

◆【教員紹介シリーズ 農学生命科学部 牛田千里先生】

今回は、弘前大学農学生命科学科の牛田千里先生にお話を伺いました。それでは、ご覧ください。

—先生の研究分野について教えてください。

私の専門分野は「分子生物学」です。生命のしくみを研究していく分野です。生き物を分子レベルで理解するという意味では「生化学」と、遺伝のしくみやその情報がどのような分子基盤のもとに成り立ち、進化してきたかということを理解するという意味では「分子遺伝学」と重なる分野です。

私たち生き物は「細胞」という単位からなっています。例えばヒトは約 60 兆個、270 種類あまりの細胞からなっています。それだけの細胞がたった 1 個の細胞（受精卵）から出来ていきます。受精卵が細胞分裂を繰り返し、その数を増やすとともに、それぞれの特徴をもった細胞をつくりだします。その特徴は主にどの遺伝子がオンになっていて、どの遺伝子がオフになっているかということで決まります。遺伝子をその最終産物で分けると大きく二つに分類できます。一つはタンパク質を指定するもので、ヒトでは 21,000 個に満たない遺伝子が約 10 万種類のたんぱく質を指定していると言われていています。もう一つはノンコーディング RNA (ncRNA) を指定するもので、その遺伝子の数はヒトにおいて 8,500 個を越えるとの報告があります。私たちの研究グループではこの「ncRNA」、中でも 50-500 ヌクレオチドの長さを持つものに着目して研究を行っています。

—非常に小さい世界と向き合っていると思うのですが、どのようにして研究を進めているのですか。

まず、「線虫」というモデル生物を使っています。1 mm ほどの見た目は小さなミミズみたいな動物ですが、ヒトと共通の遺伝子を数多く持っています。線虫が貢献したノーベル賞は 3 つもあり、モデル生物としていかに活躍しているか理解していただけたと思います。最近では九州大学の先生方が、癌患者さんの尿を線虫が嗅ぎ分けると発表して話題になりましたね。

研究の進め方にはいくつかありますが、私たちは主に遺伝学的手法や生化学的手法を用いた解析を行って機能未知の ncRNA の機能を明らかにしようとしています。前者は、例えば、着目している ncRNA の遺伝子に突然変異を人工的に導入して、その個体にどのような変化が起こるかを調べることによって、その RNA の機能に関する手がかりを得るというような方法です。一方、後者は、線虫をすりつぶして目的の ncRNA と、それに結合するタンパク質などを取り出してきて、それがどのようなタンパク質であるか同定することによって、やはり RNA の機能に関する手がかりを得るというような方法です。

—将来的にはどのようなところにたどり着く研究なのでしょう。

いろいろ考えられます。線虫がモデル生物であり、ノーベル賞の対象となる発見が線虫を用いた研究から出されたことを見てもわかると思うのですが、線虫の ncRNA を研究することで、ヒトをはじめとした多くの多細胞生物あるいはバクテリアなどにも共通の生命システムの発見につながる可能性があります。このことは、ヒトの身体のしくみや病気を理解して疾病の治療や創薬につながります。例えば、現在私たちが着目している ncRNA の一つはヒトにも同じようなもの（ホモログ）があります。ヒトにおいてこの ncRNA は自己免疫疾患と関係しています。ですが、両者が「どのように」関係しているかということとは不明です。線虫においてこの ncRNA の分子機能を明らかにし、その機能がおかしくなった場合に個体にどのような影響が現れるのか、また、それはどの細胞のどのような変化を介して現れるのかといったことを明らかにすれば、ヒトにおけるこの ncRNA の機能と自己免疫疾患との関係を理解することにつながります。そして、その治療やその疾患に対する薬の開発に貢献します。

たどり着くことが予想されるもう一つの研究は、線虫による農作物被害を防ぐことや、農薬の開発です。研究室であつかっている線虫 (*Caenorhabditis elegans*) はもちろん他の生物に感染したり、病気をおこしたりするようなものではありませんが、線虫の仲間には農作物に大きな被害を与えるものが多く存在します。青森県の名産であるニンニクや長芋、リンゴにも線虫（イモグサレセンチュウ、ネグサレセンチュウ等）による被害が報告されています。線虫が寄生して作物がやられてしまうので、その被害を避けるために線虫に有効な農薬を作る、線虫の感染をいち早く知るための良いマーカーを見つけるなどの研究につながります。

