

リ レ 一 隨 筆

大学研究室紹介

キャンパスだより(18)

**静岡大学農学部
応用昆虫学研究室**

さいとう
西 東 力

所在地：静岡市駿河区大谷 836

Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture,
Shizuoka University. By Tsutomu SATO

(キーワード：応用昆虫学，施設害虫，生物的防除，天敵昆虫，天敵微生物，細胞内共生微生物，芝草害虫)

はじめに

静岡大学は、1949年（昭和24年），旧制の静岡高等学校，静岡第一師範学校，静岡第二師範学校，静岡青年師範学校，浜松工業専門学校の5校が統合されて発足しました。農学部は，その翌々年，静岡県立静岡農科大学が母体となって設置されました。

現在の農学部は，静岡市街からほどない日本平の西面に位置します。背中合わせの東面には徳川家康ゆかりの久能山東照宮が鎮座しています。眼下に市街地が広がり，左手に駿河湾を望み，右手に富士山を仰ぎることができます。自然と歴史に囲まれた穏やかなキャンパスです。

応用昆虫学研究室は，1975年（昭和48年），吉田正義（～1981年）のもとでスタートしました。歴代には，西垣定次郎（1969～1999年），廿日出正美（1975～2006年），廣森創（1999～2006年）の諸先生がおり，芝草害虫の分野で数多くの業績をあげてこられました。現在の布陣は西東力（2005年～）と田上陽介（2007年～）の2名で，いずれも新米教員です。研究テーマも施設害虫の生物的防除や遺伝子レベルの研究に様変わりしつつあります。

I 研究室の学生

応用昆虫学研究室は，生産と環境の調和を目指す共生バイオサイエンス学科に属します。本学科の学生は3年生後期になると各研究室に分属し，4年生になるまでの半年間をかけて，卒業研究に必要な基本的なテクニックを学ぶとともに，研究室生活に馴染んでもらいます。

本研究室の学生数は，2005年度12名（博士課程1,



農学部棟。周囲に畑と温室が散在します。農場は少し離れた藤枝市にあります

修士課程1, 学部10), 2006年度13名（修士課程4, 学部9), 2007年度16名（修士課程5, 学部11)と, 年々, 増加しています。博士課程については, 岐阜大学と信州大学とともに連合大学院を形成しています。残念ながら, ここ2年間, 研究室の博士課程は不在です。

農学部の学生の男女比は半々で, 応用昆虫学研究室の男女比もほぼ半々です(図-1)。研究室に入ってくる学生の中には, 昆虫飼育や植物栽培の経験が乏しいものもいて, 卒業研究のスタートラインに立つまでが一苦労です。天敵昆虫を研究テーマに選んだ学生はなおさらです。天敵を飼育する場合, その前に天敵の餌となる昆虫を飼育しなくてはならず, この昆虫を飼育するためには植物を栽培しなくてはなりません。こうした3段階の作業が必要になりますが, どこかでつまずくと, 天敵までたどりつけなくなります。昆虫や植物に馴染みの薄かった学生にとって, 一連の作業は困難を極めることになりますが, しばらくするとどの学



図-1 応用昆虫学研究室のメンバー。夕方, 全員そろった頃にティータイムをとります。おおらかさでは農学部随一かもしれません



図-2 昆虫飼育室。老朽化し、故障も絶えませんが、まだまだ使います

生も研究テーマに選んだ昆虫を上手に飼育できるようになります（図-2）。

本格的な研究に触れさせるため、応用動物昆虫学会の大会には学生全員を参加させています。とくに、これから卒論を始める3年生は、多岐にわたるたくさんの発表に大きな衝撃を受けるようで、これは貴重な経験になっています。関連の研究会、シンポジウム等にも積極的に参加させています。

研究室の日常の運営は大学院生がリーダーシップをとっています。後輩たちはその背中からいろいろなことを学んでいるようです。

II 歴代の研究

歴代の諸先生は芝草害虫を研究テーマにしていました。特筆されるのは、吉田先生によるシバツトガ、シバオサゾウムシ、チガヤシロオカイガラムシに関する研究です。いずれも侵入種で、当時は甚大な被害を与えたそうです。害虫の発見から始まって、生態の解明、防除法の開発と、数々の成果をあげてこられました。

コガネムシの研究でもメッカとなっておりました。西垣先生は、静岡県産のナガチャコガネ雌成虫は飛翔筋を欠くため飛ぶことができないという興味深い発見をされました。このことは、雌の移動範囲が極端に制限され、ごく狭い範囲内で発生を繰り返していることを示しています。茶の一大産地である静岡県牧之原台地では、6月になると、茶農家はこの飛べない成虫を捕獲するため、家族総出で茶畠に向かいます。捕獲は薄暗くなった夕刻から行われるため、懐中電灯で照らしながらの作業も眼にします。何千匹も採れるので、バケツはすぐにいっぱいになりますが、採れば採るほど翌年の被害は小さくなるそうで、捕獲の効果はそれなりにあるようです。それにしても、移動・分散の能力を犠牲にしてまでも飛翔筋を退化させた理由とはい

ったい何なのか、興味はつきません。

廿日出先生が在職していたころ、コガネムシにまつわる逸話を学生たちに楽しげに話しているのをいっしょに聞いたことがあります。マメコガネの天敵を探すため、はるばるアメリカからやってきた研究者をあちこち案内し、みつけた天敵（寄生バエ）を持ち帰ってもらったそうですが、彼の地ではまったく効果がなかったこと、ゴルフ場の農薬問題がとりざたされたとき、全国津々浦々のゴルフ場で害虫対策を指導されたそうですが、先生はゴルフができなかつたため、講演後の楽しみは地酒だけだったこと、研究費を稼ぎ出してくれるコガネムシは文字通り「黄金虫」だったこと、などなど。

