

## 大学研究室紹介

リレ一随筆

## キャンパスだより(2)

## 茨城大学

### 農学部環境動物昆虫学研究室

ご 藤 哲 雄

所在地：茨城県稲敷郡阿見町中央3-21-1

Message from Our Laboratory. Laboratory of Applied Entomology and Zoology, Faculty of Agriculture, Ibaraki University. By Tetsuo Gotoh

(キーワード：ハダニ、天敵、生態、農薬)



茨城大学農学部研究棟

## はじめに

国立大学法人 茨城大学は、県央の水戸市に大学本部と人文・教育・理学部、県北の日立市に工学部、そして県南の阿見町に農学部を構える総合大学です。学生数は大学院生を含めて約10,000人、教職員数は約1,000人です。農学部は、1952(S27)年4月に茨城県立農科大学が国に移管され、茨城大学農学部となって現在に至っています。農学部のある阿見町は、日本で2番目に大きい湖である霞ヶ浦に面する高台にあり、東京から60km圏内で、つくば研究学園都市にも車で30分ほどの好位置にあります。

本研究室は、1953(S28)年に大内実(1953~79年)を講師に迎えて誕生しましたが、1987(S62)年の現地整備・学部改組が決まるまで、植物病理学研究室との複合講座として運営されてきました。現在までに鈴木幹男(1955~97年)、後藤哲雄(1985~)、永田徹(1997~03年)、北嶋康樹(2006~)が研究室の運営に係わっています。また、日本応用動物昆虫学会大会(2000年)や同学会編集委員長・英文誌編集事務局(2001~02年)をお引き受けするなど、関東圏に所属する大学としての一翼を担っています。

## I 研究設備

本研究室には、学生や院生の勉強部屋(各自にデスクがある)とPCRなどの化学実験室を兼ねた第一研究室、ハダニ類をはじめとする実験材料の飼育・維持と生物実験のための恒温器や実体顕微鏡がずらりと並ぶ昆虫飼育室(図-1)、昆虫やダニ類標本の保管や形態分析・同定を行う標本室、天敵類や海外のハダニを飼育するクリーンルーム、電気泳動や薬剤試験などを

行う機器分析室があります。附属農場には研究室所有のビニールハウス4棟とガラス温室1棟があり、昆虫やハダニを飼育する植物の栽培と新農薬実用化試験に使っています。他に遺伝子実験施設があり、DNA関係の研究はこの施設内で行います。昆虫飼育室にある6台の大型恒温器(容積1,000l)は、リーフ・ディスクでハダニが飼育できるように循環する風を超微風にした特注品で(図-2)、本研究室のシンボリック的存在です。20年前、実体顕微鏡用の照明装置1台しかなかった研究室は現在、研究設備で困ることがないほど充実してきています。

## II 研究テーマ

本研究室の主要なテーマは、ハダニ類の分類と生態に関する研究および総合的害虫管理(IPM)や減農薬などに向けた自然や人にやさしい害虫管理システムに関する研究の2つです。いずれも、虫たちの本来の姿は実際に生きている場所(進化の舞台)を見ないと分

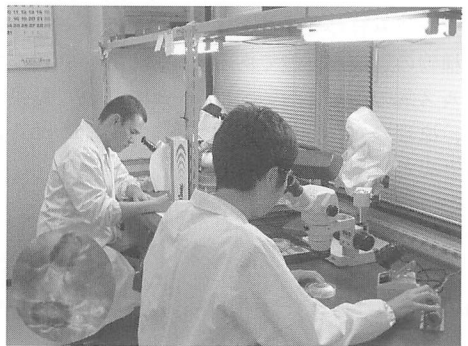


図-1 実験風景(円内はナミハダニ・赤色型)



図-2 大型恒温器による飼育と実験

からないという、当たり前のことを実践して研究に取り組んでいます。つまり、フィールドの調査を重視し、そこで得たヒントや疑問を室内で単純化して確認するという研究姿勢を継続しています。

