

誰もやらないテーマを楽しみながら追求する

対談

2016年ノーベル生理学・医学賞受賞
大隅良典東工大名誉教授をむかえて

東京工業大学 大隅良典名誉教授×笹川科学研究助成 高橋正征事業委員長



高橋正征委員長(以下「高橋」) どうも、お久しぶりです。20年ぶりですよ。大隅さんとは、東大の植物学教室と駒場(教養学部・総合文化研究科)で一緒だったので、とても懐かしい。このたびはノーベル賞受賞おめでとうございます。知人が受賞されてノーベル賞がとても身近になった感じです。

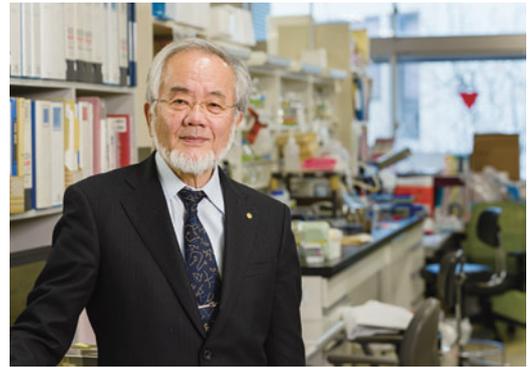
今日、お忙しいところにお時間を取っていただいたのは、私が関わっている笹川科学研究助成が今年で30周年を迎えることになって、いろいろ企画を考えていたところ、大隅さんがノーベル生理学・医学賞を受賞されたので、私どもの研究助成は35歳以下の若手の研究者が主な対象ですから、大隅さんから若手研究者にエールを送っていただけると大いに励みになるだろうと思い、対談をお願いした次第です。

大隅教授が歩まれてきた道——酵母研究との出会い

高橋 先生のこれまでのご経歴を拝見しますと、まず、当初はバクテリアの研究をしておられ、その後、ロックフェラー大学へ行かれた時に材料を酵母に変えられたようですが、これは先生のご意志でしょうか？それともたまたまだったのでしょうか？

大隅名誉教授(以下「大隅」) 私の大学院時代は分子生物学がちょうど始まったころで、バクテリア、大腸菌を扱っていました。

私たちは大腸菌を材料にして自然界の基本原則、いわゆるセントラル・ドグマ、つまりバクテリアから人へとつながっていく共通の現象を解明することが目的でしたが、ちょうど私が大学院を修了するころ、バクテリアの時代が終わりを迎えた感があり、研究者の興味は生体膜へと移りつつありました。



© 東京工業大学大隅研究室

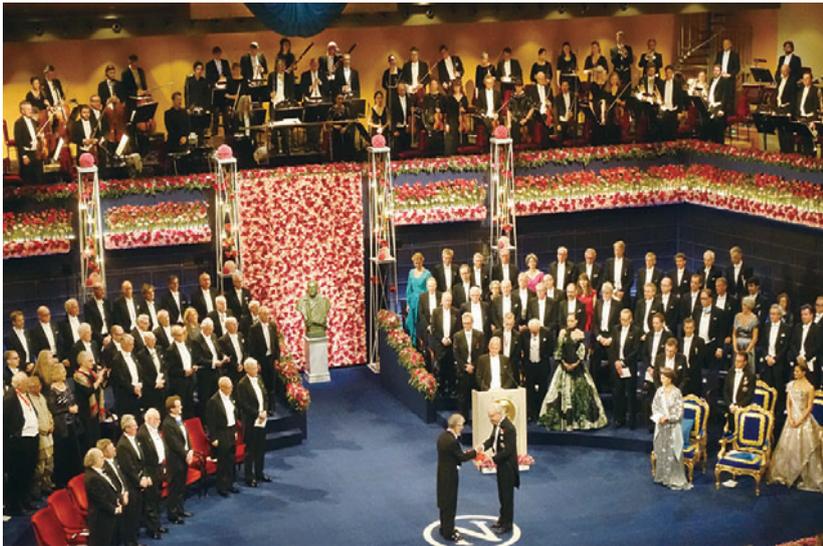
そのような時に、私の先生であった今堀和友教授から、これからは細胞生物学の時代だから、ロックフェラー大学で細胞生物学をやったらどうだと言われ、1974年に米国へ渡りました。そこで始めたのがマウスの受精卵を使った研究で、受精過程の研究を2年しました。とても楽しかったですけど、同時に、それまでずっとバクテリアをやってきたのが、数十個のマウスのエッグを前にすることになり、何をしたらいいのかほとんどわからない、とても苦しい時代でもありました。

最後の年に、所属していたエーデルマン教授 (Gerald Maurice Edelman、1972年ノーベル生理学・医学賞受賞) の研究室で酵母をやってみようという小さなプロジェクトが立ち上がり、酵母を始めることになりました。

