

「IPMと微生物防除剤体系について」

セントラル硝子株式会社 常務執行役員 高原 吉幸 氏

農業の持続的発展と技術革新の必要性という観点から、農業を取り巻く環境政策を眺めてみます。農業は経済活動なので、効率性・生産性・高品質が重要です。社会的には、食の安全・安心という観点から、品質水準の改善と健康の維持というものがあります。環境の観点からは、地球環境への影響の最小化、天然資源の保護が挙げられます。「経済」「社会」「環境」の3つがバランスをとって農業が持続的発展をしていかなければいけません。端的に言えば、経済性を追求しつつ、省資源と、環境負荷軽減を目指す継続的な技術革新が必要ということです。

環境保全型農業の定義は、「農業の持つ物質循環機能を生かし、生産性との調和などに留意しつつ、土づくり等を通じて化学肥料、農薬の使用等による環境負荷の低減に配慮した持続的な農業」で、要は先述のように「経済」「社会」「環境」のバランスをとるということです。

農業の生産性を低下させる要因としては、病虫害もしくは雑草による損失があります。環境負荷を抑えながらこれらの問題を解決する必要があります。そのための技術的基盤としてIPM（Integrated pest management）があります。訳は、「総合的有害生物管理」とそれに雑草を入れたものと両方あります。総合的に管理していくということです。

IPMのひとつの考え方として「複数の防除法で合理的に統合する」「経済的被害が許容水準を越えたとき防除する」「害虫の固体管理に科学的なシステムをとる」という内容があります。

実際、病虫害・雑草被害はどの程度でしょうか。全世界における病虫害・雑草による損失金額を見ると、防除なしに得られる生産額は約30%です。日本の場合も、例えば水稲では、防除なしには28%が損失するとの報告があります。ゆえに病虫害・雑草管理は重要です。

IPMの体系は、まず予防的措置として病虫害の発生しにくい環境をつくることです。次に、防除を行うか否か、もしくはそのタイミングを判断します。病虫害の発生状況が経済的被害を生ずると判断された場合、多様な手法によって防除を実施します。

防除法は、物理的・耕種的・化学的・生物的の4種類に分類されます。

I P Mに導入されている、もしくは期待される防除技術として、例えば水稲では抵抗性品種や温度調節、微生物防除剤などが挙げられます。微生物防除剤は農薬であることには違いありません。一般には微生物農薬と呼ばれることもあります。

生物的防除は、生物農薬として天敵昆虫、微生物防除剤という両面で駆除します。

病害の予防への微生物の関与している例を挙げます。栃木県のユウガオ産地では、昔から土壌病害の防除の目的でニラを混植しています。200年以上ユウガオを連作していますが、つる割病という土壌病害がほとんど出ていません。後の研究で、土壌病害に対して抗菌活性のある微生物（シュードモナス細菌）が生息していることがわかりました。

微生物防除剤の役割としては、今のところ残念ながら化学農薬を押しつけて使われているわけではありません。化学合成剤が使えないところ、もしくは使いにくい場面で使われるのが実情です。環境保全型農業・有機農業等への対応として、化学合成剤が使えない場面なので、微生物防除剤が使われることになります。

微生物防除剤の利点は、環境への影響が少なく、安全性が高いことです。また、耐性も実現しにくいことも特徴です。弱点は、適応病害種が狭く、使い方が難しいことです。また、効果が不十分（低い、不安定）な場合があることです。病害虫の発病程度が高い畑では、効果がうまく出ないこともあります。環境整備や耕種的防除によって、病害中の密度を抑制し、一定に抑えたあとに使うのがうまい方法と言えます。

微生物防除剤の作用機構としては、寄生、抗生、競合、抵抗性誘導などがあります。例えば競合作用では、微生物間のエサの取り合いをして防除するという形です。生物間が相互作用し機能するので、化学剤とは違い、ユニークな使い方ができる可能性があります。

微生物防除剤の安全性評価ガイドラインは3つに分かれています。第一段階の「農薬の規格性状に関する資料（菌の属種名）」、「使用方法に関する資料」、「ヒトに対する安全性試験」などをクリアすると登録作業に入ることができます。第一段階で問題が起これば、第二段階として、「反復投与試験」、「作物生残性試験」、「環境中での動態に関する試験」など行います。それでも問題が起これば第三段階に進みます。ただし、今まで登録されたもので第二段階まで行ったものはありません。

微生物防除剤の開発にはコストの問題があります。有効微生物を観察し、製剤化して、大量製造します。公的な効果試験や薬害試験などあるので、早くても3年はかかります。

私どものバイオキパーの例をあげます。白菜やキャベツなどで、放置していると腐ってしまう「軟腐病」を防除するものです。ポット検定、圃場検定の前に、葉を用いたインビトロ試験など、非常に小さなレベルで試験をすると数多く検定できます。このような手法を開発することがミソです。また、微生物防除剤のいいところは収穫直前まで使え、使用回数の制限がないところです。

IPM における微生物防除剤の利用として、施設トマトの例を挙げます。灰色かび病に対し、生物的防除としてボトキラーを使う例では、水和剤をダクト内に投入する方法があります。少量の水和剤を粉のまま風を利用してハウス全体に散布しますので、散布が簡便です。また、散布に水を使わず、ハウスの湿度が上昇しない（病気が出にくい）のも利点です。

施設トマトで利用拡大した理由は、利用できる天敵昆虫が増えたからです。花粉媒体昆虫利用が拡大したので、化学合成剤は使用しにくい傾向があります。ボトキラーは比較的、省力的に散布できます。施設の閉鎖空間なので、防除効果が高いと言えます。

微生物防除剤についての課題もあります。ハード面は、効果のある病気を複数もつ微生物、あるいは効果が安定して高い微生物を探すことです。ソフト面は、防除剤の能力を最大限に発揮させる方法です。ボトキラーのダクト処理などはそのひとつです。

微生物防除剤の活用を図るための新たな施策としては、メーカーの性能向上が挙げられます。微生物防除剤のみでの病虫害防除はまだ難しいと言わざるを得ません。病剤の数を増やすことが必要です。また、IPM の高度化として、発生予察は重要です。タイミングを誤り無駄なかけ方をしているとコスト面に響くからです。メーカーとしてサポート体制の充実、そして、特性の理解を消費者に深めてもらう努力が必要です。

微生物防除に対する理解を深めていただき、IPM に活かしていただきたいと願っております。