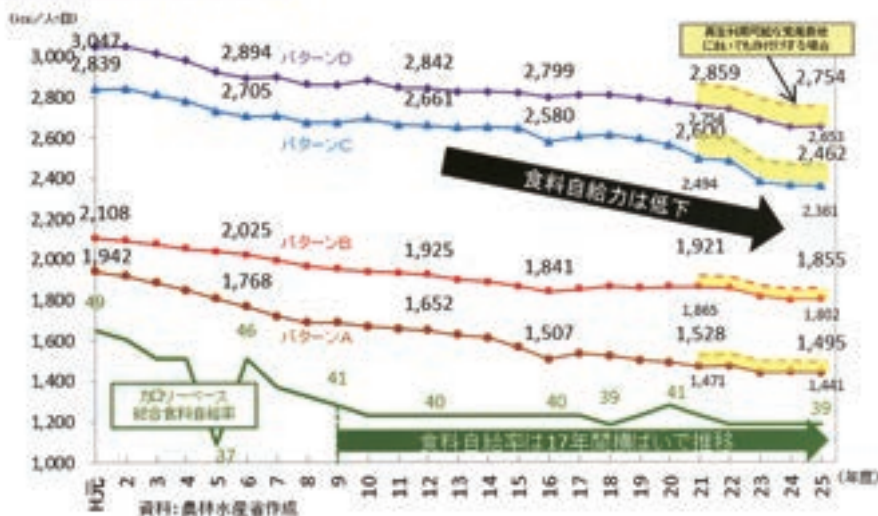


図-3 食料自給力指標の推移

による担い手への農地集積・集約化と優良農地の確保、構造改革の加速化に資する農業生産基盤の整備等を推進することとしている。

さらに、米政策改革の着実な推進、飼料用米等の戦略作物の生産拡大とともに、畜産クラスターの構築、園芸作物の供給力の強化などに取り組むこととしている。生産・流通現場の技術革新等については、現場のニーズを踏まえた研究開発と技術移転の加速化や、規模拡大、低コスト化等を可能とするため、スマート農業の実現等に向けた

取組を推進することとしている。

また、気候変動への対応など、農業分野の環境政策についても総合的に推進することとしている。

(3) 農村の振興に関する施策

多面的機能の発揮を促進するため、多面的機能支払制度や中山間地域等直接支払制度を着実に推進するとともに、地域コミュニティ機能を維持するため、生活サービス機能等を基幹集落へ集約した「小さな拠点」と周辺集落とのネットワーク化を推進することとしている。また、深刻化、広域化する鳥獣被害へ

の対応を図ることとしている。

また、農産物等を活かした新たな価値の創出、バイオマスを基軸とした新たな産業の振興、再生可能エネルギーの生産・利用、農村への関連産業の導入等を通じ、農村全体の雇用の確保と所得の向上を推進することとしている。

さらに、観光、教育、福祉等と連携した都市農村交流を戦略的に推進するとともに、交流人口の増加を移住・定住へと発展させていく取組を推進することとしている。また、都市農業の有する多様な機能の発揮に向けて、持続的な振興を図ることとしている。

(4) 東日本大震災からの復旧・復興に関する施策

地震・津波災害からの復旧・復興に向け、農地や農業用施設等の着実な復旧、将来を見据えた農地の大区画化等を進めるとともに、原発事故に伴う風評被害の払拭や、輸入規制の緩和・撤廃に向けた諸外国への働きかけなどに取り組むこととしている。

(5) 団体の再編整備等に関する施策

食料・農業・農村に関する団体（農協、農業委員会等）が、その機能や役割を効果的かつ効率的に発揮できるようにしていくため、事業・組織の見直しを行うこととしている。

表-1 ガイドラインに則した GAP の導入産地数
(農林水産省調べ、平成 26 年 3 月末現在)

	ガイドライン*1に則した GAP 導入産地数	GAP 導入産地数に占める割合
5 品目計	1010	37%
野菜	670	40%
米	96	36%
麦	78	38%
果樹	115	29%
大豆	51	32%

*1：農業生産工程管理（GAP）の共通基盤に関するガイドライン

*2：調査対象は、野菜、米、麦、果樹、大豆の GAP 導入産地

第 4 食料、農業及び農村に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

国や自治体、農業者、消費者などの適切な役割分担の下、施策を総合的かつ計画的に推進するとともに、「農林水産業・地域の活力創造本部」を活用して政府一体となって施策を推進することなどを明記している。

生産段階の技術・研究等の記述について

生産段階の技術・研究等については、第 3 の 1. に「国際的な動向等に対応した食品の安全確保と消費者の信頼確保」、2. に「需要構造等の変化に対応した生産・供給体制の改革」「コスト削減や高付加価値化を実現する生産・流通現場の技術革新等」と項目を整理している。

1. 国際的な動向等に対応した食品の安全確保と消費者の信頼確保

食品の安全確保を図るための生産段階の取組として、生産資材について、安全性の向上、適正使用の推進、迅速な供給といった観点から、科学的知見に基づくリスク管理を効果的かつ効率的に実施することとしている。このため、肥料については、下水汚泥など国内未利用資源の肥料原料としての利用を拡大するため、肥料登録に必要な公定規格を速やかに設定するとともに、事業者による簡易で安価な分析法を活用した自主的な品質管理を促進するこ

ととしている。飼料については、原料の調達先国等の多様化への対応として、有害化学物質等による汚染実態の把握や監視・指導を実施するとともに、より効果的かつ効率的に安全を確保するため、これまでハザード（危害要因）ごとに整理されていた工程管理のガイドラインを統合し、事業者における GMP（適正製造規範）や HACCP（食品製造等に関する危害要因を分析し、特に重要な工程を監視・記録するシステム）の導入を推進することとしている。農業については、より安全で有効な農薬を迅速に供給するため、農薬登録審査に当たって、国際的に用いられている方法を導入して科学的な審査を充実させるとともに、国際的な共同評価への参加等により審査を迅速化することとしている。動物用医薬品については、より安全で有効な動物用医薬品を迅速に供給するため、審査手続の見直しや審査資料の国際的な共通化を推進することとしている。

農業者や産地において、農業生産工程管理（GAP）の導入が進んでいるものの、取組の水準にばらつきが見られることから、農林水産省のガイドラインに則した一定水準以上の GAP の普及、拡大を推進することとしている（表-1）。

2. 需要構造等の変化に対応した生産・供給体制の改革

戦略作物の生産拡大に向けて、飼料用米については、全国、地方ブロック、各県（産地）段階に整備した関係機関からなる推進体制を活用し、米産地と畜産現場の結び付け等の各種課題の解決に向けた取組を推進することとしている。また、地域に応じた栽培体系を確立するため、多収性専用品種の開発と導入や新たな栽培技術の実証を推進することとしている。さらに、生産・流通コストの削減と安定的な供給・利用体制の構築を図るため、担い手への農地集積・集約化を加速化しつつ、既存施設の機能強化や再編整備、新たな施設、機械の導入等を推進するとともに、紙袋からフレキシブルコンテナや純バラ（トラックの荷台等に米をバラで直積み）での流通への転換、シャトル輸送（帰便の活用）、配合飼料工場を通じた供給体制の整備、畜産農家における利用体制の整備等を推進することとしている。

米粉用米については、多様な用途に対応した加工技術の改良、開発及びその普及による加工コストの低減、新たな米粉製品の開発等の取組を推進することとしている。

麦、大豆については、実需者ニーズに対応した生産・供給を推進するため、地域条件に適應する生育特性や加工適

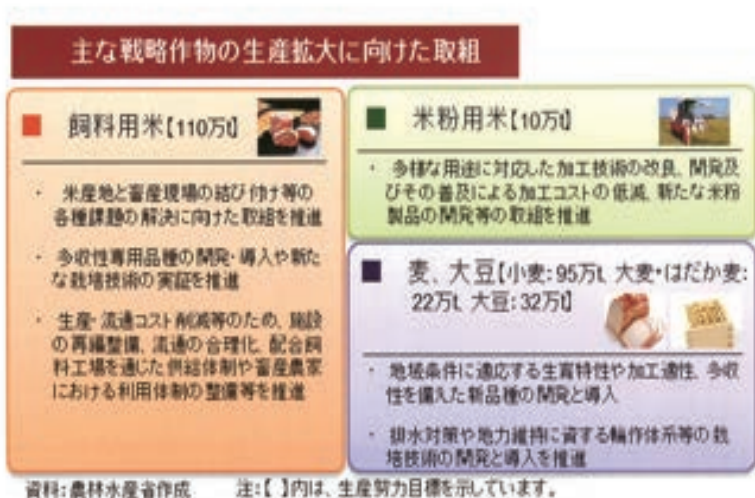


図-4 主な戦略作物の生産拡大に向けた取り組み

性、多収性を備えた新品種の開発と導入に取り組むとともに、圃場条件を踏まえた排水対策や地力維持に資する輪作体系等の栽培技術の開発と導入を推進することとしている（図-4）。

また、実需者ニーズ等に対応した園芸作物等の供給力の強化に向けて、野菜について、加工・業務用ニーズに対応した生産を推進するため、専用品種の開発と導入に取り組むとともに、収穫機の開発と導入などの機械化一貫体系の確立、土壌改良等の作柄安定技術の導入を推進することとしている。

花きについては、「花きの振興に関する法律」（平成26年法律第102号）に基づき、国内外の実需者ニーズを踏まえ、好まれる色や形質を持つ品種、日持ち性に優れた品種、低コスト生産が可能な栽培技術等の開発を推進することとしている。

3. コスト削減や高付加価値化を実現する生産・流通現場の技術革新等

規模拡大、省力化や低コスト化の実現に向けて、大規模経営に適合した省力栽培技術及び作期分散等が可能となる品種の開発と導入を推進することとしている。

また、拡大する加工・業務用需要や海外市場への対応など、実需者ニーズを踏まえた品質やブランド力など強みのある農産物づくりを推進するため、平成25年12月に策定された「新品種・新技術の開発・保護・普及の方針」に基づく取組を推進することとしている。

総合的病害虫・雑草管理（IPM）やGAPの導入により、栽培管理や営農管理の改善、合理化を進めることとしている。

さらに、気候変動に左右されにくい持続的な農業生産への転換を進めるため、高温等の影響の予測、回避、軽減策等をまとめた技術導入計画の策定を各産地に

促すとともに、高温等の影響を回避又は軽減できる適応技術や品種の開発と普及を推進することとしている。

収量の向上、高位安定化を図るため、土壌改良資材や有機物の投入により地力の強化を図るとともに、精密可変施肥（圃場中の土壌養分の分析結果に基づいて、施肥量をきめ細かく自動制御する技術）等の新たな技術の導入等を推進することとしている。

農業資材価格等の高騰に左右されにくい産地を形成するため、フレキシブルコンテナ肥料の利用や肥料原料としての安価な国内未利用資源（鶏糞焼却灰等）の利用など、資材費低減のための取組を推進することとしている。

おわりに

今後、本基本計画に基づく施策を着実に推進していくために、関係者の皆様のご理解、ご協力をお願いします。（基本計画の詳細については、農林水産省のホームページ（http://www.maff.go.jp/j/keikaku/k_aratana/siryoku.html）  をご覧ください。）

雑草管理と遺伝子組換え作物

国立研究開発法人
農業環境技術研究所
研究コーディネータ

與語 靖洋

はじめに

国際連合食糧農業機関（FAO）によれば、2013年に72億人であった世界の人口は、開発途上国における爆発的増加によって、2050年には96億人（うち開発途上国は83億人）に到達するとされる。また、世界の栄養不足人口は、年々減少しているものの、2011～2013年には約8.4億人と推計され、その98%が開発途上国に集中しており、人口割合で約12%が栄養不足にあたる。また、FAOは、世界の食料消費が2050年までに2005～2007年に比べて60%増大すると推定している（Alexandratosら2012）。一方、耕作可能な耕地面積は年々減少し、1人当たりの耕地面積は1960年からほぼ半減している。

増え続ける人口の食糧確保のためには、単位面積当たりの収量増大や安定生産に加えて、軽労化や効率化も強

く求められる。農業生産においては、1950～60年代の“第一の緑の革命”に続き、2050年をターゲットにした“第二の緑の革命”が求められている。ここでは、乾燥、塩害、高温等の環境ストレスへの対応の他に、植物保護技術の革新的向上が重要なカギを握っており（日本学術会議2011）、その手段の1つに遺伝子組換え作物がある。

