

クオリア AGORA 2015

## 第1回「細胞の声を聞く～次代の組織とは？」

(6月25日@京大楽友会館)

### 長谷川 和子 (京都クオリア研究所取締役)

様々な課題山積の現代、科学技術と社会との新しい関係をつくろうと始めたクオリア AGORA も、今年で4年目を迎えました。今日はその第1回ですが、この時間になりましてもまだ明るく、これから談論風発の時をたっぷり楽しんでいただけたらと思います。

このクオリア AGORA が「おもしろい」と、京大総長に就任されるまでほとんど皆出席だった山極寿一さんは、総長就任時に、「京都の街全体が大学である」という「京都キャンパスシティー計画」を打ち出されました。その実現に向けて、その指針、哲学となる「京都アカデミア」をこの10月にはスタートさせたいとおっしゃっています。この「京都アカデミア」は、まさに京都人が長い間培ってきた「暗黙知」と大学の「科学」を繋ぐことによって、新たな価値が生まれてくると大きな期待を持っています。これは、東京でもできないし、大阪でもできない、京都だからこそ可能ではかということ、今年さらに異分野間の交流を深めていきたいと考えております。そのためにもっとスクラムを組もうと、新しい会員制を導入いたしました。これはクオリア AGORA の会員というよりも、むしろ、京都アカデミア、あるいは大学の街京都をつくっていく上で、市民が力を結集しましょうよという意味合いがあります。

この楽友会館では、かつて「近衛ロンド」が開かれ、梅棹忠夫先生をはじめそうそうたる人類学系の先生方が若い研究者、学生とまさに談論風発、学びや気づきの場になったと伝えられております。この場で、4年目を迎えたクオリア AGORA が開催できるということは、大変意味のあることと思います。

では、いつもの通り、スピーチをして、問題提起をしていただきます。きょうのスピーカーは、とってもチャーミングな研究者、京都大学大学院理学研究科の高橋淑子さんです。

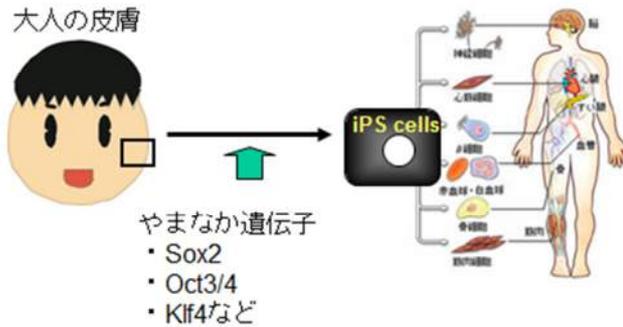
### ☆スピーチ「細胞の声を聞く～卵から体がつくられる不思議」

京都大学大学院理学研究科教授 高橋 淑子さん



きょうのお話は、「細胞の声を聞く～卵から体がつくられる不思議」とタイトルを付けました。私の専門は、発生生物学です。自己紹介を兼ねて、冒頭から余談になりますが、少しでも iPS 細胞や ES 細胞の話から始めます。これ、(資料) このスライドは、山中伸弥さんが見つけた iPS 細胞です。いろんな因子を使うと、大人の皮膚でもちょいちょいと細工をすれば、時計が巻き戻って若返る細胞ができてきて、さらにうまいことやれば、いろんなものにもう一遍

## iPS 細胞： 21世紀の細胞

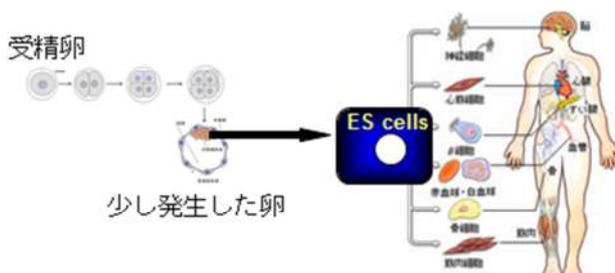


なってくれるだろう、という夢の細胞。これを、21世紀の細胞と言ってもいいかもしれません。それで、(資料) 次のスライドは、あえて私が、ちょっと工夫をして並べたものです。これは、20世紀の細胞といえるかもしれないES細胞というものです。このスライドの右半分はiPSのスライドとほとんど一緒です。ところが、左半分がちょっと違ひまして、ES細胞の場合

は、受精卵から調製した、これまたすばらしい細胞なんですね。1980年代の初め、ES細胞が発明されました。ES細胞はシャーレの中でどんどんと増えて、いろいろ細工をしたら、神経や心臓になるんじゃないか、って、やっぱり夢の細胞でした。

