

食料安全保障と作物保護産業の取組

廣岡 卓（ひろおか・たかし）



クロップライフジャパン（旧農薬工業会） 事務局長

はじめに

世界の人口は、1960年の約30億人から2024年には82億人を超え¹⁾、人々が生きていくために必要な食料生産量も約3倍に増加してきているが、穀物の収穫面積は約13%増えたにすぎない²⁾。農業の機械化、品種改良、灌漑施設、作物を育てるための肥料、病虫害・雑草から作物をまもるための農薬などの農業技術のイノベーションにより、単位面積当たりの穀物生産量（単収）が増え、増大する食料需要に応じた食料供給が図られてきた。今後も、生きるために食糧を食べること、そして食糧のために生産することは変わらない³⁾。世界人口は、2080年代半ばには103億人でピークに達すると見込まれ¹⁾、耕地面積を増やすための森林伐採や草原の耕起化は、温室効果ガス吸収源や野生生物のすみかの減少に繋がるため避けなければならない^{4, 5)}。そのため、単収を増やすために、農薬を含めた作物保護技術の改良とともに適切な使用が必要とされる。

このような農業情勢やグローバルな潮流を踏まえ、当会は2024年5月に新ビジョンを策定し、団体名を農薬工業会からクロップライフジャパンに変更した。日本も含めて世界の食料生産を取り巻く状況、その中であって作物保護産業の現状と農薬の安全確保の取組などについて紹介する。

1. 食料生産を取り巻く状況

世界各国の農産物生産の特徴として、EU農業の中心となるドイツ、フランスなどは輸出重視タイプ、

米国は国内生産輸出均衡タイプ、日本は国内生産重視タイプに類型化されている⁶⁾。2020～21年に世界各国で環境重視の政策が公表された。その後、ロシアのウクライナ侵攻を契機に、世界の食料価格指数は、2022年143.7（2014-16年平均=100）となり、その後減少したものの、2024年122.0に高止まりしている⁷⁾。さらに、食料、肥料・飼料等の農業資材、エネルギーの価格高騰や供給不安が生じ、各国は食料安全保障を農業及び食料政策の中心に転換した。地域別に農業政策の動きをまとめた。

1.1 EU

輸出重視タイプの国が多いEUでは、2019年に発表された「欧州グリーンディール」を実現するため、2020年に、農業分野の核になる戦略「Farm to Fork（2030年までに化学農薬使用の半減、化学肥料使用の20%削減、有機農業を全農地の25%）」が公表された⁸⁾。Farm to Forkは、EU共通農業政策（CAP）を始めEU加盟国の農業・食料政策に大きな影響を与える戦略であった。欧州団体COCERAL（穀物・飼料・油糧作物輸出入組合）は、将来分析のなかで、グリーンディール政策を適用した場合、小麦生産は減少し、EUは穀物の輸入地域になり、小麦の輸出も少しずつ減少すると予測した⁹⁾。ワーゲニンゲン大の研究でも、この政策を適用した場合、作物によっては平均収量の低下により食料価格の上昇を招くこと、EUからの農産物の輸出の減少、輸入の増加を招くとした¹⁰⁾。輸出重視タイプのEU加盟国にとって、この政策によりこれ以上の農業生産量を増や

することが期待できないことが議論となった³⁾。農薬使用削減を含む「持続可能な農薬使用に関する規則 (SUR) 案」は加盟国と欧州議会との間の共同決定プロセスで2年以上停滞し、2024年2月に撤回された。本規則案に対しては提案当初から、①農薬削減方法や技術的な代替案の不足、②農業従事者への支援の枠組み、③規制によるEU域内農業の競争力の低下などの観点から多くの反発があり、農業団体などのロビーイングもあって実質的な廃案となっている状況とされている¹¹⁾。また、フランスでは、相次ぐ農薬の使用禁止により、アンディーブ、チコリ、ヘーゼルナッツの生産者が行き詰まるという報告がある¹²⁾。その後、2024年9月に公表された「EU農業の将来に関する戦略的対話」最終報告¹³⁾に基づき2025年2月にEU-VISIONが公表された¹⁴⁾。食料供給確保が重視され、農家の重要な役割を認識し、農業食品部門の競争力と魅力を高めることを目指すための条件が概説されている。

1.2 米 国

国内生産輸出均衡タイプの米国では、2020年に「農業イノベーションアジェンダ (2050年までに農業生産量の40%増加とエコロジカル・フットプリント50%削減を同時に達成)」が公表された¹⁵⁾。2021年国連フードシステムサミットにおいては、食料保障、気候変動軽減、食料システムにおける公平性を主張した。米国における農業政策研究機関であるERS¹⁶⁾は、Farm to Forkにある化学製品投入削減の影響として、農業生産量が減少し、食料価格上昇や飢餓人口が増加すると分析した¹⁷⁾。