生物の多様性に関する条約（Convention on Biological Diversity, CBD）のバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書（Cartagena Protocol on Biosafety, CPB）は、2000年モントリオールにおいて採択され、2003年に発効し、2014年までに167ヶ国と欧州連合（EU）が締結している。CPBが対象とするのは、生物多様性の保全と持続可能な利用に悪影響を及ぼす可能性のあるすべての遺伝子組換え生物および分類学上の科を越える細胞融合である。これらをCPBでは、Living Modified Organisms(LMO)

と総称している。CPBの締約国会議（COP-MOP）は、隔年でCBD締約国会議と同時開催されるが、Biosafety Clearing-House (BCH)において、LMOに関する情報交換や締約国の活動を支援している。

我が国では、CPBを実施するため、2003年に「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ国内法）」が公布され、翌年施行された。LM作物に関する国内外の状況（小泉2015; 三石2013）や我が国における生物多様性影響評価（大澤2015; 下野2015）等については成書を参照いただくとして、ここでは、雑草管理の視点からLM作物を概観する（與語2004, 2013）。

1. 近年の雑草問題

農作物の栽培において、雑草管理は極めて重要な作業であるが、国内外の雑草管理において、近年様々な問題が発生している。

第一に除草剤抵抗性雑草である。リュブリアーナ宣言（2008）において、農業抵抗性病害虫・雑草の出現に対して警鐘が鳴らされた。その原因として、ヒトや環境への悪影響の観点から、農業登録が抹消または使用可能な場面が限定されたことが挙げられている。一方、商業栽培されている除草剤耐性LM作物では、適用可能な除草剤の作用点は限られている。また、マイナー作物では、一般に適用



図-1 遺伝子組換え大豆（米国）



図-2 カントリーエレベーター
(トウモロコシ, 米国)

除草剤は極めて少ない。何れの場合も、同一または作用点と同じ除草剤を連用することによって、抵抗性雑草の出現を助長するおそれがある。実際、除草剤抵抗性雑草は増加の一途をたどり、2015年5月現在、世界66ヶ国で、除草剤作用点の25中22に対して、246種が報告されている。この対処法として、異なる作用点を有する除草剤との混用、ローテーション散布、汚染を拡げないための管理(Hygiene)等が知られている。他には、除草剤以外の防除法との組み合わせによる管理、いわゆる総合的雑草管理(Integrated Weed Management, IWM)や総合的作物管理(Integrated Crop Management, ICM)がある。

第二に外来雑草である。我が国における外来雑草は1900年初頭から急激に増加し、現在1,600種は優に超えると言われている。我が国のような農産物輸入大国では、非意図的導入と意図的導入の両方で外来雑草が侵入・定着・蔓延するリスクがある。前者では飼料用種子、乾草、濃厚飼料等への雑草の混入が問題となる。一方、後者では景観植物、観賞用植物、被覆植物、緑化植物等があり、輸入した植物自身が雑草化する危険性がある(與語2005)。その対処法として、我が国への侵入、耕地への侵入、耕地における

蔓延および定着の防止がある。中でも、元から断つ意味で、我が国への侵入防止が最も有効であるものの、現行の法規制では実効性は乏しい。

第三に土壌侵食である。土壌侵食の大半は水食と風食であり、現在まで、世界の耕地面積の12%が、土壌侵食によって失われている。その原因として、耕起や化学肥料の多量投入による有機物の減少が挙げられるが、それに加えて、農業による土壌中生物相の減少や活動量の低下も考えられる。除草剤によって雑草を完全防除することも原因の一つであろう。結果として、団粒構造の崩壊や保水力の低下が起こり、土壌が崩れやすくなり、水や風による土壌侵食を助長すると考えられる。

2. 雑草管理の基本

雑草管理の基本といえば、「上農は草を見ずして草を取り、中農は草を見てから草を刈り、下農は草を見て草を取らず」という諺が思い浮かぶが、ここでは3つほど示す。

第一に、作物・雑草間の競合である。物理、生物、化学的な手法にかかわらず、作物の収量や品質に悪影響を及ぼさない程度に雑草との競合を抑えることが、雑草管理の基本である。LM作物の生物多様性影響評価においては、

「競合における優位性」、「有害物質の産生性」、および「交雑性」が評価項目の三本柱になっているが、耕地における雑草管理の観点からは、作物の雑草に対する「競合における優位性」が求められる。

このような雑草との競合における作物の優位性を、除草剤では「選択性」という。除草剤開発では、有機化学物質のデザイン(合成)と生物検定を組み合わせて、構造活性相関などの解析を進めながら選抜するが、生物検定の主たる目標がこの選択性である。除草剤の選択性機構は、その挙動に沿って、吸収・移行・(異物)代謝・作用点の違いによって成立している。既存除草剤の選択性は、大きな選択幅が期待できる解毒代謝と作用点親和性に依るものが多い。

植物には潜在的な作用点が1,000～3,000ヶ所あると言われているものの、既存除草剤では、約20種類の作用点に限定されている(松本2003; 與語2003)。その作用点の大半が単一部位(酵素)を阻害するものであるが、作用点が不明または複数の作用点が報告されている除草剤もある。一方、異物代謝については、一般に第Ⅰ相反応(酸化、還元、加水分解等)と第Ⅱ相反応(内因性物質との抱合)があり、ほとんどの場合、解毒(無毒化)され

る方向に進むものの、植物体内で活性化して、阻害作用を示す場合もある。

第二に、埋土種子管理である。雑草の埋土種子については、国内外で長い研究の歴史がある。我が国では、近年「埋土種子マニュアル（第2版）」（中央農業総合研究センター 2013）を発売した。また、「総合的雑草管理（IWM）マニュアル」（中央農業総合研究センター 2011）の中で、化学的雑草管理である除草剤に加えて、耕種的管理（作付体系や耕起等）や、生物的管理（カバークロップ等）を組合せた総合管理体系の重要性を述べている。ここでは、埋土種子の解析による雑草個体群の動態変化予測等に基づいて、IWM の適用性や安定性を評価し、実用的かつ持続的な IWM 体系の提示を目指している。海外では、埋土種子管理の一つとして、Harvest Weed Seed Control, HWSC (Walsh *et al* 2013) も行われている。

第三に、作物の品質確保である。第一に示した各種競合による品質低下もその一つであるが、ここでは、収穫時の問題を取り上げる。作物の収穫時の雑草種子の混入については外来雑草について前述したが、国内でも起こりうる問題である。それ以外に、コンバイン収穫の際、青々として雑草が穀物とともに収穫され、収穫機の中で混ざることによって緑の絵の具のように穀物種子に付着することが考えられる。その対策として、収穫直前の枯凋剤（主に茎葉処理型の非選択性除草剤）処理がある。

3. 除草剤耐性 LM 作物

国際アグリ事業団（ISAAA）によれば、現在商業栽培されている LM 作物の多くに除草剤耐性の形質が付与されている。我が国では、2015 年 3 月現在、191 の LM 作物が第一種使用等の承認を受けているが、その大半が、海外で栽培された LM 作物の輸入認可を目的としているため、海外での動向をそのまま反映している。

商業栽培されている除草剤耐性 LM 作物のうち大半は、茎葉処理型非選択性除草剤に耐性を付与するものであり、殺草スペクトルが広い選択性を実現している。グリホサートは作用点である 5-エノールピルビルシキミ酸-3-リン酸合成酵素（EPSPS）を阻害することで、植物の生育を阻害する。本剤に耐性の LM 作物は、起源は異なるものの、除草剤に対する作用点の親和性を低下させた EPSPS 遺伝子を導入したものがほとんどである。なお、本剤の耐性機構として、他にも酸化還元酵素や N-アセチルトランスフェラーゼによる解毒代謝等がある。一方、グルホシネートの場合は、ホスフィノスリシン N-アセチルトランスフェラーゼによる解毒代謝によって耐性を高めている。

他にもプロモキシニル、スルホニルウレア系除草剤、2,4-D（アリルオキシアルカノエート系除草剤）、ジカンバの解毒代謝を高めることで耐性を付与した LM 作物、イソキサフルトール、イミダゾリノン系除草剤、スルホニル



写真-3 遺伝子組換えトウモロコシの畝間の様子（米国）

ウレア系除草剤、メソトリオンの作用点の親和性を低下させることで耐性を付与した LM 作物がある。また、除草剤耐性雑草の出現を抑制する方法として、複数の除草剤に耐性を有するスタック系統（異なる除草剤に耐性を付与した LM 作物を従来の交配育種の手法で育成したもの）も、海外で数多く商業栽培されている。

除草剤耐性 LM 作物には、様々なベネフィットとリスクがある（與語 1998, 2013）。

第一に、選択性である。前述のように、非選択性のグリホサートやグルホシネートの場合、作物に耐性を付与することで、単剤で幅広い殺草スペクトルを実現できる。そのため、異なる殺草スペクトルを有する除草剤や葉害軽減剤（セーフナー）を混合処理する必要がない。また、選択性除草剤の開発が難しいため、雑草管理に苦慮しているマイナー作物（地域特産作物）に除草剤耐性を付与すれば、雑草管理の労力軽減を図ることができる。さらに、隣接して栽培する作物に対して同じ除草剤に耐性の形質を付与すれば、ドリフトを気にすることなく、除草剤を処理できる。一方、前述のように、同一作用点を有する除草剤を連年使用すると、抵抗性雑草の発達が助長される危

険性がある。また、LM 作物が除草剤に対して極めて高い耐性を有する場合、薬剤の過剰散布による作物残留が懸念される。ただし、経済的視点で考えれば、農家が除草剤をむやみに過剰散布するとは考えにくい。

第二に、処理時期である。茎葉処理型（生育期処理）除草剤に対して耐性を有する LM 作物、特に非選択性除草剤では、処理時期を幅広く取ることができる。そのため、遅めに処理することで、体系処理の回数を削減できる。一方、処理時期が遅くなると、雑草の発生や耕地内の空間占有率の増加によって、作物との競合が高まり、作物の徒長による倒伏や、収量や品質の低下を招くおそれがある。

第三に、不耕起栽培である。茎葉処理除草剤耐性 LM 作物の場合、不耕起栽培が可能である。前述のように耕起は土壌侵食の原因の一つであることから、その防止につながる。さらに耕起作業が必要ないことで、労力やコストの削減を図ることができる。一方、不耕起栽培による土壌侵食防止効果を期待できない場合も想定される。また、根菜類は不耕起栽培を適用しにくく、地下に栄養繁殖器官を有する多年性雑草の占有率が高まることもある。

第四に、易分解性である。グリホサートやグルホシネート等は、環境（土壌）中で分解しやすいため、有効成分が長期残留しない。一方、土壌処理効果がないため、雑草の発消長が長いまたは作物の被度が低い場面では、後発の雑草に対して、対策を施す必要がある。

第五に、環境影響である。除草剤耐性 LM 作物を用いることで、除草剤使用量の削減、環境影響指数や温室効果ガスの減少等につながるといわれている（Brookes ら 2013）。一方、LM 作物は、それ自身または導入形質が遺伝子流動することで生じる植物による生物多様性影響が懸念される。そのため、カルタヘナ国内法に則って影響を評価し、影響のおそれがないことが確認されて、初めて当該 LM 作物が第一種使用等の承認を受けることができる。また、承認を受けた LM 作物でも、交雑性等、必要に応じてモニタリングを課すこともある。他に、除草剤使用量の増加を示す報告もある（Benbrook 2012）。

4. 除草剤耐性以外の作物の形質

除草剤との組み合わせの必要がない技術（形質）を LM 作物に導入することも考えられる（興語 2004）が、ここでは簡単に触れるにとどめる。

第一に、アレロパシー（他感作用）である（Duke ら 2006; 藤井ら 2000）。アレロパシーは、ある生物が産生する物質（アレロケミカル）が、周辺生物の生育等にプラスまたはマイナスの影響を与える作用である。狭義ではあるが、一般にある植物が産生・放出する物質によって、他の植物の生長を抑えることをいう。当初は、自然界で観察された現象から、アレロケミカルの探索や、その量的形質

の品種間差異を調べていたが、最近では、アレロパシーの作用機構の解明や、LM 作物の作出まで発展しつつある（Sangeetha ら 2015）。

第二に、植物の成長や形態である。“第二の緑の革命”とも関連するが、雑草との競合において、成長力の強化や形態の改変によって、雑草との競合において、作物を有利にすることが求められる。前者では、光合成能力が高い C4 植物の回路を C3 植物に導入することで、光合成能や物質生産能を向上させる取り組みがある。後者では、光・水分・養分の競合において、作物が有利に働くような形態の改変がある。例えば、被覆力を指標とした水稻の形態変化が、コナギ（小荒井 2004）やタイヌビエ（橘ら 2003）等の雑草の生育に及ぼす影響を要除除草の観点から解析した研究がある。また、根の成長力や機能を改良することで、水分や養分の吸収力を高める研究もある。他には、とうもろこしで行われている循環選抜育種システムを、自殖性植物（イネ）に適用する取り組みもなされている（田中 2009）。具体的には、雄性不稔性にしたイネに対して、ゲノムシャッフリングを行う。成功すれば、水稻の生育を格段に高めることで、雑草に対する競合性を優位にすることも可能であろう。