きょうは、iPS細胞とかES細胞についてのお話をこれ以上するつもりはないんですが、自慢にもならない話は、私、日本国において、このES細胞を最初に扱った人間であるということです。いろんな所でこのことを言っても、「それは違うぞ」といわれたことは、いまだにありませんので、一応そう信じています。こんな話をすると、なんか偉そうに思えるかもしれませんが、全然偉くないわけでありませう。偉いのは誰だったかという、私が大学院生の時に、「ES細胞を使った研究でもやってみいや」と、いつてくれた岡田節人先生です、これ「ときんど」と読みますが、当時、教授でいらっしやいました。京都大学を辞められた後、いろんなところの要職を務められました。もちろん名誉教授でいらっしやるわけです。私は、京都大学における岡田先生のほとんど最後の学生です。つまり、ES細胞の

## ES 細胞： 20世紀の細胞



話にもどすと、ほんとに偉いのは岡田先生であるといいたいわけです。また岡田研究室には、すばらしいスタッフがズラリとおられまして、私を直接教えてくださったのは、その当時助手だった近藤寿人先生です。近藤先生はついこの前、阪大の教授を定年退職されました。

その当時まだ若かった近



ね。私も、だんだん同じような立場になってきて、歳も重ねて来ましたが、岡田先生のような先見の明は、なかなか真似ができるわけではないことを痛感しております。

きょう、会場に、岡田先生の息子さんの岡田暁生さん（京都大学人文科学研究所教授）が見えているから、ということも半分ほどあるかな。ま、そればかりでなく、実は、私は、講演で、必ず、スライドにこの岡田先生の写真を入れています。（資料）「オカダケン」って、これ岡田先生の研究室のことなんですけど、オカダケンには「文化」があります。テクニックが何だとか論文の書き方がどうだというのはもちろんあるんですけど、文化として、研究室の空気として、私たち門下生は、オカダケンの文化という大変貴重なものをいただきました。変な話と思われるかもしれませんが、私達学生は、このようなオカダケンの研究文化、あるいは研究哲学を、「皮膚呼吸」をとおして学びました。先生からあれやこれや口でいわれなくても、皮膚からじわーっとしみいつてくるようなものなのですね。今でも不思議なもんだと思っています。

さて、岡田先生は、たくさん名言を残されました。きょうは、それを全部紹介時間はありませんが、例えば、こういうのはどうでしょうか。「細胞は社会を作るんだ」。岡田先生は「細胞の社会」というタイトルのブルーバックスも出版されました。私は、それを学部生の時に読んで感激し、オカダケンの門を叩いたわけです。

きょうは、「細胞は社会を作る」という考え方をメインにして、「発生」ってどんなものかについて、一つ二つ例を示しながら一緒に考えていければ、と思っています。

岡田先生は、その「細胞の社会」という本で、「細胞が作る社会はオーケストラだ」ということもいわれました。オーケストラといえば、この写真ですね。大阪フィルハーモニック・オーケストラなんですよ。で、ここに映っているのは、一体誰でしょうか。これ、私です。宣伝ばかりですみません。私、大フィルの合唱団で、年末になったら、舞台衣装を持って東へ西へと走りまわっています。この写真は、指揮者が朝比奈隆さんが生きておられる時のものです。大フィル管弦楽団の人たちは、みなプロです。一人一人、ものすごくお上手ですが、もし指揮者が失敗すると、交響曲はむちゃくちゃになってしまいます。ですから、みんな指揮者を向いて、指揮者の棒の一振り一振りに音符を合わせてきます。岡田先生のいわれる「細胞の社会」にもこれと似たようなことがみられます。細胞は、一人のプレーヤー。細胞がバラバラに勝手なことをすると、私たちのような体は絶対にできてきません。きっと秩序が壊れたがんのようになってしまうでしょう。「細胞の社会」、これは私にとって大きなメッセージでした。そして、これを知ったとき、生物学というのはなんて面白いんだろう、と、感激したものです。

細胞の社会は、私たちの専門用語で「多細胞体制」といいます。いわゆる単細胞と対比させて使う言葉です。単細胞って、ゾウリムシとかミドリムシとか、ああいうのをいいます。時々比喻で、「私の脳みそは単細胞やし」っていいますが、私達の脳みそは例外なく多細胞です。私達の体は 60 兆個とも 150 兆個ともいわれるぐらい、たくさん細胞からでき

