

第20回報農会シンポジウム「植物保護ハイビジョン—2005」

—— 農業における新たなチャレンジと植物保護 ——

報農会シンポジウム 20年の歩み

報農後援会会長・シンポジウム実行委員長 河野 義明

今回第20回を迎えたこの報農会シンポジウムの始まりについては、1986年にさかのぼります。当時の親睦団体であった『報農同窓会』の幹事役が、報農会の創立25周年記念事業として、育英費を受けた方たちの研究成果を中心にシンポジウムを開催して、わが国植物防疫の発展に寄与する一助としてはどうかと申し出たことにより報農同窓生が報農会シンポジウム開催に関わるようになりました。

その後報農同窓会は1990年に報農会から援助を受けた者、会の趣旨に賛同される方も加えて報農後援会に発展しました。

第1回シンポジウムには、育英費の援助をいただいた1人として私も話をさせていただき、その後のシンポジウムの企画などに参加させていただくことになりました。当初は報農同窓会員の研究発表といった色彩が強く、植物病理、害虫、雑草、農薬各分野を網羅しようとの意識からシンポジウムのまとまりに欠けた面もあったかと思われまふ。毎年シンポジウムが終わると反省会をやり、すぐに次年度のシンポジウムの計画に入ります。報農会の理事長、理事、事務担当に報農後援会のメンバーが加わって討議を重ね、テーマ、講演者の候補を決め、講演を依頼します。シンポジウムが近づくと要旨の印刷、発送、宣伝活動をして、シンポジウムの開催となります。来年の会場の予約はシンポジウムが終わるとすぐにしなければなりません。この繰り返しで、今年第20回シンポジウム「農業における新たなチャレンジと植物保護」をここに開催する運びとなったわけではす。

シンポジウムの内容は回を重ねるに従って、テーマを重視する方向へ向いてきました。毎回、要旨集の最後に、それまでのシンポジウムの講演課題と講演者名のリストが付いていますので、どんな課題が取り上げられたかを知っていただくことができます。特に、時宜にあったテーマを掲げていますので、それによって、この20年間、植物防疫に関連して話題になったことも理解いただけます。さらに、この要旨集は、演者をお願いして出き

る限り詳しく講演内容を書いていたものを載せていますので、後々、いろいろな面で参考になると思います。また、このシンポジウムの特徴のひとつとして、毎回、実践農家の方に話をさせていただくことが上げられます。植物保護の究極の目的は農業現場での実践にあることを再認識し、実際の活動を間のあたりに感じ取ることのできる非常によい機会となると自負しているところです。

この原稿を書きながら、これだけ多くの植物保護に携わる人たちが報農後援会に集まっており、支援を受けたのち実際の農業に従事している人を加えるならば、もっともって面白い企画ができるのではとの希望を感じました。食糧供給と緑の資源保持に植物保護の立場から関わっているわれわれにも、人間が本来的に持つ膨張指向を抑制しつつ、人間社会を持続的発展させるためへの貢献が求められていると考えます。その一助となるべく、このシンポジウムが皆様のご理解とご支援によって今後も継続することを願う次第です。

演者が講演の際に使用された表です

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
課題数	4	3	4	4	2	5	6	5	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4
害虫	1	1	1	1		2		1	1	2	2	1	2		1	1	2	1	2
病害	1		1	2	1	2		1	1	1	2	1	1		1	1	1		2
雑草	1	1	1						1			1				1			
IPM		1								4	3						1		
外国事情		3		1		1	1	1	3	3	1			2	1	1		1	
実践農家											1	1	3	1	1	1	1	1	1
育英会員	3	1	2	1	2			1									1		
	無 題	海 外	研 究	原 点	課 題	貯 蔵	流 通	21 世 紀	海 外	I P M	I P M	共 生	最 新 技 術	食 糧 自 給	新 世 紀	新 世 紀	貢 献	動 き	特 定 作 物

