

# バイオの散歩道

農学は変わった。

食料、環境、生命の3つの拡がりで、

新世紀を切り開く。

遺伝子レベルから国際関係レベルまで。

問題解決の新しい「学」が創成されつつある。

そして、そのフロンティアがここにある。

## 目次

研究のフロンティア1

植物の微生物センサー

—病原菌から身を守る植物の知恵—

渋谷直人、賀来華江

研究のフロンティア2

インドにおける農村の英知、  
「カイミ制度」の分析

—「前近代的制度」の合理性—

岡 道太郎

学科・専攻の広場1

農芸化学科の新たな取り組み

早瀬 文孝

学科・専攻の広場2

黒川夢フォーラム

—未来の農学の夢を形に!

菅野 博貢

連載／キャンパスを食べる

アラゲキクラゲ

荒谷 博

# 植物の“微生物センサー” 病原菌から身を守る植物の知恵



生命科学科 渋谷直人、賀来華江

渋谷直人

賀来華江

## 植物は忍び込もうとする微生物を見つけて撃退する能力をもっている

外敵に対して一見無力のように見える植物も、侵入しようとする微生物を見つけ出して撃退する高度なシステムを備えています。それでは植物はどのようにして微生物を検出することができるのでしょうか？最近の研究から、植物は多くの微生物が共通して持っている分子で、植物自身にはないもの（微生物分子パターン：MAMPsと呼ばれる）を目印にして微生物を検出できることがわかつてきました。分子レベルで見たときの顔つきの違いで見分けていよいよ！怪しげな微生物を検出すると、植物はその情報を核に伝え、必要な遺伝子を動員してさまざまな抗菌性物質の合成や植物自身の細胞を強化するなどの防御応答を開始します。こうしたシステムがあるからこそ、私たちが目にする多くの植物が健全に育つことができるのです。最近の研究から、植物がもっているこうした防御応答の仕組みは我々人間がもっている免疫系、とくに先天性免疫と呼ばれるものと共通する部分が多いことも分かりました。

## “カビ”を検出する受容体

私たちの研究グループでは、植物病原菌の中でも深刻な被害を与えることが知られている真菌類（いわゆるカビの仲間）に着目し、これらの菌の細胞壁に共通して存在しているキチンという分子の断片（キチンオリゴ糖）が、極めて低濃度でさまざまな植物細

胞の防御機構を活性化することを見つけました。さらに、植物細胞がキチンを認識し、防御応答に必要な遺伝子を活性化するシグナルを送るのに必要な受容体分子2種類を世界で初めて明らかにすることに成功しました。これらの受容体が機能していない植物ではキチンの認識が出来ないだけでなく、ある種のカビに対する抵抗性も低下していることが分かりました。

## 持続可能な農業・食糧生産に向かって

21世紀を迎える中で、世界的な食糧需給の逼迫や地球環境の悪化が懸念されています。病害に強い作物を開発することは、農業生産物の安定的な供給や農薬使用の低減に向かっての重要な課題です。植物が本来持っている“病気にならない能力”を強化するために、このような研究が活用されることを願っています。

### 用語説明

#### 微生物分子パターン（MAMPs）

キチン、フラジエリン、リボ多糖など、広範囲の微生物に存在する一方、高等動植物には存在しない分子。PAMPsとも呼ばれる。

#### キチン

カビなどの真菌類の細胞壁の主要な構成多糖の一つである。エビやカニ、昆虫等の殻の主要成分でもある。*N*-アセチルグルコサミンが $\beta$ -1,4結合した構造をもつ多糖。