ています。ウルトラ多細胞です。

で、だんだん発生の気分浸っていただきたいので、それっぽい写真を出します。(資料)  
右上はヒトの胎児、左はニワトリです。ヒトの胎児の写真は、HP から取ってきました。私たちの研究材料ではありませんし、ありえません。使ってはいけません。犯罪になります。私たちのラボでは、主にトリを使っています。きょうの大きなメッセージの<その2>は、トリの胎児は これ「胚」っていうんですけど、マウスの胚とそっくりだということです。で、マウスの胚は、ヒトの胚にそっくりです。つまり、胚のときは、哺乳類同士はそっくり。しかも哺乳類とトリの胚もそっくりです。もっといえば、ヘビのような爬虫類も、胚の時はよく似てます。ちょっと、ごめんなさい。哺乳類以外は、胎児とはいわないので、専門家としてはこれから胚、あるいはエンブリオ (Embryo) という言葉を使います。

当たり前ですが、全ての脊椎動物は、最初は、卵子と精子との合体に始まります。一つの受精卵が2細胞になります、次、分裂すると4細胞となり、8つ、16、32、64…と、2の累乗で増えてきます。で、かなり増えてくると、ちょっとわけわからんようになります。本当はその後に起こることが面白いのですが、昔の高校の教科書では、そこが全然書いてなかったので、私は高校のときは、発生の勉強はあまり好きではありませんでした。

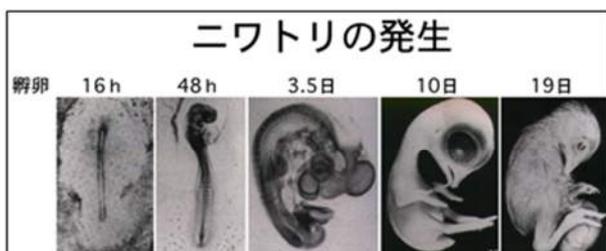
では、分裂を繰り返した後に何がおこるのでしょうか。ここでクイズです。もしも、受精卵が単に分裂ばかりを繰り返したら何が起こるでしょうか。例えば、一人の体が、50<sup>キログラム</sup>だとすると、この場合、50<sup>キログラム</sup>分の「肉団子」しかできないわけです。しかし、私たちは肉団子じゃないですね。きちっと頭も手も足も、心臓も胃も腸もある。そのためには、細胞分裂に加えて、細胞がきちっと役割を果たさなければいけない。こういうのを細胞の「分化」といいます。でも、分化だけでも十分ではありません。例えば、脳みその中に骨が分化してヤッホーという人はいないわけですね。それから、胃の中に骨があつたら、どうも

硬くって調子が悪いでしょう。

ですから、体の中の正しい場所で、正しく細胞が分化して、正しい形を作ってくれなければいけないです。つまり、発生というのは、この一連の作業を完結させるための大きなドラマなわけです。私たちは、この壮大なドラマに惹かれて一生懸命研究をしています。

突然、これを出しますが、下の段の写真は、教科書から取ってきたニワトリの発生の

## ヒトの発生 (CG)



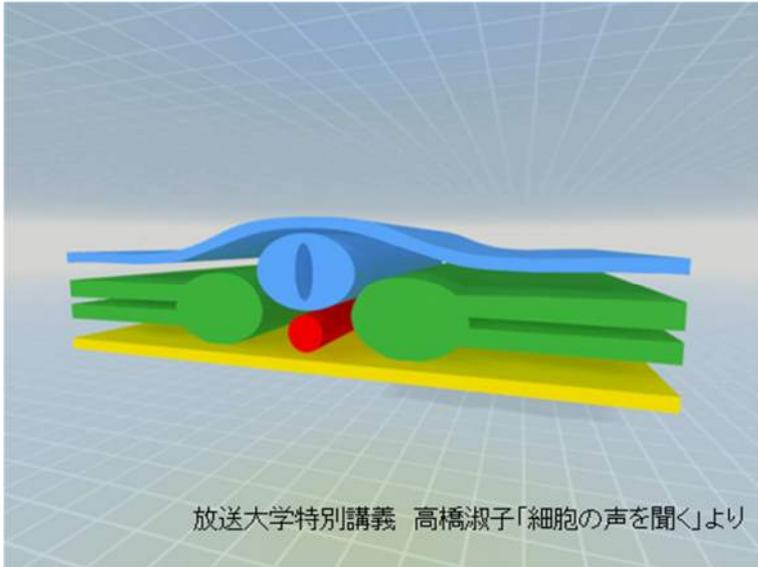
様子で、一番左は今朝卵を孵卵器に入れて、今(夕方)取り出した時の写真です。不思議

