

これまでの研究の概要と今後の展望

鈴木 一実
生物資源管理学科

私は京都大学大学院農学研究科、農薬メーカー（石原産業株式会社）の研究所および（財）岩手生物工学研究センターを経て、昨年4月に滋賀県立大学環境科学部に赴任してきました。今まで一貫して植物の病気を取り扱う、植物病理学や作物保護学の分野で研究を進めてきています。ここでは今までの研究の概要を簡単に紹介するとともに、今後の研究の展望や大学での教育などについて普段考えていることを述べてみたいと思います。

私のこれまでの研究の概要は、次のとおりです。

1. 京都大学大学院在籍時の研究

（昭和53年4月～昭和57年3月）

多くの種類の作物に感染する炭そ病菌は胞子の発芽管の先端に宿主植物への侵入器官である付着器を形成します。ウリ類炭そ病菌を材料として用い、植物病原糸状菌の病原性発現機構の解明を目的として、付着器侵入に必須な種々の要因を解析しました。付着器侵入に宿主細胞壁の化学的分解や付着器のメラニン化が重要であることを明らかにするとともに、その後のメラニン合成阻害薬剤（化学合成農薬）の開発や糸状菌の病原性遺伝子の解析につながる基礎的で重要な知見を明らかにしました。

2. 石原産業株式会社に在職時の研究

（昭和57年4月～平成5年2月）

新規な農業用殺菌剤の選抜および開発に従事し、新規殺菌剤フルアジナムの登録取得や実用化にたずさわるとともに、本薬剤の病害防除作用機構に関して多くの知見を明らかにしました。本薬剤は幅広い病害防除スペクトラムを有する保護殺菌剤として、現在でも日本国内のみならず国外でも多くの場面で使用されています。

3. 財団法人岩手生物工学研究センターでの研究

（平成5年3月～平成18年3月）

1) 病害の検出・診断技術の開発および病害の感染・発病機構の解析

病害の検出・診断技術は病害の原因を正確に特定し、病害防除を適切に実施する上でたいへん重要です。ウイルス病や細菌病の検出技術（抗体を用いた検出技術や遺伝子診断技術）の開発に取り

組み、実用化を踏まえて岩手県の試験研究機関に数多くの技術成果を提示しました。また、得られた検出・診断技術を用いて、岩手県の重要な花き品目であるリンドウのウイルス病の感染経路の解明に取り組みました。一方、難防除病害であるレタス腐敗病やトマト青枯病などの細菌病については病原菌の挙動と病徴発現の解析を通して、感染・発病機構に関する基礎的な知見を明らかにしました。

2) カブシクム属植物のウイルス抵抗性機構の解析

岩手県では夏秋取りのピーマンの栽培がたいへんさかんです。ピーマンやトウガラシが含まれるナス科のカブシクム属植物にはトウガラシマイルドモットルウイルス（PMMoV）などのトバモウイルスに対する4種類のL抵抗性遺伝子（ $L^1 \sim L^4$ ）が存在し、それぞれ異なる病原型のトバモウイルスを認識して過敏反応を伴う抵抗性反応を誘導することが知られています。そこで、トバモウイルスの各病原型を識別する遺伝子診断技術の開発や宿主植物の抵抗性機構の解析に取り組みあわせて抵抗性育種の効率化をはかる上で重要と思われるウイルス抵抗性に連鎖するDNAマーカーや抵抗性遺伝子型識別マーカーの探索を行いました。また、L抵抗性遺伝子とは連鎖しない新規なトバモウイルス抵抗性遺伝子を同定しました。さらに、キュウリモザイクウイルス（CMV）については育種に利用されている抵抗性遺伝子源がほとんど知られていないことから、カブシクム属植物の多くの系統や素材を集め、CMVの接種による抵抗性素材の選抜を実施しました。その結果、二つのタイプの新規なCMV抵抗性素材を見出し、その抵抗性機構を解析しました。

今後の研究展望については以下のように考えています。

1. カブシクム属植物のウイルス抵抗性機構の解析

すでに得られているL抵抗性遺伝子に連鎖するDNAマーカーをもとに、L抵抗性遺伝子のより詳細なマッピングを実施するとともに、新しく同定したL遺伝子とは連鎖しない抵抗性遺伝子によるウイルス抵抗性機構についてもさらに解析を進めたいと考えています。

CMVに対する抵抗性素材の探索も重要な課題と位置づけ、すでに得られている新規なCMV抵抗性素材のウイルス抵抗性機構を明らかにし、遺伝解析を実施することにより、抵抗性育種への応用の可能性を探りたいと思っています。