これら除草剤耐性以外の技術は食用作物だけでなく、緑化植物やリビング・デッドマルチに導入することで、水田畦畔、果樹園の下草、道路の法面、公園などでも、それぞれの目的に応じた

雑草管理の中で利用できる。

おわりに

除草剤を含む農薬も LM 作物も、賛否両論の二元論で議論されて久しい。賛成派は農業生産における重要性や安全性を主張し、反対派はヒトの健康や環境への悪影響を訴える。実際のところ、人工合成だけでなく天然を含むどのような物質も、人間の作りだした技術だけでなく自然界における様々な事象にも、良い面と悪い面がある。

レギュラトリーサイエンスという新しい研究分野がある。この考え方は、米国で 1970 年代から使用され、我が国では 1987 年に導入された（内山 2012）。何れも医薬品の分野であるが、日本農薬学会は、1994 年に農薬レギュラトリーサイエンス研究会を立ち上げている。この定義にはいくつかあり、類似の科学（表現）もあるが、私は、「ある課題に対する問題解決や要望に対して、直接・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。

除草剤や LM 作物においても、様々な利害関係者が存在し、それぞれに異なる問題や要望を持っているため、一つの社会で一つの選択肢を選定することは極めて難しい。一方、利害関係者間で、複数の選択肢を共存・共有する

可能性もある。作物生産において、国内外の食糧事情が変化中、幅広い利害関係者間でできるだけ情報を共有して、議論の場を築き上げることから始めるのが肝要であろう。

参考文献

- Alexandratos, N. and J. Bruinsma 2012. World agriculture towards 2030/2050, ESA Working Paper. No.12-03
- Benbrook, M.C. 2012. Environmental Science Europe 24, 1-13.
- Biosafety Clearing-House (URL) <http://bch.cbd.int/>
- Brookes, G. and P. Barfoot 2013. GM Crops and Food: Biotechnology in Agriculture and the Food Chain 3, 109-119
- 中央農業総合研究センター 2011. 総合的雑草管理 (IWM) マニュアル.
- 中央農業総合研究センター 2013. 麦作・大豆作・水稲作の難防除雑草 埋土種子調査マニュアル (第 2 版)
- Duke, O.S. *et al.* 2006. Novel Biotechnologies for Biocontrol Agent Enhancement and Management. Springer 75-86.
- 藤井義晴 2000. アレロパシー (多感物質の作用と利用). 農山漁村文化協会.
- 小荒井晃 2004. 中央農研研究報告 5, 59-102.
- 小泉望 2015. 国内外における遺伝子組換え植物の状況. 植調 48(12), 477-481.
- 松本宏 2003. 次世代の農薬開発. 日本農薬学会編, ソフトサイエンス社. pp.239-251.
- 三石誠司 2013. 共済総合研究. 67, 8-40.
- 日本学術会議農薬委員会植物保護科学分科会

2011. 植物保護科学の展望—農業生産の向上と生物多様性—.

大倉利明 2010. 地球環境 15(1), 3-7.

大澤良 2015. 日本における遺伝子組換え植物の生物多様性影響評価の最近の動向. 植調 48(12), 483-491.

下野綾子 2015. 遺伝子組み換え植物の導入 遺伝子の拡散リスクと多様性影響評価. 植調 48(12), 493-499.

Sangeetha C. and P. Baskar 2015. African J. of Agricultural Research 10, 1004-1015.

橘雅明・渡邊寛明 2003. 空間占有体積の異なる水稻品種の後発タイヌビエに対する抑草力の差異. 雑草研究 (別), 56-57.

田中淳一 2009. 特許 4251375, WO/2009/133718.

内山 充 2012. Pharm. Tech. Japan 28(1), 6-7.

Walsh, M. *et al.* 2013. Targeting Weed Seeds In-Crop: A New Weed Control Paradigm for Global Agriculture. Weed Technology 27, 431-436.

與語靖洋 1998. 遺伝子組換えによる作物保護の諸問題. 植物保護・環境シンポジウム, 第 4 回, 17-25.

與語靖洋 2003. 次世代の農薬開発. 日本農薬学会編, ソフトサイエンス社, 229-238.

與語靖洋 2004. 雑草管理における遺伝子工学の利用. 農業技術 59(2), 62-66.

與語靖洋 2005. 帰化雑草の種類と管理. 圃場と土壌 37(6), 25-32.

與語靖洋 2010. リグニン生合成系制御に関する生理生化学的研究. 雑草研究 55(2), 69-73.

與語靖洋 2013. 新しい植物保護への展望. 平成 25 年度学術会議公開シンポジウム 18-21.

日本国内における遺伝子組換え作物の生態リスク評価のための研究

福井県立大学
生物資源学部
生物資源学研究科
講師

水口 亜樹

はじめに

日本国内では食用となる遺伝子組換え作物の商業栽培は未だ行われていない。しかし、海外から大量に輸入されてくる食糧や飼料、油糧用の作物の中に、遺伝子組換え作物（第一種使用承認済みのもの）はたくさん含まれている。したがって、日本国内で考え得る遺伝子組換え作物の生態リスクは、これら作物の輸入港周辺で輸送中にこぼれ落ちた種子が出芽、生育し、繁殖を繰り返すことによって定着し、さらに分布拡大した結果もたらされるかもしれない周辺生態系への悪影響である。

現在、世界ではトウモロコシ、ダイズ、ワタ、セイヨウナタネ等の遺伝子組換え作物が大規模に栽培され、日本へも輸入されている。日本ではこれらの遺伝子組換え作物の生態リスク評価に必要な生態学的知見を収集するための研究が行われてきた。このうち、本稿では遺伝子組換えダイズとセイヨウナタネに関する研究を紹介する。

遺伝子組換えダイズの生態リスク評価研究

ダイズ (*Glycine max*) と交雑可能な近縁野生種にはツルマメ (*G. soja*) がある (Xu *et al.* 2002)。ツルマメは、日本を含む東アジア在来の植物である (Tateishi and Ohashi 2001;)。日本では河原や住宅街の空き地、水田や畑の畦、用水路の法面などにごく

普通に生育している。ツルマメもダイズも虫媒植物であるものの、花が開く前に既に自花受粉している場合が多く、自殖性は高い (Carlson and Lersten 2004)。これまでの知見からダイズとツルマメは 1% 未満の頻度で自然交雑が可能であることがわかっている (Oka 1983; Karasawa 1936; Nakayama and Yamaguchi 2002; Mizuguti *et al.* 2009)。こうしたことから日本をはじめとする東アジアでは、遺伝子組換えダイズからツルマメへの自然交雑を介した遺伝子浸透に関する知見の集積が重要視されている。

農林水産省は 2009 年から毎年 7～9 月に、ダイズの輸入実績港 10 港の周辺地域（陸揚げ地点を中心に半径約 5km 以内）において、遺伝子組換えダイズやツルマメの生育状況を調査している（農林水産省ホームページ）。これまでの調査で、ダイズの生育は 1 港につき多くても 5 群落であり、遺伝子組換えダイズの生育が確認された港は 10 港中 3 港であること、遺伝子組換えダイズの生育は一定範囲内の輸送道路沿いに限られており、毎年同じ地点で確認できるわけではないことが明らかにされた。このことから、遺伝子組換えダイズが定着し分布拡大する可能性は今のところ低いと考えられる。また、この調査では、ダイズとツルマメの両方が生育していたのは鹿島港周辺のみであり、それらの生育場所は重複していなかったこと、採取したツルマメ個体には遺伝子組換えダイズとの交雑体は存在しないことが明らか

にされた。このことから遺伝子組換えダイズは今のところツルマメの生育地を奪ったり、ツルマメと交雑したりはしていないと判断される。

ダイズとツルマメの自然交雑が生じる要因として、①開花期が重複する、②距離的に近くにある、③花粉を媒介する昆虫がいる、という 3 つが挙げられる (水口ら 2011; 水口 2011)。

Mizuguti *et al.* (2010) では、①の開花期と②の距離を操作した圃場実験が行われた。この実験では、除草剤グリホサート耐性の遺伝子組換えダイズ系統 40-3-2 のうち Maturity Group (米国におけるダイズの熟期にもとづく生態型) がⅢからⅥの 5 品種を用い、さらに播種日を変えることで遺伝子組換えダイズの開花期を操作し、茨城県産のツルマメとの開花期の重複程度を変えることを試みた。あわせて、ツルマメがダイズに絡みつくようにした処理区を距離 0m とし、花粉源のダイズから 2, 4, 6, 8, 10m 離してツルマメを栽培し、距離を操作した。その結果、開花期が重複した組み合わせほど、自然交雑率は高くなり、距離を離すと自然交雑率は激減した。また、Mizuguti *et al.* (2008) は、③の昆虫の量を操作した温室実験を行った。この実験では、閉鎖系温室の中で遺伝子組換えダイズとツルマメをポット栽培し、開花期を重複させ、温室内の網室でごく隣接してポットを配置した上で、セイヨウミツバチを大量に放飼した。その結果、この温室では、Mizuguti *et al.* (2010) で得られた最

大の自然交雑率 (0.097%) より高い交雑率が検出された (0.48%)。これらのことから、遺伝子組換えダイズとツルマメの自然交雑には、上記3つの要因が関与していることが明らかとなった。これら3要因を説明変数に用いれば、自然交雑率を定量的に予測することができる。

2015年現在、ダイズとツルマメの開花期の重複程度から自然交雑リスクを予測するモデルの作成が進んでいる。Ohigashi *et al.* (2014) は、1日に咲いた花数で示される開花数の経時変化のグラフを確率密度分布ととらえることで潜在的な開花分布を描き、ダイズとツルマメの開花分布の類似度を示す指標を「開花重複度」と定義した。この指標は、従来用いられてきた「開花重複日数」等の指標と比べると、自然交雑率との相関が高いため、自然交雑リスクの予測がより正確に行える。ツルマメの開花期は地域によって異なり、日長や温度に対する開花期の反応は地域集団によって遺伝的に異なることが明らかになってきている (水口ら 2007, 2009)。ツルマメの開花に関わる環境因子の理解が進めば、自然交雑リスク予測のためのより頑強なモデルの作成が可能となる。先に述べた農林水産省の調査では、ダイズとツルマメの開花期である7~9月の生育状況が記録されている。開花状況や群落サイズ、群落間の距離等、必要なデータが得られれば、上記のモデルと組み合わせ、輸入港周辺における自然交雑リスクの定量化も可能となるだろう。

遺伝子組換えセイヨウナタネの生態リスク評価研究

セイヨウナタネ (*Brassica napus*) は、ヨーロッパ原産の一年生草本植物であり、日本でも明治初期に油糧用として栽培が始まったが、現在では多くを輸入に頼っている。セイヨウナタネは、日本の河原や線路沿いに野生化しているとして帰化植物の図鑑に掲載されている (清水ら 2001; 清水 2003)。今のところ、これらが海外から輸入した油糧用材料から逃げ出したものなのか、過去の国内栽培から逃げ出したものなのかはわかっていない。また、同属近縁種のセイヨウカラシナ (*B. juncea*) とアブラナ (*B. rapa*) もセイヨウナタネ同様、帰化種である。これらセイヨウカラシナとアブラナはセイヨウナタネと交雑して雑種を形成することが知られている (Scheffler and Dale 1994; Tsuda *et al.* 2014)。セイヨウカラシナとアブラナは日本の在来種ではないものの、既に日本の生態系で重要な地位 (ニッチ) を得ていることから、遺伝子組換えセイヨウナタネによるこれら2種を介した生態系への影響についての知見が求められている。

Mizuguti *et al.* (2011) は、油糧用セイヨウナタネの輸入港の1つである茨城県の鹿島港周辺の19地点において、2004年7月~2005年12月の間、毎月、セイヨウナタネの発生と繁殖についての調査を行った。この調