1.3 日 本

国内生産重視タイプの日本では、2021年に「みどりの食料システム戦略」が策定された¹⁸⁾。日本の農業生産に関しては、担い手不足、農業者の高齢化、地域コミュニティの衰退、低い食料自給率などが課題となっているため、2022年から現行の「食料・農業・農村基本法」の検証が行われ、2024年6月に、改正食料・農業・農村基本法が施行された¹⁹⁾。同法では、「食料安全保障の確保」を基本理念とし、「環境と調和のとれた食料システムの確立」、「農業の持続的な発展」、「農村の振興」が柱となっている。また、同法第41条に伝染性疾病等の発生予防等として「国は、家畜の伝染性疾病及び植物に有害な動植物が国内で発生及びまん延をした場合には、農業に著し

い損害を生ずるおそれがあることに鑑み、その発生の予防及びまん延の防止のために必要な施策を講ずるものとする。」と植物防疫が位置づけられた。

改正基本法の施行をうけて、2025年3月には食料安全保障の確保、環境と調和のとれた食料システムの確立、農業の持続的な発展等を目指す新たな食料・農業・農村基本計画が策定される予定である²⁰⁾。

2025年4月には食料不足を未然に防止し、早期解消を図るための食料供給困難事態対策法が施行される²¹⁾。世界的な食料需給の変化と生産の不安定化の中で、国民生活や国民経済への影響を最小限に抑えることを目的とした法律である。

ロシアのウクライナ侵攻以降、2022年の農業所得は縮小した。その背景には、飼料、肥料、動力光熱などの生産資材価格の高騰による負担増があると推察されている²²⁾。2024年の生産資材価格指数 (20年=100) は、飼料140.9、肥料137.1、光熱動力130.0と高止まりしたままである²³⁾。生産資材全体では120.7と上昇している一方、農産物全体では115.9と、生産資材価格の上昇に応じた水準になっておらず、農業経営を圧迫する要因となっている。生産コストを考慮した農産物の価格形成への要望が高まり、適正価格へ食品流通法と卸売市場法を改正し、小売りなど買い手側が費用の考慮状況を示すことが努力義務とし、国が判断基準となる行動規範を策定することが検討されている。

国内農業の持続的な発展に向けて農林水産物・食品の輸出促進が図られ、2024年は過去最高の1兆5,073億円となった²⁴⁾ものの、農業・食料関連産業の国内総生産に対する輸出額比率は3%台に留まり、国内生産重視タイプの特徴が表れている。

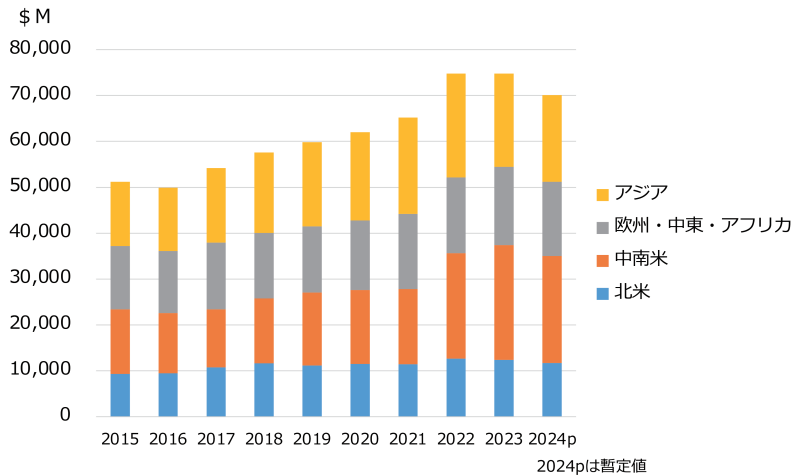
2. 作物保護市場

作物は、病害、害虫、雑草から保護しないと収量は約30～40%減少する²⁵⁾。世界の作物保護市場は、2016年以降、中南米とアジア市場のけん引により上昇を続けてきたが、2023年は前年より1.8%減少し\$77,283M、2024年も価格、在庫、為替要因により前年比約6%減の\$77,095Mになると予測され (図1)、今後2028年まで年率1.7%で増加傾向にあると推測されている²⁶⁾。2023年の製品分野別で見ると、除草剤41.5%、殺虫剤29.1%、殺菌剤26.6%、その他2.9%であった²⁷⁾。除草剤使用により労働負担を軽減させながら生産量向上を実現できること²⁸⁾から、今後この傾向が続くと推察される。

日本は、アジアモンスーン地帯に位置し、多様な農作物の栽培が可能である一方、病害虫・雑草の発生にも適しており、安定した食料生産のためには病害虫・雑草の被害から作物をいかに守るかが大きな課題となる。2023年度の国内市場は、2014年度以降の10年間で、数量で12.3%減の207千t、金額で約4.4%増となり3,995億円となった(図2)²⁹⁾。2014年の作付延べ面積415万haが2023年には391万haへと約5.8%縮小³⁰⁾している背景を見れば、日本の作物保護市場は成長していると推察される。出荷数量は、年々減少傾向にあり、製品分野別出荷数量は、殺虫剤59千t、殺菌剤35千t、殺虫殺菌剤14千t、除草剤86千t、その他11千tとなった³¹⁾。過去10年間で、殺虫剤、殺菌剤の出荷数量は減少傾向であるが、除草剤出荷数量は増加傾向にあり、海外²⁸⁾と同様に、農業人口減少下での雑草管理において除草剤が必要とされていると推察される。

