

大学研究室紹介

リレー随筆

キャンパスだより(14)

千葉大学大学院園芸学研究所
生態制御化学研究室もと やま なお き
本 山 直 樹

所在地：千葉県松戸市松戸 648

A Brief Look at The Laboratory of Pesticide Toxicology,
Graduate School of Horticulture, Chiba University : Its History
and Research Activities. By Naoki MOTOYAMA

(キーワード：大学制度，農業，生態制御化学，農薬毒性学，
作用機構，環境動態，生態影響，殺虫剤抵抗性，漢方農薬，夢
草，アグリクール，無人ヘリ，松林，松くい虫)



研究室のメンバー

生態制御化学研究室のルーツと主な研究活動

最近国立大学の研究室も、国や県の試験研究機関と同様にコストパフォーマンスの観点から見直されたり、研究業績や見える形での社会への貢献が厳しく問われるようになってきた。研究室の名前も、新鮮味を出したり存在価値をアピールするために、わざわざ従来の学問体系とは無関係に作られたりする場合があり、名前だけでは実際にどういう教育・研究を担当しているのかわかり難いところが増えてきた。

千葉大学園芸学部では、いわゆる新制大学はどこでもそうであったように、昔は植物病理と昆虫は一つの研究室で扱っていたのが、筆者の恩師の故野村健一教授が1951年に着任した時に振り替え人事によって2つの研究室に分離した。そういう時には定員は増えないというのが文部科学省のルールらしく、植物病学研究室は教授と助手、応用昆虫学研究室は教授一人の不完全講座（といっても新制大学は正式には学科目制だったが）の時代が長く続いた。

環境ブームの時代の1974年に環境緑地学科が新設され、病理と昆虫はそちらに参加することでやっと各々教員3人体制になった。筆者が米国から帰国して千葉大学に奉職した1978年はちょうどこの時代で、当時の教員構成は、教授が故野村健一、助教授が故真梶徳純、助手が筆者であった。応用昆虫学研究室は新学科への移行に伴って環境生物学研究室と名称変更し、守備範囲も従来の園芸作物の害虫の生態と防除から、緑化植物の害虫管理や、もっと広い範囲の環境生物（卒論でタヌキの研究やモグラの研究をやっていた

のはこの時期）を担当することが期待されていた。

しかし世の中は動いて、環境緑地学科は発足20年後に最後の卒業生を送り出して幕を閉じた。1991年の改組によって、植物病理と昆虫は新にできた生物生産科学科に移り、環境生物学は応用動物昆虫学と名称変更し、それをきっかけに再び振り替え人事によって生態制御化学研究室が設置された。それに伴い、母体の応用動物昆虫学研究室は故真梶徳純教授の退官後、天野 洋教授、野村昌史助教授の二人体制に移行し、新設の生態制御化学研究室は筆者が教授として一人で担当することになった。

2007年4月からは千葉大学園芸学部は大学院大学になり、教員の職名は教授、准教授、助教に変わり、正式には研究室体制もなくなった。つまり、教員一人一人が各々の研究分野を担当し、予算（といっても学長裁量経費や学部長裁量経費、間接経費などで大半を差し引かれ、実質的には雀の涙程度の額）も研究室単位ではなく教員一人一人に配分されるという仕組みである。つまり、教員は一人一人に分離され、競争的外部資金を獲得しなければもともな研究も教育もできないという状況に追い込まれたということである。

一見、若手教員にとっては自由が保証されて好きなことができるようになったように見えるが、反面、大学の都合によって定員を削減したり教育研究分野を潰すことが容易にできるようになった。これが大学本来の目的を果たす上で成功だったか失敗だったかは、将来の結果で判断せざるを得ない。筆者自身は元々長年一人（ある時期に F. SANCHEZ 博士を期間限定の助手として採用したのを除いて）で研究室を担当してきた

し、来年3月に千葉大学を定年退職予定なのでそれ程困らないが、そもそも大学のように教育とか学問の後継者養成とかが主務のところ、何でもかんでもビジネス社会のような競争原理を持ち込むことは馴染まないし、今のように管理職の権限を強化することが、学問の自由や大学の自治という観点から本当によいことかどうか疑問もある。

国民全体の利益、人類への貢献という視点で、大学教授が時の政治に左右されずに研究テーマを自由に選択したり、自由に発言する権利は最大限保証されるべきだ。大学にはその時々で流行る流行らないに関わらず、学問体系として継承しなければならない基礎的な分野がある筈である。従って、そのような大学の地道な使命を果たせる仕組みを確保した上で、先端的な研究分野で競争原理を採用するべきだと思うのだが。

「生態制御化学」という名前は、農薬が環境汚染や健康被害をもたらす公害源のひとつというレッテルを貼られていた当時、「農薬科学」ではイメージがよくないということで考え出されたものである。これでは中身がよくわからないので、大学の英文カタログでは Pesticide Toxicology としてある。英文から逆に訳せば、農薬毒性学となり、わかり易い。殺虫剤を中心とした農薬の作用機構を解明する Biochemical Toxicology から、農薬の環境中での動態や生態影響を解析する Environmental Toxicology までをカバーする幅広い研究テーマに取り組んでいる。これでは広すぎて一体何が専門か見えなくなるというデメリットもあるが、農薬に関して社会的にニーズのある問題については、手持ちの方法論に制限されずに走りながらも勉強してチャレンジしていこうという考えである。つまり、農薬は本来有害生物防除を目的に野外で使用する化学物質であるということから、それに付随するどんな問題にも積極的に取り組もうというのが当研究室の基本姿勢と言える。

