

大学研究室紹介

リレ一随筆

キャンパスだより(42)

玉川大学農学部 植物病理学分野

わた なべ きょう こ
渡 辺 京 子

所在地：東京都町田市玉川学園 6-1-1

Plant Pathology, Department of Bioresource Science, College of Agriculture, Tamagawa University. By Kyoko WATANABE

(キーワード：植物病理学, 菌類, 分類, 胞子発芽, トマト, 病原菌, 内生菌)



「農為国本」石碑

はじめに

玉川学園は1929年に「全人教育」を第一の教育信条に掲げ、人間形成には真・善・美・聖・健・富の6つの価値を調和的に創造することを教育の理想として開校された私学である。生徒111名、教職員18名よりスタートし、今年2009年に創立80周年を迎えた。本学は小田急線沿線の玉川学園前駅にあり、東京都のはずれ、多くの人に神奈川県では?と勘違いされる場所に位置している。住所は東京都町田市となっているが、実際には、農学部農場入り口付近には、三角点と呼ばれる場所があり、東京都町田市、神奈川県横浜市、川崎市の境がある。約59万m²のキャンパス(東京ドームの約11倍)には、幼稚園に相当する児童から大学・大学院の学生、研究所の研究者そして職員の約12,000人が毎日集まってくる。また、ここには豊かな自然が残されており、絶滅危惧種の植物が生息し、本学のシンボルマークとなっているチョウゲンボウや新参者のハクビシンまでもが同居している。最近、ネコ密度が高くなっているのがやや気になる。

本学の校地はこのほか、箱根(神奈川県)、弟子屈(北海道)、坊津(鹿児島県)、バンクーバーアイランド(カナダ、バンクーバー州)にあり、菌類採集にはどの地も魅力的である。

I 玉川大学農学部「農為国本」の精神

玉川大学は1947年に、旧制大学令により文学部と農学部が設置された。文学部は文化学を学ぶ学部とされ、現在の教育学部の前進となっている。玉川大学農学部は、創立以来その名を現在に至るまで変えていないので、本学の中で最も古い学部の一つである。農学

部は、戦後の食料難の中、「農業は国の基となる」という思いから設置された。農学部の校舍周辺には、現在もお「農為国本」と刻まれた石碑がある。しかし、その後60年以上の月日が経ち、現在の日本の食糧自給率が50%を下回り、先進国最下位となっていることは、本学部精神が全くできていないことを意味しており、非常に残念に思う。

農学部は、生物資源学科、環境システム学科、生命化学科の3学科で構成され、学生は大学院生を入れて約1,200名が在籍している。それぞれの学科には特徴があり、生物資源学科はその前進が農学科であったことから、植物病理学、作物学、園芸学、育種学、応用昆虫学に相当する学問構成になっている。名称を生物資源学科としたのは、いずれの生物をも人間にとって大切でかけがえのない貴重な資源と捉え、それを応用するのが農学であるという考えに基づいている。

II 植物病理学分野“Tous pour un, un pour tous.”の精神

植物病理学分野は農学部創立以来、その存在感が薄く作物学研究室に居候していた。その後も生物生産学研究室に身を寄せ、5年前の改組の後、現在の遺伝子細胞工学領域、植物病理学分野となった。この時、はじめて植物病理学という名が学外にも示された。振り返ると、本学創立以来植物病理学が必修科目になったことはない。研究室がないものの、必修科目でないものの、この研究分野は45年以上もここで脈々と続いている。支えて下さっていたのは、田中彰一先生(在籍期間：1963～78年)、三沢正生先生(1978～80年)、與良清先生(1981～87年)、土居養二先生(1987～95年)、本間保男先生(1995～98年)、吉野



図-1 実験室前で



図-2 箱根菌類採集会

嶺一先生（1999～2003年）、日比忠明先生（2003年～）と日本の植物病理学を支えていた先生方である。研究室がなかったことから正規教授となられた先生は少なく、十分な雇用体系、設備のないままに学生指導にあたられていた。指導の状況や研究のアクティビティは、学部改組に伴い代々先生方が使用されていた居室の移動の際に細かな字でびっしり書かれた先生方の研究ノートなどから垣間見られた。その間に、卒業生は100名を優に越えている。