査では、セイヨウナタネの個体数と繁殖ステージの他、草刈り作業や降雨などによる攪乱のタイミングと頻度、他草種の繁茂程度を観察した。その結果、調査期間中に観察したほとんどの個体は種子繁殖に至ることなく死滅したが、一部の空き地では種子繁殖し次世代の実生が発生したことを観察した。その死滅要因は、主に草刈りや抜き取りによる人為的攪乱であり、一部の空き地では他草種との競合も関係していることが示唆された。また一方で、草刈り後の裸地に実生が多く発生していることが観察された。この調査で対照としたセイヨウナタネ個体には除草剤耐性の遺伝子組換え個体も含まれていたが、遺伝子組換え個体もそうでない個体も同様の場所に生育しており (農業環境技術研究所 2006)、どちらも同様に人為的攪乱によって死滅していた。

農林水産省は2006年から毎年4~6月に、セイヨウナタネの輸入実績港12~15港の周辺地域において、遺伝子組換えセイヨウナタネやセイヨウカラシナおよびアブラナの生育状況を調査している (農林水産省ホームページ)。2014年の調査で、セイヨウナタネは12港の周辺地域180群落で生育しており、9港の周辺地域82群落で遺伝子組換えセイヨウナタネが生育していた。また、カラシナの生育は11港の周辺地域196群落で、アブラナの生育は4港の周辺地域52群落で確認され、採取したいずれのカラシナおよびアブラナの個体からも遺伝

子組換えセイヨウナタネとの交雑体である証拠は確認されなかった。また環境省と国立環境研究所は2003年から毎年、主要なセイヨウナタネ輸入港やその周辺の河川敷等において除草剤耐性の遺伝子組換えセイヨウナタネおよびカラシナとアブラナの分布調査を行い、2009年以降、遺伝子組換えセイヨウナタネとアブラナの雑種と推定される個体を断続的に数個体確認している（バイオセーフティクリアリングハウスホームページ）。

以上の調査研究からは、遺伝子組換えセイヨウナタネは今のところ、定着し分布を拡大したり、同属近縁種のカラシナやアブラナの生育地を奪ったりはしておらず、また同属近縁種と交雑して雑種が定着するには至っていないと判断される。

これらの調査結果からは、遺伝子組換えセイヨウナタネは野外で定着する確率は低いように推察できる。しかし、このような事実をいくら積み重ねても、野外で遺伝子組換えセイヨウナタネが定着し分布拡大して周辺生態系へ悪影響を及ぼすリスクを明らかにしたことにはならない。また、遺伝子の組換えにより適応的な形質が変化すると定着する確率はその分高くなるし、変化する形質によって定着する確率が高くなる程度は異なるとされている（Hancock 2003）。こうした定着確率の増加が、周辺生態系に悪影響を及ぼす程のものなのかどうかは、個別の組換え形質による変化の程度を比較するだけではわからない。この問題を解決

するため、「定着する確率」を定量的に測る手法として個体群動態モデルの活用が現在進んでいる。

おわりに

今のところ遺伝子組換えダイズやセイヨウナタネは、それ自身が輸入港周辺にて定着したり、近縁種と交雑して雑種が定着したりはしていないので、その後、分布拡大して周辺生態系へ悪影響を及ぼす可能性は考えにくい。しかし、今後、遺伝子組換え作物の輸入量の増加、国際バルク戦略港湾政策等による荷揚げ港の集中、また環境ストレス耐性など適応度に関わる形質を高めた遺伝子組換え作物やより雑草性の高い作物種における遺伝子組換え体の導入により、定着し、分布拡大に至る遺伝子組換え植物が生じる可能性は否めない。遺伝子組換えダイズやセイヨウナタネを例に構築される交雑予測モデルや個体群動態モデルを活用し他の植物種にも応用することで、このリスクを回避する管理方法や監視方法を準備しておく必要がある。

謝 辞

本稿で紹介した著者の研究は、農林水産省委託事業「遺伝子組換え生物の産業利用における安全性確保総合研究」および「新たな遺伝子組換え生物にも対応できる生物多様性影響評価・管理技術の開発」により実施したものです。

引用文献

- バイオセーフティクリアリングハウスホームページ 調査・研究に関する情報 遺伝子組換え生物による影響監視調査 http://www.bch.biodic.go.jp/natane_1.html (2015年5月確認)
- Carlson, J.B. and N.R. Lersten 2004. Reproductive morphology. In "Soybeans, Improvement, Production, and Use" ed. by H.R. Boerma and J.E. Specht, American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, Madison, WI, pp.59-95.
- Hancock, J.F. 2003. A framework for assessing the risk of transgenic crops. *BioScience* 53, 512-519.
- Karasawa, K. 1936. Crossing experiments with *Glycine soja* and *G. ussuriensis*. *Jap. J. Bot.* 8, 113-118.
- 水口垂樹・吉村泰幸・松尾和人 2007. ツルマメの地域集団間における開花期の比較. *雑草研究* 52 (別), 182-183.
- Mizuguti, A. *et al.* 2008. Estimation of gene flow between wild and glyphosate-tolerant GM soybeans by honeybee in containment greenhouse. *International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms*, 10th (Symposium Handbook), 115.
- Mizuguti, A. *et al.* 2009. Flowering phenologies and natural hybridization of genetically modified and wild soybeans under field conditions. *Weed Biology and Management* 9, 93-96.
- 水口垂樹ら 2009. ツルマメとダイズの交雑可能性評価のための開花調査. *雑草研究* 54 (別), 120.
- Mizuguti, A. *et al.* 2010. Hybridization between GM soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) and wild soybean (*Glycine soja* Sieb. et Zucc.) under field conditions in Japan. *Environmental Biosafety Research* 9, 13-23.
- Mizuguti, A. *et al.* 2011. Persistence

- in feral populations of *Brassica napus* originated from spilled seeds around the Kashima seaport, Japan. Japan Agricultural Research Quarterly 45, 181-185.
- 水口重樹ら 2011. 農業に由来する生態リスクの統合的評価に向けて：農業・遺伝子組換え作物・雑草防除の生態リスク評価から全体のつながりを意識する. 日本生態学会誌 61(2), 133-153.
- 水口重樹 2011. 遺伝子組換えダイズとナタネの生態リスク評価に関する基礎的研究. 雑草研究 56(2), 100-103.
- Nakayama Y. and H. Yamaguchi 2002. Natural hybridization in wild soybean (*Glycine max* ssp. *soja*) by pollen flow from cultivated soybean (*Glycine max* ssp. *max*) in a designed population. Weed Biol. Manag. 2, 25-30.
- 農林水産省ホームページ 遺伝子組換え植物実態調査 <http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/torikumi/index.html#2> (2015 年 5 月確認)
- 農業環境技術研究所 2006. 輸入港周辺の遺伝子組換えナタネは、従来のナタネ生育地にしか生育していない. 平成 18 年度 研究成果情報 第 23 集 主要成果 6 http://www.niaes.affrc.go.jp/sinfo/result/result23/result23_24.html (2015 年 5 月確認)
- Ohigashi, K. *et al.* 2014. A new method for evaluating flowering synchrony to support the temporal isolation of genetically modified crops from their wild relatives. J. Plant Res. 127, 109-117.
- Oka, H. 1983. Genetic control of regenerating success in semi-natural conditions observed among lines derived from a cultivated x wild soybean hybrid. J. Appl. Ecol. 20, 937-949.
- Scheffler, J.A. and P.J. Dale 1994. Opportunities for gene transfer from transgenic oilseed rape (*Brassica napus*) to related species. Transgen. Res. 3: 263-278.
- 清水建美 2003. 「日本の帰化植物」. 平凡社, 東京, p. 83.
- 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, p. 90.
- Tateishi Y. and H. Ohashi 2001. Subtribe V. Glycininae 62. *Glycine* Willd. In: Flora of Japan Volume IIb Angiospermae Dicotyledoneae Archilamydeae (b) (ed. by Iwatsuki K., Boufford D.E. and Ohba H.). Kodansha, Tokyo, pp. 276-277.
- Tsuda, M. *et al.* 2014. Possibilities of direct introgression from *Brassica napus* to *B. juncea* and indirect introgression from *B. napus* to related Brassicaceae through *B. juncea*. Breed. Sci. 64: 74-82.
- Xu, D.H. *et al.* 2002. Diversity of chloroplast DNA SSRs in wild and cultivated soybeans: evidence for multiple origins of cultivated soybean. Theor. Appl. Genet. 105, 645-653.



朝顔・昼顔・夕顔・夜顔（アサガオ・ヒルガオ・ユウガオ・ヨルガオ）

（公財）日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

夕顔を除いてヒルガオ科のサツマイモ属あるいはヒルガオ属の一年生あるいは多年生草本。花は周知のとおりで、朝顔は小学校での観察実験や、夏休みの観察記録などで親しまれている。全国各地で朝顔市が開かれる。

朝顔は平安時代に中国から持ち込まれたとされ、牽牛子として薬用に用いられた。江戸時代に盛んに品種改良が行われ、多種多様な品種が作出されている。

近年、ダイズやトウモロコシなどの畑、荒地、川や池の堤などで朝顔ならぬアサガオが蔓延しつつある。マルバルコウ、アメリカアサガオ、マメアサガオ、マルバアサガオ、ホシアサガオなど、いずれもサツマイモ属の一年生草本で、朝顔と同じような葉と花をつける。蔓性でダイズやトウモロコシ畑で繁茂すると作物を覆ってしまつて手が付けられなくなる。朝顔と同様に帰化種ではあるが、これらのアサガオ類は、最近、熱帯アメリカなどから侵入し、またたく間に生息域を広げた。

朝顔にせよアサガオにせよ、早朝に開花すると昼頃には萎む。また、朝顔の開花が盛夏の一時に限られることから、その儚さを詠った歌は多い。

ありとてまたのむべきかは世の中を知らずる物は朝がほの花（和泉式部）

はかなさをまづ目の前に知らずるは籬の上の朝顔の露（相模）

翻って昨今のアサガオの跋扈。ダイズ圃場に発生したホシアサガオはダイズを覆いつくし、見渡す限りピンク色の花を咲かせる。人の世の儚さも、ダイズ栽培の「夢」も打ち砕かれる。

ちなみに、万葉集に「容花（かほばな）」として昼顔が、源氏物語には朝顔の姫君と夕顔が登場するが、夜顔は明治時代になって持ち込まれたため、万葉集や源氏物語には出てこない。

韓国における帰化アサガオ類

協友アグリ株式会社
普及・マーケティング部

徐 錫元

帰化アサガオ類 (*Ipomoea* spp.) は、主に熱帯アメリカを原産地とするヒルガオ科サツマイモ族の一年生の外来雑草である (清水ら 2001)。日本では、2000 年頃より関東・東海地方のダイズ畑を中心に、果樹園、畑地、非農耕地、水田畦畔などに侵入し大きな問題となっている (浅井 2005; 平岩ら 2007; 徐 2006, 2007, 2009)。また、帰化アサガオ類の種子は硬実であるため、湛水土中에서도生存し、田畑輪換畑のダイズ栽培時に帰化アサガオ類が多発すると、その翌年の水稲栽培でも中干期や刈跡に発生し問題化してくる (徐 2007, 2014)。

日本国内での帰化アサガオ類の発生は、九州 (保田・住吉 2010)、山陰 (福見・山下 2005)、東海・関東 (浅井 2005; 平岩ら 2007; 徐 2006, 2007)、北陸 (徐 2006, 2009, 2014; 富山県雑草防除研究会 2012; 保田 2012)、そして東北地方 (保田 2012) まで、北海道を除くほぼ全域で見られている (澁谷・渡邊 2011)。保田 (2012) は、石川県小松市 (北緯 36 度 21 分) から、富山県、新潟県、山形県、秋田県、青森県今別町 (北緯 41 度 21 分) に至る範囲で帰化アサガオ類の分布調査を行い、青森県を除く各県で帰化アサガオ類の発生を確認し、その分布の最北は秋田県潟上市 (北緯 39 度 49 分) であるとしている。

一方、日本の隣国の韓国でも帰化アサガオ類は各地で見られている。観賞用等に導入されたものが雑草化したものと思われるが、従来、これが実際の農業場面で問題となることはなかつ

た。しかし、最近、これらが実際の農業場面で問題化している事例も報告されている。Lee *et al.* (2014) は、ハトムギの主産地である京畿道漣川 (ヨンチョン) 地域の約 9ha のハトムギ圃場において、2013 年 5 月から 9 月までの間の 3 回に渡り雑草調査を行い、33 科 98 種の発生を確認した。内訳は、1 年生雑草 58 種、越年生雑草 21 種、多年生雑草 19 種であった。この中、外来雑草は 31 種で、蔓性のマルバルコウ、アメリカアサガオ、マルバアサガオ、マメアサガオ等の発生が多かったと報告している。特に、マルバルコウは優占度の高い順の 10 種 (メヒシバ、エノキグサ、イヌビエ、スベリヒユ、アメリカセンダングサ、マルバルコウ、ツユクサ、タネツケバナ、ヤナギタデ、ツルマメ) 中の 6 番目であった。また、帰化アサガオ類はハトムギの頭上にまで達し絡み合い、収穫時に雨が降るとハトムギは倒伏しコンバインでの収穫が困難になること、さらには、これらの圃場への侵入は散布された有機質堆肥経由であったと報告している。すなわち、家畜飼料中への帰化アサガオ類種子の混入である。