具体的な研究テーマを分野別にいくつか紹介しよう。

(1) 先ず筆者の前任地の米国ノースカロライナ州立大学時代から引き続き取り組んでいるのが、殺虫剤抵抗性に関する研究である。1970年にノースカロライナ州のリンゴ園から発見した有機リン剤抵抗性のカブリダニは、世界で初めての天敵における薬剤抵抗性発達の事例となったが、メカニズム研究によってグルタチオン S-トランスフェラーゼ (GST) による解毒活性の増大が関与していることを明らかにした。その延長として現在も取り組んでいるのが、第3夢の鳥系イエバエに見られる GST 活性の異常性差の問題である。この系統では性決定機構異常もあり、雄性を決定する M 因子は GST 遺伝子が存在しているのと同じ第

2染色体に転座している。すでに雄の GST 遺伝子のコピー数は雌の何倍も重複していることはわかったが、同一個体群の中でこのような解毒酵素における異常性差がどのようにして起こり、どのようにして維持されているのか分子レベルで解明したいと思っている。

ピレスロイド剤抵抗性についても、イエバエについては船城衛介博士（現在宇部興産株式会社）が、チャパネゴキブリについてはパキスタンからの留学生 T. MAHMOOD 博士が我国最初の事例を発見し、各々のメカニズムを解明した。大井正典博士（現在バイエルクロップサイエンス社）が修士課程在籍中に行った八千代系イエバエにおけるダイアジノン抵抗性の複合メカニズムの薬物速度論的解析は、複数の因子の抵抗性への貢献度を定量的に評価したもので、当時としては画期的であった。

(2) 偽装農薬については、天然・植物抽出液「夢草」と称して有機農薬や無農薬管理ゴルフ場などで広く使われていた資材の有効成分は、混入された合成ピレスロイド剤のシベルメトリンであることを1994年に暴露し、その後も漢方農薬の類で効果のあるものには例外なく合成化学農薬が混入されていることを明らかにした。これらの研究は、その後木酢液には宣伝されているような効果がないことも明らかにした、駒形修博士（現在国立感染症研究所）に負うところが多い。

このところまた同様の植物活力液や保護液と称する資材の流行が見られるが、当研究室は今年4月の農薬学会大会で、人と環境にやさしい/自生植物からつくられた農植物保護液・特殊肥料「アグリクール」と称する資材にはマクロライド系殺虫剤のアバメクチンが混入されていることを報告し、このような資材が非農薬として使用されることの危険性について指摘した（図-1）。

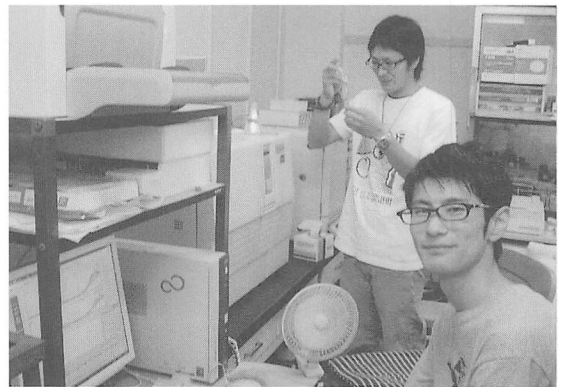


図-1 実験室風景—農薬の分析—



図-2 農薬空中散布前後の水生生物調査風景



図-3 谷津田ビオトープ修復作業の後で

(3) 農薬の環境問題については、主として有人ヘリコプターから散布された水田農薬の気中濃度、落下量、水路中濃度、底質吸着濃度の経時変化、および水路中の水生生物密度への影響ならびに水田と周辺環境中の昆虫類の多様性に及ぼす影響などについて、2001年以來データを蓄積中である(図-2)。また、無人ヘリコプターやスプーターを用いて松くい虫防除の目的で松林に散布された農薬についても、同様に環境動態や、周辺住民への健康影響の可能性などについて研究を行っている(図-3)。

今までのところ、予想に反して、現行の農薬の環境負荷はきわめて小さいことを示唆する知見が得られつつある。これらの成果の一部はすでに論文として公表したが、残りについても今年度中には論文にしたいと思っている。

これらの他にも当研究室が取り組んできた興味深い研究テーマはたくさんあるが、紙面の都合で割愛する。

大学の研究室は、教員と学生のチームで構成され、

概して研究予算も設備も貧弱である。学生は毎年、経験を積んだ上級生は卒業・修了し、代わりに新専攻生が入ってゼロからのスタートをしなければならない。補助職がいないので、教授というのは社長兼小使い職で講義や学生実験や会議や研究指導の他に雑務も多い。しかし何よりも貴重なことは、自分がやりたいと思った研究をやる自由があるということと、柔軟で優秀な頭脳を持った学生諸君が新しいテーマにどんどん挑戦してくれるということである。

これまで農薬不人気の時代の真っ只中で農薬研究をしてきたが、農薬という柱を中心に、遺伝子から野外の生態学まで含む多様な研究テーマに取り組んできたことが、専攻学生の確保や外部研究資金の確保に役立ったと思う。筆者も来年3月には定年退職で現在在籍中の学生達(博士後期5名、博士前期5名、卒論生5名)と一緒に卒業予定であるが、当研究室が日本の大学で数少なくなった農薬の研究室として存続することを期待している。