

教室紹介

岡山大学資源植物科学研究所（植物研）

鈴木 信弘

〒710-0046 岡山県倉敷市中央 2-20-1

TEL：086-434-1230

FAX：086-434-1232

E-mail：nsuzuki@rib.okayama-u.ac.jp

Homepage: <http://www.rib.okayama-u.ac.jp/pmi/index-j.html>

(1) 岡山大学資源植物科学研究所（植物研）

岡山大学資源植物科学研究所 植物・微生物相互作用グループを紹介する機会を頂き、ありがとうございます。当研究所は岡山大学に属しておりますが、鹿田（医歯薬学部）キャンパスや津島キャンパス（本部および他学部）がある岡山市ではなく倉敷市に位置しています。それは、研究所の歴史に起因します。当研究所は来年創立100周年を迎えることになっており、岡山大学（医学部は別として）よりも古い歴史を有しています。医学・生物系の附置研究所としても東京大学の医科学研究所に次ぐ長い歴史を有する研究所と聞いております。旅行者として倉敷を訪れた方も読者の中にはおられると思いますが、倉敷キャンパスは有名な「大原美術館」（日本初の西洋美術を展示する私立美術館）のすぐ近くに位置しております。当研究所は、その美術館、あるいは随分と昔の話になりますが、台湾の李登輝総統が治療にいられた倉敷中央病院とも、ゆかりのある研究所です。それは、当研究所と病院、美術館が、倉敷紡績の経営者であった大原孫三郎氏（1880-1943）により創設されたことによります。

さて、当研究所も設立当初は私設（大原農業研究所）で、その使命は農民福祉の向上でした。第2次世界大戦、農地解放の後はその経済的基盤を失い岡山大学に移管されました。その後、数度の改組を経て、H22年度からは植物遺伝資源・ストレス科学研究拠点（H21文科大臣認定）、資源植物科学研究所となりました。研究拠点としての認可、あるいはその中間評価に当りましてはウイルス学会（野本理事長、柳理事長）他関連学会の御支援も頂きました。

(2) 環境生物ストレスユニット

拠点化とほぼ同時にユニット制が敷かれ、活性化を目指すこととなりました。ユニットという大きな括りの中で数グループ（研究室）が研究をおこなうという形になっています。筆者が世話役を担っております環境生物ストレスユニットは、現在は2つのグループ「植物・昆虫相互作用グ



環境ストレスユニットのメンバー（2013年4月5日資源植物科学研究所中庭にて撮影）

ループ（Group of Plant/insect Interactions, PII）」と「植物・微生物相互作用グループ（Group of Plant/Microbe Interactions, PMI）」からなります。前者は、Ivan GALIS 教授が主宰し、主に昆虫に対するイネの防御反応（Ivan GALIS 教授＋新屋友規助教＋北條優子技術職員）、昆虫の薬剤耐性化機構（園田昌司准教授）を研究されています。最近では、ウイルスを扱った研究も始めましたが、詳しくは、また別の機会に回すことにします。筆者は後者の PMI を主宰しております。ゼミはユニット単位で行っており、写真に写っている面々はその構成員です。

(3) 植物・微生物相互作用グループ

筆者の前任者は玉田哲男教授で、ビートネソ性葉脈黄化ウイルス (beet necrotic yellow vein virus) の生物学を究め、特に二等菌類（現在は原生生物に分類される）の *Polymixa graminis* による伝搬機構を解明したことで、菌類媒介性ウイルス研究に世界から注目される大きな足跡を残されました。また、植物ウイルス／宿主のせめぎ合いを根（地下部）での病徴発現・宿主防御・ウイルスによる反撃機構という切り口から解析されました。筆者が当グループを主宰するようになったのは、2007年に遡ります。

当グループには、教員として近藤秀樹助教、谷明生助教、筆者を含め計3名、それに技術職員の丸山和之氏が在籍しております。グループ名からお分かり頂けるかもしれませんが、植物／微生物相互作用の研究をいくつかの系（植物／病原糸状菌／ウイルス、植物／病原ウイルス／媒介者、植物／共生微生物）を用いて進めております。常勤教員が、それぞれ独自の系（テーマ）で研究を進め、必要に応じ有

機的に共同研究ですすめるという形をとっています。ウイルス学に関連する課題は近藤助教と筆者が担っています。谷助教は植物共生微生物と植物との親密な関係を研究しています。さて、構成員ですが、幸い研究所の中では多い方で、留学生を含む学生がコンスタントに入ってきてくれています。国籍も多様です。冗談まじりにグループを形容する言葉として「動物園」を使用することがあります（学生には失礼かもしれませんが、個性豊かであるという意味で用いています）。以下に課題毎の研究内容を簡単に紹介します。