2. 新規なウイルス抵抗性、病害抵抗性素材の探索

有効な防除薬剤が存在しないウイルス病の適切な防除を考える上で、宿主植物のウイルス抵抗性遺伝子の利用が重要であると考えられます。ところが、抵抗性遺伝子によるウイルス抵抗性はウイルスの変異により打破される例も知られています。実際にPMMoVではウイルスの外被タンパク質遺伝子の変異により、L遺伝子によるウイルス抵抗性が打破されています。そこで、トウガラシ類の栽培起源地（中南米）などで収集されたカブシクム属植物の遺伝子源の中から、新規なウイルス抵抗性素材を選抜し、抵抗性の遺伝様式、育種素材としての利用の可能性などについて解析してみたいと考えています。さらに、ウイルス病以外の病害抵抗性、すなわち糸状菌病、細菌病に対する抵抗性素材の検索についても取り組んでみたいと考えているところです。

3. 病原糸状菌の侵入・発病機構の解析

各種作物に感染する炭そ病菌、とくにウリ類炭そ病菌や滋賀県の重要な野菜である各種のアブラナ科作物に感染する炭そ病菌を材料として、付着器侵入や感染・発病機構の解析を実施することにより、病害防除につながる新しい知見を得たいと考えています。新しい防除薬剤の開発につながる新しい現象とかが農業に頼らない新しい病害防除技術の開発が期待されます。

4. 滋賀県内の生産現場での重要な病害の調査

滋賀県では栽培面積こそそれほど多くはないが、環境問題に配慮した農業生産や関西の大都市のニーズに対応した都市近郊型作物栽培がさかんです。作物保護を考える上では病害の総合防除（薬剤防除、抵抗性育種、耕種的防除、生物的防除）を適切に実施することが重要であり、その大前提となる病害の正確な検出・診断や薬剤耐性菌の出現、新病害の発生などに留意して実際の生産現場で問題になっている病害をみてみたいと考えています。その中で滋賀県という地域に根ざした新しい研究テーマをみつけることも期待されます。

大学における学生の教育や研究連携などについて普段考えていることを最後に取り上げます。

1. 農業現場をみることの重要性

植物病理学や作物保護学の分野にも分子生物学、遺伝子工学などバイオテクノロジーの波が押し寄せていますが、遺伝子がわかれば我々が親しんでいる生命現象をすべて解き明かせるというものでもありません。初歩の学生にとって最も大切なことは、生物の世界で作物と病原体との間で繰り広げられる様々な興味深い現象を自らの目で見分ける力を養うことだと思います。植物病理学や作物保護学は農業現場でおこる病気の被害を少なくする必要性から発達してきた学問であり、学生たちには実際の田や畑で何が起きているか観察することを教えたいと考えています。農業現場での病害発生の実態をまず正しくみてもらい、さらに進んで宿主～病原体の相互作用、特異性の成立を魅力ある生物現象として把握して欲しいものです。

2. 地域連携、ネットワークづくりの重要性

大学の研究は地域に根ざした研究を推進し、また外部から競争的資金を取ってこなければ十分な研究活動ができない状況になってきています。専門分野が異なる研究者が結集して総合的・組織的な研究に取り組むことや、大きなテーマによってはそれぞれの専門家を集めてプロジェクト研究に挑戦することが求められています。さらに、公的試験研究機関や民間企業の研究者と大学の研究者間を結びつけることも大きな意義があると思われます。お互いの知的財産を基盤にして研究開発のシーズを出しあい、地域に隠れているニーズを掘り起こし、それらの情報を共有化し共同利用することはまさに滋賀県という地域に根ざした研究テーマの掘り起こしであり、大きく地域貢献や人材育成につながるものと思われる。

3. 環境科学部生物資源管理学科における自分の研究の位置づけ

自分の専門分野（植物病理学、作物保護学）を環境科学や生物資源管理学科の中でどう位置づけていくか考えていきたいと思っています。生物資源の生産を最適な条件で行ない環境への影響をより少なくするには、生物資源そのものである植物（作物）と病原体を熟知し、その生産の場をとりまく環境を適切に管理する技術とシステムが必要です。植物病理学的な観点からすれば環境は植物、病原体だけでなく植物と病原体の相互作用にも影響を及ぼし、さらに病原体は環境ストレスそのものであるとも云えます。

病害を防除するいろいろな手段のうち、化学農薬は環境に付加を与えてきているのも事実であり、化学農薬だけに頼らない病害防除すなわち総合的病害管理が重要であるわけです。

したがって、当面は病原体の病原性発現機構の解析にもとづく新しい病害防除技術の開発や病害抵抗性素材の探索・解析にもとづく新規な病害抵抗性育種素材の開発をめざしたいと考えています。病原体の病原性発現の研究は病原体の作物に病気を引き起こす能力そのものをコントロールする理想的な（環境に配慮した）病害防除技術、防除薬剤などの開発につながる新しい新知見が得られることが期待できます。また、植物の病害抵抗性発現の研究は新規な抵抗性遺伝子源、生物資源の探索、その育種素材としての有効利用につながるものと考えています。