

大学研究室紹介

リレ随筆

キャンパスだより(9)

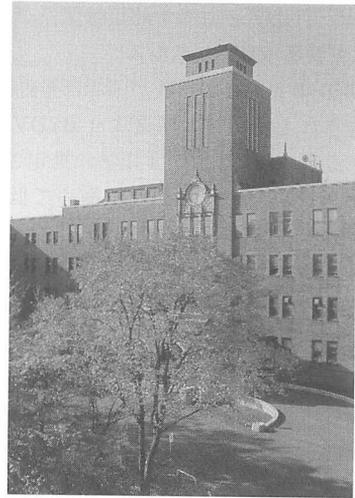
北海道大学大学院農学研究院 植物病理学研究室

こん とう のり お
近 藤 則 夫

所在地：北海道札幌市北区北9条西9丁目

Message from Laboratory of Plant Pathology, Hokkaido University. By Norio KONDO

(キーワード：土壌伝染性病害)



農学部校舎

はじめに

北海道大学札幌キャンパスはJR札幌駅の北に位置する。178 haの敷地の南端、駅北口から速足なら10分ほどのところに農学部・農学研究院がある。1935年に完成した農学部本館の歴史的建造物の趣あるそのたたずまいのためであろうか、この場所でしばしば映画、テレビ番組の撮影・収録が行われる。近くにポプラ並木、農場の向こうには手稲山も見える。付近のローンにはエルム（ハルニレ）の大木も健在で、冬にはその樹影は寂しさをつのらせるが、初春に芽吹く薄緑の花、そのあとの新葉の色は心を浮き立たせる。開拓使仮学校-札幌農学校設立から130有余年、この風景は当時とそれほど変わってはいないだろう。「紳士たれ」の一言を校則としたクラーク博士の銅像は農学部からすぐ近くである。それに続く中央ローンに流れるサクシユコト二川を再現、整備された水路は、夏には子供達の格好の遊び場となる。芝も心地よい。野鳥観察に訪れた人々も、散歩中の近隣住人も、暫しその感触を楽しむ。このあたり、ときはゆったり流れている。

I 研究の紹介

農学研究院植物病理学研究室は、内藤繁男教授(2007年3月末退官)、秋野聖之助手、そして筆者の3名の教員で構成されている。生物資源科学科の学生は3年目から各研究室に分属し、農学院の修士、博士課程の学生を含め年によって変動はあるものの約20名

が当研究室に所属する。主な研究テーマは、北海道の園芸および畑作物の土壌病害の防除とその病原菌の分類・生態・生理・遺伝についてである。具体的な中身は次のように要約される。

1 リゾクトニア属菌の生態学的研究

生越 明名誉教授を中心にまとめられた無性世代での菌糸融合群と病原性の関係、および実験室内での有性世代の形成による本菌の分類学的研究が、生態学的研究の基礎となっている。宇井格生名誉教授らによっていちやく着目されたテンサイ根腐病の発病衰退土壌の機構解明をはじめ、本菌の生態学的研究は菌核の土壌中での生存と土壌微生物との関係を明らかにした。このような不完全世代の菌糸および菌核のみならず、完全世代の担子胞子の生態的役割にも注目してきた。完全世代胞子は植物への感染、菌糸融合を通じて本菌の遺伝的に多様な状態の維持に大きく関わっていることが明らかになった。また、ラン科植物と共生するリゾクトニア属菌の分類・生態も重要なテーマである。絶滅危惧種レブンアツモリソウに対し発芽促進作用のある菌株が分離されている。

なお、菌糸融合による分類には標準菌株の整備が必須である。これまで全世界の多くの大学、試験研究機関の研究者に菌株を分譲することでリゾクトニア属菌の分類学的研究に貢献してきたが、現在一部の標準菌株に混乱が生じたため、内外の研究者と協力し2核リゾクトニア属菌を含めて標準菌株の整備を進めている。

2 ジャガイモそうか病の防除に関する研究

病気のジャガイモから分離した拮抗放線菌を処理した土壌をつめた紙筒でジャガイモを育苗し、圃場に定植することで発病が抑制されることを示した。ジャガイモそうか病に対する生物学的防除の一例である。また、アクチノファージによる病原性遺伝子群の水平伝播の現象について、そうか病菌との生態的、分子遺伝学的相互作用の解析を通して検討している。2004年には北海道澱粉工業協会、ホクレンをはじめ関係機関の支援のもと「International Potato Scab Symposium (IPSS 2004)」を開催した。国内外から160名の参加者があり、上記の研究成果の発表を含め各国の研究の現状について情報を交換した。