全体的に俯瞰してみると、時代としては、大腸菌が終わって動物細胞の研究にいろんな人が移ってゆきました。真核細胞、私たちの体の細胞のモデルになるようなものが求められる時代になりました。けれども、動物細胞ってすごく難しいじゃないですか。私のようにバクテリア (原核) から入った人間にはやっぱりちょっとつらくて、それで酵母 (真核) がいいかなと思って、酵母を始めたのです。

そして1977年に東大の植物学教室に帰ってきて助手になったら、安楽泰宏教授のラボラトリーが大腸菌の研究をやっていたので、もう一度大腸菌に戻るしかないと覚悟しましたが、先生が「酵母やっていいよ」と言って下さり、酵母をやることになりました。

高橋 いつの時代でも同じだと思いますが、私たちの身の回りでは何事も常に変化しています。大隅先生が大学院を修了された頃は、ちょうど、人々の興味が、比較的簡単な構造をもった原核生物のバクテリアで進められていた研究から、複雑な構造の真核生物へと移りつつあった時で、その流れに自然に乗って行かれたことがよく分かります。笹川科学研究助成を利用している研究者は35歳以下の若手が主なので、自分のテーマと所属する研究室のテーマの関係を考える上で、先生のご経験がとても参考になると思います。



© 東京工業大学大隅研究室

オートファジーの発見につながった液胞の研究

高橋 液胞は、真核生物である植物細胞を象徴するものと言えますが、液胞に興味を持たれたのは植物学教室におられたところからなんですか？

大隅 いろんな経緯があるのですが、私は、そのあとに続くオートファジーの研究も、実は液胞の研究からスタートしていると、今つくづく思っています。植物学教室では隣に田澤仁先生がいて、液胞の研究を少ししていたこともあって、たぶん、その出会いから液胞の研究がスタートできたとも思っています。

それと私は競争があまり好きではありませんので、人がよってたかって同じようなテーマをやることより、人がやっていないことをする方が楽しいのです。

高橋 それがまあオートファジーの発見につながったと。

大隅 ええ、そうですね。植物細胞は9割くらいは液胞なので、これが何もしてないただのゴミ溜めってことはないに違いない、と考えたわけです。今では液胞もたくさん研究されていろんなことがわかってきていますが、当時はほとんどの人が関心を示しませんでした。

私が酵母の液胞を対象に仕事を始めたころは、あいつは何をやっているんだろうと思った人がたくさんいたと思います。でも、研究というのは、誰が一番乗りかを競うのではなくて、まだ誰もやっていないことを見つけた喜びが、研究者を支えるのではないのでしょうか。

高橋 そうですね。当時、酵母の液胞を眺めておられたのは知りませんでした。東大駒場で基礎的なことを固められてから、基礎生物学研究所（基生研）に移られ、遺伝子の仕組みを華々しく解析されたのですね。やはり、基礎科学の研究をきちんと行うことが何よりも大切なのだと、改めて認識させられます。

大隅 はい、基礎的なことは駒場でやれました。本当に小さな研究グルー



プでやったことが基礎になっています。最初から大きいグループでものすごくお金をかけて研究しなくても、大事な時に引き上げてくれるシステムがあると、それが一番良いんじゃないかと思っています。お金がないから研究ができないということも、極論すればとっかかりのところはそんなにお金はかからない。若手研究者に対する助成は、額が少なくとも、効果的だと思います。これは面白いなあと思って研究していたら、それを解ってくれるところから支援の手が伸びる、ということになってくれるのが理想的かなあと思います。

高橋 大隅先生の偉大な研究も、大もとをたどると、若い時にご自身でコツコツやっておられた観察がスタートで、先生がよく言われている、「大事なのは、子供時代に誰もが持っている、これは何だろう、どうなっているんだろう、という素直な気持ち」だということがよく分かります。若手研究者の皆さんも、それぞれ興味を持った現象に取り組んでいるので、おそらく各人が将来につながる“芽”を発見していると思います。それらが、今後大きく成長していくきっかけとして、私たちの行っている助成事業のもつ使命の大事さと可能性を感じました。

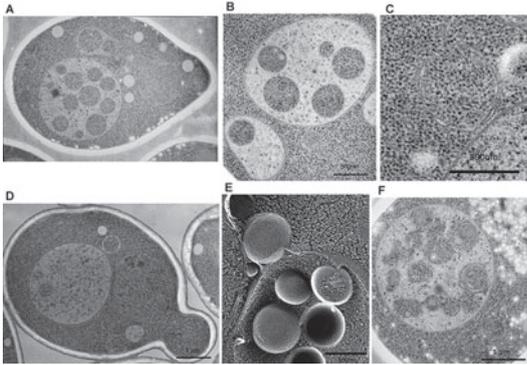
研究の成果と決断

高橋 お話を伺っていると、大隅先生の歩まれた道というのが、すごく無駄なく研究成果につながっていると思うのですが。

大隅 私はすごく苦労しただろうと言われるんですが、そこそこ何とか研究もつなげられたし、最後はたくさんのお金をいただいて研究が進められる環境になったので、ありがたかったと思います。