—ヒトの遺伝子は数多くあり、様々な特定は大変そうに感じます。

ヒトの病気は1つの遺伝子でその症状が起きるとは限らず（遺伝子と病気が1対1で対応しているものもありますが）、複数の遺伝子が、環境の影響を受けて複雑に絡み合い、症状を示すことのほうが多く思えます。また、同じ病気であっても、原因遺伝子は一つとは限らず、数十～数百の遺伝子が独立に関与するものもあります。そのため、1つの原因遺伝子がわかったとしてもすぐに治療や薬に結びつけられないことが多くあります。また、原因となる遺伝子の変異がわかったとしても、正常な遺伝子をどのようにして病気のヒトに戻すかということが課題となり、その方法が確立されていなければ必ず治せるとは言えないという点も問題の1つです。

—遺伝子と聞くと、どうしてもなかなか身近に感じる事が出来ないのですが……。

最近では、ヒトゲノム（ヒトの遺伝情報の1セット）の解析が1週間ほどで出来るようになりました。口内や鼻の粘膜、唾液を検査することで、個人の遺伝子情報を得ることが出来、それを基に病気や生活習慣病の傾向なども知ることが出来るようになってきています。今私たちが血液検査をするのと同じような感覚で、「では、ゲノム検査をしましょう」なんて気軽に言われる日が近い将来に来るかも知れませんよ。今後はもっと身近に感じる事ができるようになると思いますし、そのような時代に備えて、たとえ文系の学生さんでも遺伝子に対する正しい知識が必要になると思います。

—この学問を追究していこうと思ったきっかけを教えてください。

私自身、ヒトの体について興味がありました。高校生の時に生物を学ぶと、遺伝という現象が理路整然と解釈できるというところにとっても興味を覚えて好きになっていきました。遺伝はヒトを含めた生物について、理に適った説明が出来るということを知り、勉強してみたいと思いましたね。生物学の他の分野は割と博物学的なので少し苦手ということもありましたが……。

そこから遺伝子について、「どのようにできてきたのか」、「どのような遺伝子があるのか」という点に興味を持ち、今いる生物の遺伝情報の話やそれが成り立ってきた進化の話を追究していきたいと考えました。また、我々はDNAを遺伝子として持っているのですが、元々、遺伝子はRNAで出来ていたという説があって、そこからRNAにも興味を持つていきました。

—話は変わって…弘大の学生の印象を教えてください。

他の先生方のお答えも拝見しましたが…、やっぱり真面目な学生が多いという印象です。ただ、研究室などで学生が話しているのを見ると、それぞれにユニークなところがあって面白いと思いますが、良い意味でも悪い意味でもこぢんまりとまとまってしまってもったいないと思いますね。まだまだ若く、制約されるものもないので、失敗を恐れず自分のしたいことをとことん追求していけるようになるとより良いのかなと感じています。大きく無理することはないですが、少し無理するくらいが能力を伸ばすために大事ではないかなと思います。

—続きまして、弘前に来て心に残っていることがございましたら教えてください。

私は埼玉県出身なのですが、弘前に来た当初は色々な事に驚きましたね。窓が二重になっていることや、雨戸が無いことなど……（笑）。弘前は伝統に裏付けられた街だなと非常に感じました。地元の人とお話しする機会がありますが、弘前に生まれて弘前に育ったことを誇りに思っている人がとても多い印象を受けました。街の雰囲気も良いですね。お城があり、桜があり、ねぶたがあり…。

—最後になります，今後，学生にはどのように過ごして欲しいですか？学生に向けてメッセージをお願いします。

もし自分の好きなこと・やりたいことを既に見つけているのであれば，とにかく全エネルギーを注いでとことん追求してほしいですね。それは専門の勉強とは限らず，歌が好きであれば歌でも良いですし，バイト等で自分の仕事にしたいと思ったことがあればそれでも良いと思います。とにかく誰にも負けないくらいめり込んでほしいです。

一方で，まだやりたいことを見つけられていないという人は，とりあえず目の前にある課題に全力で取り組んでほしいですね。

何でも自分が寝食忘れて没頭するくらいに取り組むと，新しい世界が見えてくると思います。このようなことが出来る時期というのは学生の今しかありません。この時期にとことん追求してほしいですね。将来，どのような道に進んだとしても，大学時代にここまでやってきたということが自信にもつながります。

お忙しい中，ありがとうございました！

◆【編集後記】

暑い日が増えてきましたね。熱中症には気を付けましょう（私自身も1年生の夏にダウンしたことも……）。運動の時はもちろん、家の中でも熱中症になることがあるので、帰宅してからも要注意です。一方でジュースの飲みすぎやアイスの食べすぎにも気を配らなければなりませんね。様々な視点から自分の身を守りましょう……！

上のインタビュー記事にもありましたが、手軽に自分の遺伝子検査が出来るサービスがあるようです。インターネットで申し込み、送られてくるキットを使って唾液を採取、それを返送して1週間ほどで結果が得られるとのことでした。価格はおよそ1万円からで、様々な検査メニューが設けられています。興味のある方は検索してみてください。（高崎）