

談 話 室

難 防 除 害 虫 研 究 の 思 い 出 (18)

—合成性フェロモンを用いた果樹害虫防除—

総合防除コンサル(株) 佐 藤 力 郎

は じ め に

私が福島県に勤め始めた 1977 年頃には害虫防除のあり方として総合防除や総合的害虫管理が盛んに唱えられていたが、実際には殺虫剤に替わる防除技術が確立されておらずリンゴ、モモ、ナシ等の落葉果樹関係の害虫防除では、モモシンクイガやハマキムシ類などの主要害虫防除のために非選択性殺虫剤を年間に 10 回以上散布する防除体系がとられており、これらの主要害虫は低密度に保たれたものの、ハダニ類やアブラムシ類等の薬剤抵抗性害虫が出現し、生産現場ではこれらの防除対応に苦慮していた。

カイコで性フェロモンが明らかにされて以来、その種特異的作用性や生理活性の強さから性フェロモンを害虫防除の手段として利用することが注目されてきており、しかも玉木氏や杉江氏らによって果樹の主要害虫であるリンゴコカクモンハマキ、モモシンクイガ、リンゴモンハマキ等の性フェロモンが相次いで明らかにされ、発生予察や防除への利用が期待された。当初は性フェロモンを大量に供給してくれるところがなかったことから、発生予察への利用に限られていたが、信越化学工業株式会社が世界をターゲットにした事業にのりだし、日本の果樹害虫についても性フェロモンを大量に供給してもらえることとなり、1980 年からモモシンクイガ等の主要害虫に対する交信攪乱法の技術開発に着手することとなった。

I モモシンクイガ

モモシンクイガの交信攪乱剤はポリエチレン製細管に封入されたものであり、まず雌雄間の交信を攪乱するための具体的な処理方法を明らかにする必要があった。リンゴやモモなどの樹冠は立体的で、園地内の気流の動きも複雑なために同じ量のフェロモンを処理する場合でも交信攪乱剤の配置が攪乱効果に強く影響することが予想された。参考になる試験例がなかったことから、10 a 当たり 1 時間以内で処理できる本数を上限として考え、製

剤の長さや処理カ所数を変えた試験区を設定し、合成フェロモントラップや処女雌トラップへの誘引阻害効果を指標にして実用的な処理方法を検討した。その結果、長さ 150 mm 程度の製剤を 10 a 当たり 150 本程度（主成分を日当たり 30 mg 程度放出していることになる）設置すれば、ほぼ完全に雌雄間の交信を攪乱できることがわかった。

そこで 1982 年から 85 年にかけてモモシンクイガが問題になっている現地ほ場で防除効果を調べた。供試した製剤は年次によって異なっていたが、10 a 当たり 150 本程度を、目通りの高さに 8 割、3 m の高さに 2 割を目安に設置し、被害果数の年次変動を指標にして防除効果を検討した。その結果、①殺虫剤の散布体系が同じ条件であれば交信攪乱処理区では果実被害が無処理区に比べて 3 ～ 9 割程度減少すること、②その被害軽減効果は処理面積が大きいほど安定するが、傾斜地では劣る傾向にあること、③殺虫剤をまったく散布しない条件下では実用的な防除効果は得られないが、慣行の半分程度の回数散布すると十分な防除効果が得られることが明らかになった。

その後、本種の交信攪乱剤は 1985 年には果樹害虫として初めて農薬登録され、モモシンクイガが多発した場合の補完的防除薬剤として利用されたが、同時に発生する他の主要害虫の同時防除を考えると、果樹害虫全体を対象として組み立てられている防除体系を変えることはできなかった。

II キンモンホソガ

1986 年には杉江氏らによってキンモンホソガの性フェロモンが明らかにされ、本種についても同年から交信攪乱法の技術開発にかかった。キンモンホソガの性フェロモンは主成分とマイナー成分の 2 成分からなっているが、マイナー成分の合成コストが割高なために交信攪乱剤の成分の選択は実用化に当たって重要な問題となる。そこで主成分単独製剤、主成分とマイナー成分の比率（5 ～ 10%）を変えた 2 種類の製剤を用いる試験区を設定し、誘引阻害効果と交尾阻害効果を指標にして検討したところ、主成分単独の製剤では誘引阻害効果及び交尾阻害効果ともマイナー成分を含む製剤よりも劣ることが

