泉丘SSHだより

第7号　H20.7.23
編　集：SSH推進室
発行責任者：山下一夫

石川県立金沢泉丘高等学校

1年人間科学特別講義

植物分子生物学の不思議ワールド・・・遺伝子組み換え技術って凄いなぁ

「なんでなの－生物の不思議」

７月１６日（水）の６・７限に１年生「人間科学」の特別講義が行われました。講師の石川県立大学大山莞爾教授は、この６月に「植物核外ゲノム及び性染色体の遺伝子構成と分子進化に関する研究－ゼニゴケゲノムを中心として－」という研究で日本学士院賞を受賞されました。先生は、ＳＳＨの生徒達のために、本校に来て下さって、生徒達に熱い思いを語られました。以下に生徒達の感想を載せます。

○今日の講義は以前にきいたことのない遺伝子の話だったので興味がもてた。アサガオにふが入っているもののでき方はただ色素がないからだと思っていたけれど、可動遺伝因子によって遺伝と関係しているからだとわかった。遺伝子が動くことでさまざまな変化が表れることがわかったけど、移動することに何の意味があるのか？と思った。

　また、遺伝子組み換えの話では、従来、育種が交配によって望ましい遺伝子を集めるのに対し、組み換えでは望ましい遺伝子をつくるというのはすごい進歩だと思った。キャベツの野生種からカリフラワーやブロッコリーがつくられるなんて想像できないけど、その技術からつくられた野菜が普通に売られていると聞いて、科学はそこまで身近なものになったんだなーと思った。遺伝子組み換え技術では、従来の方法よりも短時間でできるなどのメリットがあるけど、人の遺伝子を勝手に組み換えてはだめなように、植物だからといって、技術を使いすぎることはよくないと思った。

　また、現代のエネルギー資源の枯渇の問題など私たちが考えなければいけない課題はたくさんあると実感しました。

○遺伝子組み換え植物は食べると体に悪いと思っていたけど、実際はそう言われている理由どころか遺伝子組み換えというのが具体的にどういうものなのかも私は知らなかったので、今日の講義を聞いて、遺伝子組み換えがどんなものかわかって、さらに遺伝子組み換え植物を食べても人体に何も悪い影響はないのだと知りました。

　タンパク質を分解する酵素が、自分以外のDNAを認識・区別して分解することは知っていたけど、そのことと遺伝子組み換え植物のことを結びつけて考えたことはなかったので、「酵素が自分以外のDNAを認識して分解してしまうのだから、遺伝子組み換えであろうとなかろうと、結局は関係ないので、遺伝子組み換え植物には何も害はない…」という説明を聞いて、言われてみれば確かにその通りだと納得しました。その上、遺伝子組み換えによって農家の人たちの負担が減り、生産しやすくなるのだから、この技術をこれからもっと研究し、そして実用していってほしいなと思いました。

○今回の講義では、農作物の遺伝子組み換えを中心に聞きました。私は生物でも植物の分野に興味を持っているので、とても良い話を聞くことができて自分の糧になったと思います。実際に自分の知らないことばかりで、前よりもっと興味を持つことができました。

　一番驚いたのは、遺伝子組み換えには様々なやり方があるということです。細胞壁のない裸の細胞を融合させたり、微生物などの遺伝子の運び屋（ベクター）を利用したりと、次々と画期的な方法が紹介されました。

また、先生に、どうやって遺伝子組み換えをするのかについて直接聞いたところ、葉に銃のようなものでドン！と撃ち込む方法や、必要な遺伝子だけを取り出し、電気ショックをかける方法などがあるそうです。実際にどのようにやるか見てみたいです。だから、時間があったら先生の大学に行って体験させてもらいたいです。

○今日は、生物の講義がありました。講師の先生は石川県立大学の教授の方で、私が想像していたよりもずっと年配の方でしたが、とても分かりやすかったです。今まで、学校で生物の勉強をしてきましたが、今回の講義で授業だけでは知ることができない細かい所までしっかり理解することができました。