#### 受容体

細胞外の化学物質や光などを選択的に認識し、その情報を伝達する機能をもった分子。レセプターとも呼ぶ。

図1 目的達成にはさまざまなアプローチが必要

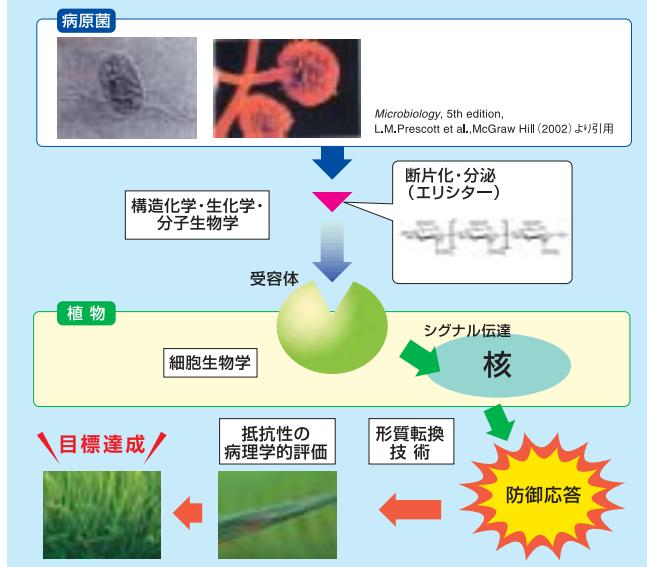
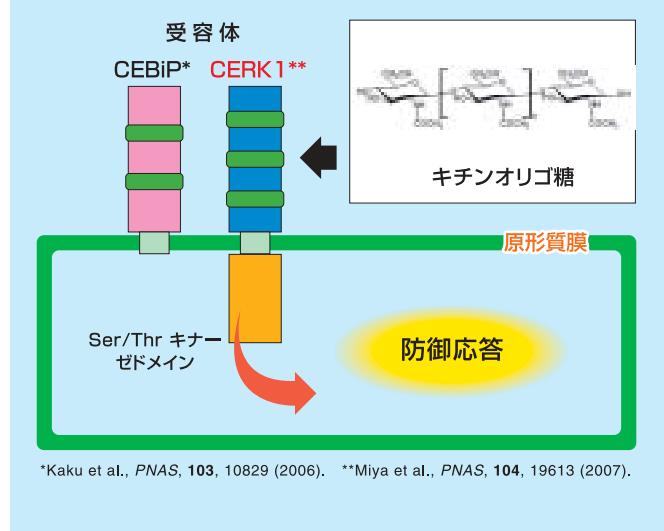


図2 キチンエリシターシグナル伝達における受容体複合体の予測模式図



## 研究のフロンティア2

# インドにおける農村の英知、 「カイミ制度」の分析 -「前近代的制度」の合理性-

食料環境政策学科 岡 通太郎



岡 通太郎

いま、経済成長のみを重視する価値観が、先進国のみならず、地球全体を覆い始めている。経済学ではそれを「生産性向上パラダイム」という。産業革命以降、西洋において「発明」され、現在ではグローバリゼーション下において、急速に地球規模で拡大している。

その成果は誰の目にも明らかで、今や、インドや中国を含む多くの非西洋社会においても驚異的な経済成長の原動力となっている。しかし、このまま生産性の向上と経済成長を目指す軌道をひたすら走り続けてよいのだろうか。むしろ、このパラダイムが前提としてきた人類の生存基盤そのものが崩壊する危機に差しかかっているのではないだろうか。

そのような問題意識で、アジアやアフリカ地域などの農村部に分け入れば、このグローバリゼーションの時代にも、「生産性向上」を必ずしも最優先課題としていない社会が現存していることに気がつく。そこでは歴史的な文脈の中で培われてきた村民同士の慣習的な経済取引が観察されることが多い。それは非公式に、しかし確かに存在し、地域社会に溶け込むかたちで依然として根強く息づいている。

西インドの農村部に見られるカイミ(kaymi:「拘束」を意味する)と呼ばれる慣習がその一例である。このカイミでは、現地では労働者の医療費や結婚費用を、地主が無利子で融通し、労働者はそ

の返済が終わるまで廉価な労働力の供給を約束する。資金の貸し手と借り手の間には、カーストによる明瞭な棲み分けが存在し、地主はおろか、労働者までもが、それをカーストの「役割」として正当化している。村ではこうした関係が日常生活全般にみられ、いまではそれは「前近代的なもの」、「差別による不合理なもの」とらえられていた。

しかし、つぶさに観察すると、この制度は地主と農業労働者の間に一種のリスク分散制度として機能していることがわかる。それにより、生産活動全般においても、労働力の長期安定的投入が実現され、逆に水資源や化石燃料といった自然資源を節約し、持続的利用が達成されているのである。

「生産性向上パラダイム」から考えれば、こうした前近代的ないし労働市場の機能不全といった状況は、まさに改善すべき「障害」ということになろう。しかし、限られた資源と厳しい自然環境において、この制度は、社会の絆を構築しつつ、一時的な生産性の向上よりも長期的な生存基盤の確保を可能する農村住民の叡智に他ならない。

先進国も含め、生存基盤の崩壊が地球規模で懸念される現在、各地でこうした土着的制度を再発見し、持続可能な社会のための制度として適応する試みが求められているのである。



インド・グジャラート州の農業賃金の地域的ばらつき(2005年・Rs)：  
市場原理による労働力移動が活発でないことが読み取れる

$$W = \alpha_0 + \alpha_{d/s} d/s + \alpha_T T + \alpha_{SEE} SEE + u$$

W ; 農業労賃水準  
d/s ; 農業労働力の需給バランス  
T ; 都市の影響  
SEE ; 社会に埋め込まれた経済制度(カイミ制度)  
土着制度を変数に加えることによって、一見機能不全を起こしているかに見える労働市場が、実は「合理的」であることが読み取れる



