



生命科学研究支援センター教授  
小林一成

こばやし いっせい  
博士(学術)  
専門分野は、植物病理学、植物分子細胞生物学

この記事に関連した情報は以下のアドレスでもご覧いただけます。  
http://www.lsrc.mie-u.ac.jp/



次世代シーケンサーを用いた研究の様子

## ゲノム情報を活用した先端研究で、食料生産に寄与する植物の改良に挑む。

高速で安価にゲノム情報を解読できる次世代シーケンサーの登場は、生物学の常識を根底から変えると言われています。生命科学研究支援センターでは、この装置をいち早く導入し、イネなどの作物を恐ろしい病気から守るための先端的ゲノム育種を目指した研究を進めています。

### 次世代シーケンサーが「生物学」のパラダイムを変える

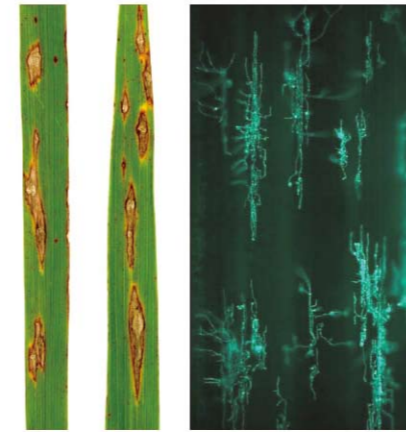
生命科学研究支援センターでは、植物のゲノム情報をもとに、食料やエネルギーをより効率的に生産する植物の開発を目指した基礎研究を行っています。今世紀初めには、ヒトやイネなどの重要な生物のゲノムが解読されましたが、この結果、ある生物種のゲノムはほとんど同一で、0.1%程度のわずかな違いが個性を生むということが分かってきました。この個性を調べることは、ヒトの病気の予防や治療、植物の品種改良などにも応用できます。しかし、ゲノム情報を解読するには、長い時間と多大な費用が必要です。例えば2003年に終了したヒトゲノムプロジェクトでは、13年の月日と2千億円の費用を費やしました。これでは個々のゲノムを解読するのは不可能です。ところが、ゲノム情報を高速かつ安価に解読できる次世代シーケンサーの開発によって事情は一変しました。この装置を使って、来年には10年前の5千倍の速さ、60万分の1の費用でゲノム解析が可能になる予定です。次世代シーケンサーの登場によって生物学の常識は大きく変わり、生物の個性を生み出すさまざまな仕組みを明らかにできる時代



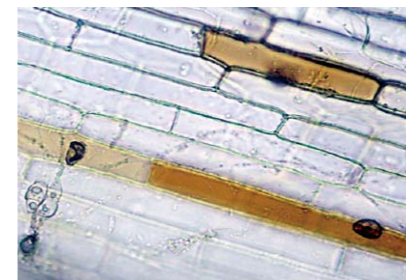
栽培中の耐病性イネ



イネいもち病菌の胞子



イネの葉に発生したいもち病の病斑と病斑内で拡大するいもち病菌の顕微鏡写真



いもち病菌に対するイネ細胞の防御反応

に入ったのです。三重大学では、この次世代シーケンサーを近隣大学に先駆けて導入し、生命科学研究支援センターでの運用を始めました。

### イネを襲う恐ろしいカビ、いもち病菌

植物に病気を起こす病原体の80%はカビだと言われています。植物には細胞壁という丈夫な「殻」があるため、細菌やウイルスなどの病原体は細胞壁に傷がなければ感染できませんが、カビは細胞壁を破る力を持っているのです。今年4月、科学誌『Nature』に、カビによる深刻な感染症の増加が地球の生態系に大きな影響を与えている、というショッキングな総説が発表されました。ここで「代表的な脅威」としてあげられていたのがイネいもち病菌です。

イネは、コムギやトウモロコシと並ぶ世界の三大穀物の一つで、日本を含むアジアで主食にされています。このイネにとって最も恐ろしい病原菌がカビの一種であるイネいもち病菌です。いもち病は世界の稲作にも甚大な被害を及ぼしており、世界のコメ生産のうち10～35%がこの病気によって失われています。被害を10%と少なめに見積っても、失われるコメは毎年4千万トン余り、実に日本の年間コメ生産量の約5倍となり、これほど多くの収穫が、たった1種類のカビによって失われているのです。何とかして、これを防がなければなりません。

### ゲノム情報を利用したイネの耐病化への挑戦

そこで役に立つのがゲノム情報です。世界には12万ものイネの品種が存在するとされており、それぞれが違った個性を持っています。重要なことは、これらの個性の大半が遺伝子によって決まっていることです。さまざまな品種から良い性質を支配する遺伝子を取り出し、一つの品種に積み上げれば、良い性質を併せ持ったスーパーイネを作り出すことができます。

このような育種は理論的には可能ですが、交配によっていくつもの未知の遺伝子を積み上げるには長い時間がかかるため、実際に行うのは非常に困難でした。ところが、イネのゲノム情報と次世代シーケンサーを組み合わせることで、従来の交配育種を飛躍的に効率化することが可能になりました。例えるならば、これまでの育種は、地図を持たずに歩いて目的地にたどり着こうとしていたのに対して、ゲノム情報と次世代シーケンサーを用いた育種は、ナビゲーションシステム付きの自動車でも目的地に向かうようなものなのです。私たちはこの技術を使って、既にいくつかの耐病性遺伝子を見つけ出すことに成功し、これらの遺伝子を利用して、いもち病に強い耐病性イネを作り出す研究を進めています。

### 三重大学と三重地域圏との生命科学研究で、地域を元気に

生命科学研究支援センターでは、専任教員が独自の先端研究を行うだけでなく、三重大学全体の生命科学研究を進めるために研究支援サービスを提供しています。また、平成21年度に新設された三重大学大学院地域イノベーション学研究所と協働し、地域イノベーション・コアラボの運営にもかかわっています。コアラボには、さまざまな最先端の分析機器が導入されており、これまで研究開発に積極的に取り組むことが困難だった地域の企業に研究の場を提供しています。三重県内の企業との共同研究プロジェクトとして、次世代シーケンサーを用いたゲノム解析によって高品質な作物を育種する計画も動き始めるなど、地域のみなさんとの共同研究を通して、地域を元気にするイノベーションを起こしたいと考えています。