(4) ヴァイロコントロールとマイコウイルス

ヴァイロコントロールとは生物防除の一種で、狭義には菌類ウイルスを用いて植物の糸状菌病を防除することを意味します。生物界の中でウイルスは分子生物学的に最も多様性に富むと言われています (A. J. Cann, Principles of Molecular Virology, 2005)。中でも菌類ウイルスの世界は未開の地で、ウイルスの中でも変わり者が沢山発見されています。例えば、粒子を形成しないウイルス、RNA 依存 RNA 合成酵素しかコードしていない最も小さいウイルスなどがその例としてあげられます。菌類ウイルスの研究は、本誌第 60 巻 2 号 (2010) で紹介しましたが、菌類ウイルスの性状解析、分類、複製機構、宿主との攻防の解析など幅広く（節操なく）進めています。ヴァイロコントロールとは広義にはウイルスを用いた生物防除を、狭義にはウイルスを用いた植物病原糸状菌の防除を意味する言葉として筆者らが提唱しました。古典的な典型例としては、欧米でのクリ胴枯病のハイポウイルスを利用した防除があげられます。一方、日本でも果樹白紋羽病のマイコウイルスを利用した防除の取り組みが精力的にすすめられています。PMI では、果樹研究所（兼松博士）との共同研究として、白紋羽病のヴァイロコントロールとそれに関わる菌類ウイルスの基礎、応用研究も進めています。

(5) 化石ウイルス学

ここ数年で、これまであり得ないと考えられていた非レトロ RNA ウイルスの宿主ゲノムへの水平伝搬が動物に限らず、植物、菌類でも広くおきていることが示されました。PMI でも、白紋羽病菌から分離された目立たないウイルスであるパルティティウイルス、(*Roselinia necatrix partitivirus 2*; 2 分節 dsRNA ウイルス) のゲノム配列と類似する配列が植物ゲノムに挿入されていることをはじめて発見しました。さらに、植物あるいは菌類のゲノムには、dsRNA ウイルスに限らず、(+) 鎖 RNA ウイルス、(-) 鎖 RNA ウイルスの類似の配列が存在することも次々と見出しました。これらの宿主ゲノム挿入配列は、これまで不明であった植物種あるいは菌類種の系統関係を明らかにする

のに、さらには核ゲノム配列を構成する要素として注目し、一連の研究で見いだされた植物および菌類 RNA ウイルスに類似した配列は、宿主およびウイルスの共進化、宿主/ウイルス相互作用の一端をひもとく上で有効な情報になると期待されます。今後は、非 RNA ウイルスの cDNA 化機構や宿主ゲノムへの挿入機構の解析、挿入配列の宿主での生物学的意義の理解を進める必要があります。

(6) マイナス鎖 RNA ウイルスの複製・伝搬機構

近藤助教率いるチームは、ランネソ斑紋ウイルス (orchid fleck virus, OFV) /ラン科植物あるいは *Nicotiana benthamiana* (実験上のモデル宿主) /ヒメハダニ (媒介節足動物) 系を用いています。OFV はモノネガウイルス目のラブドウイルス科、特に植物に感染し、核で複製するヌクレオラブドウイルス属に近縁です。しかし、ゲノムが 2 分節に分かれているため、モノネガウイルス目の公式な構成員とはなっていません。OFV は細胞核内にバイロプラズム (Vp) と呼ばれるウイルス合成工場の形成を誘導し、そこで複製、粒子構築を行います。これは一般的なプラス鎖 RNA ウイルスと大きく異なります。これまで、Vp の形成機序を解析し、ウイルスの構成蛋白質である N と P が相互作用し、P の核局在化シグナル依存的に核移行して Vp を形成することを明らかにしました。Vp の粒子構築あるいは RNA 合成での役割やその形成が宿主植物へ及ぼす影響も調べています。また、このウイルスがヒメハダニによって媒介されることを初めて明らかにしました。ヒメハダニでの複製機構は興味深い研究課題です。さらに、上記ウイルス化石の探索過程で、菌類にもマイナス鎖 RNA ウイルス (モノネガウイルス様) が存在する可能性をはじめて発見しています。

(7) 植物と *Methylobacterium* 属細菌の相互作用

谷助教が率いる微生物チームは、植物共生細菌と植物との相互作用の研究を進めています。植物は成長の過程で細胞間隙に存在するペクチンのメチルエステルを分解し、メタノールを放出しています。その量は地球上で年間 1 億トンとも言われています。植物の表面にはこのメタノールを単一炭素源として利用できる *Methylobacterium* 属細菌が多く存在しており、植物由来のメタノールを利用して生育するとともに、植物とさまざまな相互作用を行っていると考えられます。本属細菌の分離、分類、そして相互作用する植物との種特異性および本属細菌が植物上で優占化する機構について主に研究しており、最終的に本属細菌が持つ植物生育促進能力をうまく引き出そうとしています。最近、共生細菌が、微生物関連分子パターン (MAMPs) 誘導型防御反応を引き起こすことなく植物に住み着き、共生関係を築き上げている分子機構の解析も進めています。

(8) おわりに

岡山大学植物研は前述の通り、植物遺伝資源・ストレス科学研究拠点として認定されています。毎年、共同研究課題を募集し、採択されると些少ですが旅費と消耗品が付与されます。研究所の多様な最先端設備を利用可能となります。ウイルス学会会員の方で、植物ウイルス、菌類ウイルス、植物共生微生物の課題で共同研究をお考えの方は、ご

一報下さい。また、「ウイルスから学ぶ・オンリーワンで学ぶ」、「倉敷でウイルス学の花を咲かせましょう」、「ウイルス学に挑みませんか、倉敷で」というようなキャッチフレーズに共感をもち、大学院進学を考え中の方は、是非とも植物研大学院説明会にご参加下さい（詳しくは <http://www.rib.okayama-u.ac.jp/education/education4.html>）。