

大学研究室紹介

リレー随筆

キャンパスだより(21)

岐阜大学
応用生物科学部
植物病理学研究室

ひゃく まち みつ ろう
百 町 満 朗

所在地：岐阜県岐阜市柳戸1-1

Message from Laboratory of Plant Pathology, Gifu University.
By Mitsuro HYAKUMACHI

(キーワード：生物的防除, PGPF, 土壌病害, 菌根菌)



岐阜大学キャンパス

はじめに

岐阜大学応用生物科学部は前身を岐阜高等農林学校農学科として、大正時代中期の官立高等教育機関増設政策で設立された高等農林学校の一つでした。創立時は、本科に農学科・林学科・農芸化学科の3科が設置され(後に獣医学科・農業土木科・農産製造科を増設)、学制改革により新制岐阜大学に包括され、農学部となりました。樋浦誠、橋岡良夫、池上八郎の各教授へと引き継がれてきた植物病理学研究室では、過去に輩出した卒業生と修了生は450名以上に及んでいます。現在は岐阜大学の植物病理学研究室として教授1名(筆者)、助教1名の各教員と学部生7名、大学院修士10名、大学院博士4名が所属しています。そのうち留学生はバングラデッシュ、ケニア、中国、フィリピンから来ており、国際色豊かです。

学生は教員の指導の下で研究を行い、研究室のゼミでは毎週全員が参加して自身の研究報告や文献紹介な

どを行っています(図-1)。原則として、スライドや配布資料は英語でまとめたものを発表するのが決まりなため、日本人学生たちは毎回四苦八苦しています。当植物病理学研究室では、病原菌の自然界における個体群動態の研究から病原菌と宿主の相互関係の結果として現れる発病のメカニズムの研究、さらには病原菌が病原菌として規定される最大の特質である「病原性」そのものの研究に至る広範な分野を扱っています。これまでにアブラナ科野菜の根こぶ病やイネいもち病に関する研究を行ってきましたが、現在は各種土壌病原菌の生理・生態、各種有用微生物を用いた生物防除、アーバスキュラー菌根菌の植物共生、総合防除体系の構築の4つのテーマを柱に研究を進めています。

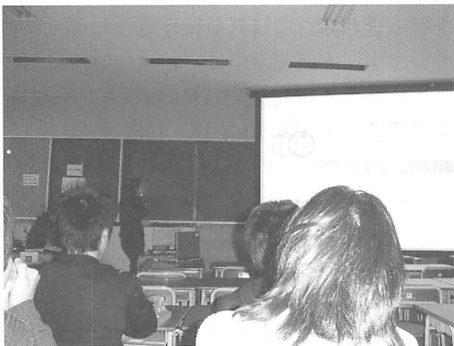


図-1 セミナーの様子



図-2 中庭から見える応用生物科学部棟

I 各種土壌病原菌の生理・生態

本研究室では、特に *Rhizoctonia* 属菌とトマト褐色根腐病の生理・生態に関して研究を行っています。*Rhizoctonia* 属菌は世界的に重要な土壌伝染性病原菌であり、穀物、ワタ、テンサイ、ジャガイモおよび多くの果樹に病気を引き起こします。*Rhizoctonia* 属菌は1つの細胞に存在する核数により2核 *Rhizoctonia* と多核 *Rhizoctonia* に分けられます。多核 *Rhizoctonia* は *R. solani* と *R. circinata* に分けられ、さらに菌糸融合の有無や宿主、培養形態や分子生物学的な違いに基づき、多くの群に分けられています。本研究室では最近新たに発生した *Rhizoctonia* 病の病原菌の同定や新たに見出された菌糸融合群、亜群および亜種の諸性質に関する研究を行っています。また、*Rhizoctonia* 属菌の圃場分離株から得た単胞子分離株や単プロトプラスト分離株を用いて、それらの交配型を明らかにするとともに、親株から得た子株の遺伝的相違を AFLP により解析しています。

トマト褐色根腐病は *Pyrenochaeta lycopersici* によって引き起こされ、本菌に感染した根は褐変・コルク化し、細根は腐敗脱落します。コルク化はトマトに特異的に観察されます。本菌は、培養形態、菌糸伸長速度、リボソーム DNA-ITS 領域塩基配列などの違いによって2つのタイプ (Type1, Type2) に類別されます。本病害の防除には、抵抗性台木の利用や土壌の物理的消毒が行われていますが、完全な防除には至っていません。防除法の開発のためにも、本菌の基礎的知見の蓄積が望まれています。そのため本研究室では、両タイプの生理的・生態的な研究に加え、Type1 と Type2 の交配型遺伝子の解明に向けた分子生物学的なアプローチも行っていきます。