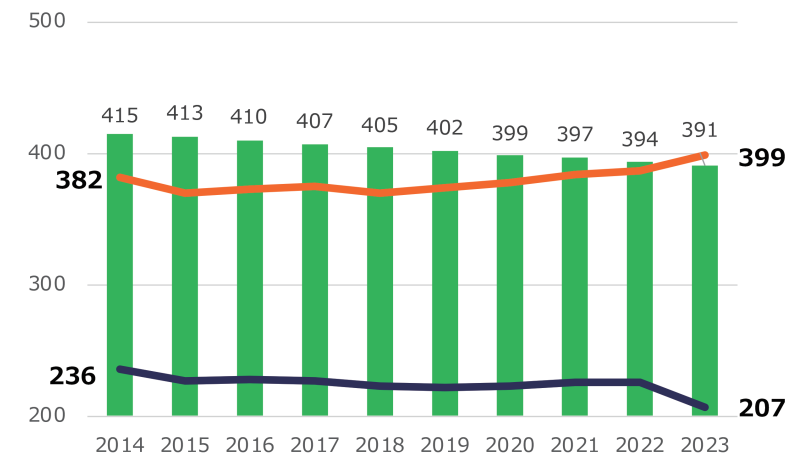
農薬の輸出金額は、2014～22年度の間は1,300～1,500億円の範囲内を推移した。2022年以降は、円安の影響を受けて増加し2,000億円台となった(図3)²⁹⁾。2023年は数量が大幅減となったが、金額は維持されており為替の影響と推察される。なお、この数字は日本企業が海外の製造場から直接輸出するケースを含まない。

グローバルな登録規制の厳格化にともない、1つの新規有効成分創出のための研究開発コストは\$301Mに上昇し、研究開発期間も12.3年に長期化してきている(図4)³²⁾。そのような状



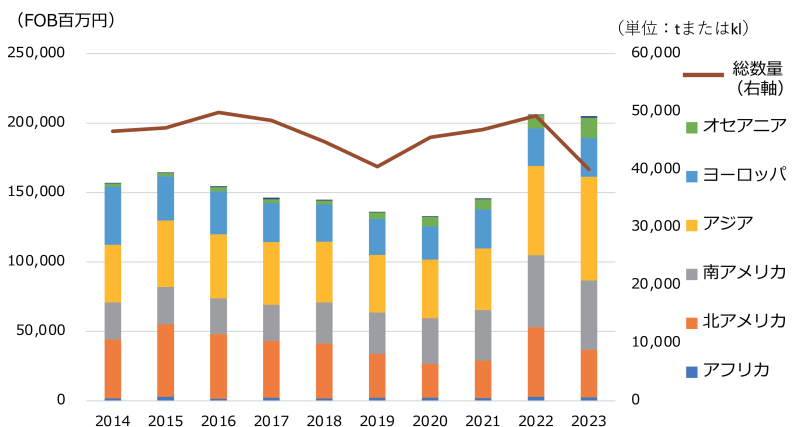
出典：IHS Markit 2015-2021, Agbiolnvestor 2022-2024p

図1 世界の作物保護市場の推移



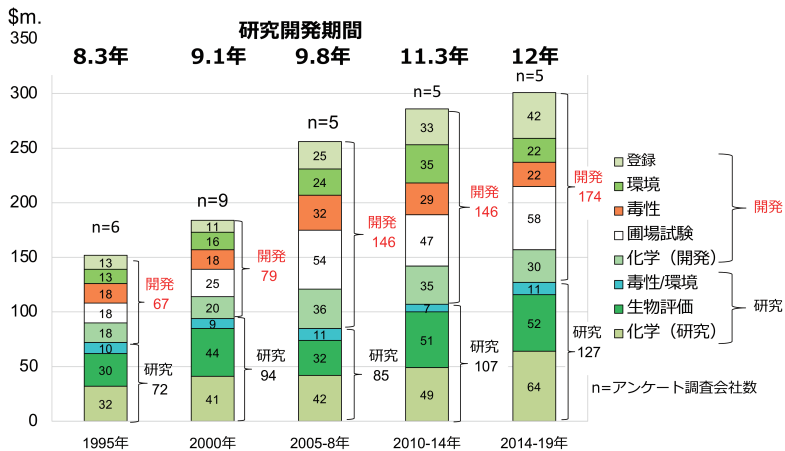
出典：日本植物防疫協会 農薬要覧 2015～2024年、農林水産省「耕地及び作付面積統計」

