

# 女性先端科学者キャリア実習による学外研究機関訪問報告書

2007年 6月 5日

専攻・講座名 複合現象科学専攻  
学年 博士後期課程1回生  
氏名 山口幸

魅力ある大学院教育イニシアティブ「先端科学技術の芽を生み出す女性研究者育成」プログラムの支援による学外研究機関訪問の報告をします。

## 記

1. 訪問研究機関： 九州沖縄農業研究センター 難防除害虫研究チーム
2. 訪問日程： 2007年 5月 14日 ～ 2007年 5月 18日
3. 訪問目的： 重要病害虫の現状把握と農学における予測モデルの習得
4. 研修内容：
  - ・ 1日目：ムギ赤カビ病の研究の講義を聞く。麦畑を見学する。
  - ・ 2日目：海外から飛来する害虫ウンカのシミュレーションや調査についての講義を聞く。ウンカの飼育を見学する。
  - ・ 3日目：共同研究者とディスカッションをおこなう。
  - ・ 4日目：九州で、水田に利用可能な面積のシミュレーションについての講義を聞く。研究センター内の気象観測装置を見学する。
  - ・ 5日目：宇土市ネーブル農家を訪問し、害虫被害や害虫対策の現状を見学する。カブリダニの放飼または調査の見学をおこなう。

## 5. 学外研究機関訪問の感想

私は修士課程では、生物の適応戦略の数理モデルを作成・解析したが、モデルから得た結果と野外調査データをどのように比較すればよいのか、また生物科の共同研究者にモデルを使ってもらうにはどうすればよいのかを悩んでいた。数理モデルは、私が研究している生物の適応戦略といった理学的な側面を持つだけでなく、農学において害虫管理などの応用的な側面を持っている。私は、応用的な場面で、数理モデルがどのように活用されているか、また数理モデルを作成する上で重要なことは何かを知りたいと考えていた。研修先として、九州沖縄農業研究センターを選んだのは、害虫防除において、野外研究者や農家の方々に気軽に使ってもらえるモデル作りをおこなっている研究者がいらっしゃるからである。害虫管理のモデル作成技術を学ぶだけでなく、モデルが対象とする生物現象を自分の目で確かめることが研修の目的だった。

今回の研修では、病害虫についての講義をしていただいた後、害虫や病気の被害状況（農園での害虫や病気の分布など）を実際に見せていただいた。本報告書では、特に印象に残ったムギ赤カビ病の話（研修1日目）とネーブル農家訪問（研修5日目）について、私の感想および意見を述べたい。

ムギ赤カビ病は、ムギに赤カビが侵入して、ムギ全体が白色化し、穀粒がしわしわになる病気である（図1）。病気にかかったムギを人間が食べると、嘔吐や腹痛を起こすので、赤カビのムギへの感染を防がなければならない。防除法を決定するためには、病気がムギ畑でどのような分布をしているかを知ることが大切である。病気にかかったムギが一点に集中しており、その点を中心に同心円状に病気が広がっていくような場合は、病気拡散の初期段階で、根こそぎ病気のムギを取り除いてしまうのが効果的である。しかし、病気のムギがあちこちに点在している場合は、先の場合と同じ防除法をおこなったとしても、時間経過とともに次々に病気個体が現れる可能性がある。ムギ赤カビ病の場合は、病気個体があちこちに集中点を作って分布しており、どのような防除法をとるべきかの決定は今後の課題である。病気の分布形式を念頭において、いくつかある防除法の中から、最も効果的な防除法を決定するための一つの方法として、数理モデルの作成・解析がある。野外研究者・数理モデル屋問わず、注目している農場において、病気がどのような分布形式を持っているかを見ることが重要だということを学んだ（図2）。



図1：ムギ赤カビ病に感染した個体



図2：ムギ畑で病気個体の分布を確認

研修最終日に、農薬をできるだけ使わない生産にこだわっているネーブル農家を訪問した。ネーブルなどのミカン類には、葉を補食する害虫であるハダニがいる。ハダニには天敵がおり、その名をカブリダニ（肉食性）という。ハダニを退治するには、農薬をまくのが早い方法だが、それをしてしまうとハダニを捕食する天敵カブリダニまで殺してしまう。そこで、カブリダニを農園に放飼することで、害虫ハダニの個体数を低く押さえようという研究が、こちらの農園の協力を得ておこなわれていた。ハダニの発生を抑えるためには、天敵のカブリダニをいつ、どれくらい農園にまけばよいかの問題である。それを知るためには、まず葉っぱ一枚に何匹のハダニがいて、一本の木に何枚の葉っぱがあるのか、そして農園全体に何本の木があるのかを知り、ハダニの総個体数を推定する必要がある。次に、ハダニがどれくらいの増殖速度を持っているかを推定する。天敵が増えていく速さが、ハダニの増える速さよりも大きければ、ハダニはたちまち天敵に食い尽くされてしまう。よって、ある時刻での農園全体でのハダニの数と増える速さが分かれば、天敵をまくタイミングと放飼する天敵の個体数を数理モデルで決定することができる。ここで、重要なのが、「スケール（大きさ）」である。農園を見て、どれくらいの広さで、何本くらい木が植わっているのかのイメージが大切であることを教わった（図3）。



図3：農園（ビニルハウス）内にネーブルの木が何本あるか？

病虫害防除の場合は、目前にある問題に早急に対処することが求められる。病気や害虫は、私たちが防除のための数理モデルを開発するのを待ってはくれない。これが、私が今、研究している生物の生き方戦略との大きな違いである。病気や害虫が農園にどのように分布しているか、また農園がどのくらいのスケールを持っているかを知ることが重要だ。病虫害の分布形式や農園のスケールによって、防除法が変わってくるのは、先に述べた通りである。農家一件で防除をおこなうだけで十分なのか、あるいは地域全体で取り組まなければならないのか。防除の対象とするスケールの見極めが大切であるが、長年現場に携わってきた人（農家の方々や野外研究者）の磨き抜かれた直感のみが見極めを可能にしていると思う。数理モデル屋は現場の人から、スケールについてよく学ばなければならない。数理モデル屋の役割は、病虫害の防除を始める時期やその効果について、予測を立てて、実践の場で役立ててもらいたいことだと私は考えている。この役割を十分に果たすために、現場の方々がどのようなモデルを欲しているのかを話を聞いてよく知る必要がある。何でもパラメータとしてモデルに組み込んで、複雑なモデルを作るのではなく、現場の人々が簡単に測ることができる情報を使って、知りたい情報（天敵の散布個体数など）を得ることができるモデルを作ることが大切だと私は今回の研修で思った。「どんな情報（パラメータ）が測れるか」ということは、病虫害防除といった応用的な立場だけでなく、理学的な立場においても、数理モデルを作成する上で認識しておかなければならないことだと考えている。