私が今回１番驚いたことは、遺伝子を組み換えることで、赤いバラを青いバラに変えたり、ジャガイモとトマトが１つになった植物を作ることができたりするそうです。しかし、ジャガイモとトマトはあまり上手く成功しなかったそうなので、ちゃんと成功したらぜひ食べてみたいと思いました。他にも、今までまずくて固くて食べることができなかったトマトを品種改良したことによって、現在のトマトができたということも分かりました。品種改良や従来育種は遺伝子に関係しているものだと知り、すばらしい技術なんだと分かりました。

私は今日の講義を聞いて、生物について、より興味をもつことができました。これから生物の授業では、今まで以上に真剣に取り組み、人間が発見してきたさまざまなことをもっと知りたいと思いました。

○講義を聞いて、植物の遺伝子組み換えは様々なことに応用できるということを知り、すごいと思いました。今まで遺伝子組み換えという言葉なら聞いたことがあったけど、大豆やとうもろこしの生産に使われていること以外は知らなかったので、思ったよりもおもしろいものだと感じました。とくにおもしろいと思ったのは、青いバラらカーネーションをつくっていることです。花屋で変わった色の花があると、どうやってつくっているのか、いつも不思議だったけど、そこにも遺伝子を操作する技術が使われているということがわかりました。

先生の話を聞いていると、植物の病気から見つけたウィルスをインシュリンに使ったり、花の色をかえるのに動く遺伝子を使ったりと、いろいろな発想があっておもしろいと思いました。ふつうだったら見つけておわりということを、さらに活かしていこうとすることが大切だと感じました。私たち人間は、植物の遺伝子を自由に操作して、自分に都合のいいようにしているけれど、これだけ技術の進んでいる現在でも、トマトとじゃがいもをかけ合わせて失敗するようなことがあるとわかりました。やっぱり、生物は、私たちが考えている以上に複雑で奥の深いものだから、簡単に遺伝子をいじってはいけないし、これからもっと研究していかないといけない分野なのだと感じました。

○私が興味を持った話題は「青いバラ」の話でした。これが遺伝子組み換えをして青くなったと知る前は、青い水に白いバラをずっと浸して染めているのかなと思っていました。青なら青い花の遺伝子をバラに入れればできるかもしれないけど、最近は「七色のバラ」もあるとニュースで見て、これも遺伝子組み換えでできた植物なら、どうして色がまざったりしないのか、とても不思議です。今度、青や七色のバラを生で見たくなりました。（今度見つけたら買おうと思います。）

この技術の延長として、子供の生み分け（形質を人の手でいじって親の望むように変える）というものがあるそうですが、これはあまり賛成されていません。花の形質をいじっても何も言われないのに、人間になると否定されるのはなぜでしょうか。同じ生物なのにおかしいと思います…。

今日のお話を聞くまで、遺伝子組み換え植物を使ったものはできるだけさけてきました。しかし、その安全性を疑っているのは、遺伝子組み換えをあまり知らない人達だと分かり、これからは、遺伝子組み換えでも気にせず口にしてみようと思います。

○今日の講義を聞いて、人間の好奇心や欲望から生み出された技術はすごい高いレベルだと気づかされました。また、もし人の遺伝子を組み換えたり改良してはいけないという法律がなかったらどうなっているのかを考えてみて怖くなりました。どのような人間が生まれてくるのだろう…病気に全くかからず平均寿命は1000歳をこえ、車より速く走れ、鳥のように空を飛べ、１ヶ月ご飯を食べなくても元気でいられる。みんながモデルのようにスタイルがよく、お人形さんのように整った顔立ち。他にも勉強を全くしなくても全ての人が100点が取れるようになるかもしれません。あり得ないことのように感じるけど、実際にその法律がなくなれば、今も技術の高さからみると、可能性は十分にあると思います。そして、それと同時にこの技術は動物や植物では現実に使用されていることでもあります。植物と動物はよく、人間はだめ。この境界線はどこにあるのかと疑問に思います。でも、そんな私の周りにもこの技術が生かされているものがたくさん転がっています。そして、私の役に立っています。疑問に思いながら受け入れている。悪いと思いながら次々と犠牲にしていく。人間はつくづく勝手な生き物だと改めて感じました。でも、その人間として生まれてきた以上、せめて今の私は、過去の人々の発想や努力、多くの動物、植物の犠牲の上に在ることを忘れず、感謝の気持ちを持っていきたいです。そして、私も未来の世界の役に立てる何かをしたいです。