図-1 クリーンベンチでの作業

現在、アブラナ科緑肥作物をすき込むことで発生する揮発性の抗菌性物質により、そうか病を抑制する研究を民間会社と協力して進めている。緑肥作物すき込みによる土壌肥料的効果と有用微生物の定着、増進を囿る生態学的防除である。緑肥の利用による土壌伝染性病害の抑制については、小林喜六教授とともに「クリーニングクロープを利用したアズキ落葉病の生物・生態学的防除に関する研究」で取り組んできた経緯がある。新規有用植物の探索・改良、土壌微生物コンソーシアムと関連する複合的な病害抑制効果の検証などがテーマである。

3 アズキの土壌病害防除に関する研究

アズキも北海道を代表する畑作物の一つである。問題となる病害はアズキ落葉病、萎凋病および茎疫病の3種の土壌伝染性病害に集約されるが、これら3病害に複合的に抵抗性の品種を育成するのを目標にして育種が進められてきた。しかし、落葉病菌、茎疫病菌に新たなレースが出現したことから、積み上げてきた抵抗性が打ち破られることが懸念された。これに対し各レースの分布実態を明らかにした結果、新たなレースの頻度は低く、輪作など適正な栽培方法を遵守する限り、壊滅的な事態には至らないであろうと考えている。

ところで、レースはどのように出現するのだろうか。落葉病菌で推測されたように、密度は低いながら土壌中に存在していたレースが、親和性のアズキ品種の作付け頻度が高くなることで顕在化する場合、茎疫病菌で推測されているように交配によって生じる場合など菌によってその様相は異なる。形質転換体を利用して落葉病菌の病原性に関与する遺伝子の同定・解析を行っている(図-1)。レース間の遺伝子の差異からヒントが得られないだろうかと期待している。さらにレース判別が容易にできる情報が得られれば、診断にも応用することでアズキ栽培に際し品種対応が迅速、確実にできると考えている。また、宿主側からのア

プローチとして、落葉病抵抗性遺伝子のDNAマーカーの開発とその利用による落葉病抵抗性遺伝子の連鎖解析を行ってきた。これは道立十勝農業試験場および中央農業試験場との共同研究であり、得られたDNAマーカーは既に交配後代個体の選抜に利用され、抵抗性候補系統の絞り込みに威力を発揮している。

一方、萎凋病菌には新たなレース出現の問題は起きていない。初期に育成された抵抗性品種によって発生が抑えられ、しかも萎凋病の発生地域が限定されていたこともあって実際上問題ではなくなったのである。抵抗性遺伝子の連鎖解析によって、落葉病と萎凋病の抵抗性遺伝子座は同一である可能性が高いことがわかってきた。接種から発病まで時間がかかる落葉病に替わり、発病が容易な萎凋病で検定することで品種選抜の精度を高めることができるのではないだろうか。

以上のように新たなレースに対応して抵抗性を積み上げる戦略に対し、茎疫病に対しては現在圃場抵抗性品種の育成に注目している。既に見出した候補系統について、抵抗性のメカニズムを明らかにしたいと考えている。

4 ジャガイモ疫病菌の遺伝的多様性と菌系の変遷

このテーマは1986年から北海道農業試験場(現 独立行政法人北海道農業研究センター)との共同研究に始まる。次いで1991年からの科学研究費補助金(国際学術調査)、同(基盤研究)で明らかになったアジア諸国における疫病菌の遺伝的多様性の研究に引き続き、その後の日本におけるタイプの変遷について、その様相と原因について検討している。

各種アイソザイム多型、ミトコンドリアDNA多型、標準プローブを用いたRFLPにより遺伝的多様性を見ると、A1交配型が優占していたところにA2交配型が次第にそのテリトリーを広げ、一時はA2交配型一色になったといってもよいほどの勢いであった。その後事態は変わってA1交配型の頻度が高くなり、北海

道内では東部から西部へ分布を広げている。ただし、これらは旧来の A1 交配型とは異なる新しい遺伝型であり、交配により新しい遺伝型が出現した可能性も考えられる。アジア各地から収集した菌株との比較から、ユーラシア大陸に共通の「汎ユーラシア」タイプであることも判明した。さらに、新しい A1 交配型菌は薬剤耐性、遊走子形成能力など病原性に関わる諸性質が変化している可能性もあり、これらは防除対策にとって重要な情報である。