1. 作物病害防除における環境負荷低減へのアプローチ

— バイオフィトンを利用した抵抗性誘導農薬評価技術に—

静岡県病害虫防除所 牧野孝宏

これからの農業は食料の安定的供給の確保のみならず、食の安全と消費者の信頼の確保が望まれる。農業者は環境保全を考慮し、農業生産活動に伴う環境への負荷を低減するための努力をしていかねばならない。講師らは、環境負荷の低減に寄与する病害防除手法の開発に取り組んでいる。この度は20年近く取り組んできた植物から放射される極微弱な光「バイオフィトン」の農業利用について基礎的、応用的研究の成果についての報告がなされた。

フォトン放射を解析し抵抗性誘導物質を評価する、植物免疫物質のスクリーニング法の開発についての説明があった。放射の要因として生体防御に深く関連するリポキシゲナーゼやパーオキシダーゼ等の酸化酵素が関連していることが知見として得られた。また極微弱な光のパターンを解析することにより全身獲得抵抗性あるいは抵抗性誘導物質（植物免疫物質）を評価する方法を確立した。つまり、シグナル物質および抵抗性誘導物質の処理でバイオフィトンが放射されるか否かで抵抗性誘導剤、非抵抗性誘導剤との区別が可能となり、候補物質のスクリーニングが可能となった。

バイオフィトンのソースについては、酵素反応に由来するもの、活性酵素種に由来するものなどが明らかにされている。ソースにより防御応答に関連する様々な遺伝子の発現が誘導され、細胞内では生体防御に関連する様々な物質が合成される。その結果、多くの活性酸素類が生成され、生体制御反応によってフォトンが放射される。バイオフィトンを用いた抵抗性誘導農薬の評価は、植物の病原菌に対する防御応答シグナルを光で検出するため、自動化し易い特徴を備えている。このことから、有効微生物の探索、抵抗性品種の開発、により植物に対する生理活性物質の評価に広く利用できるものと期待される。

(塩澤宏康抄録)

2. 昆虫ゲノムを利用した新規殺虫剤の探索

日本化薬株式会社 榊井昭夫

これまで多種多様な殺虫剤が開発されてきたが、安全性、環境負荷低減、経済性、薬剤抵抗性などの観点から常に新しい殺虫剤が求められている。また、新規殺虫剤開発でもっとも不確実な要因はリード化合物の発見であり、新しいリード化合物探索研究が必要である。ここでは、昆虫ゲノムの利用による殺虫剤探索、とくに昆虫ホルモン受容体を薬剤ターゲット分子とする事例やゲノム創農薬全般について紹介する。

数年前に農薬登録が得られたクロマフェノジドは、脱皮ホルモン様の活性をもっていたが、死亡に至る作用機作の解明が必要であった。脱皮ホルモンであるエクダイソンの活性をはかるため、レポータージーンアッセイと呼ばれる実験系を構築した。レポーターとなるルシフェラーゼ遺伝子をつないだベクターを鱗翅目昆虫細胞に導入し、エクダイソン活性化合物が存在すると蛍光が出るように設計されており、エクダイソンと同様な働きをするエクダイソンアゴニストの活性を評価できる。この系をもちいて、クロマフェノジドがエクダイソンアゴニストであることが証明できた。

このアッセイ系を利用して、他の昆虫種に効果のある化合物を探索するには、エクダイソンの受容体である EcR をその昆虫種から入手する必要がある。これまでに、いくつかの昆虫種で EcR 遺伝子の配列が明らかになっている。さらに、半翅目昆虫の EcR をクロ

ーニングしその配列を決定した。鱗翅目害虫以外の広いスペクトラムを有する新規なリード化合物の発見に向けて、仕事を進めている。

エクダイソンで活性化される遺伝子を利用すれば、化合物のエクダイソンアゴニストとしての評価系を構築できる。すでに、カイコの HR3 遺伝子の mRNA 量を定量することによる評価系が作られている。また、これまでに構築されたスクリーニング系をもとに HTS (High Throughput Screening) 構築にも取り組んでいる。さらに、供試する化合物に関するデータベースの作製も迅速なデータ解析に役立つ。