Insect Pest Control of Apple Trees Using Synthetic Sex Phomone. By Rikio SATO

(キーワード：合成性フェロモン、リンゴ害虫、交信攪乱)

明らかになり、以後の試験にはマイナー成分を含む製剤を供試した。

交信攪乱剤の処理量が交尾阻害効果に及ぼす影響を検討したところ、10 a 当たり 150 本程度処理すれば、第 1 世代では交尾率が無処理区の 2～3 割程度に減少し、顕著な交尾阻害効果が得られた。しかし、第 2 世代以降については、処理量を 2～3 倍に増やしても交尾阻害効果は認められなかった。その時点では原因がわからず、しかも転勤によって 5 年ほど試験を行えなかったことから、歯がゆい思いをしたことが記憶に残っている。

III リンゴの複合交信攪乱剤

1993 年から再び元の職場に戻ったところ、リンゴのチョウ目の主要害虫であるモモシנקイガ、ナシヒメシנקイ、ハマキムシ類及びキンモンホソガを対象にした複合交信攪乱剤が開発され、次年度から試験に取り組んだ。特に、前述したキンモンホソガに対する交尾阻害効果が世代によって大きく異なることが気になっていたが、試験規模が影響していることが明らかとなった。この製剤を 10 a 当たり 200 個処理すると、キンモンホソガでは顕著な交尾阻害効果が認められ、交尾率を 10～30% に抑制できた。その結果、無処理区に較べて増殖率は顕著に低下し、慣行防除体系に匹敵する防除効果が得られた。それまでのキンモンホソガの試験ではせいぜい 1 ha 程度の規模であったが、今回 10 ha の規模で実施したところ処理区の中央部分では世代にかかわらず安定した交尾阻害効果が認められた。つまり、第 2 世代以降の交尾阻害効果が劣って見えたのは、気温が高くなることによって交尾雌の行動範囲が広まり、処理区周辺から交尾雌が侵入してきたことが影響していたと推察された。以前のデータをひっくり返してみると、小さな網室内での交尾阻害効果やほ場試験でも殺虫剤を散布した直後の交尾阻害効果は世代にかかわらず安定していたので、もっと早く気づくことができたはずである。

このリンゴの複合交信攪乱剤はモモシנקイガ、ナシヒメシנקイ、リンゴモンハマキ及びキンモンホソガに対する交信攪乱効果は安定していたが、残念ながらリンゴコカクモンハマキに対する効果は劣った。当初はキンモンホソガと同様に試験規模が影響しているものと考え、100 ha 規模の試験を実施したが、やはり防除効果は安定しなかった。後に岡崎らによってハマキムシ類の共通成分である (Z)-11-テトラデセニルアセタートだけでは十分な交信攪乱効果は得られず、本種性フェロモンの主成分を加えることで交信攪乱効果が高まることが明らかにされた。

IV 複合交信攪乱剤を利用したリンゴの防除体系

複合交信攪乱剤を導入することによって主要なチョウ目害虫への防除圧をある程度緩めることが可能と考えられたことから、1994 年から 95 年にかけて殺虫剤の散布回数を半減することによってハダニ類の天敵、特にカブリダニ類の発生やハダニ類の発生に及ぼす影響を調べた。その結果、殺虫剤削減区では、ナミハダニは梅雨明け後に一時急増し、殺ダニ剤を散布しなければならなかったが、多くの場合ケナガカブリダニの密度が高まり、8 月中旬以降殺ダニ剤を散布する必要がなかった。一方、慣行防除区ではナミハダニの密度が高まってもカブリダニ類の密度は高まらず、ナミハダニの防除のために殺ダニ剤を 8 月中旬以降、1～2 回散布しなければならなかった。

私が担当したのは前述したところまでであったが、その後岡崎らにより複合交信攪乱剤を導入し、マシン油、IGR 剤、ネオニコチノイド剤、比較的影響の少ない有機リン剤及び殺ダニ剤を年間で 10 剤程度使用する体系を組み立て、1996 年以降現地での 3 年間の実証試験を経て、1999 年には福島県として「複合交信攪乱剤を利用した新しいリンゴ害虫防除体系」を定めるにいたった。

