

特集

紫外光照射技術を基幹としたイチゴ病害虫防除体系構築 イチゴ施設栽培における超音波を活用した防蛾技術

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門 なかの 野 りょう 亮

はじめに

夜行性の昆虫の主要な天敵と考えられる食虫コウモリは、エコーロケーション（反響定位）により餌となる昆虫類に定位したのち捕食する。その際にパルス状に発せられる超音波（ヒトには聞こえない、周波数がおおよそ 20 kHz 以上の高い音）は、昆虫類にとってコウモリの存在や接近を知らせる合図にもなりうる。チョウ目昆虫のうち、主たる農業害虫を含むヤガ類、トモエガ類（ヒトリガ、ドクガ等）、メイガ類、ツトガ類、シャクガ類等は、超音波を検知できる鼓膜器官である耳を対抗手段の一つとして進化させ、コウモリからの捕食を回避するようになった。チョウ目昆虫の祖先が現在の上科に分かれて以降の 5,000 万～6,500 万年前に超音波を発する食虫コウモリが地球上に誕生したと推測されている。そのため、チョウ目昆虫は耳の位置・形態を上科ごとに異にする場合があるが、基本的な機能と役割は収斂している。すなわち、コウモリの超音波を聞くと、音源から遠くのほうへ逃げる、螺旋状に飛ぶ、飛翔を停止して地面へ落下・ダイブするなどの忌避行動を示す。このような行動反応は合成超音波によって再現可能であり、チョウ目昆虫で農業害虫となる種が農業生産現場などに飛来・侵入することを未然に防ぐ技術への応用が期待されている。

過去おおむね 60 年で、ヤガ科のタバコガ類とウワバ類、トモエガ科のエグリバ類（旧ヤガ科）、メイガ科のノシメダラメイガ、ツトガ科のアワノメイガ類を対象として、合成超音波を利用した防除に向けた行動試験および圃場試験がなされてきた。その中で、最も長期的かつ農業生産現場に即して防除効果を検証したのは小池（2008）による研究である。中山間地帯では、吸汁性害虫であるヒメエグリバ、アカエグリバ、アケビコノハ等の成虫がモモ果実などに口吻を刺入することで果実の腐敗を引き起こす被害が多い傾向にある。そこで、これらのチョウ目害虫と同所的に生息し、有力な捕食者と想定

される食虫性のヤマコウモリが餌の探索と定位の際に発する超音波パルスに着目した。この模倣した超音波を発するスピーカをモモの果樹園の周囲に設置することで、食害率を無設置区比で最大 1/30 に低減させることに成功している。スピーカを 5 m 前後の間隔で密に設置した条件下での試験成績であり、初期投資費用の削減が進めば普及の可能性が大いに見込まれる。チョウ目害虫の超音波受容と音響防除の歴史的背景に関する概説は、中野（2012）を参照されたい。

多種多様なチョウ目害虫（ただし、耳を持たないハマキガ類、シンクイガ類、ハモグリガ類、ボクトウガ類、シロチョウ類等は除く）が超音波を忌避するわけであるが、本稿では内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（次世代農林水産業創造技術）」「持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発」（管理人：国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター）のうち、「紫外光照射技術を基幹としたイチゴ病害虫の新防除体系の開発」（詳細は佐藤・田中（2019）を参照）にて実施した、イチゴ施設栽培におけるチョウ目害虫のハスモンヨトウによる被害を合成超音波で防ぐ技術を紹介する。当事業では、JRCS 株式会社および東北学院大学が共同で試作した、有機圧電フィルムを超音波の発信素材に用いた新規の超音波発生装置を圃場試験に使用した。JRCS 株式会社の伊藤彰夫氏と佐藤政博氏、東北学院大学の松尾行雄氏、ならびに圃場試験地を快く提供いただいた「ごころファーム」の佐藤武史氏、調査・試験に協力いただいた国立研究開発法人 森林研究・整備機構、森林総合研究所の高梨琢磨氏と向井裕美氏にこの場をお借りして厚く御礼を申し上げる。

I イチゴとチョウ目害虫

日本国内でのイチゴ施設栽培は土耕促成栽培と高設促成栽培に大別される。高設促成栽培が普及しつつあるものの、一大産地である栃木県では土耕促成栽培が戸数および栽培面積の点でも主流であり、施設内の換気を促すために側窓にネットを展張しない圃場が多々見受けられ

Repellent Ultrasound for Moth Pests in the Greenhouse Strawberry Cultivation. By Ryo NAKANO

（キーワード：害虫防除、忌避、ヤガ、ハスモンヨトウ、コウモリ）