昆虫ゲノム情報が蓄積されてきているとともに、蛋白質の高次構造解析なども進んでおり、これらを利用した創農薬のターゲット候補遺伝子の探索方法も進歩してきている。これまでのスクリーニング法に比べてリード化合物の発見を容易に合目的に進めることができるようになり、新規農薬の開発に貢献すると思われる。(野田博明抄録)

3. 大規模畑作農業へのチャレンジと植物保護

東京農業大学生物産業学部 吉田穂積

北海道の北東部、オホーツク海沿岸に位置する地域で実施されている畑作農業の大規模化、さらにバレイショを中心に植物保護、課題克服に向けたチャレンジが紹介された。

当地域が冷涼で降水量が少ないという気候条件もあり、主要作物はテンサイ、いも類、ムギ類となっている。1980 年頃それらの行政価格が上昇したことから、これら畑作三作物の集約化が進められた。主な作付けは秋まきコムギ、テンサイ、バレイショの輪作体系で栽培され、土壌病害予防、地力維持増進が図られている。さらに近年では、機械耕作可能な根菜類の導入も始められている。

大規模畑作農業への変遷も紹介されているが、現状では各農家が 30 ha 程度の規模で、これらの農家が数百 ha の集団を作り、大型機械の共同購入、共同利用、各種施設(貯蔵・資材保管・農薬・堆肥等)を共有し、さらに広域集団化や組合間のコントラ契約による効率化が進められている。利用組合規約により決算様式も統一し、個別の機械は一切持たないなど生産組織化が進められている。

植物保護についてバレイショに関する病害を実例として紹介している。アブラムシ多発生前の茎葉処理法により、ウイルス病による被害を抑えることに成功し、全道に発信された。土壌病害のひとつジャガイモそうか病を抑制し、かつ大規模機械化に適応できる有効な対策の検討について詳細が述べられた。発病抑制に関する土壌化学的要因がアルミニウムイオンにあることを明らかにし、そのためには施肥法を変更することが有効であるとされた。それは窒素肥料のみを畦溝施肥し、バレイショ塊茎形成付近の土壌 pH を低下させ、アルミニウムイオンの溶出を高め、発病を抑制する。リン酸、カリ肥料は全面全層施肥で同 pH を低下し、アルミニウ

ムイオンの増加で効果が出る。他にジャガイモシスト線虫が課題とされた。

大規模機械化畑作農業もコスト低減、持続性、安全性に向けて新たな課題も増加していることから、農業情報システムの構築にも取り組みつつある。気象システムは作物生育予測、病害虫発生予察、土壌水分予測などの営農支援情報を発信するシステムとなっている。地図情報システムは地番情報、作付け履歴、土壌・病害虫・災害情報、土地改良工事履歴情報を管理する。営農情報システムは各農家の収支実績照合、関係各機関からの営農技術情報を提供する。この農業総合情報システムを利用し、各種シュミレーションなどにより生産の効率化を期待している。一方では生産に伴う環境への負荷の影響が、知床半島の世界遺産選定とも関連し、自然保持、漁業との関わりなど更に広範な課題として、大規模畑作農業に課されると予想している。

(上村英雄抄録)

4. 広域での白菜の委託栽培における植物保護の問題点

(有) 茨城白菜栽培組合 木村 貴好

茨城県はハクサイの作付面積では全国一であり、その中心地となっている県西部で20年以上に渡りハクサイの委託栽培を手掛けている茨城白菜栽培組合での最近の植物保護活動を問題点も挙げながらお話しいただいた。内容を以下に要約した。

ハクサイの出荷の主力は大手コンビニ、スーパー向けの浅漬け、キムチ用であり、その他の加工用や青果用としても出荷している。年間を通して安定した出荷が求められるために、現在では栃木、埼玉、群馬、山梨、長野県における異なる気候帯でリレー出荷を可能とするため契約生産者の組織化と栽培方法の規格化を行っている。栽培品種は生産に適したものというより野菜のおいしさを優先し、加工メーカーが開発する商品に適した品種を選択して栽培委託している。契約農家の全栽培圃場 2400 箇所すべての土壌分析を行い、分析結果に基づいて各県の基準値に沿った施肥設計をつくり、そのための堆肥と肥料を全生産者に配布して土作りを指導している。また、堆肥の効果や土質による野菜の品質の違いを試験して、結果を生産者に提供している。

