

大学研究室紹介

リ レ ー 随 筆

キャンパスだより(22)

宇都宮大学農学部
植物病理学研究室なつ あき とも ひで
夏 秋 知 英

所在地：栃木県宇都宮市峰町 350

Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture,
Utsunomiya University. By Tomohide NATSUAKI(キーワード：植物病理学，ウイルス，ファイトプラズマ，
難防除病害，弱毒ウイルス，栃木県，ウイルス遺伝子解析)

桜 2008-4. 研究室の窓から眺める桜の太木

は じ め に

宇都宮大学のある宇都宮市は栃木県の県庁所在地で、東京から北へほぼ 100 km に位置している。上野駅から在来の東北線各駅停車に乗って約 100 分、東京駅から東北新幹線を使えば 50 分で着く。東北新幹線が宇都宮駅に到着する直前に車窓から東を見ると、低い丘の上にシルバーに輝く小さい天文台のような建物に気がつく。そこが宇都宮大学のキャンパスである。この丘を峰ヶ丘といい、宇都宮大学の校歌にもでてくる。標高は 110 m で、校舎の屋上から東京方面を望むと、関東平野の北端であることがよくわかる。

宇都宮大学農学部の前身である宇都宮高等農林学校は 1922 年（大正 11 年）設立で、1944 年（昭和 19 年）に宇都宮農林専門学校、1949 年（昭和 24 年）には新制の宇都宮大学農学部へと発展してきた。その中で、1966 年（昭和 41 年）には修士課程が設置され、1985 年（昭和 60 年）には東京農工大学、茨城大学とともに連合農学研究科博士課程を構成し、現在では博士課程まで備えた農学部となっている。

また宇都宮大学には、農学部以外に国際学部、工学部、教育学部の 3 学部があり、職員約 700 名、学部学生約 4,500 名、大学院生約 1,000 名が在籍している。その内、海外からの留学生は約 300 名である。

このような歴史的流れの中で、植物病理学の分野では 1930 年（昭和 5 年）から渡邊龍雄先生が教鞭を取られて 1937 年（昭和 12 年）に植物病学講座初代教授に就任され、1966 年（昭和 41 年）まで勤められた。その後、後藤和夫先生、若井田正義先生、寺中理明先生と続いた。

Ⅰ 研究室の構成

植物病理学研究室は、農学部生物生産科学科応用生物学講座に属している。この応用生物学講座は「遺伝資源を守り、新品種を作る」植物育種学、「作物を病気や害虫から守る」植物病理学と応用昆虫学、そして「昆虫の生態や生理を解析して利用する」昆虫機能利用学の 4 研究室からなり、植物・昆虫・微生物の機能開発と利用、有用作物の作出と改良、有害生物の管理と防除などについて、遺伝子工学から生態学まで広くその基礎と応用についての教育・研究に取り組んでいる。このため、植物病理学研究室に所属する学生は 4 年生までに専門科目としてこれらの教科に加えて農業実習、多種多様な実験、そして他の農学系の科目を選択で受講している。

この 4 月からの植物病理学研究室の陣容は、教授として奥田誠一、夏秋知英の 2 名、博士課程には社会人入学者 2 名と修士からの進学者 1 名、修士課程には 2 年生 5 名、1 年生 8 名、学部 4 年生が 6 名、そしてポスドク 2 名である（図-1）。

このような大所帯では学生の指導もままならないので、バイオサイエンス教育研究センターの西川尚志助教とも共同研究体制をとり、学部学生 1 名と修士 3 名はセンターで主に実験をしている。このバイオサイエンス教育研究センターは、実は 2001 年に全学施設として設置された遺伝子実験施設がこの 4 月から改組されたもので、夏秋がセンター長を務めている。センターには閉鎖系温室、蛍光顕微鏡、遺伝子銃、マイクロアレイ、DNA シーケンサーなど最近の遺伝子解析に必須の機器類が備わっており、学生が自由に利用している。センターは学内向けサービスだけではなく学外



図-1 集合写真
農学部附属日光演習林宿舎の前での研究室メンバー。



図-2 大会の入口看板
校門にずらっと並んだ2007年3月の日本植物病理学会大会の看板。

へも広く門戸と開いており、共同研究の推進、高校生や一般市民向けの公開講座やサイエンスパートナーシッププログラムの実施、シンポジウムの開催など地域貢献に努力している。

II 現 状

病気による農作物の減収はアメリカだけで1年間に1兆円以上で、ウイルス病による農作物の減収は日本だけで数百億円と試算されている。また、突発的に大発生して農作物に大きな被害を起こす最近のエマージング病の半分はウイルスによるものといわれている。もし少しでも病害を減らせるならば、今後予想される爆発的人口増加による食糧問題の解決の一助となるであろう。また最近では、無農薬や減農薬で病気を防除する方法の確立というエコ農法も求められている。そこで、植物病理学研究室では、安定した安全な食糧供給に少しでも貢献することを目指して、農作物の病気の防除に関する研究を行っている。特に植物の病原体のうち、ウイルスとファイトプラズマを扱い、病原体の遺伝子解析や新しい検出方法の開発、分子生物学的・遺伝子工学的的手法による弱毒ウイルス（ワクチン）の解析や作出、地元の特産品のウイルス病害に関する基礎研究などを行っている。また、健全な植物や菌から検出される二本鎖RNAについても研究している。

基本的に卒論では、各自が自由に実験器具を使い、電子顕微鏡でファイトプラズマやウイルスを観察したり、作物に病原体を接種したり、核酸を抽出してPCR法で遺伝子を増幅してDNAの塩基配列を決めたり、一人で実験できるようになることを第一の目標に指導している。修士課程に進学すると一歩進んで、DNAの塩基配列決定はセンターに委託し、より難度の高い様々な遺伝子工学的技法を組み合わせる積極的な研究を行い、在学中に最低1回以上は学会で発表す