「ハダニ類の分類と生態に関する研究」は、いわゆる「分類」の仕事とは少し毛色が異なり、標本のみで種を分類するのではなく、生態的なバックグラウンドを明らかにした上で形態を精査する手法に特徴があります。ハダニの体長はわずか0.5 mmで、種間の形態差もわずかであるため、多くの場合プレパラート標本だけでは、発見された変異が単に種内変異であるのか、または近縁種間の差異によるのかを判断できません。そこで、各種のハダニが寄生できる植物（寄主範囲）の解明や交配試験による生殖和合性の検討などによって、遺伝的交流の可能性を評価した後、形態を精査することにより、近縁種の分類を可能にしました。実際、この20年の間に生態学的なアプローチにより、10種ほどの新種を発見しています。最近では、DNAや酵素アイソザイムを指標とした電気泳動法が近縁種の識別に有効な手法であることが分かり、ハダニの分類にも応用しています。さらに昆虫飼育室では、ハダニの地域個体群や薬剤感受性系統を常に30種100個体群以上も維持管理しており、ハダニのジーンバンクの様相を呈しています。これだけの種数を飼育している研究機関は世界的に見ても少なく、本研究室のハダニ分類研究を根底から支えています。

自然生態系におけるハダニの生態調査なども本研究室の特色の一つであり、これは「害虫種を理解するには、非害虫種を知ることが必要不可欠である」との考えに基づいて、害虫種に近縁な自然生態系のハダニも研究材料にしていることによります。さらに最近の最

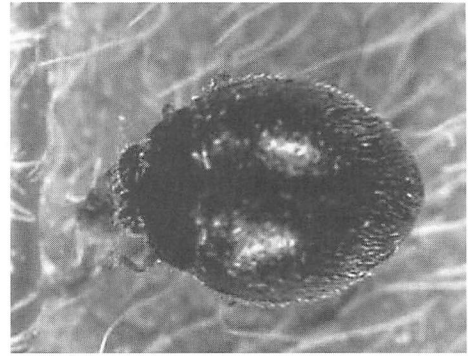


図-3 ナミハダニ・赤色型を捕食しているキアシクロヒメテントウ

もホットな研究テーマは、全世界で年間100編以上の論文が刊行されている節足動物の性を操る細胞内共生微生物 *Wolbachia* や *Cardinium* 細菌に関するものです。これらの共生細菌が宿主の生殖に及ぼす作用と細菌の系統関係、日本における感染率の把握などの他、種内の地域個体群間でしばしば観察される一方向性または両方向性の生殖不和合性と微生物との関わりを視野に入れて研究しています。共生微生物の関与だけでは説明できない現象も出てきていますが、EST（遺伝子の部分的塩基配列）解析がナミハダニでもかなり進んでいますので、新たな視点からの研究が発展するものと期待しています。

2つ目の「自然や人に優しい害虫管理システムに関する研究」では、しばしば農業現場で難防除害虫になっているハダニ類の薬剤抵抗性発達機構の解明に加え、ハダニ類に対する天敵利用を推進するための基礎データの蓄積を進めています。ハダニの薬剤抵抗性機構の解明では、薬剤感受性レベルの地理的変異、交配試験による抵抗性メカニズムの解明、薬剤感受性と酵素アロザイムをリンクさせた個体を使って個体群内における薬剤抵抗性遺伝子の動態を解析する研究などを行っています。天敵の利用では、ミヤコカブリダニやキアシクロヒメテントウ（図-3）、ハダニアザミウマを主要な研究材料とし、その増殖力や捕食量、各種薬剤に対する感受性などを検討しています。

この他に、マエアカスカシノメイガの発生生態と休眠性との関係、チャタテムシ類の生態、キボシカミキリの体サイズと交尾行動の関係などを研究していますが、いずれのテーマもハダニの生態研究の中から得たヒントを実現したものです。

### III 研究室の仲間

長い夏休みのとれる研究室を選びたがる学生が多い

中、土曜日も日曜日も「虫の顔」を見に来なければならぬ研究室を選んだ学生は、博士課程2名、学部4年生5名、学部3年生3名です。スタッフは後藤(教授)と北嶋(助教授)の2名です。通常、3年生は10月から研究室に所属して4年生と院生の実験やデータ整理(特に統計検定)を手伝いながら、研究への取り組み方や無駄のない研究計画の立案などを覚えていきます。3~7月には研究室総出で新農薬実用化試験に取り組み、圃場整備や圃場試験の基本的な方法と様々な害虫種に直接触れて「虫」を見る目を養うなど、各自の実験・研究では体験できない多くの実践的な経験を積みます。この作業は学生の負担になることもあります。新農薬実用化試験に積極的かつ熱心に取り組むことによって視野を広げることのできた学生は、多くの優れた研究成果を上げて研究の面白さを知り、本学の大学院に進学してくれます。前述の研究設備充実の背景には、科学研究費と新農薬実用化試験費の援助が大きく貢献していますが、学生はそのことを十分に理解してくれているようです。