廣森先生は、新たに昆虫病原糸状菌のテーマを研究室に導入しました。糸状菌と殺虫剤の混合による協力作用などを研究し、最近はコガネムシだけでなく野菜害虫にまで対象を広げつつありました。道半ばで急逝されたことは、残念無念の一言に尽きます。

III 現在、そしてこれから

コガネムシなど伝統ある研究テーマをさらに発展させながら、静岡県農業の特徴となっている施設園芸にも目を向け、そこで問題となる害虫の生物的防除の研究を進めています。さらに、共生・進化にかかる遺伝子レベルの研究にも取り組み始めました。個々の研究テーマは縦割りですが、生物間の相互作用の解明という横糸を通しています。

1 天敵昆虫

微小害虫（ハモグリバエ類、コナジラミ類、アザミウマ類、キノコバエ類など）とその天敵を中心に研究を行っています。

ハモグリバエ類の天敵（寄生蜂）については、温度反応、寄主選択・学習、寄主探索行動、種内・種間競争などがテーマです。土着のハモグリバエと外来のハモグリバエを比較すると、寄生蜂の優占種は同じで、その発育期間にも違いがみられないこと、寄生蜂の産卵行動は羽化した寄主の影響を受けないことなどがわかりました。これらのことは、外来のハモグリバエの侵入直後から土着の寄生蜂は重要な天敵として働いていることを示しています。さらに、寄生蜂が寄主にたどり着く際、潜孔痕の表皮が道標となっていることも明らかになりました。一方、寄生蜂は限られた寄主をめぐって壮絶な種内・種間競争を繰り広げています。その実態解明のため、主要な寄生蜂種を用いて過寄生や高次寄生について検討しています。野外で寄生蜂を採集すると、微小な成虫が見受けられるが、これは過寄生や高次寄生による個体かもしれません。



図-3 昆虫病原糸状菌は研究の大きな柱のひとつ。天敵微生物と天敵昆虫の実験は授業にも取り入れています

最近、溶液栽培でキノコバエ類が問題化していますが、住宅地でもしばしば大発生し、社会問題になっています。各地で採集したキノコバエを調べたところ、施設栽培のキノコバエと住宅地のキノコバエは種が違うことがわかりました。現在、キノコバエ類の飼育方法、生活史、遺伝子による分類、天敵探索などの研究を行っています。

コナジラミ類とアザミウマ類については、土着天敵と導入天敵の相互関係を研究しています。

2 天敵微生物

昆虫病原糸状菌がテーマです。アブラナ科野菜の重要害虫であるカブトハバチは、若～中齢幼虫期は昆虫病原糸状菌にほとんど感染しませんが、老熟幼虫は極めてよく感染し、土中の蛹室内で発病、死亡することが明らかになりました。感染個体を植物体上で見かけないのはこうした理由によると考えられます。幼虫の齢期によって昆虫病原糸状菌に対する感受性が大きく異なる原因を体表の物理性と化学性の面から究明しているところです。

昆虫病原糸状菌の中で緑きょう菌は一風変わった菌種で、カイコの変態を阻害することが知られています。しかし、この現象はハスモンヨトウでは認められませんでした。緑きょう菌の影響が昆虫の種によって異なる理由を体液の生化学的な面から検討しています(図-3)。

昆虫病原糸状菌の利用法については、複数の菌種を混合する手法を検討しています。その結果、混合処理によって複数の害虫種を同時に防除できることが実証されました(図-4)。また、菌種の組み合わせ方によっては、各菌種の欠点が相互に補完される面白い現象がみつかりました。反対に、菌種間で拮抗する場合もある、混合にはプラスとマイナスの両面があるよう



図-4 実験圃場、テニスコート跡を耕して畑にしました

す。拮抗作用については、その原因物質を探索中です。

3 コガネムシ

前述のとおり、静岡県のナガチャコガネ雌成虫は飛翔筋が退化していますが、全国的にみると飛翔筋保有率の高い地域もあります。そこで、飛翔筋の有無や保有率の違いについて遺伝子レベルでの検討を開始しました。

また、産官学の共同研究により、ナガチャコガネの微生物的防除にも取り組んでいます。ミール(ダイズやナタネの搾油粕)を用いて昆虫病原糸状菌を大量培養し、この培養物を茶畠に散布する方法です。ミールは肥料としても使われていることから、培養物は肥料効果と殺虫効果を併せ持つ資材として期待されています。

4 細胞内共生微生物

田上准教授が精力的に取り組んでいるテーマです。これまでに、細胞内共生微生物が鱗翅目昆虫の卵寄生蜂の生殖に及ぼす影響、細胞内共生微生物をもつ昆虫(ハモグリバエ類、寄生蜂)に対する抗生物質系殺菌剤の影響などを明らかにしてきました。現在は、アザミウマ類とその寄生蜂を用いて、細胞内共生微生物による性決定機構を研究しています。進化や共生に関するこの研究が生物学的に大きな意義をもつことは言うまでもありませんが、将来、害虫の個体群制御技術など応用技術に発展する可能性を秘めています。今後が楽しみです。

おわりに

静岡大学は地方の大学ということもあって、地域に根ざした学問と研究に力を入れています。広い視野をもって取り組むためには、いろいろな分野の研究機関、専門家との連携・協力が欠かせません。幸い、本大学は地理的に恵まれ、共同研究しやすい環境にあります。こうした有利性も活かしながら、教育と研究をさらに充実させたいと考えています。