るよう指導している。

研究室の年間行事としては、季節ごとのコンパ、共同の田植えや研究室の畑での農作業、農学部附属日光演習林での他大学との合同合宿、卒業旅行など、盛りだくさんである。また当研究室には『龍峰会』という同窓会があり、卒業生は通算で400名を超えて全国各地で活躍しており、栃木県庁に勤務する卒業生だけでも35名を数える。

このため、卒業生が勤務する都道府県の試験場を中心に共同研究を数多く実施している。また、学会活動にも積極的に参加し、2007年3月には植物病理学会大会を本学で開催したことは記憶に新しい（図-2）。

III 研 究 内 容

前述のように当研究室の研究内容はかなり多岐にわたっており、その多くは学外との共同研究となっている。詳細は以下のとおりである。

（1）弱毒ウイルスの遺伝子解析と選抜に関する研究

弱毒ウイルス（ワクチン）に関しては、京都府をはじめとして長野県、静岡県、富山県や日本デルモンテ（株）などとの共同研究で、ウリ科作物に甚大な被害を引き起こすズッキーニ黄斑モザイクウイルス（ZYMV）やキュウリモザイクウイルス（CMV）、トルコギキョウに近年大発生して問題となっているトスポウイルスやトンプスウイルスにおいて弱毒株の作出、弱毒株の特異的検出法の確立、そして弱毒性をもたらすウイルス遺伝子の解明に取り組んでいる。学生にとっては、学外との共同研究に参加して責任をもって研究を遂行しなければならず、良い刺激となっている。

(2) 栃木県の特産品のウイルス病

イチゴは栃木県の特産品であり、病原ウイルスの感染を迅速に検出診断できる技術の開発が肝要である。しかし、イチゴの病原ウイルスに関する研究は、他の植物ウイルスと比べて大幅に遅れている。そこで、イチゴで主要な3つの病原ウイルスについて、全塩基配列の決定、PCR法による検出方法の確立、抗血清の作製を目指して研究を進めている。

同様に、バイオサイエンス教育研究センターに所属する西川が中心となって、栃木県が生産高日本一を誇るビール麦の最重要病原であるオオムギ縮萎縮ウイルス (BaYMV) に関しても栃木県と共同研究を進めている。BaYMV はビール麦に大きな被害をもたらすが、栃木県ではいくつもの抵抗性品種を開発してきた。このため現在では、ムギ品種に対する病原性の違いから BaYMV はいくつかの系統に分類されている。そこで、どのウイルス遺伝子が系統ごとの病原性の違いをもたらしているのかを明らかにすれば、ウイルス系統の検出・識別を迅速化できる。また、BaYMV に対する抵抗性遺伝子にマーカーをつけることが出来れば、ビール麦の抵抗性品種の育種が迅速化できる。このような考え方で、ビール麦と BaYMV の組み合わせで、ウイルスの病原性と品種の抵抗性の相互作用の研究を進めている。

(3) ポティウイルス、カルラウイルスなどの遺伝子解析

最近のウイルス研究では、感染性クローンをを用いてウイルスの核酸を操作して変異を導入し、どのように病原性が変化するかを研究するいわゆる逆遺伝学の手法がとられている。本研究室では、前述の弱毒ウイルスの遺伝子解析を中心として、カブモザイクウイルスや ZYMV といったポティウイルスの遺伝子について、感染性クローンをを用いて弱毒性や病原性を決定する変異について核酸レベルでの研究を行っている。最近では、ポティウイルスのゲノム RNA に結合する VPg というタンパク質について、生化学的解析も行った。同様に、カルラウイルス属の遺伝子解析も進めている。CMV では弱毒性を決定する遺伝子の解析だけな

く、弱毒株が強毒株に対して示す干渉効果をもたらす分子機構の解明を目指している。

(4) 各種花卉類・野菜類のウイルス病

この研究課題も外部との共同研究がもとで始まっている。現在、花卉類ではキク、ラン、チューリップ、トルコギキョウなどの病原ウイルスを取り上げている。本研究室で主に対象とするものはこれまでに知られていなかった病原ウイルスによる難防除病害で、その検出法や防除法が不明なものが多い。そこで、新規のウイルスの性状を明らかにする研究を行っている。また以前から知られているウイルスに関しては、全塩基配列の決定と感染性クローンの構築を目指している。

(5) ファイトプラズマ病

国内外で発生した新しいファイトプラズマ病について、遺伝子を解析し既知病害との異同を調べ、さらには媒介昆虫の探索などを行っている。

お わ り に

宇都宮大学は地方にある小規模の国立大学法人ということもあり、そのモットーは「豊かな発想を地域に、新たな知を世界へ」である。これは明らかに、宇都宮大学の立つべき軸足を地方貢献に置いていることを示している。この点は多くの地方小規模国立大学法人に共通する課題であろう。すなわち旧七帝大とそれに準ずる大学は世界レベルに目を向けて競争し、地方の国立大は世界レベルと地域レベルを結びつける実学的研究に重きをおき、また、そのような領域で活躍できる人材の育成を目指していると言える。

ところで、「ゆとり教育」のおかげか最近の大学生は県と県庁所在地がほとんどわかっていない。たとえば、宇都宮大学の学生に四国4県の県名・県庁所在地名を聞いても正しく回答できない。同様に、関東以外の地域で「宇都宮」の認知度が低いことが最大の問題である。すなわち、関東以外では「宇都宮 Where?」「宇都宮大学 What?」という状況になっている。このような状況の中で宇都宮大学農学部を今後どのようにアピールするのか、難しい問題である。