図2 日本の作物保護市場の推移



出典：日本植物防疫協会 農薬要覧 2015～2024年

図3 農薬輸出額・数量の推移



出典：AgbiolInvestor February, 2024 の情報を基に作成

図4 新規規程の平均研究開発費の推移

況において、2010 年以降も多くの新規有効成分が創出されてきている³³⁻³⁶⁾。その中には日本企業の創出剤が多く含まれており、近年の日本企業の創薬力の向上³⁷⁾の反映と推察される。

3. 農薬の安全確保の取組

3.1 農薬のリスク管理

農薬の歴史をみれば、1971 年の農薬取締法の大改正以降、多面的な安全性に配慮した登録制度が整えられてきている³⁷⁾。2018 年の改正農薬取締法に基づき、農薬の安全性のより一層の向上を目指し、2020 年から使用者安全及び蜜蜂に関する新たなリスク評価法が導入され、最新の科学的知見に基づいて定期的に評価を行う再評価審査が 2021 年 12 月から開始された³⁸⁾。1970 年以降の約 50 年間、規制強化と改

良に向けた研究により、多くの低毒性・低残留性の農薬が登場した。このような進歩によって、さまざまな病害虫・雑草がより少ない薬量で効率よく防除できるようになり、農薬は現在の食料生産に大きく貢献している³⁹⁾。

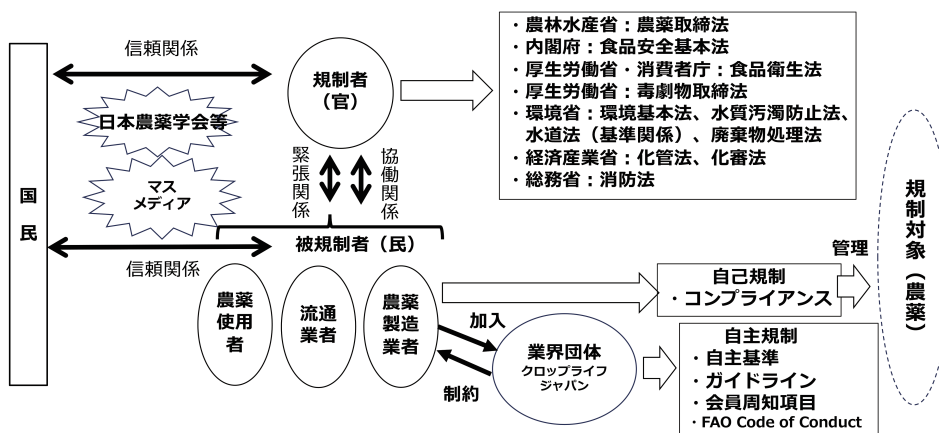
日本において科学技術の安全確保は規制行政に基づき行われている。政府が、法律に基づき、国民生活や産業活動を規制するのが、規制行政であり、行政機関（官）と事業者（民）とが、対等関係になり取り組んでいる⁴⁰⁾。規制の対象を農薬とした場合の

安全確保の規制行政の枠組みを示した（図5）。

規制者は、規制法に基づき、自らの裁量により規制をする行政機関である。農薬を規制するための法律は、農薬取締法、食品安全基本法、食品衛生法、水質汚濁防止法など多くあり、関係省庁の下で管理されている⁴¹⁾。

被規制者となる農薬製造業者は、規制対象である農薬を自らの管理下に置き、それを自ら運用する自己規制を行う。すなわち、コンプライアンス（法令順守）を確保しながら事業活動を行う。多くの農薬製造業者は、業界団体である当会に加入し、業界団体が行う自主規制の方針により制約を受ける。

規制者と被規制者は、それぞれの立場で、国民に対し安全確保の責任を負う。規制行政の核心とすべき重要なこととして、規制者による被規制者に対



出典：杉本泰治ら著、技術者の倫理第 10 章コンプライアンスと規制行政 図 10.2 を改変

図5 農薬の安全確保の規制行政の枠組み

する「政府規制」、被規制者による「自己規制」、業界団体などによる「自主規制」という3種類の規制は、互いに補完的に作用し、全体として規制の目的を達することである⁴⁰⁾。

当会の自主規制については、プロダクト・スケジュールシップとしてのレスポンシブル・ケア活動がある。研究開発、製造、輸送、販売、使用、保管管理、廃棄のライフサイクルにわたって、国内関係法令を踏まえ、FAO 行動規範⁴²⁾も参考に、自主基準、ガイドライン、会員周知項目を策定している。会員はそれに従って、関係法令を順守し、農薬の安全を確保するために公正な活動を行っている。

3.2 農薬の適正使用

次に、当会は農薬の適正使用に向けた自主的な取組として次の活動を行っている。ホームページに「農薬をご使用になる方へ」を掲載している⁴³⁾。公益社団法人緑の安全推進協会に委託して、リーフレットの配布^{44, 45)}と講師派遣事業^{46, 47)}を実施している。リーフレットは17種類あり、2023年度には年間約2,935ヵ所に19万4千部配布した。講師派遣事業は、2023年度には211回開催し、受講者数約1万5千人に達した。実績の約65%は行政機関（都道府県）であり、農薬管理指導士や農薬適正使用アドバイザーなどへの研修で利用され、これは農薬取締法第28条「行政は、助言、指導その他の援助を行うように努める」にそった研修である。残りは、JA、植物防疫などの関連団体であり、これは同法第27条「農薬使用者は、行政が指定する者の指導を受けるように努める」にそった研修である。