病害虫の管理は栽培期間中の作物保護による生産物の質、量の向上といった点の他に、異物混入による納品先との間に生じるクレームが大きな問題である。例えば、アブラムシの増殖に伴って天敵のヒラタアブも増える結果、この蛹がハクサイに混入してクレームとなる。農薬使用回数の半減を要望され、定期的に残留分析を実施して産物の安全性や環境への配慮を行っている中で、このようなクレームは裏腹の関係ではあるが、納品先へは説明によって理解を得る努力を続ける必要がある。一方、生産団体としての問題として、生産者、圃場管理者の病害虫管理レベル向上が挙げられる。これによって、出荷産物の質を高いレベルで均一化できる。

病害虫の発生は栽培時期によって変化する。春どりハクサイ（12月—4月定植、3月—6月上旬収穫）では生理的症傷害に比べると病害虫の害は比較的少ない。害虫としてはコナガ、アブラムシと後期のヨトウムシが主で、コナガでは食害による減収より、結球内に食入したコナガの数が多いと出荷停止になることが問題である。病害としてはトンネル内でのべと病、菌核病、軟腐病と収穫時期の葉柄べと病が問題で、菌核病と軟腐病の区別ができると対策が立てやすい。夏どりハクサイ（6月—11月出荷）は高冷地で栽培されるが定期的に病害虫の発生は多く、作付面積が広いため被害も大きい。害虫としては、コナガ、アブラムシ、ヨトウガ、オオタバコガが主で、混入異物としてはハサミムシがしばしば記録される。病害としては、7月以前の菌核病、ピシウム腐敗病、軟腐病の混在、8月以降の黒斑病、黒斑細菌病、白さび病、べと病が問題で、特に、黒斑細菌病は蔓延速度が速く初期発見が防除の鍵となる。秋冬どりハクサイ（9月下旬以後定植、11月—翌3月収穫）の害虫としては、コナガ、アブラムシ、ヨトウムシ、オオタバコガ、ハイマダラメイガが発生し、被害の大きい種はアブラムシ、ハイマダラメイガである。病害としては、根くびれ病、白斑病、黒斑細菌病、結球以後の葉柄べと病と白さび病が発生し、茎べと病の病斑を付けたまま冷蔵すると病状が進行し使用不能となる。

委託栽培における総合的病害虫防除の段階的実現のために、まず、各県の農業関連研究所担当者から防除法などの教授を乞い、自らも圃場を回って病害虫を知るとともに、防除の実体を見聞した。次に、害虫のそれぞれに効果の高い殺虫剤を選択して生産者に推奨すること、病害については発生時期の把握と予防剤の使用法を助言することを行った。結論として得られた害虫防除法としては、定植時の薬剤処理と選択性殺虫剤使用を巡回と適期防除指導によって行い、環境にあまり負荷をかけずに良品を出荷することであった。

この目標に向かうために重要なことは情報の収集である。生産者の使用農薬、混入異物の種類、数、各県の発生予察データや過去の試験成績、農薬メーカーの出す薬剤についての情報などを集め、それに基づいた防除計画を作るように心がけた。

最後に総合的病害虫管理に関する現状での問題を挙げる。一つは野菜価格の変動の大きいことである。野菜不足で高価格の際には粗悪品でも高値がつき、過多の際には経費も賄えない安値になるといった不合理を生じる。次は納入先からの矛盾した要求である。異物混入や病気による品質劣化の減少を強く求めながら、一方で農薬の散布回数を極端に減らすよう要求する実体である。また、農業の体系を総合的病害虫管理による持続的農業を行えるようなものに整えるための高所での努力の不足である。

（河野義明抄録）



総合討論の司会者と演者