現在、植物病理学分野は植物保全学、植物育種学の研究分野とともに遺伝子・細胞工学領域に属している。遺伝子・細胞工学領域には教員4名、3年生26名、4年生31名、大学院生5名が在籍している。3年生の春semester（前期）間は全ての研究分野に関する実験と演習を行い、その後秋semester（後期）に学生の希望により研究分野へ配属される。現在（11月）、植物病理学分野には准教授1名（筆者）と4年生7名、大学院生1名（資源生物学専攻）に3年生5名が加わり、総勢13名となった（図-1）。これに加えて2007年より明治大学の桑田茂先生が非常勤講師として大学院授業を担当され、日比先生が退職後も学術研究所特別研究員として玉川大学にとどまれ、大学院生を指導されている。他の大学の植物病理学研究室などと比べると、現在もなお「こじんまり」とした集団である。

この「こじんまり」さは、身動きするには大変有効に働いていると思う。研究テーマは1人1人違うものの、ここでは“Tous pour un, un pour tous.”でなければ何事も進まず、その時々で異なるリーダーの下、フォーメーションを変えて立ち向かっているようである。そのせいか、様々なイベントと研究を両立させて「有意義な学生生活を送りたい」やる気のある学生が集まっている。筆者は、いわばダルトニアンの存在である。

最近では、本領域の植物保全学分野と一緒に畑を作り始めた。植物病理学の最終目標が病害防除であることから、実際の植物と病気を知らなければならぬと思っているからである。苗の段階でトマトかピーマンかの区別がつかないようでは、病気の診断はできない。また、学生がマニュアル通りに植物を栽培し、菌類の培養を行えば例外なくなんでも育つと思っていることを知ったからである。彼らは放っておくと生物がグレることを知らない。

このほか学術研究所菌学応用センターと連携しての勉強会や植物病原菌・キノコの採集会（構内と箱根演習林）を行っている（図-2）。もちろん研究活動でも連携している。植物病理学分野の専任教員は1人であるものの、日比先生、桑田先生、菌学応用センターのスタッフの協力、元教授の応援やOB・OGの援助だけでなく、学外の研究者によるセミナー開催やマンツーマンでの指導などが学生たちには大いに刺激となり、贅沢な環境が作られている。最近では来客の際に、町田の中華料理店で「中華食べ放題」が定番になりつつある。「春巻きは始めに食べるな」は先輩から後輩に伝わる食べ放題攻略法である。

III 研 究

菌類の生態に興味をもち3つの視点で研究を行っているが、本分野の構成員のほとんどが学部学生のため、その構成や興味、また研究室のスペースなどによって具体的なテーマを変えている。研究の環境としては一通りの器具が揃っているにも関わらず、大規模な研究室のような成果が上がらないのが悩みである。ただ継続は力となって少しずつデータが整ってきた。研究をさらにもう一歩進め、世の中に出したいと思っている。

（1）菌の分類学的研究

一番長く続け、成果が上がり始めているのは菌類の

分類で、分生子果不完全菌類 *Pestalotiopsis* 属菌を他に先行して進めている。しかし、中国北京大学の博士課程の学生も同じテーマで研究を行っているの、ドキドキしている。彼女よりは我々が多くの解析法を使用して分類の整理を進めているが、どのような解析を使用しようとも最終的には同定基準標本を手に入れたもの勝ちである。本属の基準標本は、日本産のものもいくつかあるし、日本に生息する本属の種は多い。本分野でも新種を見つけた。本学校地が、カナダも含めて4箇所にて点在しているのでこれらを拠点に積極的に菌類採集を始めたが、我々だけでは限界がある。是非これを読んでおられる方々をお願いしたい。*Pestalotiopsis* 属菌が分離された際には、標本とともにお送りいただけないだろうか。本属は抗がん剤の産生や微生物農薬としての利用など応用的に有効な属である、是非日本で本属の整理を行いたいと考えている。