なお、農薬メーカーに勤務している卒業生は、北興化学工業(石川幸夫)、クミアイ化学工業(栗原昭夫)、バイエルクロップサイエンス(加本美穂子)、キャツアグリシステムズ(貝原史朗)、日本農薬(諏訪明之)、石原産業(山口晃一)です。その他の卒業生も

研究室の経験を生かして、多方面の分野で活躍しており、お蔭様で仕事に対する粘り強さで好評を得ています。

## おわりに

昨今の大学が、十分な知的労働時間を許容する環境にないことを多くの大学教員が自覚しています。そのような状況下で「いかに先端的な成果を出し続けていくか」という問題に答えることはひどく難しいことです。しかし本研究室には、寸暇を惜しんで研究し、また自分の研究には直接関係しない、いわゆる「雑用」にも積極的に取り組んでくれる学生がいます。このような目に見えない研究室の営みの歯車を自覚し、きちんと回そうとする学生がいる限り、「先端的な成果を出し続ける」ことができるであろうと確信しています。

楽をして日々を過ごせる研究室では決してありません。しかし、「遊んでも1年、研究に没頭しても1年。同じ1年なら、一生懸命やろう」というスローガンの元に集まった学生のいる研究室で、あなたも一緒に学んでみませんか。研究室の詳細は、<http://shokubutu.agr.ibaraki.ac.jp/gotoh/mushitop.html> をご覧下さい。研究業績は、このHPの“English”をクリックすると見ることができます。

## 新農薬紹介

### 「殺菌剤」

#### オリサストロビン粒剤 (18.8.16)

本剤はビーエーエスエフ社が開発した殺菌剤であり、その作用機構は他のストロビルリン系殺菌剤と同様に、植物病原菌内のミトコンドリアで行われている呼吸を阻害する。この作用は、糸状菌のミトコンドリアにおける呼吸鎖のチトクローム bc1 複合体と本剤が結合し、チトクローム b とチトクローム c1 間の電子伝達系を阻害することにより呼吸を阻害するものと考えられる。本剤の作用性が特異的であることから、作用性の異なる殺菌剤との間に交差耐性を生じる可能性は低く、ストロビルリン系殺菌剤を除く他剤に対する耐性菌にも有効と考えられる。

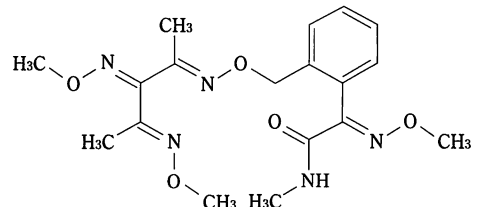
商品名：嵐粒剤 (21747：BASF アグロ)

① オリサストロビン 3.3% 粒剤

成分・性状：製剤は、(2E)-2-(メトキシイミノ)-2-[2-[(3E, 5E, 6E)-5-(メトキシイミノ)-4, 6-ジメチル-2, 8-ジオキサ-3, 7-ジアザノナ-3, 6-ジエン-1-イル]フェニル]-N-メチルアセトアミドを 3.3% 含む類白色細粒である。密度は 1.296 g/cm<sup>3</sup> (20℃)、融点は 99℃、蒸気圧は 7 × 10<sup>-7</sup> Pa (20℃)、2 × 10<sup>-6</sup> Pa

(25℃)、解離定数は非解離、水溶解度は 80.6 mg/l (20℃/脱イオン水)、有機溶媒溶解度 (溶質 g/l 溶液、20℃)、酢酸エチル 206、n-ヘプタン 0.59、n-オクタノール 12.1、オリーブオイル 2.04、2-プロパノール 33.9、トルエン 125 である。水中光分解性については、緩衝液 pH7 (25℃) での半減期は 1.1 日、自然水 (滅菌) (25℃) での半減期は 0.8 日である。

### 構造式



なお、本剤の他に

嵐箱粒剤 (21748：BASF アグロ)

② オリサストロビン 7.0% 粒剤

嵐プリンス箱粒剤 6 (21752：BASF アグロ)

③ フィプロニル 0.6%・オリサストロビン 7.0% 粒剤

嵐プリンス箱粒剤 10 (21751：BASF アグロ)

④ フィプロニル 1.0%・オリサストロビン 7.0% 粒剤

BASF 嵐ダントツ箱粒剤 (21749：BASF アグロ)

嵐ダントツ箱粒剤 (21750：住化武田農薬)