II 教育活動

農学部学生の出身地の比率は道内、道外でほぼ半々であり、この傾向はここ数十年ほとんど変わっていない。当研究室の場合には道外勢が多数派になる傾向が続いている。北海道の農業に対する興味あるいは憧れが、その理由の大きな部分を占めているのかもしれない。できるだけその要望に応えたいと筆者らは考えている。実際に農業の現場で発生している病気の実態を見るという経験が、植物病理学、植物防疫研究に対するモチベーションを高めると期待している。

研究室への分属前の夏休みに、農業試験場などで1月程研修することが恒例となったのは40年程前からである。この研修は単にアルバイトという意味合いだけではなく、病理学分野に興味を持って将来この分

野を目指すか、あるいは病理学は肌が合わないと別な道を探すか、それを決定する重要な場であった。今というインターンシップ体験であろう。分属の時期も変わり、また諸々の理由で以前のように関係機関に依頼することが難しくなったが、このようなシステムを何とか維持できないか考えている。

15年程前からの大学院重点化、学科改編、独立行政法人化と大学の状況は年々大きく変わり、これら変動の慌ただしさに右往左往するうちに我々は原点を忘れがちである。フィールドワーク重視の姿勢、フィールドに答えを見つけるための粘り強さを忘れてはならないと思う。

おわりに

3年程前から農学部の建物の改修が行われている。これに伴い、農業生物学科時代からの主な菌類標本は北海道大学総合博物館へ、「植物図書室」の蔵書は大学内の適切な場所へと移動、整理されつつある。惜しい気はするがこれも仕方のないことなのだろう。電子ジャーナルに頼ることが常態となった昨今、古い雑誌のにおいが妙に懐かしい時がある。今の学生はこのような感慨を持つのだろうか。先達が収集した貴重な資料が有効に利用されることを望むばかりである。

(登録が失効した農薬 49 ページからの続き)

●ピラクロホス水和剤

17217: 明治ボルテージ水和剤 (明治製菓) 07/03/24

●カルタップ・ピラクロホス水和剤

17220: 明治メラード水和剤 (明治製菓) 07/03/24

●酸化フェンブタスズ水和剤

20166: オサダンフロアブル (BASF アグロ) 2007/03/29

●ピフェントリン水和剤

18931: 日産テルスターフロアブル (日産化学工業) 07/03/31

18932: 兼商テルスターフロアブル (アグロ カネショウ) 07/03/31

「殺虫殺菌剤」

●エトフェンプロックス・MEP・バリダマイシン・フサライド粉剤

18077: ラプトレバリダスミ粉剤 DL (住化武田農業) 07/03/13

18078: ホクコーラプトレバリダスミ粉剤 DL (北興化学工業) 07/03/13

●カルタップ・プロベナゾール粒剤

15582: 武田バダンオリゼメート粒剤 (住化武田農業) 2007/03/22

20098: 武田バダンオリゼメート1キロ粒剤 (住化武田農業) 2007/03/22

●BPMC・MEP・トリシクラゾール粉剤

15864: 武田ビームスミバッサ粉剤 3DL (住化武田農業) 2007/03/22

●カルタップ・BPMC・プロベナゾール粒剤

15898: 武田バダンバッサオリゼメート粒剤 (住化武田農業) 2007/03/22

●エトフェンプロックス・トリシクラゾール粉剤

16781: 武田ビームトレボン粉剤 DL (住化武田農業) 2007/03/22

●エトフェンプロックス・トリシクラゾール水和剤

18405: 武田ビームエイトトレボンゾル (住化武田農業) 2007/03/22

●エトフェンプロックス・バリダマイシン・フサライド粉剤

17357: 武田ラプトレバリダスミ粉剤 DL (住化武田農業) 2007/03/22

●カルタップ・ジクロシメット粒剤

20377: 武田デラウスバダン粒剤 (住化武田農業) 2007/03/22

「殺菌剤」

●EDDP粉剤

16276: 三共ヒノザン粉剤 DL (北海三共) 07/03/17

●マンネブ水和剤

10572: 武田マンネブダイセン M 水和剤 (住化武田農業) 2007/03/22

●チウラム・TPN 水和剤

12784: 武田ダコグリーン (住化武田農業) 2007/03/22

●TPN粉剤

14022: 武田ダコソイル (住化武田農業) 2007/03/22

●トリシクラゾール粉剤

15273: 武田ビーム粉剤 DL (住化武田農業) 2007/03/22

(54 ページに続く)