本属の菌を探索する上で副産物となる新病害の報告も学生の研究テーマとなっている。なぜか学生には、こちらのほうが非常に人気がある。目標がわかりやすいのと、学生が学会発表することがあり、目立つのかもしれない。

(2) 胞子の発芽メカニズム

次に長く続けているのは、*Pestalotiopsis* 属菌の胞子発芽抑制物質と発芽の関係である。筆者の興味の優先順位は非常に高いが、研究を進めるのはなかなか難しい。胞子発芽抑制物質は、多くの菌でその存在があるとされるが、物質が同定された例は非常に少ない。やってみるとなるほど少ないはずである。非常に分解しやすい。シャーレで胞子を作らせそれから自己発芽抑制物質を筆で集めたが、シャーレ数万枚から得た物質が最終段階で分解してしまったと報告を受けたときは、非常にめげて旅に出たくなった。しかし、よく考えてみると、分解しない自己発芽抑制物質は菌にとって邪魔である。一生発芽できないのである。今度はこれを確かめるべく、胞子形成後どれくらい経過すると発芽しやすくなるか調べた。1ヶ月後は発芽しなかったが、その後は発芽する。次にどの菌でもそうなのか、調べてみる。そうすると、どうやら分生子果不完全菌類は同じ傾向にある。菌類の自然界での生息状態を考えないで研究を行うと、このような失敗が起きるという教訓になった。ラボで行う実験の対象は物質であったり核酸であったりするのだが、木を見て森を見ない研究は失敗も多い。その後、学生には森を想像しながら木を見るように言っている。研究としては、このように学部学生ができそうな形となって展開し、本題が進んでいない。現在は-80℃で精製途中の物

質が保存されている。いくつかの研究結果を論文として報告したが、本丸である自己発芽抑制物質の同定についての研究は、冷凍人間のようにそのときが来たときにまた復活させる予定である。現在は胞子の発芽促進について研究を始めている。

(3) 生菌、植物病原菌と植物の関係 内生菌と病原菌の違いとは何か？

3年前にスタートした研究である。内生菌と病原菌と植物の関係を知りたいと考えている。自然界に無菌な植物はない。かと言って全てが病気になるわけでもない。植物の抵抗性を誘導しながらも病原菌と呼ばれる菌は植物に侵入するが、内生菌はどうか？ 抵抗性さえ誘導しないで、侵入しているのか？ あるいは、病原菌と同じように抵抗性を打破するすべもっているのか？ 病原菌と内生菌を比較するために、トマトを宿主として、それぞれの菌がいつ発芽して、いつ侵入するかについてなどを調査し実験系を確立した。これからが楽しみである。

また、これら三者の関係を調べているうちに、病原菌に対する拮抗菌を見出した。微生物農薬として効果を期待している。

徒然なる思い

学生たちには、「研究とは環境破壊である」と言っている。夥しい量のプラスチックゴミが毎日出ているからである。それだけではない。有害物質も使用している。これらは研究しなければ出ないのに…。さらに研究費の一部は、税金である。学生には、それなりの覚悟と責任をもって研究を遂行すべしと話している。学部学生といえども多くの責任を負っていると思う。大学は教育研究機関と位置づけられているので、そうであるようにできる限りの努力をしているが、なかなかうまくいかない。教育がうまくできれば研究も進むと考えているが、どうなのでしょう？ 古い話だが2004年アテネ五輪100メートル平泳ぎで北島康介選手が金メダルを獲得した後の感想「超気持ちいい」。努力したものだけが味わえる気持ち。これを味わって欲しいと、学生に配布する「研究室生活のこころえ」に記してある。

やっと自立できた本学の植物病理学分野が発展し、世の中に貢献できるようになることを希望している。いや、むしろ先代の先生方の思いを考えると責任を感じている。孤軍奮闘では研究が進まず、私の楽しそうだけれど必死な形相を、学生も気づいている。賛同者が大学院に進学してくれることを祈っている。また、多くの方々が本学を訪れて下さることを願っている。