若者には、先のことを全部計算して、これなら安全だから、ではなくて、楽しければやってみようっていう精神を、是非持ってくれるといいと私は思っています。

高橋 今のお話にも関係しますが、あとから見るとすべてがうまくいっていたとしても、様々な局面で、何かを選ぶという決断のときがあったと思われま。若い人たちに役に立つと思われる決断の例をいくつか、



© 東京工業大学大隅研究室



© 東京工業大学大隅研究室

どうしてそれを選んだかということをお話しいただけませんか？

大隅 それは、私は一番苦手かもしれない。先ほども言いましたが自然体で生きてきて、まあ、あんまり一生懸命将来を考えずにやれてきた、それが許されてきたということが、とてもよかったと思っています。

もう一つあえて言うならば、面白いと思うことを一つ持つことだと思います。自分が面白いと思った道を突き進んでほしい。

私は、オートファジーという現象を見つけて、それを顕微鏡で見、いまだにその謎解きをしている。大事な大きなテーマを抱えると、いつもそこに戻ってきます。全部わかったってことになることはないのです。よくまあ飽きずに40年もやってきたと思います。オートファジーは3割くらいわかったのではないかと、いろんなところで言っているのですが、まだまだ謎が多くあります。例えば、このタンパクのこれを解きたいという、具体的な研究テーマはもちろんとても大事なんですが、その先にある、何かこう大きくて、いつでも戻れる自分の疑問というものを持ち続けてくれると、まあ、たとえつまずいても、あの問題がまだ解けていないんだという思いがあるからこそ、研究を続けられるんだと思います。

高橋 大隅先生は、ご自分が発見されたオートファジーにひかれて、その後もオートファジーの研究をひたすら続けてこられ、それが結果として研究の充実と大きな発展へとつながったことが分かります。

生物分野の研究テーマの多さについて

高橋 私どもの研究助成30年を振り返りますと、生物分野の研究テーマが非常に多いのです。このへんについて先生はどのようにお考えですか？

大隅 やっぱり、人間って生物ですから、いくらでもテーマがあるし、人間社会が解いていかななくてはならない問題もたくさんあると思うんです。そういう意味で、科学のなかで生物が占める割合がもっと大きくなっていいんだと思います。分かったようで何もわかっていないことが、生命現象には特にたくさんあります。

ただ、生物科学そのものが、いろんな人がいろんな方向から解こうと



していることがあります。例えば、数学者が生物に向かう、物理学者が生物に向かうという。研究の対象として生命現象が物質科学とほぼ同じくらいの領域があるのです。高校での自然科学の授業時間の1/4が生物というようなものじゃなく、半分くらいは生命科学であるという認識が広がった方が自然なのかなと思っています。

高橋 先ほど私が言った、私どもの研究助成への生物科学の申請は1/3くらいあるのですが、複合とか海洋・船舶科学にも生物が増えてきて、先生のおっしゃっている方向に近づいている感じがします。

これから研究者の道を進む皆様へ

高橋 そろそろ時間になってきました。お話を伺って、大隅先生はこれまでずっと自然体で研究に向きあってこられたことがよく分かりました。それは結果としてみると、無駄なく成功に至っています。先生は、成功するためにやってきたのではなく、結果としてそうなったとおっしゃっています。これは非常に意味の深いことだと思います。若い方たちは、大隅先生の歩まれた、「興味をもった現象を常に追い求める」という道を参考にされると、悔いのない人生になると思います。

今回の対談では取り上げられませんでした。大隅教授が日頃からよく言われていることを教授の名言集から借用して掲載させていただきます。

「科学をする心というものが何十年か後の日本を支えるんだということを、もっとたくさんの人に知ってもらうことが大事」

「私は『役に立つ』という言葉がとっても社会をだめにしていると思っています。数年後に事業化できることと同義語になっていることに問題がある。本当に役に立つことは10年後、あるいは100年後かもしれない。社会が将来を見据えて、科学を一つの文化として認めてくれるような社会にならないかと強く願っています」

〔この対談は平成29(2017)年4月11日に東京工業大学(すずかけ台キャンパス)大隅研究室で収録され、同年4月21日に東京赤坂ANAインターコンチネンタルホテルで行われた日本科学協会の主催する平成29年度研究奨励の会で上映されたものに手を加えました〕