また、農薬使用者等に指導、助言を行い、安全かつ適正使用を推進することを任務とする認定資格が、都道府県では農薬管理指導士52,939人や農薬適正使用アドバイザー16,238人があり、関係団体では、緑の安全管理士2,717人（公益財団法人緑の安全推進協会）、農薬安全コンサルタント3,790人（全国農薬協同組合）、防除指導員19,521人（全国農業協同組合連合会）がいる⁴⁸⁾。

FAO 行動規範⁴²⁾は、農薬に関する適切な国内規制インフラを整備されていない地域において適切な農薬事業活動が行われるように策定されたものである。農薬事業者は、海外事業活動における自己規制について、当該国の関連法令等を順守するとともに、農薬に関する適切な国内規制インフラが整備されていない国における事業活動では、FAO 行動規範の順

守に努めている。

3.3 農薬による影響等の監視

行政は様々な場面で、法規制が守られているかについて監視を行い、その結果を公表している。農林水産省は、農薬使用中の事故⁴⁹⁾、農薬の適正使用状況⁵⁰⁾、厚生労働省は食品中の残留農薬等検査結果⁵¹⁾、環境省は、水域の生活慣行動植物の被害防止に係る農薬登録基準順守状況⁵²⁾、ゴルフ場で使用される農薬に係る水質調査結果⁵³⁾がある。

3.4 その他農薬のリスク管理関連事項

農薬に関連する社会的に関心の高い話題として、蜜蜂、有害性の高い農薬（HHPs）、有機フッ素化合物（PFAS）がある。

(1) 蜜蜂関係

蜜蜂に関しては、2013-15年度の農林水産省の調査で、農薬が原因の可能性がある蜜蜂被害事例の約80%は、水稻のカメムシ防除時期であったため、農林水産省は事故軽減のための取組を進めている⁵⁴⁾。蜜蜂危害低減に向け、当会は2015年から啓発チラシを配布している。2014年時点の農薬が原因の可能性がある蜜蜂被害報告件数は約79件であり、その内北海道が27件であった。北海道では、当会会員と日本養蜂協会が協力して蜜蜂危害防止の活動を行い⁵⁵⁾、2023年度には、全国で被害報告は10件、北海道はゼロとなった⁵⁴⁾。

(2) HHPs 関係

次に、HHPs（Highly Hazardous Pesticide）は健康または環境に特に高いレベルの急性または慢性的危険をもたらす農薬と認識されている⁴²⁾。Global Framework on Chemicals (GFC) のターゲット A7に、「2035年までに、リスクが管理されておらず、より安全で安価な代替品が利用可能な場合において、主体は農業における有害性の高い農薬を段階的に廃止するための効果的な措置を講じ、それらの代替への移行を促進し、利用可能にする。」とされており⁵⁶⁾、日本では農薬について関係機関により適切にリスク管理が行われておりHHPsに分類される農薬はないと考えられる。

(3) PFAS 関係

最後に、PFASは、ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物を総称であり、1万種類以上の物質がある。ストックホルム条約や化学物質審査法で規制されているPFOS（ペルフルオ

ロオクタンスルホン酸), PFOA (ペルフルオロオクタタン酸), PFHxS 等が含まれている。PFAS の中でも、幅広い用途で使用されてきた PFOS, PFOA, PFHxS 等は、難分解性、高蓄積性、長距離移動性という性質があるため、国内で規制やリスク管理に関する取り組みが進められている⁵⁷⁻⁵⁹⁾。

殺虫剤、殺菌剤、除草剤等として使用されている農薬有効成分の約 2 割が構造中にフッ素を含有していると言われており、広義の PFAS に該当し得るものも含まれる。フッ素を含む農薬を含め、農薬は、毒性、代謝、残留性及び環境影響等についての各種試験データに基づいて専門家によって評価され、人の健康や生活環境動植物への影響がない使用方法に限定して登録され、製造や使用が認められている。

4. 日本農業の課題と作物保護産業の取組

(1) 総合防除の推進

農林水産省は、改正植物防疫法に基づく総合防除の考え方を示し、「総合防除」を推進するため 2024 年度に総合防除全国キャラバンを実施した⁶⁰⁾。当会会員も総合防除に使用できる防除資材や病害虫診断ソフトについて情報提供を行った。また、当会は、2023 年度に、総合防除の実践のために、リーフレット「総合防除・IPM はこれからの農業のキーワード」⁶¹⁾を作成し配布している。また、農林水産省は、総合防除の推進のため、総合的病害虫・雑草管理 (IPM) 実践指針の見直しの検討を進めている⁶²⁾。