II 有用微生物を用いた生物防除

生物防除エージェントとして、各種の有用微生物が注目されています。病害抑制機構として、菌寄生や抗菌物質の産生、感染の場や栄養の競合、全身誘導抵抗 (ISR) などが挙げられます。本研究室では植物生育促進菌類 (plant growth promoting fungi; PGPF) として知られる *Trichoderma* 属菌、*Penicillium* 属菌、*Fusarium* 属菌、*Phoma* 属菌、あるいは非病原性の *Fusarium* や弱毒2核 *Rhizoctonia* などを用いて、病害抑制の機構と最適な利用条件に関する研究を行っています。

各種病原菌を繰り返し接種すると発病が衰退し、*Trichoderma* 属菌が特異的に集積することが分かっており、発病抑制土壌における抑制機構と密接に関わっ

ていると考えられています。また PGPF が産生する揮発性物質が病害を抑制することも明らかになっています。さらに、*Trichoderma* 属菌、*Penicillium* 属菌、*Fusarium* 属菌および *Phoma* 属菌による ISR において、シロイヌナズナを用いたシグナル伝達経路の解明を行っています。一般に ISR にはエチレン・ジャスモン酸経路が知られていますが、サリチル酸経路やマルチプルな経路も確認されています。その他、シロイヌナズナの変異種を用いて、QTL による病害抑制遺伝子の特定も試みています。

III アーバスキュラー菌根菌共生植物の生体防御機構

菌根には陸上植物の約8割に及ぶ広範な植物種に菌根を形成するアーバスキュラー菌根 (AM 菌根)、主に木本植物に菌根を形成する外生菌根およびラン科植物に菌根を形成するラン菌根などを含む全部で7つのタイプがあります。これら菌根という植物と菌類の共生系は、森林の更新、炭素循環、環境浄化、植物種の維持などのマクロなものから根圏微生物との相互作用というミクロなものまで様々な生態系維持に大きく貢献しています。

本研究室では、植物の根に共生する AM 菌の生態的研究を進めるとともに有用微生物、特に PGPF と AM 菌を組み合わせたときの病害抑制における相互作用や、AM 菌共生植物における生体防御機構の解明を行っています。また、植物と菌根菌の共進化と菌根菌の派生や起源に関する研究や植物根に感染した AM 菌根菌の菌糸形態と宿主選択性に関する研究なども行っています。

IV 総合防除体系の構築

今日の植物病害防除は、化学農薬の使用による水圏、大気圏、生物圏に対する悪影響や毒性問題、あるいは消費者の食の安全・安心志向などを背景にして複数の防除法 (耕種的・物理的・生物的・化学的手法など) を組み合わせた環境低負荷型農法の導入が重要視されています。本研究室では、ハウス栽培において重要な病害である灰色かび病 (*Botrytis cinerea*) を生物農薬である *Bacillus subtilis* IK-1080 製剤 (ボトキラー水和剤、出光興産) のダクト散布によって予防できることを明らかにしました。*Bacillus subtilis* は枯草菌の一種であり、多くの細菌や糸状菌に対して抗菌作用を示す拮抗微生物として知られています。また、本剤は水和剤であるにも関わらず粉状のままダクト散布することに特徴があり、それにより、湿度上昇による発病助長がなく、防除効果も高いことが確認されまし

た。この結果は、化学農薬に代わる新たな生物防除法の手段として期待されます。また、日本においては古くから送風による根張りの向上や病害虫の抑制が経験的に言われていることから、総合防除体系に物理的防除の手段として「送風」処理を組み込む研究を行っています。これまで送風によってイネいもち病の発病が抑制されたこと、トマトでは、根内の根腐萎凋病菌の菌量が有意に抑制されたことを確認しました。地上部に送風処理をしたことで、地下部の根内菌量が減少したことから、送風処理による植物への全身の抵抗性の誘導が示唆されています。これまで「送風」の病害防除に関しての報告は世界的にもあまり報告されていません。「送風」による防除は今までの防除法とは全く異なる手法であり、環境に優しく、高い効果を示す点で期待がもてます。そのため送風による病害防除とその発病抑制機構を様々な角度から研究し、新たな物理的防除法としての可能性を検討しています。