著者は 2011 年～2014 年に韓国内のいくつかの地点で偶然に帰化アサガオ類の発生を確認したので紹介する。

1. 著者の帰化アサガオ類の確認地点と確認種

帰化アサガオ類の確認地点はソウル特別市で 2 地点、京畿道平沢市で 1

地点、忠清北道沃川郡で 1 地点、全羅北道井邑市で 1 地点、そして済州特別自治道西帰浦市で 1 地点であった (図-1、表-1)。いずれも会議・水田調査・休暇等で立ち寄った先である。これらの確認時期は、済州特別自治道西帰浦市では 10 月、その他の地域ではいずれも 7 月～8 月であった。



図-1 帰化アサガオ類の確認地点 (2011～2014 年)

1. ソウル特別市
2. 京畿道平沢市
3. 忠清北道沃川郡
4. 全羅北道井邑市
5. 済州特別自治道西帰浦市



図-2 開花中のマルバルコウ (2014 年 8 月下旬、ソウル特別市)

表-1 韓国における帰化アサガオ類の発生地点、種類、確認場所

確認地点	地図位置*	確認地点数	確認年度	マルバアメリカアサガオ	アメリカアサガオ	マルバアサガオ	ホシアサガオ	マメアサガオ	マルバルコウ
ソウル特別市(A)	1	1	2012						空き地
ソウル特別市(B)	1	1	2014						空き地
京畿道平沢市	2	1	2014		農道法面・水田 畦畔・水田中				
忠清北道沃川郡	3	1	2013	樹園地周り				樹園地周り	
全羅北道井邑市	4	1	2014	農道の路肩				農道の路肩	
済州特別自治道 西帰浦市	5	1	2011		みかん園周り	みかん園周り			みかん園周り

*図-1。



図-3 法面のアメリカアサガオ（2014年7月下旬，京畿道平沢市）



図-4 乾いた田面に発生したアメリカアサガオ（2014年7月下旬，京畿道平沢市）



図-5 樹園地周りに発生したマメアサガオ（2013年7月下旬，忠清北道沃川郡）



図-6 マルバアメリカアサガオとマメアサガオが発生した路肩周辺部（2014年7月下旬，全羅北道井邑市）



図-7 路肩のマルバアメリカアサガオ（2014年7月下旬，全羅北道井邑市）



図-8 みかん園周辺のマルバルコウ（2011年10月下旬，済州特別自治道西帰浦市）



図-9 みかん園周辺のマルバアサガオ（2011年10月下旬，済州特別自治道西帰浦市）

まず，ソウル特別市では，1ヶ所はハイキング道路脇の空き地で，また，1ヶ所は商店街の歩道脇の空き地でマルバルコウを確認した。いずれも開花中であった（図-2）。

京畿道平沢市では，農道から下の水田に至るまでの2m程度の高さの法面や畦畔にアメリカアサガオが多発していた（図-3）。また，この水田は田面水が切れた畑地状態で，子葉期のアメリカアサガオの発生が見られていた（図-4）。日本国内でも，中干などで圃場が畑地状態になった時に帰化アサガオ類が発生することは知られている（徐 2007）。

忠清北道沃川郡では，樹園地周りにマメアサガオ（図-5）とマルバアメリカアサガオを確認した。

全羅北道井邑市では，水田地帯の農道の路肩にマルバアメリカアサガオとマメアサガオを確認した（図-6，7）。

済州特別自治道西帰浦市での確認

は、2011年に韓国雑草学会創立30周年記念東アジア雑草科学会議への参加の時である。開場のホテル近くにみかん園があり、そのみかん園の周りにアメリカアサガオ、マルバルコウ、マルバアサガオを確認した(図-8, 9)。

本報での帰化アサガオ類は、著者がたまたま立ち寄った先やその周辺で偶然に確認したものである。限られた範囲の中で、帰化アサガオ類(ホシアサガオを除く)が確認できたことは、韓国国内で帰化アサガオ類が広く分布していることを示唆するものである。

2. 韓国の気候と帰化アサガオ類

著者が帰化アサガオ類を確認した最北地点はソウル市(北緯37度30分)で、日本の新潟や福島と同緯度である。韓国は気候的には日本と同じく温帯地方で、夏には梅雨があり冬は緯度の割には寒い。著者が帰化アサガオ類を確認した5地域の月別平均気温(平年値)の最低値は1月で、6℃を超える済州特別自治道西帰浦市を除くと、ソウル特別市の-2.4℃を始め(気象庁)、いずれも氷点下である。このように熱帯原産の帰化アサガオ類が当地に侵入・定着しているのは、種子が硬実で長期に渡って氷点下に置かれても死滅しないためと考えられる。このことに関連

して、徐(2015, 未発表)は、マルバアメリカアサガオの完熟種子を採取後-18℃の冷凍室に1年間、また、マメアサガオの種子を5ヶ月間同じく貯蔵しても死滅しないことを確認している。

以上のことから、日本国内において帰化アサガオ類の定着が未だ見られていない北海道でも、気候的な面からは帰化アサガオ類の定着は可能と考えられる。今後、注意深く監視していく必要がある。

参考:韓国語でアサガオは「나팔꽃」(ナバルコッ)と言う。「나팔」はラッパ、「꽃」は花の意味で、花がラッパの形をしていることが名前の由来である。また、アメリカアサガオは「미국 나팔꽃」(ミグッナバルコッ)と言い、미국(アメリカ)と나팔꽃(アサガオ)からできている。

引用文献

- 浅井元朗 2005. 温暖地転作畑における最近の雑草問題—その背景と今後の課題. 関雑研会報 16,18-23.
- 福見尚哉・山下幸司 2005. 鳥取市の水田地帯における帰化アサガオ類の発生と生態. 雑草研究 50(別),46-47.
- 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.
- 気象庁. 世界の天気データツール.
<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climatview/frame.php?&e=6>

(2015年5月14日アクセス確認)

- Lee, I. 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. 「写真で見え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—」. パリエルクropp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, 17-23.
- 徐錫元 2009. 非農耕地における帰化アサガオ類の発生の現状. 植調 42, 477-483.
- 徐錫元 2014. 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 59,204-209.
- 徐錫元 2015. 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.
- 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. pp17~21.
- 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.
- 保田謙太郎・住吉正 2010. 北部九州の大豆畑への帰化アサガオ類(*Ipomoea* spp.)の侵入状況. 雑草研究 55, 183~186.
- 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, 121~126.
- 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.

パンダは進化の気まぐれ？

筑波大学教授
サイエンスライター

渡辺 政隆

季節の食材を味わえるのは、四季のある国に暮らしている
 ならではの贅沢だと、しみじみ思う。個人的には、アクや辛
 みの強い野菜系が好みである。唐辛子、茗荷、筍といったと
 ころが特に。特に筍の時期は、店で見つけるたびに買わずに
 いられない。

だが、筍の親ともいべき竹については、あまり詳しくな
 い。昨年たまたま、仕事でブラジルの旧都サルヴァドールに
 赴いたのだが、空港から市街に向かう途中で竹林を見て驚い
 た。日本人移民が持ち込んだのかと思ったら、自生種だとい
 う。そうだったのだ。竹は世界的に分布していたのだ。アジ
 ア東南部、アフリカ、南アメリカの温暖な地域に多いという。

食用筍の代表種であるモウソウチク（孟宗竹）が中国から
 渡来したものであることは知っていた。なので、竹の原産地
 は中国だと、勝手に思い込んでいた。だいいち、竹を主食と
 するジャイアントパンダがすんでいるのは中国なのだし。

いや、そういえば、野生のゴリラに関する本を読んだとき
 に、タケノコ（自分が食べる対象でないものは、以後、なん
 となくカタカナ表記にする）を食べるという記述があったこ
 とを、今思い出した。

タケは地下茎で殖える。地下茎から出る新芽がタケノコ。
 そういうわけで竹林全体が1つのクローン個体だったりす
 る。タケのいっせい開花とそれに続く枯死は有名だが、すべ
 ての種、すべてのクローンがそうだというわけでもないよう
 だ。いっせい開花に続き、その種子を食べたノネズミが大発
 生するという話もあるが、どうなのだろう。ただ、食物が多
 ければ、それを食べる動物が殖えるというのは納得できる話
 ではある。ただしマダケは、開花しても種子は実らないとい
 う話も聞く。

地下茎による栄養生殖は、どんどん殖えるには悪くない方
 策である。植物につくアブラムシ（アリマキ）は、翅のない
 雌だけを産む単為生殖でどんどん殖え、越冬前になると雄も
 産んで有性生殖をし、翅のある個体が越冬場所へと飛び立っ
 てゆく。

考え方によっては、タケも開花して種子をつければ、種子

をどこかに運んでくれる動物によって分布を広げることがで
 きるだろう。ただ、有性生殖はなぜ必要なのかについて、生
 物学でもまだ意見の一致を見ていない。かつては環境の変化
 に対応できる遺伝的多様性を確保するためと説明されていた
 が、今は否定されている。むしろ、病原体や捕食者との進化
 レースを勝ち抜くためという説が有力だ。敵を常に出し抜く
 ことで全滅させられるリスクを回避するために、遺伝的多様
 性を確保するという保障的意味合いが重視されているのだ。

どこのタケも60～120年ごとにいっせい開花して枯死す
 るとしたら、生息域が限定されている件のジャイアントパン
 ダも道連れにされかねない。それにしても、タケはタケノコ
 を別にすれば、茎も葉も、さして栄養がありそうにないのに、
 なぜそんなものを主食にする動物が進化したのだろう。

じつは、ジャイアントパンダについても、ぼくは一時、勘
 違いを抱えていた。今を去る50年前、モスクワ動物園で
 はアンアンという名のジャイアントパンダが飼われていた。
 1970年にマガジンハウス社（当時は平凡出版）から創刊さ
 れた女性誌「アンアン」には、パンダマークが掲げられていた。

それに対抗して、集英社からは「ノンノ」が創刊された。
 それでどこをどう勘違いしたのか、ノンノはロンドン動物園
 で飼われていたジャイアント
 パンダの名前だと早とちりし
 たのだ。しかも雑誌名も「ノ
 ンノン」だと思い込んでいた
 （なにしろ縁のない雑誌だった
 もので）。

事実は違っていた。ロンドン動物園のパンダの名前はチ
 チだったのだ。おまけにノン
 ノンは、ムーミンのガールフ
 レンドの名前である。「アンア
 ン」という誌名は公募で決まっ
 たという。名付け親の高校生
 は、語呂がいいので選んだと

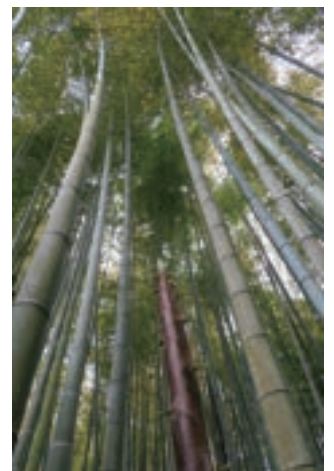


写真-1 タケは旺盛な生育を示し
 広がっていく。
 （吉田明希子提供）



写真-2 タケの葉を食べるパンダ
((公財) 東京動物園協会提供)

写真-3 6本目の指でタケをつかむ
((公財) 東京動物園協会提供)

いうが、社内では事前にパンダの名前から有力候補としてノミネートされていたという。

一方の「ノンノ」は、アイヌ語で花という意味だとか。しかし素直には信じがたい。「アンアン」に対抗するために、ムーミンの彼女の名前を参考に、大義名分を後付けしたような気もする。

ロンドン動物園のチチとモスクワ動物園のアンアンは、鉄のカーテンを取り外し、2度のお見合いをした。ちなみにこの2頭、日本語のイメージに反して、チチが雌で、アンアンが雄である。お見合いは、結局うまくいかなかった。そもそもジャイアントパンダの繁殖力が弱いことは周知の事実ではある。