○この講義で遺伝子のすばらしさが分かりました。遺伝子を少し加えたり、減らしたりと人間が手を加えることによって人間にとって望ましい形質をもつ生物になると分かりました。私はこれを聞き、遺伝子組み換え技術はすごいと思った反面、怖いとも思いました。してはいけないことだけれども、思いどおりの人間をつくることもこの技術では可能なので、恐ろしいと思いました。遺伝子組み換えは、注意しながら行うべきだと思います。遺伝子組み換えの技術により特定の物質を多く含む食物がつくれるようになると分かりました。それによって、人が失明から逃れられるのでとても役に立つ技術だと思います。これからは、代替エネルギー開発やバイオマスの再利用について研究するべきだと分かりました。遺伝子の研究をするのもとても興味深いと感じました。

○後半の遺伝子組み換えの話はとても興味深かったです。食品の表示に「遺伝子組み換え大豆は使用しておりません。」と書いてあることから漠然とあまり食べない方がいいのかなぁと思っていました。自分でインターネットで調べてみても、自分の立場に固執している上、古い情報も多く、よくわかりませんでした。大山先生は進めている方の立場で、安全点、メリットを多く話されました。今まで見てきたいろいろな情報もあって、遺伝子組み換え作物を一概に「よい」と判断することはできませんが、最新の研究のお話が聞けてとてもよかったです。どうして安全性に心配がないのかもっとしっかり調べてみたいです。これだけ「よくない」とも言われているのだから、反対の立場の意見も聞いてみたいと思いました。
　最後に、「研究室にいつでも来て下さい。」と言って下さったので是非行きたいと思っています。講義の後、遺伝子を組み込む方法を教えて下さり、見てみたいと思いました。行くときは先生方を通して下さいと言われたので、よろしくお願いします。前半の内容は途中から頭の中で処理しきれなくなってしまいました。面白そうだったので、勉強不足が残念です。

○いつも授業とかで書いている染色体（｜｜　｜　）のイメージが強かったので、本格的な染色体の図を見たとき、染色体がブツブツしていてとても驚いた。ヒトのヌクレオチド数は30億、イネは４億、酵母は１千万と、ヒトはとても多い。そういうことからも、ヒトの複雑さやすごさが感じられた。また、上の方がトマトができて、下の方がジャガイモができるように、遺伝子の組合せで、全然違うもの・形になるのだということが分かった。そういう技術は、遺伝子組み換え食品のように私たちの身近に聞くことであるのも改めて考えてみるとすごいことだと思った。遺伝子の改造というのは、初めて聞いたので新鮮だった。

　生物の形質などを決めていく遺伝子に手を加え、遺伝子の組み換えをしたり、改造したりする技術は本当にすごいことだと思った。でも、あまり良いことだとは思えなかった。
　今日の講義で、遺伝子についていろいろなことを知ったので良かった。これから、もっと生物のことについて知識を深めていきたいと思った。

○今回のお話では、遺伝子について、より深く学ぶことができたなぁと思いました。まずは、チンパンジーとヒトのDNAは、全体として1.2％しか違わないという点に驚きました。遺伝子

の僅かな違いが結果として大きく変わることが分かり、遺伝子の重要さを再認識しました。また、キャベツとカリフラワーやブロッコリーは、元の野生種は同じもので、これらも若干の遺伝子の違いによるものです。つまり、品種改良は、遺伝子を僅かに変化させて、元のものと性質の違うものを作っていくという仕組みなんだと分かりました。