おわりに

環境保全型農業の確立が望まれている中、生物防除技術はその中核を担っています。特に難防除病害として位置づけられている土壌病害や薬剤耐性が問題となっている地上部病害では、化学防除に代わる手段として生物防除が注目を集め、期待されています。

本研究室は防除対象とする土壌伝染性病原菌や空気伝染性病原菌の性質を知った上で、それらを生物的、物理的あるいは総合的にどのように防除するかという大変大きなテーマに取り組んでいますが、問題解決への壁は高く、なかなか思い通りに研究は進んでいません。しかしながら、生物防除が一般に認められる防除技術になることを夢見て、一步でもそれに近づくことが出来ることを目指し、学生とともに研究に励みたいと思っています。

(人事異動 56 ページからの続き)

清野 義人氏 ((独)種苗管理センター業務調整部栽培試験課主任調査員) は有用生物安全検査課検査管理官(陸生)へ
石谷 秋人氏 (検査調製課長) は農林水産省(横浜植物防疫所研修指導官)へ出向
橋本 浩明氏 (検査調製課検査管理官(情報)) は農林水産省(横浜植物防疫所業務部次席植物検疫官)へ出向
[研究職] (3月31日付)
土路 雅子氏 (農業環境技術研究所理事) は退任
保科 次雄氏 (機構 近畿中国四国農業研究センター所長) は退職
今田 準氏 (機構 果樹研究所カンキツ調整監) は退職
遠藤 正造氏 (農業環境技術研究所研究コーディネータ) は退職
平井 一男氏 (農業環境技術研究所生物多様性研究領域長) は退職
福本 文良氏 (機構 中央農業総合研究センター生物的病害制御研究チーム長) は退職
芦原 亘氏 (機構 果樹研究所カンキツグリーニング病研究チーム長) は退職
西 和文氏 (機構 野菜茶業研究所野菜 IPM 研究チーム上席研究員(安濃)) は退職
堀内 誠三氏 (機構 東北農業研究センター研究支援センター業務第1科長) は退職
同 (4月1日付)
駒崎 進吉氏 (機構 果樹研究所研究管理監(安芸津)) は同果樹研究所研究管理監(興津)へ
中野 正明氏 (機構 果樹研究所果樹病害研究チーム上席研究員) は同果樹研究所研究管理監(安芸津)へ
足立 礎氏 (機構 果樹研究所果樹害虫研究チーム長) は同近畿中国四国農業研究センター研究管理監(四国)へ
花田 薫氏 (機構 中央農業総合研究センター企画管

理部業務推進室長) は同中央農業総合研究センター生物的病害制御研究チーム長へ
井原 史雄氏 (機構 果樹研究所省農薬リング研究果樹サブチーム長) は同果樹研究所果樹害虫研究チーム長へ
岩波 徹氏 (機構 果樹研究所カンキツグリーニング病研究チーム上席研究員) は同果樹研究所カンキツグリーニング病研究チーム長へ
寺見 文宏氏 (機構 北海道農業研究センター低温耐性研究チーム上席研究員) は同野菜茶業研究所野菜 IPM 研究チーム上席研究員(安濃)へ
小泉 信三氏 (機構 東北農業研究センター東北水田輪作研究チーム長) は同東北農業研究センター寒冷地温暖化研究チーム上席研究員(盛岡)へ

※ 機構：農業・食品産業技術総合研究機構
農林水産省植物防疫所 (3月31日付)
後藤 文男氏 (横浜：成田支所統括植物検疫官(第2航空貨物担当)) は退職
伊藤 正弘氏 (横浜：塩釜支所石巻出張所長) は退職
小田 義勝氏 (神戸：関西空港支所長) は退職
西田井 章氏 (神戸：坂出支所長) は退職
平松 正氏 (神戸：関西空港支所次長) は退職
池田 清一氏 (神戸：姫路出張所長) は退職
中崎 國一氏 (神戸：坂出支所松山出張所長) は退職
井上 厚隆氏 (神戸：坂出支所高知出張所長) は退職
佐伯 勇氏 (名古屋：中部空港支所長) は退職
今村 博氏 (名古屋：衣浦出張所長) は退職
大久保 邦彦氏 (門司：統括植物検疫官(総括及び輸入検疫担当)) は退職
坂之内 踐行氏 (門司：名瀬支所長) は退職
同 (4月1日付)
相原 孝雄氏 (横浜：研修指導官) は横浜：業務部統括同定官(病害虫同定診断担当)へ

(62 ページに続く)