(2) スマート農業の推進

農薬等散布の労力軽減のためにスマート農業の一環としてドローンの活用が進み、ドローンによる農薬等の散布面積が 2023 年に 1 万 ha を超え、ドローン散布に適した登録農薬数も 2023 年度末には 1,309 となった⁶³⁾。ドローン散布面積の拡大に伴い事故も増加してきているため、当会は、2024 年度に、ドローン散布を安全に行うリーフレット「ドローン散布安全チェックブック」を作成し配布している⁶⁴⁾。

農業現場では、農業従事者の高齢化や労働力不足、地方自治体の農政担当職員の減少もあり、農業のデジタルトランスフォーメーションの必要性が高まり、病害虫防除に関する営農管理ソフトやアプリの開発が進められている⁶⁵⁾。当会会員は、病害虫・雑草診断ソフト、営農管理ソフトやアプリなどのソリューション技術の提供を行っている。

(3) 放花昆虫の保護

訪花昆虫は農業生産や自然環境維持において重要



図6 蜜蜂フレンドシップ計画

な役割を果たしている。歴史的には、野生ハナバチが送粉に貢献していたが、土地開発で野生ハナバチが減少し、飼養ミツバチの需要が増加した。蜜源となる植物の栽培面積は減少の一途をたどっており、採餌場所の減少は、ダニなどの寄生虫、病気、農薬、周辺環境の変化、異常気象と共に訪花昆虫にとって複合的なストレスの一因となっている。当会は、花粉媒介者に適切な生息地を提供することを目的に 2020 年度から「蜜蜂フレンドシップ計画」を開始し、2024 年度は 11 社 30 カ所で実施している (図 6)⁶⁶⁾。また、玉川大学を中心に、県、企業が参画した「耕作放棄地のお花畑化プロジェクト」が行われている⁶⁷⁾。

(4) その他 バイオスティミュラントの動向

非生物的ストレスから作物をまもる資材としてバイオスティミュラントが注目を浴びてきている³⁷⁾。2022 年度の日本バイオスティミュラント協議会によるバイオスティミュラント資材出荷統計調査によれば、微生物資材 25%、アミノ酸・ペプチド・タンパク質加水分解物 17%、腐植酸・腐植物質・フルボ酸 14%であった⁶⁸⁾。農業現場で普及が進むバイオス

ティミュラントについて、規定する法律はないため、農林水産省は、2025年3月に、目的、バイオスティミュラントの定義、効果・使用に関する表示、安全性の確認、情報収集と活用などが含まれた「バイオスティミュラントの表示等に係るガイドライン(案)」の策定に向け、パブリックコメントが行われている⁶⁹⁾。

5. 科学・情報リテラシーの向上を目指して

農業に関する新聞等報道には、非科学的な内容のもの、誤情報なども見受けられる。当会は、公知の事実を照らして妥当でない報道等であって、農業に対する社会の適正な理解を阻害し農業生産に悪影響をもたらすおそれがある場合には、当会見解をホームページに掲載してきている⁷⁰⁾。

フェイクニュース等の誤情報の影響に対処する方法として、誤情報を直接反駁する訂正を提供することは、相手がアンカリングしている時は効果が低いが、逆の意味を持つ正確な情報を提供する「バイパス」戦略がうまくいく可能性があるという報告がある⁷¹⁾。個人が発言の正確さに焦点を当てて信念を形成する場合、「バイパス」戦略は態度を変えるのにかなり成功するとされている。

当会は、農業の役割について、正確な情報をわかりやすく提供することが重要と考え、消費者の方々、特に若い世代の方々に理解してもらえるように、若い世代に向けて情報発信を行っている QuizKnock とコラボした対談動画「食の未来を考える」を YouTube にて配信した⁷²⁾。また、当会が制作に協力した「作物をまもるひみつ～農業の役割がわかる～」⁷³⁾ は、子供の時から作物保護に関する正しい知識を学べるように、全国の小学校や公立図書館などに寄贈されている。これらの正確な情報発信が、消費者の正しい認識に繋がることを期待している。

おわりに

農業の登録制度と適正使用の両輪により、農業の安全性が確保されていること、さらに、食料生産における農業を含めた作物保護の貢献を知る人は少ない。食料安全保障が重要な課題となった状況において、日常接している食品と農業を含む作物保護の関わりについて知っていただくことが重要と考えている。

当会は、正確な情報をわかりやすく発信する活動を通じて、ステークホルダーの理解を得ていくとともに、産業界が持続的な食料生産に貢献しているという理念を持って活動を展開していきたい。