インド農村の地主と労働者：  
カーストという社会システムによって、自然資源節約的で労働集約的な生産体系が支えられている

# 農芸化学科の新たな取り組み

農芸化学学科長 早瀬 文孝



4年次終了時に行われる合同卒論発表会

農芸化学科では2008年より新カリキュラムによる教育・研究がスタートしています。この新カリキュラムでは1、2年に基礎科目や基礎実験科目により基礎学力を身につけると同時に「農芸化学」という新たな導入科目を1年次前期に配当しました。この科目は「人間生活に密着したバイオサイエンス」をキヤッチフレーズに掲げている農芸化学とはどういう学問か?という紹介と各研究室の研究内容の紹介が含まれ、新入生に勉学のモチベーションを上げることを目的としています。今年度の新入生は農芸化学科の幅広い研究内容に大いに興味を示し、将来が楽しみです。この基礎学力と連動し、3年次では希望の研究室に配属され、最先端の研究に触れ、卒業論文作成に日夜励むこととなります。また、各研究室名を冠とする専攻科目を設け、明治大学の農芸化学色を強調しました。このように卒業までに農芸化学の幅広い知識・技術を得ると同時にチャレンジ精神、高いコミュニケーション能力を有する人材の育成に努めています。また、積極的に行動し仲間を作り社会に貢献する人として成長し、将来社会をリードしていく「個」として活躍するための基礎力の養成を目標としています。農芸化学科の内容については独自のホームページを開設していますので、こちらもご覧ください。

(URL: <http://www.isc.meiji.ac.jp/~noubake/index.html>)

# 黒川夢フォーラム –未来の農学の夢を形に!

農学科 菅野 博貢

黒川新農場(仮称)計画は、2012年開園を目指す農学部のサテライトキャンパスとして、これまで幾度も議論が重ねられてきました。本年5月によく農場全体のマスター・プランが完成し、現在建築・施設計画の詳細を検討する段階まできましたが、この計画は農学部農学科の教員が中心的に計画の策定に関わってきましたために、どうしても他の学科や学部の関心が盛り上がりません。という嫌いがありました。このような状況を打開して、より広い分野の研究者や学生に農場の計画に関わってもらうことを目的とし、本年5月より農場長の竹迫教授(農芸化学科)、玉置教授(農学科)を中心として「黒川夢フォーラム」が開催されています。

本年5月以降4回開催されたテーマとしては、大阪府立大学大学院の池田英男教授による「園芸施設の構造と環境調節の新しい技術」や、本学の早田保義教授による「バイオマスエネルギーを用いた未来型農場の展開」などがありました。

これまでのように大学の施設関係の事務に「おまかせ」というのではなく、「黒川夢フォーラム」には、様々なアイデアを持った教員や学内外の研究者が積極的に意見を持ち寄ることにより、より先進的で文字通りエコロジカルな未来型農場の建設を実現するための「プラットフォーム」としての機能が期待されています。



黒川農場 スタディ模型



少しの緑があれば、必ずといっていいほど「食べられる」食材がある。その多くは、栽培が困難なものや個性が強すぎるためにあまり市場には現れない。大学の構内やその近傍で見られる食べられる食材のうち、採って食べるには少し勇気がいるであろうもの紹介していきます。

キクラゲはクラゲ(海月)ではない。木耳と書くように、枯れ木に耳がついたように春先から秋にかけて発生するキノコである。実はこの中華料理で馴染み深いキクラゲは実際には2種使われている。一つはこのアラゲキクラゲ、もう一つは本家本元のキクラゲである。キクラゲはくすんだ黒茶がかかった色をしており、裏面には細かい繊毛が生えている。アラゲキクラゲは若干赤みがかった色をしており、繊毛も幾分濃い。また、より大型で厚みもある。ともに栽培可能であり、市場に出回っているが両者の区別はされていないようだ。最近では栽培品の生のキクラゲがスーパーなどの店頭に並ぶようになった。生のものはボイルしてから、乾燥品はぬるま湯で戻してからボイルして、調理する。大量に取れたときは乾燥してから保存するのも良いが、生のままボイルしてから、細切りにして、ごま油(少々)、出汁醤油(または麺つゆ)に漬け込んで2、3日冷蔵庫に入れておけば、美味しいご飯の友、酒の肴のできあがり。(荒谷 博)

## バイオの散歩道

創刊号

Autumn 2008

### 編集後記

「食料、環境、生命」の3つをキーワードとしながら、特色ある教育と研究を進めている明治大学農学部が、その研究成果を社会と地域に公開するために作られたのが本誌「バイオの散歩道」です。「創刊することに意義がある」を合い言葉に編集・制作したこの第1号ですが、執筆者各位のご協力により、高いレベルのスタートとなつたと自負しています。次のキヤッチフレーズは「継続は力なり」ですが、その力を基に徐々に増ページを実現したいと思います。『バイオの散歩道』の成長に、ご協力をお願いいたします。(創刊号編集長 小田切 徳美)