1996 年にリンゴでコンフューザー A が、1998 年にモモでコンフューザー P が上市されると、果樹産地の JA の積極的な取り組みによって、福島県ではリンゴ、モモ、ナシの作付け面積の 6 割を超えるほ場で利用されるようになった。また、現在ではミヤコカブリダニやフツウカブリダニがどこでも見られるようになり、しかも以前よりも農業に強くなったようで、局所的な発生を除くとナミハダニが多発することはほとんど見られなくなっている。残念ながら、リンゴハダニやクワオオハダニはカブリダニ類だけでは増殖を抑制できないが、休眠期にマシン油乳剤を、そして盛夏期直前に殺ダニ剤を一回散布するだけでほとんど問題にならなくなってきており、交信攪乱法の研究に着手した当時の目的は達せられたように思われる。

残念ながら、新たな防除体系の導入によって今度はサンホーゼカイガラやリンゴワタムシ等のマイナー害虫の顕在化、カメムシ等の突発性害虫による被害、カミキリムシ類やボクトウガ等の枝幹害虫による被害、さらには防除コストの増大など、多くの問題を抱えているのが現状である。

おわりに

現在、国では日本の農業が消費者の理解と協力を得るための施策として、IPMを推進しようとしているが、交信攪乱剤は落葉果樹栽培におけるIPMの中心的な役割を担う技術と考えられる。しかし、その実践に当たっては病害虫の発生状況を的確に把握することが絶対条件

であり、栽培管理に追われる農業者が片手間に調査することで対応するのはほとんど不可能と思われる。生産の安定を図りつつ、消費者の信頼を得られる害虫防除を実践するためには、は場ごとに病害虫の発生状況を把握し、それを農業者につなぎ、防除対応と一緒に考える新たな仕組み作りが必要と考えている。

書評

虫けら讃歌
梅谷献二 著

263 ページ (カラーグラビア: 4 ページ)
19.5 cm × 14 cm: 縦書き 1,800 円 + 税
創森社 (2009 年 2 月)

著者の梅谷献二氏は、本書末尾の小西正泰氏の「解説」にもあるとおり「生来の高質なユーモアに富む達意の文の書き手」としてよく知られている。本書は、今までに各種の機関紙などに載った著者の文の再録も含めて一般書として出版された。

第1章は「虫けら讃歌」である。多くの昆虫が、他の動物群にはない独自の生体機能をもって、さまざまな環境に適応して地球上のいたるところに分布している。このような機能の一部は最近ではテレビなどでも紹介されているので、今や驚く人は多くはないのかもしれないが、本章では18の種について、今まで一般には紹介されていない事例も含めて、虫けらどもの高度に発達した独自の生態とその機構が賞賛に値するものであるかが説明されている。さらに、これらの虫にかかわる興味ある逸話も添えられている。

第2章「雑記帳」は、25の話題を集めたまさに雑記帳ではあるが、著者の経歴も踏まえた昆虫と人との係わり合いや、昆虫研究のあり方についての記述には啓発されるところも多い。1例をあげれば、正木進三弘前大学名誉教授が生物の適応と分化の研究のためにコオロギを15年間も累代飼育をしていて、「これは単調な作業でアホウにしか続けられない。ただ、「継続は力なり」というから「アホウは力なり」だ。」といわれたところでは、研究にとって強固な意志と情熱がきわめて重要なことをあらためて知らされる。

第3章「昆虫趣味の周辺」は、著者自身の昆虫少年のころの話から始まり、やはり昆虫少年であった筆者も郷愁を誘われる。次に、著者所蔵の錦絵「夏の夜虫合戦」が紹介される。これは戊辰戦争に参戦した諸藩を擬人化した虫として描いたもので、著者が藩名を同定している。後半は著者の独壇場ともいえる「虫のオブジェ」である。世界各地での「殺生をとまなわない昆虫採集」によ

る膨大な梅谷コレクションから選ばれた51種類のオブジェの写真に、入手の経緯とそれに関係した個人の名前もでてくる解説が加えられている。考えてみれば、他の動物でもオブジェが作られるが、そのバリエーションは少ない。虫の場合はチョウのように美しいものだけが対象になるのではなく、また工芸品といえるものも多い。どの国でも人は昆虫の多様な形態と動きに魅せられるのであろう。

著者は「昆虫少年」が存在し、夏になると生きたカブトムシ、また捕虫網や虫かごが店頭に並ぶような国はほかにない。しかし、近年虫嫌いな子供たちが急増しているので、本書を虫に無関心または虫嫌いな人に読んでもらい、昆虫という偉大な生物を見直してほしい(本書より要約)」としている。わが国の昆虫文化を取り戻して虫への関心を醸成することは、自然への理解を高め、ひいては地球保全の一環となるに違いない。

(坂井道彦)

