

特

集

## 光と色を利用した害虫防除技術の新展開

## 光防除技術開発の最近の進展

農研機構 生物機能利用研究部門 昆虫制御研究領域 しも霜 だ田 まさ政 み美

## はじめに

近年、消費者の食の安心・安全に対する意識が高まるとともに、農産物に対するニーズが多様化して、化学農薬の使用を抑えた減農薬野菜や有機野菜の需要は年々増加している。すでに欧米では、有機野菜が確固とした地位を得ており、大手スーパーチェーンなどを通して流通量が拡大している。小売店には有機野菜・果物の販売コーナーが設けられており、消費者が入手しやすくなっている。一方、日本では、有機栽培作物の生産量は毎年増え続けているものの、そのシェアは1%未満とごくわずかであり、減農薬栽培品を含めても消費者が容易に選択できる状況には至っていない。

また、農業生産の現場では、野菜や果実に被害を与える病害虫の薬剤抵抗性が大きな問題になっている。1990年代以降に薬剤化が進んだネオニコチノイドでさえ、数多くの害虫種が抵抗性を獲得している。ここで問題を深刻にしている理由の一つは、作用点の異なる複数の農薬に対して“多剤耐性”を獲得している害虫が増えてしまったことである。このため、効果のある農薬に限られてしまい、アザミウマやアブラムシ等の微小害虫では化学農薬による防除がますます困難になっている。

このような背景のもとで、化学農薬に代わる（もしくはそれを補う）防除技術の開発は、害虫防除にかかわる研究者や技術者が責任をもって取り組むべき喫緊の課題となっている。

## I なぜ今、「光防除」なのか

化学農薬は、害虫を即座に全滅させる強力な力をもつが、それと同等の効果をもつ防除技術の開発は容易ではない。そこで、化学農薬の使用を抑えつつ、利用可能な様々な手段を組合せて害虫密度を管理する総合的病害虫管理技術（IPM）の構築が必要となる。ここでは農地周

辺の自然環境や病害虫の個体群動態を考慮しつつ、生物的防除・化学的防除・耕種的防除・物理的防除による複数の技術を矛盾なく組合せる。それによって、害虫密度を経済的被害が問題となるレベル（経済的被害許容水準）未満に抑えることを目標にしている。化学農薬の使用量や回数を減らすことは、薬剤抵抗性の拡大にブレーキをかける効果も期待できる。

欧米で IPM が提唱されてから半世紀が経過し、様々な技術が開発されてきた。生物的防除法としては、昆虫病原性細菌 *Bacillus thuringiensis* を用いた微生物製剤（BT 剤）やスワルスキーカブリダニ等の天敵昆虫の利用技術が生産現場に定着しつつある。本号で特集する「光や色を使った新しい害虫防除技術」、すなわち“光防除”は、物理的防除に該当する技術である。光防除技術としては、蛍光管（ブラックライト）を用いたトラップや黄色ナトリウムランプを用いた防蛾灯等が 1990 年代までに開発されていたが、種類が少なく、利用できる場面や用途が限られていた。その状況が大きく変化したのは 2000 年代以降である。単色性で発光効率の高い発光ダイオード（LED）の開発と大量生産による低価格化が進み、害虫防除に利用できる可能性が高まってきた。同時に、網膜分光感度など昆虫神経生理学の分析技術も向上し（蟻川ら、2014）、様々な昆虫種に光（波長）を照射して反応を観察する研究が盛んに行われるようになり、新たな生命現象（光応答反応）の発見にもつながっている（本多、2011；SHIMODA and HONDA, 2013）。特に、最近数年間の進展には目を見張るものがあり、従来にはなかった害虫防除のアイデアが出され、農業資材の改良にもつながってきている。

## II 光防除の基本原則：昆虫の光応答反応

光防除では、昆虫が光や色に対して示す応答反応（光応答反応）を利用する。物体（光源）の色や形は、複眼を構成する数百～数千個という個眼で検出される。この入力情報（インプット）は、電気信号として脳の神経ネットワークで情報処理され、最終的なアウトプットとして何らかの行動や発育に変化が起こる。昆虫の光応答反

Recent Progress in Physical Insect Pest Control Using Light and Color. By Masami SHIMODA

（キーワード：物理的防除、行動制御、視覚、光応答、LED、トラップ、防虫技術）