ジャイアントパンダの気難しいところは、異性の好みだけではない。パンダは偏食で、主食が竹やササなのだ。

パンダはクマの仲間なのに、なぜそこまで特殊な植物食者になったのだろう。形態学的には、パンダの歯や消化器は、肉食動物の特徴を残したままである。ウシやウマなど、草食動物を思い起こしていただきたい。歯は臼歯が多いし、腸は長い。ウシは反芻胃までそなえている。それに比べて肉食動物の歯や消化器は、繊維分の多い竹を食べるには不向きである。そうすると、なるべくエネルギー消費を抑え、とにかく大量に食べ続けるしかない。なにしろ食べたものの大半は消化されないかもしれないのだから。

ただし1点だけ、パンダが特殊化した部分がある。竹を握ることのできる手の構造を進化させているのだ。

パンダの写真をみると、竹を握ってむしゃむしゃと食べている。ところがパンダの手の指は、5本が一行に並んでいるだけである。これでは、手のひらを閉じて、指で竹を握ることはできない。ところが、親指と小指それぞれの外側に、長く伸びた骨の突起があるのだ(ただし外から見えるのは親指側の「指」だけ)。手のひらを閉じると、5本の指とこの

2本の骨で、塩梅よくタケを握ることができるという仕掛けである。自然も粋な計らいをするものだ。

以前から、パンダの前足には6本目の「指」があることが知られていた。親指の外側にある、橈側種子骨(とうそくしゅしこつ)という骨が大きくなっているのだ。アメリカの著名な進化生物学者スティーヴン・ジェイ・グールドは、自然がゼロから何かを生むことはない、進化はあり合わせの材料の転用によって起ってきたという主旨で「パンダの親指」というエッセイを書いた。その時点では、7本目の「指」はまだ見つかっていなかった。

7本目の指を見つけたのは、当時は国立科学博物館動物研究部にいた遠藤秀紀さん(現在は東京大学博物館)。上野動物園で飼われていたフェイフェイが95年に死んだとき、遺体を解剖して手のCTスキャンも撮影したのだ。

それにしてもそこまで小手先を利かせて偏食に特化しているのに、消化器系の特化はしていないとはどういうわけなのか。ならばせめて、腸内細菌くらいは豪華なラインナップなのだろうと思いたい。

そこで、中国の科学者が野生と飼育下のパンダのウンチを調べ、その結果をつい最近公表した。それでわかったのは、何も特別なことはないという意外な事実だった。

ウシやウマなどの腸には、植物繊維を分解する特殊な微生物が共生している。ところがパンダは仲間のクマと同じような腸内細菌しかもっていないかったのだ。

ジャイアントパンダについては、300万年の化石が見つかっている。われわれホモ・サピエンスは、たかだか25万年の歴史しかない。パンダよ、300万年のあいだ、いったい何をしていたんだと、思わず言いたくなる。まあ、進化は万能ではない。間に合わせのプリコラージュ(器用仕事)しかできないという生きた見本という尊い任務を果たしてはいるのだが。

新登録除草剤・植物成長調整剤一覧

農林水産消費安全技術センターホームページ 農薬登録情報提供システムより
平成 26 年 11 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日

(1) 水稻作(移植・直播)

■シメトリン・モリネート・MCPB 粒剤〔商品名：マメットSMジャンボ〕

有効成分の種類および含有量：2-メチルチオ-4,6-ビス(エチルアミノ)-s-トリアジン (4.5%), s-エチルヘキサヒドロ-1H-アゼピン-1-カーボチオエート (24.0%), 2-メチル-4-クロロフェノキシ酪酸エチル (2.4%)

会社名：協友アグリ(株)

適用作物名	適用雑草, 使用目的	使用時期	適用土壌	使用量	使用方法	適用地帯	使用回数
移植水稻	水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ(東北), ミズガヤツリ(北陸を除く), ウリカワ(北陸を除く), アオミドロ・藻類による表層はく離(北陸を除く)	移植後20日～ノビエ3.5葉期, ただし, 移植後30日まで	壤土 ↓ 埴土	小包装(パック)20個(1000g)／10a	水田に小包装(パック)のまま投げ入れる。	全域(北海道, 九州を除く)の普通期栽培地帯	本剤の使用回数…1回, シメトリンを含む農薬の総使用回数…2回以内, モリネートを含む農薬の総使用回数…2回以内, MCPBを含む農薬の総使用回数…2回以内

■イマゾスルフロン・ダイムロン・ペントキサゾン水和剤〔商品名：テマエースフロアブル〕

有効成分の種類および含有量：1-(2-クロロイミダゾ[1,2-a]ピリジン-3-イルスルホニル)-3-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)尿素 (1.7%), 1-(α,α -ジメチルベンジル)-3-(パラトリル)尿素 (28.0%), 3-(4-クロロ-5-シクロペンチルオキシ-2-フルオロフェニル)-5-イソプロピリデン-1,3-オキサゾリジン-2,4-ジオン (7.3%)

会社名：科研製薬(株)

適用作物名	適用雑草, 使用目的	使用時期	適用土壌	使用量	使用方法	適用地帯	使用回数
移植水稻	水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヘラオモダカ(北海道, 東北, 北陸), ヒルムシロ, クログワイ(東北, 関東・東山・東海), オモダカ(東北, 関東・東山・東海), シズイ(東北), セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離	移植時 移植直後～ノビエ1.5葉期 ただし, 移植後30日まで	砂壤土 ↓ 埴土	500ml / 10a	田植同時散布機で施用 原液湛水散布又は水口施用	全域の普通期及び早期栽培地帯	本剤の使用回数…1回, イマゾスルフロンを含む農薬の総使用回数…2回以内, ダイムロンを含む農薬の総使用回数…3回以内(育苗箱散布は1回以内, 本田では2回以内), ペントキサゾンを含む農薬の総使用回数…2回以内

■イマゾスルフロン・ダイムロン・ペントキサゾン粒剤〔商品名：テマエース1キロ粒剤〕

有効成分の種類および含有量：1-(2-クロロイミダゾ[1,2-a]ピリジン-3-イルスルホニル)-3-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)尿素 (0.90%), 1-(α,α -ジメチルベンジル)-3-(パラトリル)尿素 (15.0%), 3-(4-クロロ-5-シクロペンチルオキシ-2-フルオロフェニル)-5-イソプロピリデン-1,3-オキサゾリジン-2,4-ジオン (3.9%)

会社名：科研製薬(株)

適用作物名	適用雑草, 使用目的	使用時期	適用土壌	使用量	使用方法	適用地帯	使用回数
移植水稻	水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヘラオモダカ(北海道, 東北, 北陸), ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離	移植時 移植直後～ノビエ1.5葉期 ただし, 移植後30日まで	砂壤土 ↓ 埴土	1kg/10a	田植同時散布機で施用 湛水散布	全域の普通期及び早期栽培地帯	本剤の使用回数…1回, イマゾスルフロンを含む農薬の総使用回数…2回以内, ダイムロンを含む農薬の総使用回数…3回以内(育苗箱散布は1回以内, 本田では2回以内), ペントキサゾンを含む農薬の総使用回数…2回以内

■シクロスルフアムロン・プレチラクロール粒剤〔商品名：かねつぐーラジカルジャンボ〕

有効成分の種類および含有量：2'-クロロ-2',6'-ジエチル-N-(2-プロポキシエチル)アセトアニリド (20.0%), 1-[2-(シクロプロピルカルボニル)アニリノスルホニル]-3-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)尿素 (1.67%)

会社名：BASF ジャパン(株)

適用作物名	適用雑草	使用時期	適用土壌	使用量	使用方法	適用地帯	使用回数
移植水稻	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ヘラオモダカ(東北)、ヒルムシロ、セリ(北海道、関東・東山・東海)、オモダカ(北海道、関東・東山・東海)、クログワイ(東北、近畿・中国・四国)	移植直後～ノビエ2葉期 ただし、移植後30日まで	壤土 ～ 埴土	小包装(パック) 10個 (300g) /10a	水田に小包装(パック)のまま投げ入れる。	北海道、関東・東山・東海、九州の普通期及び早期栽培地帯	本剤の使用回数…1回、シクロスルフアムロンを含む農薬の総使用回数…2回以内、プレチラクロールを含む農薬の総使用回数…2回以内
			砂壤土 ～ 埴土			東北、北陸、近畿・中国・四国の普通期及び早期栽培地帯	

■プロピリスルフロン・プロモブチド粒剤〔商品名：マキビシZジャンボ〕

有効成分の種類および含有量：1-(2-クロロ-6-プロピルイミダゾ [1,2-b] ピリダジン-3-イルスルホニル)-3-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)尿素 (2.25%), (RS)-2-プロモ-N-(α,α -ジメチルベンジル)-3,3'-ジメチルブチルアミド (22.5%)

会社名：日本エコアグロ(株)

適用作物名	適用雑草	使用時期	適用土壌	使用量	使用方法	適用地帯	使用回数
移植水稻	水田一年生雑草、マツバイ(北陸、九州を除く)、ホタルイ、ヘラオモダカ(北海道、東北)、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ウリカワ、ヒルムシロ、セリ(北海道、東北を除く)、エゾノサヤヌカグサ(北海道)、オモダカ、クログワイ(北海道を除く)、コウキヤガラ(関東・東山・東海、近畿・中国・四国、九州)、シズイ(東北)	移植後5日～ノビエ3葉期 ただし、移植後30日まで	砂壤土 ～ 埴土	小包装(パック) 10個 (400g) /10a	水田に小包装(パック)のまま投げ入れる。	全域の普通期及び早期栽培地帯	本剤の使用回数…1回、プロピリスルフロンを含む農薬の総使用回数…2回以内、プロモブチドを含む農薬の総使用回数…2回以内

■プロピリスルフロン・プロモブチド水和剤〔商品名：マキビシZフロアブル〕

有効成分の種類および含有量：1-(2-クロロ-6-プロピルイミダゾ [1,2-b] ピリダジン-3-イルスルホニル)-3-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)尿素 (1.7%), (RS)-2-プロモ-N-(α,α -ジメチルベンジル)-3,3'-ジメチルブチルアミド (16.8%)

会社名：日本エコアグロ(株)

適用作物名	適用雑草	使用時期	適用土壌	使用量	使用方法	適用地帯	使用回数
移植水稻	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ヘラオモダカ(北海道、東北)、ヒルムシロ、セリ(北海道、東北を除く)、エゾノサヤヌカグサ(北海道)、オモダカ、クログワイ(北海道を除く)、コウキヤガラ(関東・東山・東海、近畿・中国・四国、九州)、シズイ(東北)	移植後5日～ノビエ3葉期 ただし、移植後30日まで	砂壤土 ～ 埴土	500ml /10a	原液湛水散布又は水口施用	全域の普通期及び早期栽培地帯	本剤の使用回数…1回、プロピリスルフロンを含む農薬の総使用回数…2回以内、プロモブチドを含む農薬の総使用回数…2回以内

■プロピリスルフロン・プロモブチド粒剤〔商品名：マキビシ Z 1 キロ粒剤〕

有効成分の種類および含有量：1-(2-クロロ-6-プロピルイミダゾ〔1,2-b〕ピリダジン-3-イルスルホニル)-3-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)尿素 (0.90%), (RS)-2-プロモ-N-(α,α -ジメチルベンジル)-3,3-ジメチルブチルアミド (9.0%)

会社名：日本エコアグロ(株)

適用作物名	適用雑草	使用時期	適用土壌	使用量	使用方法	適用地帯	使用回数
移植水稻	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ヘラオモダカ(北海道、東北)、ヒルムシロ、セリ(北海道、東北を除く)、エゾノサヤヌカグサ(北海道)、オモダカ、クログワイ(北海道を除く)、コウキヤガラ(関東・東山・東海、近畿・中国・四国、九州)、シズイ(東北)	移植時	砂壤土 ～ 埴土	1kg/10a	田植同時散布機で施用	東北、北陸、関東・東山・東海の普通期及び早期栽培地帯	本剤の使用回数…1回、プロピリスルフロンを含む農薬の総使用回数…2回以内、プロモブチドを含む農薬の総使用回数…2回以内
		移植直後～ノビエ3葉期 ただし、移植後30日まで 移植後5日～ノビエ3葉期 ただし、移植後30日まで			湛水散布	北海道、近畿・中国・四国、九州の普通期及び早期栽培地帯	
直播水稻	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ	稲1葉期～ノビエ3葉期 ただし、収穫90日前まで	埴土 ～ 埴土			全域	

■フルセトスルフロン粒剤〔商品名：スケダチエース 1 キロ粒剤、ヒエクッパエース 1 キロ粒剤〕

有効成分の種類および含有量：1-[3-[(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルカルバモイル)スルファモイル]-2-ビリジル]-2-フルオロプロピル＝メトキシアセタート (0.33%)

会社名：石原産業(株)、石原バイオサイエンス(株)