参考文献

- 1) United Nations : UN projects world population to peak within this century
<https://www.un.org/en/UN-projects-world-population-to-peak-within-this-century>
- 2) 農林水産省：世界の食料需給の動向
<https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/ampo/attach/pdf/adviserr3-5.pdf>
- 3) セバスティアン・アビス：小麦の地政学、原書房（2023年）
- 4) マット・リドレー：人類とイノベーション、NewsPicks バブリッキング（2021年）
- 5) A. Balmford et. al. : The environmental costs and benefits of high-yield farming NATURE SUSTAINABILITY Vol 1, 477-485 (2018)
- 6) 石井良一：我が国の農林水産行政の再編強化に関する考察
https://www.nomuraholdings.com/jp/sustainability/sustainable/fabc/data/20240910_2.pdf
- 7) Food and Agriculture Organization of the United Nations. : World Food Situation,
<https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>
- 8) European Commission : Farm to Fork strategy
https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en
- 9) COCERAL : EU Farm to Fork Strategy COCERAL Impact Assessment
<https://www.coceral.com/data/1634212173COCERAL%20F2F%20impact%20assessment%20-%20Prez%20Live%20debate%2023.6.21.pdf>
- 10) ワーゲニンゲン大 : Green Deal probably leads to lower agricultural yields
<https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-Institutes/Economic-Research/show-wecr/Green-Deal-probably-leads-to-lower-agricultural-yields.htm>
- 11) 欧州連合日本政府代表部：EUの共通農業政策と農業関連施策をめぐる事情
<https://www.eu.emb-japan.go.jp/files/100677590.pdf>
- 12) 食品安全委員会：食品安全関係情報詳細 syu06400240398
<https://www.fsc.go.jp/fscis/foodSafetyMaterial/show/syu06400240398>
- 13) European Commission : Strategic Dialogue on the Future of EU Agriculture delivers its final report to President von der Leyen
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_4528
- 14) European Commission : Vision for Agriculture and Food
https://agriculture.ec.europa.eu/vision-agriculture-food_en
- 15) USDA : USDA Agriculture Innovation Agenda
<https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/agriculture-innovation-agenda-vision-statement.pdf>
- 16) 佐々木宏樹：諸外国の農業政策研究機関における研究課題と新たな研究手法の展開
https://www.jstage.jst.go.jp/article/nokei/96/2/96_191/_pdf/-char/ja
- 17) USDA ERS : Farm to Fork Initiative to Restrict European