“遺伝子は動く”ということにも興味を持ちました。例えば、トウモロコシの色が変化するのは、色素の遺伝子が動いてきた遺伝子によって壊されたり、復活したりするからだそうです。青いバラも動く遺伝子によるものだとおっしゃっていました。遺伝子の働きは本当に凄いと思います。今回の講義で、私は一番印象に残ったのは、“ゴールデンライス”です。世界には土地の環境により、作ることのできない作物があって、その影響でビタミン不足になってしまっている地域があります。ビタミン不足は、失明や脚気の原因で、多くの人がなくなっています。このような状況を解決するために開発されたものが、βカロテンを含む米“ゴールデンライス”です。これを食べればビタミンを摂取でき、死亡者を減らすことができるのです。私は、先進国は途上国のために、この“ゴールデンライス”のような、科学的技術を用いた援助をもっと積極的にしていくべきだと思いました。遺伝子の力を借りて、生活をよりよいものにすることが可能なのだなと思いました。

○生物が遺伝子によって親から形質を受け継ぎ生長していくが、脳のデータは両親のものが残るわけではないという話から始まった。いきなりのその話は、とても深いと感じた。体は両親からもらい、かってに修復してくれる。しかし、脳はデータが入っていないから自分で考えていくしかないのだ。親からできた物なのに、別の何かが考えている。生物って何なんだろう。その後からは、遺伝子の運び方や仕組み、そして組み換えについての話があった。例えば「青いバラ」、バラのDNAに青の色素を作らせるDNAを組み込んでいく。すると青いバラが咲く。ものすごいことだと思う。細胞壁をとった植物細胞をくっつけて育てる。トマトとジャガイモを合体させたような植物とか、おもしろい。生物にいろんな可能性があると思った。しかし、人間にはしてはいけないという人権に関する問題や、悪い方向に利用するかもしれないからだそうだ。少しおかしい気がする。人間は自然に逆らい、他の生物の遺伝子を組み換えているのに…。どこかで遺伝子組み換え行為が正しいのか迷っているのだろう。もしかしたら、やってはいけないことをしてしまっているのではと。私達は、そのような多くの犠牲の上で今の生活や研究ができている。そのことを理解し、どこかで自然に恩返しをしなければならないと思った。

○僕は生物の遺伝子に手を加えることは基本的に許されないことだと思っている。しかし、今日の講義を聞き、抑えられていた好奇心が再び大きくなったように思う。

初めて耳にしたのは、動く遺伝子で、理解するには少し難しかったが興味を持った。自分で調べてみたいと考えている。

遺伝子操作で栄養価の高い食品を作り貧窮や病気にあえぐ人々に分けるというのはとても素晴らしいアイディアだと思う。これからの科学を担うのは我々である。大いに頑張る必要がある。

○今回の講義は遺伝子について、今まで授業で習ったような基本的なことから育種や遺伝子操作についての詳しい話、さらには歴史観、生命倫理と多岐にわたる話をわかりやすく聞くことができて、とても充実した内容でした。植物において、従来の品種改良では交配により望ましい遺伝子を集めるため選定に時間がかかるなどの問題点がるのに対し、遺伝子組み換えだと、好ましい遺伝子を直接追加することにより、目的にあった植物をより効率的に作ることができるようになったと聞いて、すごいと思いました。除草剤抵抗性や害虫抵抗性をもった作物など、利便性を求めたものだけではなく、βカロテンを生成するゴールデンライスのような世界的な問題を解決し得るものも開発されていると知って感動しました。また、金（Gold）→石油（Black Gold）→植物（Green Gold）→水（Blue Gold）という貴重とされる資源の変遷についての話しが興味深かったです。時代や風潮、現実的な問題など様々な要素によって価値のあるものが変わっていくということに関心を覚えました。最後の“ジャックと豆の木”が本当だという話しをもっと詳しく聞いてみたいです。