適用作物名	適用雑草	使用時期	適用土壌	使用量	使用方法	適用地帯	使用回数
移植水稻	ノビエ、マツバイ(東北、近畿・中国・四国)、ウリカワ、ヒルムシロ、ヘラオモダカ(東北)	移植後14日～ノビエ5葉期 ただし、収穫45日前まで	砂壤土 ～ 埴土	1kg/10a	湛水散布	東北	本剤の使用回数…2回以内、フルセトスルフロンを含む農薬の総使用回数…2回以内
			埴土 ～ 埴土			関東・東山・東海の普通期及び早期栽培地帯	
		移植後14日～ノビエ4葉期 ただし、収穫45日前まで	埴土 ～ 埴土			近畿・中国・四国の普通期栽培地帯、九州の普通期及び早期栽培地帯	

(2) 水田耕起前・水田畦畔・休耕田・水稻刈跡・畑作・野菜作・永年作物他

■ジフルフェニカン・フルフェナセット水和剤〔商品名：リベレーターフロアブル〕

有効成分の種類および含有量：4'-フルオロ-N-イソプロピル-2-[5-(トリフルオロメチル)-1,3,4-チアジアゾール-2-イルオキシ]アセトアニリド (33.6%), 2',4'-ジフルオロ-2-(α,α,α -トリフルオロ-m-トリルオキシ)ニコチンアニリド (8.4%)

会社名：バイエルクロップサイエンス(株)

適用作物名	適用雑草、使用目的	使用時期	適用場所・適用土壌	使用量・散布液量	使用方法	適用地帯	本剤の使用回数
小麦(秋播栽培)	一年生雑草	は種後～麦3葉期(雑草発生前～イネ科雑草1葉期まで)	全土壌(砂土を除く)	60～80ml/10a, 希釈水量100L/10a	雑草茎葉散布又は全面土壌散布	全域	本剤の使用回数…1回, ジフルフェニカンを含む農薬の総使用回数…1回, フルフェナセットを含む農薬の総使用回数…1回
大麦(秋播栽培)						全域(北海道を除く)	

■ジフルフェニカン・フルフェナセット粒剤〔商品名：リベレーターG〕

有効成分の種類および含有量：4'-フルオロ-N-イソプロピル-2-[5-(トリフルオロメチル)-1,3,4-チアジアゾール-2-イルオキシ]アセトアニリド (0.60%), 2',4'-ジフルオロ-2-(α,α,α -トリフルオロ-m-トリルオキシ)ニコチンアニリド (0.20%)

会社名：バイエルクロップサイエンス(株)

適用作物名	適用雑草、使用目的	使用時期	適用場所・適用土壌	使用量・散布液量	使用方法	適用地帯	本剤の使用回数
小麦(秋播栽培), 大麦(秋播栽培)	一年生雑草	は種後～麦2葉期(雑草発生前～イネ科雑草1葉期まで)	全土壌(砂土を除く)	4～5kg/10a	全面土壌散布	全域(北海道を除く)	本剤の使用回数…1回, ジフルフェニカンを含む農薬の総使用回数…1回, フルフェナセットを含む農薬の総使用回数…1回

■DCBN粒剤〔商品名：クサピース粒剤〕

有効成分の種類および含有量：2,6-ジクロロチオベンザミド (2.0%)

会社名：保土谷アグロテック(株)

適用作物名	適用雑草、使用目的	使用時期	適用場所・適用土壌	使用量・散布液量	使用方法	適用地帯	本剤の使用回数
センチピードグラス	一年生イネ科雑草	センチピードグラスは種後出芽前(雑草発生前)	—	15g/m ²	全面土壌散布	—	本剤の使用回数…3回以内, DCBNを含む農薬の総使用回数…3回以内
		センチピードグラス生育期(雑草生育初期)		20g/m ²			
	一年生広葉雑草	センチピードグラスは種後出芽前(雑草発生前)		7.5～15g/m ²			
		センチピードグラス生育期(雑草生育初期)		10～20g/m ²			

■クロルメコート液剤〔商品名：サイコセルPRO〕

有効成分の種類および含有量：2-クロロエチルトリメチルアンモニウム＝クロリド (65.8%)

会社名：BASF ジャパン(株)

適用作物名	適用雑草、 使用目的	使用時期	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布液量	使用方法	適用 地帯	本剤の使用回数
小麦(春播)	茎稈の伸 長抑制	6葉期前後(草丈 30～40cm)	－	150ml/10a, 希釈水量100L/10a	茎葉散布	北海道	本剤の使用回数…1回, クロ ルメコートを含む農薬の総使 用回数…1回
小麦(秋播)		幼穂形成期		150～200ml/10a, 希釈水量100L/10a			
		出穂前20～10日 (草丈約40～ 60cm)		200～300ml/10a, 希釈水量100L/10a			

■イマザピル液剤〔商品名：アーセナルPW〕

有効成分の種類および含有量：イソプロピルアンモニウム =(RS)-2-(4-イソプロピル-4-メチル-5-オキソ-2-イミダゾリン-2-イル)ニコチナート (26.7%)

会社名：保土谷アグロテック(株)

適用 作物名	適用雑草、 使用目的	使用時期	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布液量	使用方法	適用 地帯	本剤の使用回数
樹木等	一年生及び多年生雑草	雑草生育期	公園、庭園、堤とう、駐車場、道路、運動場、宅地、のり面、鉄道等	800～1400ml/10a、 希釈水量100～150L/10a	植栽地を除く樹木等の周辺地に全面土壌散布	—	本剤の使用回数・・・2回以内、イマザピルを含む農薬の総使用回数・・・2回以内

■カルブチレート・ブロマシル・MCPP 粒剤〔商品名：ネコソギメガ粒剤〕

有効成分の種類および含有量：3-(3,3-ジメチルウレイド)フェニル＝ターシャリーブチルカルバマート (1.5%)、5-プロモ-3-セコンダリーブチル-6-メチルウラシル (2.0%)、 α -(2-メチル-4-クロロフェノキシ)プロピオン酸カリウム (1.5%)

会社名：三笠産業(株)

適用作物名	適用雑草、使用目的	使用時期	適用場所・適用土壌	使用量・散布液量	使用方法	適用地帯	本剤の使用回数				
樹木等	一年生雑草	雑草発生前	公園、庭園、堤とう、駐車場、道路、運動場、宅地等	5～10g/㎡	植栽地を除く樹木等の	—	本剤の使用回数…2回以内、カルブチレートを含む農薬の総使用回数…2回以内、ブロマシルを含む農薬の総使用回数…2回以内、MCPPを含む農薬の総使用回数…3回以内				
		雑草生育初期(草丈20cm以下)		15～30g/㎡							
	多年生広葉雑草	雑草生育初期(草丈30cm以下)		30～60g/㎡							
	多年生イネ科雑草										

■ブロマシル粒剤〔商品名：コストカット粒剤〕

有効成分の種類および含有量：5-プロモ-3-セコンダリーブチル-6-メチルウラシル (1.5%)

会社名：三笠産業(株)

適用 作物名	適用雑草、 使用目的	使用時期	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布液量	使用方法	適用 地帯	本剤の使用回数
温州みかん	一年生雑草及び多年生雑草	雑草生育期(梅雨明け時期)	—	10～15g/m ²	全面土壌散布	—	本剤の使用回数・・・1回、ブロマシルを含む農薬の総使用回数・・・1回
樹木等	一年生雑草	雑草生育初期～生育中期	駐車場、道路、運動場等	15～25g/m ²	植栽地を除く樹木等の周辺地に全面土壌散布		本剤の使用回数・・・2回以内、ブロマシルを含む農薬の総使用回数・・・2回以内
	多年生広葉雑草	雑草生育初期 (草丈20cm以下)		30～50g/m ²			

植調協会だより

平成26年度事業及び会計の監査

平成27年5月8日（金）、平成26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9回理事会開催

平成27年5月14日（木）、植調会館会議室において開催し、次の事項について承認を得た。

〔議案〕

1. 平成26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

第4回評議員会開催

平成27年5月29日（金）、植調会館会議室において開催し、次の事項について承認を得た。

〔報告事項〕

1. 平成26年度事業報告

〔決議事項〕

1. 平成26年度決算の承認

2. 理事・監事の選任

新任理事 小池 好智

退任理事 平田 公典

3. 評議員の選任

新任評議員 清水 力、谷 和功、原田 孝則、
森島 靖雄、森田 健

退任評議員 内山 次男、加藤 保博、金井 健彦、
橋野 洋二

試験成績検討会

●平成26年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日 時：平成27年7月14日（火） 13:30～17:00

場 所：ホテルモナーク鳥取

〒680-0834 鳥取県鳥取市永楽温泉町403

TEL 0857-20-0101

現地研究会：7月15日（水） 8:00～12:30

支部の行事

近畿中国四国支部より

●平成27年度 近畿中国四国支部研修会のお知らせ

夏作関係除草剤試験中間現地検討会に引き続き、「(公財)植調近中四国支部研修会」、「中国・四国雑草研究会」、「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」との三者共催で、「近未来の畦畔管理－最新技術の紹介－」をテーマにした研修会を開催します。

・日 時：平成27年7月17日（金） 13:00～16:00

・場 所：ホテルモナーク鳥取（鳥取市永楽温泉町403
TEL0857-20-0101）

・講 演：

「セル苗と抑草剤、除草剤を使ったシバ畦畔の簡易造成法」

日本植物調節剤研究協会研究所 村岡 哲郎

「二重ネット工法を用いた畦畔法面におけるシバ (*Zoysia japonica*) の植生技術

近畿中国四国農業研究センター 伏見 昭英

「除草ロボットをはじめとした畦畔管理の現状と期待」

石川県農林総合研究センター 森本 英嗣

・問い合わせ先

〒701-1221 岡山市北区芳賀5113-39

(公財)日本植物調節剤研究協会近畿中国四国支部

伊達 寛敬

編集後記

リニューアルして、早3冊目となりました。5月号では本文の紙を厚くしたことで読みやすくなったと思います。6月号では、2015年3月31日に閣議決定された新たな「食料・農業・農村基本計画」を、農林水産省の担当者に解説いただきました。ほかに、48巻12号で特集した遺伝子組換えの生態に及ぼす影響の続編や、外来アサガオ類の韓国の発生状況の報告を掲載しています。特集はお休みですが、新たな特集を準備中です。

(編集子)

植調第49巻 第3号

■ 発 行 平成27年6月15日

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

電話 (03)3832-4188 FAX(03)3833-1807

■ 発行人 小川 奎

■ 印 刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2015

頒布価 500円 (消費税・送料は含んでおりません)

販 売 株式会社全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6

電話 (03)3833-1821

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

ホットコンビフロアブル(テニルクロール/ベンゾビスクロン)
ナギナタ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
ライジンパワー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
ブルゼータ1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ベンゾビスクロン)
ツインスター1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ダイムロン)
月光1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(カフェンストロール/ダイムロン)
銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
イネヒーロー1キロ粒剤(ダイムロン)
フルイニング/ジャイブ/タンボエース1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤
 (カフェンストロール/ベンゾビスクロン)
シリウスエグザ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒(ベンゾビスクロン)
クサトリ-BSX1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
ビッグシュアZ1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)
ニトリウム/テッケン1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)
クサスイープ1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)
キクトモ1キロ粒剤(カフェンストロール/ベンゾビスクロン/ダイムロン)
プレキープ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾビスクロン)
ザンテツ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
ベンケイ1キロ粒剤(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！

シロノック(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)	カービー1キロ粒剤
オークス(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)	ハイカット/サンパンチ1キロ粒剤
サスケ-ラジカルジャンボ	ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)
トビキリ(1キロ粒剤/ジャンボ/500グラム粒剤)	シリウスターボ(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)
イッテツ(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)/ボランディアジャンボ	シリウスいぶぎ(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)
テラガード(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル/250グラム)	半蔵1キロ粒剤
キチット(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)	プラスワン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)
スマート(1キロ粒剤/フロアブル)	ブレステージ1キロ粒剤
サンシャイン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)	フォーカード1キロ粒剤
イネキング(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)	イネエース1キロ粒剤
ピラクロエース/カリユード(1キロ粒剤/フロアブル)	ウエスフロアブル
忍(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)	フォーカスショットジャンボ/ブレッサフロアブル
ハーディ1キロ粒剤	

クログワイ*の 根も止める！ 塊茎も減らす！

問題雑草・クログワイ*をはじめ、ホタルイ
など多年生雑草の地上部を枯らすだけで
なく、翌年の発生原因となる塊茎の形成も
抑えることができる。除草成分「**アルデア**」*
配合の水稻用除草剤シリーズが登場。
未来につながる雑草防除を、お勧めします。

* 剤型・地域によって登録雑草は異なります。
詳しくは、製品ラベルに記載されている適用表をご覧ください。
※アルデアはメタゾスルフロン愛称です。

誕生！ 多年生雑草も抑える除草成分、
「**アルデア**」配合の除草剤シリーズ。



ツインスター®

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ®

問題雑草に強い

(アルデア + ダイムロン)

月光®

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ®

ノビエにより長く

(アルデア + カフェンストール + ダイムロン)

銀河®

1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ®

抵抗性雑草*により強く

(アルデア + ピラクロニル + ダイムロン)

コメット®

1キロ粒剤/ジャンボ®/フロアブル/顆粒

抵抗性雑草*に効果アップ

(アルデア + テフリルトリオン + ピラクロニル)



日産化学工業株式会社

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-7-1 TEL: 03 (6860) 4110 受付時間/9:00~17:30 (土・日・祝日除く)
<http://www.nissan-agro.net/>

®は登録商標 #SU(スルホニルウレア)抵抗性雑草

高性能で低コスト!