- Union Agricultural Inputs May Increase Food Prices, Further Global Food Insecurity
<https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2021/march/farm-to-fork-initiative-to-restrict-european-union-agricultural-inputs-may-increase-food-prices-further-global-food-insecurity/>
- 18) 農林水産省：みどりの食料システム戦略
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/>
- 19) 農林水産省：食料・農業・農村基本法
<https://www.maff.go.jp/j/basiclaw/index.html>
- 20) 農林水産省：企画部会
<https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kikaku/bukai/index.html>
- 21) 農林水産省：食料供給困難事態対策法について
<https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/ampo/horitsu.html>
- 22) 農林中金総合研究所：苦境が続く農業経営—資材高止まりに需要不安が下押し
<https://www.nochuri.co.jp/periodical/norin/contents/9798.html>
- 23) 農林水産省：農業物価統計調査
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noubukka/>
- 24) 農林水産省：農林水産物・食品の輸出に関する統計情報
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/export/e_info/ziseki.html
- 25) Oerke, E.-C.: Crop losses to pests, Journal of Agricultural Science, 144, 31-43 (2006)
- 26) AgbiolInvestor: The Agrochemical Industry Landscape in 2024, November (2024)
- 27) AgbiolInvestor: AgbioCrop The Crop Protection Industry Report, Market Review: 2023, May (2024)
- 28) Gianessi LP: The increasing importance of herbicides in worldwide crop production, Pest management science 69, 10, 1099-1105 (2013)
- 29) 日本植物防疫協会：農業要覧 (2015-2024)
- 30) 農林水産省：面積調査
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/menseki/>
- 31) 農林水産省：農薬の生産・出荷量の推移
https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_info/attach/pdf/index-16.pdf
- 32) AgbiolInvestor: Time and Cost of New Agrochemical Product Discovery, Development and Registration, February (2024)
- 33) 梅津憲治：最近の農薬開発の動向：殺菌・殺虫・殺ダニ・殺線虫剤を中心に (その1), 植物防疫第77巻, 12 (2023)
- 34) 梅津憲治：最近の農薬開発の動向：殺菌・殺虫・殺ダニ・殺線虫剤を中心に (その2), 植物防疫第78巻, 1 (2024)
- 35) 梅津憲治・白井裕一：最近の除草剤開発の動向 (1), ファインケミカル, Vol.53 (6), シーエムシー出版 (2024年)
- 36) 梅津憲治・白井裕一：最近の除草剤開発の動向 (2), ファインケミカル, Vol.53 (7), シーエムシー出版 (2024年)
- 37) 廣岡卓：食料安全保障と作物保護, JETI, Vol72, No.5 (2024)
- 38) 農林水産省：農薬取締法に基づく規制の現状と今後について
https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_info/attach/pdf/index-10.pdf
- 39) 宮川恒ら：新版農薬の科学, 朝倉書店 (2019年)
- 40) 杉本泰治ら：第六版技術者の倫理入門, 第10章コンプライアンスと規制行政, p149-163, 丸善出版 (2024年)
- 41) 松浦克浩ら：農薬工業会 (JCPA) の活動と農業分野における化学物質管理の取り組みについて, 化学物質管理, Vol.6, No.9, p5-17 (2022)
- 42) Food and Agriculture Organization of the United Nations: The International Code of Conduct on Pesticide Management
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/66ed039d-7317-41e0-986d-c51e311dab00/content>
- 43) クロップライフジャパン：農薬をご使用になる方へ
<https://www.jcpa.or.jp/user/>
- 44) クロップライフジャパン：リーフレット
<https://www.jcpa.or.jp/labo/books/#leaflet>
- 45) 緑の安全推進協会：農薬に関するリーフレットのご案内
<https://www.midori-kyokai.com/leaflet/> 5
- 46) クロップライフジャパン：農薬に関する正しい知識の推進活動
<https://www.jcpa.or.jp/user/haken/>
- 47) 緑の安全推進協会：講師派遣案内
<https://www.midori-kyokai.com/haken/>
- 48) 日本植物防疫協会：農薬概説 (2024年)
- 49) 農林水産省：農薬の使用に伴う事故及び被害の発生状況について
https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_tekisei/accident.html
- 50) 農林水産省：国内産農産物における農薬の使用状況及び残留状況調査の結果について
https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_monitor.html
- 51) 厚生労働省：食品中の残留農薬等
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/zanryu/index.html
- 52) 環境省：農薬残留対策総合調査 (河川モニタリング, 後作物残留等) の結果について
<http://www.env.go.jp/water/dojo/noyaku/zanryutaisaku.html>
- 53) 環境省：ゴルフ場で使用される農薬に係る水質調査結果
http://www.env.go.jp/water/dojo/noyaku/golf_chosa.html
- 54) 農林水産省：農薬が原因の可能性がある蜜蜂被害事例報告件数及び都道府県による蜜蜂被害軽減対策の検証結果
https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_mitubati/report.html
- 55) 佐々義子：「ミツバチ絶滅で人類は滅びる」ハチミツだけではない, 知っているようで知らないミツバチのこと
<https://wedge.ismedia.jp/articles/-/34997>
- 56) 環境省：化学物質に関するグローバル枠組み (GFC)
<https://www.env.go.jp/content/000224759.pdf>
- 57) 食品安全委員会：「有機フッ素化合物 (PFAS)」の評価に関する情報
https://www.fsc.go.jp/osirase/pfas_health_assessment.html
- 58) 環境省：有機フッ素化合物 (PFAS) について
<https://www.env.go.jp/water/pfas.html>
- 59) 唐木英明：【PFASの健康リスクは小さい】誤解続く環境汚染と健康リスクの違い—最新の科学と報道の乖離
<https://wedge.ismedia.jp/articles/-/36411?layout=b>

- 60) 農林水産省：①総合防除の推進に向けて
https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/g_ipm/attach/pdf/r6caravan_program-1.pdf
- 61) クロップライフジャパン：総合防除・IPMはこれからの農業のキーワード
<https://www.jcpa.or.jp/assets/file/labo/books/leaf24.pdf>
- 62) 農林水産省：総合的病害虫・雑草管理 (IPM) 実践指針の見直し
https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/g_ipm/r6minaoshi.html
- 63) 農林水産省：農業分野におけるドローンの活用状況
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/drone-184.pdf>
- 64) クロップライフジャパン：ドローン散布安全チェックブック
<https://www.jcpa.or.jp/assets/file/labo/books/leaf25.pdf>
- 65) 農林水産省：農業のデジタルトランスフォーメーション (DX) について
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/dx/attach/pdf/ndex-11.pdf>
- 66) クロップライフジャパン：蜜蜂フレンドシップ計画 <https://www.jcpa.or.jp/about/vision.html>
- 67) シンジェンタジャパン：農産官学で「耕作放棄地をお花畑に」
https://www.syngenta.co.jp/en/news/release/news_release/200107
- 68) 日本バイオスティミュラント協議会：バイオスティミュラント出荷統計
https://www.japanbsa.com/_src/876/2022_10.pdf
- 69) 農林水産省：その他 (バイオスティミュラント)
<https://www.maff.go.jp/j/syouan/biostimulant.html>
- 70) クロップライフジャパン：リリース <https://www.jcpa.or.jp/about/#release>
- 71) Granados Samayoa, J. A., & Albarracín, D.. Bypassing versus correcting misinformation: Efficacy and fundamental processes. *Journal of Experimental Psychology*. (2024)
<https://doi.org/10.1037/xge0001687>
- 72) クロップライフジャパン：食の未来を考える
<https://www.youtube.com/watch?v=uzs3z9K996U>
- 73) 学研まんがひみつ文庫：作物をまもるひみつ
<https://gk-himitsu.gakken.jp/385/5f1bca93081b4fb3a29c790f2789d796>