水稲用一発処理除草剤

サラブレッド

田植同時 WCS用イネ OK!

KAI

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

高性能

省労性

低コスト

ピラクロニル

オキサジクロメホン

イマズスルフロン

田植同時 WCS用イネ OK!

皆さまのおかげで

4年連続

普及面積

第1位

水稲用一発処理除草剤 ※日播調製

平成24年度 178,717ha	平成23年度 188,191ha
(平成25年10月～平成26年6月)	(平成24年10月～平成25年6月)
平成24年度 178,717ha	平成23年度 188,191ha
(平成23年10月～平成24年6月)	(平成22年10月～平成23年6月)

今、日本で一番使われている

水稲用一発処理除草剤

バツチ

1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ

●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。

JAグループ
農協 | 全農 | 経済連

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>

®は協友アグリ(株)の登録商標です。

きちんと。
ただしく。

農林水産大臣の登録を受けている非選択性除草剤プリグロックス®Lは、朝まけば、その日にわかる! 即日除草。

畦の崩れを防ぎ、散布15分後の降雨でも安定した効果。

ミミズなどの土壌生物に影響が少ない除草剤です。

作物産地のブランドを守るためにも…

「登録農薬を正しく使いましょう。」

「農薬の使用に際しては、周辺の住民、環境への配慮が求められています。」

**農林水産省・厚生労働省・環境省・都道府県が推進する
農薬危害防止運動実施中**

●農薬は必ずカギをかけて保管しましょう。●ラベルをよく読んで正しく使いましょう。

農薬をご使用の際は、ご購入先、または当社ウェブサイトなどで最新の登録内容をご確認ください。
<http://www.syngenta.co.jp> ®はシンジェンタ社の登録商標 TMはシンジェンタ社の商標

プリグロックス®L

syngenta®

シンジェンタ ジャパン株式会社

OAT アグリオ株式会社

植物成長調整剤

花類の節間伸長抑制に

ビーナイン[®]
(ダミノジッド) 顆粒水溶剤

ぶどうの品質向上に

日曹 フラスター[®] 液剤
(メピコートクロリド)

除 草 剤

イネ科雑草の除草に。

だいず・あずき・ばれいしょ・てんさい・かんしょ
いんげんまめ・やまのいも・にんじん・そば
-8葉期まで使用できます。-

生育期処理
除草剤 ナブ[®] 乳剤
(セトキシジム)

より強く、よりやさしく。
進化した、畑作除草のキラ星

フィールドスターP[®] 乳剤
(ジメテナミドP)

スズメノカタビラを含む
イネ科雑草の防除に
全面茎葉処理型除草剤

ホーネスト[®] 乳剤
(テプラロキシジム)

強さと、優しさで守る!
新・飼料用とうもろこし専用除草剤

アルファード[®] 液剤
(トプラメゾン)



日本曹達株式会社

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

省力タイプの高性能
水稲用初・中期
一発処理除草剤シリーズ



問題雑草を
一掃!!

日農 **イッポン**[®]

1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ



日農 **イッポンD**[®]

1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ



この一本が
除草を変える!

田植同時処理可能!
(ジャンボを除く)

<写真はイメージです>

ライジンパワー[®]

1キロ粒剤 フロアブル ジャンボ



雷神パワーで
バリッと雑草退治



<写真はイメージです>

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



明日の農業を考える



日本農薬株式会社

東京都中央区京橋1丁目19番8号
ホームページアドレス <http://www.nichino.co.jp/>

AVH-301

ホクコーのデフリルトリオン混合剤

新登場!! 水稲用一発処理除草剤

カタホフ

SU抵抗性雑草、特殊雑草に有効!
ノビエに長期残効!!

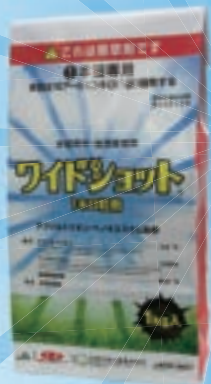


1キロ粒剤51 フロアブル Lジャンボ 1キロ粒剤75 フロアブル ジャンボ

新登場!! 水稲用中・後期除草剤

ワイドショット

1キロ粒剤



湛水散布可能な
中後期剤。
SU抵抗性雑草・
多年生雑草に有効!

JAグループ
農協 | 全農 | 経済連

北興化学工業株式会社

®は北興化学工業(株)の登録商標

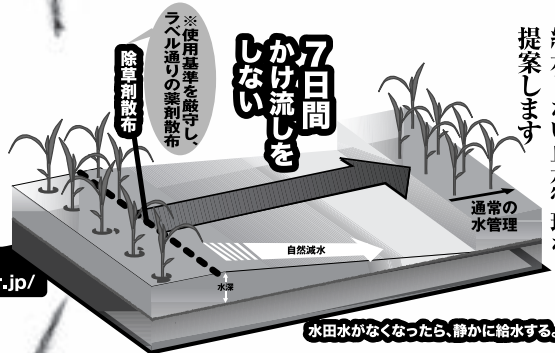
このキャンペーンに協力、推進しています。

アピロトップMX/アピロキリオMX1キロ粒剤75/51
アルハーブフロアブル
イッポン1キロ粒剤75/51・フロアブル/51・フロアブル・ジャンボ/51・ジャンボ
イノバDXアップ1キロ粒剤75/51
ウィナー1キロ粒剤75/51・フロアブル/51・フロアブル・ジャンボ/51・ジャンボ
エーワン1キロ粒剤・フロアブル
キクンジャーZ1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
クサトリDX1キロ粒剤75/51・フロアブルH/L・ジャンボH/L
忍1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
シリウスエグザ1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・顆粒
シロノック1キロ粒剤75/51・フロアブルH/L・ジャンボH/L
スマート1キロ粒剤・フロアブル
ドウジガード1キロ粒剤75/51・フロアブル/L・フロアブル
ナギナタ1キロ粒剤・ジャンボ・豆つぶ
バッチリ1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
半蔵1キロ粒剤
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
ホットコンビフロアブル
ボデーガード1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

五十音順

水稲用除草剤
散布後
七日間は
田んぼの水を
外に出さない

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

平成27年度キャンペーン協賛会社

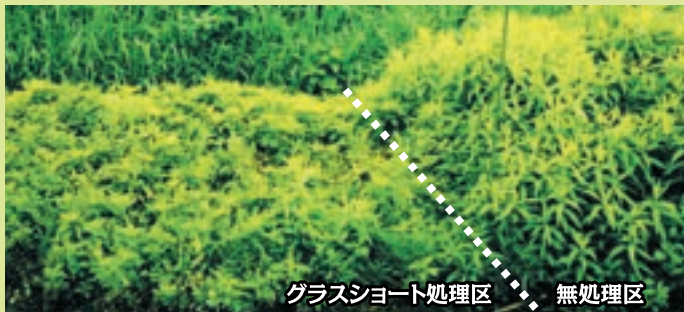
石原産業株式会社
株式会社エス・ディー・エス バイオテック
協友アグリ株式会社
クミアイ化学工業株式会社
シンジェンタジャパン株式会社
住友化学株式会社
デュボン株式会社
日産化学工業株式会社
日本農薬株式会社
バイエルクロップサイエンス株式会社
BASFジャパン株式会社
北興化学工業株式会社
三井化学アグロ株式会社

五十音順

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

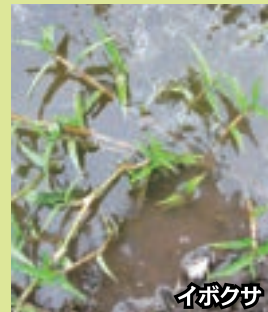
草刈りの回数を減らしましょう!

雑草の生育を長期間抑制し、草刈りの労力を軽減します。



グラスショット散布26日後の抑草効果 (ヨモギ、スギナ、セイタカアワダチソウ等)

やっかいなクズやイボクサは枯らします。



雑草を「枯らす」のではなく、「抑える」ことで、理想的な畦畔管理を実現!

抑草剤 **グラスショット**® 液剤



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

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 TEL:03-3822-5036
ホームページ <http://www.kumiai-chem.co.jp>

®クミアイ化学工業(株)の登録商標

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



湛水直播の除草場面で大活躍!

非SU系水稲用除草剤

ブレキープ® 1キロ粒剤 フロアブル

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



高葉齢のノビエに優れた効き目

新発売

センイチ® MX 1キロ粒剤

フルパワー® MX 1キロ粒剤

スクダチ® 1キロ粒剤

ヒエクッパ® 1キロ粒剤

フルチャージ® 1キロ粒剤
ジャンボ

フルニンガ® 1キロ粒剤
ジャンボ

タイズミドル® 1キロ粒剤

そのまま 散布ができる **アンカーマン**® DF

乾田直播 専用 **ハードパンチ**® DF



フルセットスルフロン剤
ラインナップ

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

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

ホームページ アドレス
<http://ibj.iskweb.co.jp>

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。

®は登録商標です。

大好評の除草剤ラインナップ

新登場!	グエモン 1キロ粒剤 フロアブル
新登場!	カットダウン 1キロ粒剤
	ゼータワン 1キロ粒剤 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
	ドニチS 1キロ粒剤
	バトル 粒剤
	クラッシュEX ジャンボ
	アワード フロアブル

会員募集中 農業支援サイト **i-農力** <http://www.i-nouryoku.com>

お客様相談室 0570-058-669

大世のめぐみ、まっすぐ人へ
SCC GROUP

住友化学
住友化学株式会社

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

♪うまい、お米ができた!

田んぼを守るために、より効果的、より省力的、より環境に配慮した、
雑草や害虫の防除の提案をしています。
デュポン社は生産者や消費者の喜ぶ顔を浮かべながら、日本の米作りを応援します。

DUPONT
The miracles of science™



powered by
RYNAXYPYR®



デュポン株式会社 〒100-6111 東京都千代田区永田町2-11-1 山王パークタワー

Copyright ©2015 DuPont or its affiliates. All rights reserved. デュポンオーバル、The miracles of science TM、RYNAXYPYR®は米国デュポン社の商標および登録商標です。

第49巻 第3号 目次

- 1 巻頭言 田んぼを見て考えた
後藤 周司
- 2 新たな食料・農業・農村基本計画について
農林水産省大臣官房政策課
- 7 雑草管理と遺伝子組換え作物
與語 靖洋
- 12 日本国内における遺伝子組換え作物の生態リスク評価のための研究
水口 亜樹
- 15 〔コラム〕朝顔・昼顔・夕顔・夜顔
須藤 健一
- 16 韓国における帰化アサガオ類
徐 錫元
- 19 〔連載〕道草・第2回 バンダは進化の気まぐれ？
渡辺 政隆
- 21 新登録除草剤・植物成長調整剤一覧
- 26 植調協会だより

No.3

表紙写真 『ウリカワ』



ウリカワ花期

オモダカ科オモダカ属。瓜皮。水田の代表的な多年生雑草。暖地に多いが、ほぼ全国で発生する。おもに塊茎で繁殖し、塊茎は休眠性をほとんど持たない。湛水状態で萌芽する。1970年代に全国の水田で問題となったが、その後沈静化した。スルホニルウレア系(ALS阻害)除草剤に抵抗性のバイオタイプも報告されている。(写真は植調雑草大鑑より。©全農教)



塊茎より発芽したウリカワ初生葉



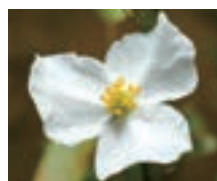
ウリカワ4葉期。葉は線状披針形



ウリカワ生育期



ウリカワのへら形葉



ウリカワの雄花