な「1本の筋」ができていますのがわかります。一番右は孵卵器にいて20日ぐらいたったやつで、明日ぐらいにはピヨピヨ生まれるかなという状態。10日目とかいてあるのは、「おお、なかなか手羽先みたいになったぞ」という感じです。これ、写真のスケールが違います、一番左の「筋」はとても小さなもので、顕微鏡がないと見えません。

こういうのがニワトリの発生で、私たちは、左から三つ目ぐらいのところ、16時間、45時間、3・5日、ここらへんの胚を使った研究をしています。なぜかという、これらの発生段階では、私たちヒトでもそっくりそのままなんですね。もっと言うと、この3・5日、これ、専門家が見たらわかりますけど、恐らくビギナーだと、これがマウスなのかウサギなのか、はたまたカメなのか区別つかないと思いますよ。つまり脊椎動物はこの「共通パターン」を経て発生を進め、そのあとに、ウサギなら長い耳ができ、カメなら背中に甲羅ができてくるわけです。つまり、脊椎動物に共通の、ある決まったルールに則って発生を進めるということです。私たちは、いま、それを暴こうとしています。それがあつ程度暴けたら、今度は、なぜブタはブタで、ウサギはウサギか。カメじゃないのか、というような問題に迫ることができるのです。

地球上に生きているいろんな生き物。不思議な生き物もたくさんいます。生き物の多様性がどのようにして生まれたか。この夢一杯の謎に迫るには、多様性のベースとなる「共通項」も知らなければいけない。そこに発生研究のドラマがあるわけです。

では、ちょっとここで、YouTubeから取つた映像を見てください。UCLAがCGで作つたヒトの発生の様子です。あ、今、縦の筋が出てきました。これ、ニワトリの最初の写真と似ていますね。それから、水色が出てきました。実は、これ脊髄が出来かけてきたところです。そして肋骨や背骨の元がプツプツ出てきました。なんか、ニョーンと縦長になってきましたね。右の方に、サイズ2・5ミリとかデイ22と書いてあります。おお、だんだんそれっぽくなって、そして、伸びて、伸びて、そろそろ横顔が見えます。で、だいぶ大きくなってきました。いよいよ横顔を見せてくれるわけです。ここに目があつて、これは脳なんです。脳と脊髄がピンク色で描かれています。こうして、何となく胎児っぽくなってきましたが、細かいことはともかくとして、ヒトのエンブリオもニワトリのも、よう似とるなというイメージを持つていただければありがたいです。



放送大学特別講義 高橋淑子「細胞の声を聞く」より

さて、ここでお分かりな  
たと思いますが、発生はです  
ね、ミニチュアがそのまま細  
胞分裂をして、プーンと膨ら  
んだでというわけではない  
ですね。つまり単にミニチュ  
アがグワーンと大きくなる  
わけではないのです。この非  
常に大切なメッセージをさ  
らに盛り込んだのが、このア  
ニメです。ヒトでもマウスで  
もニワトリでも、最初はこん

なペタンコな格好をしています。で、ペタンコだったものが徐々に丸まって、やがてあちがくつき、こっちが離れで、あれよあれよといううちに大人に似た体ができてきます。あ、今、下の方がブチュッとくっつきました。これ、私たちの体のイメージとってください。ちょっと、肋骨は描きにくかったので、このアニメはへそから下ぐらいの画だと思ってください。ブルーは脊髄、そしてそのまわりに背骨があります。黄色は腸です。肝臓や膵臓…と色々なものができていきます。こうやって全体が刻々と形を変えるときに細胞1つ1つに思いをはせると、そこには細胞のドラマがたくさん隠されているのが感じられるのです。そのドラマを理解したい、暴きたい、そういう思いに駆られているのが、私たち研究者という種族です。

で、ここからは少しずつ細胞のイメージを持っていただきたいと思います。私は、京都大学の専門の学生にもこのスライドを使います。1個の細胞をヒトに見立てて比喩的に考えるとわかりやすいときもあります。人間の社会と細胞の社会が、全部一緒だとはいえま

せんが、ある程度、人間に例えることができます。左の細胞は、わりと健康な細胞やと思ってください。右の細胞はちょっと悪いやつです。悪いやつって一体何なのか。いろんな病気の細胞です。例えば、がん細胞だとしましょう。がんになってうれしい人は、一人もいないんじゃないかと思えます。私もなりたくないです。でも、もしかしたら、もう私の体にあるのかもしれない。がん年齢

## 「悪い細胞」ってどういうこと？

そもそも「正常」ってなに？



そのしくみを知るのが  
生命科学の研究です



には、とっくの昔に達しています。そういう意味ではドキドキです。

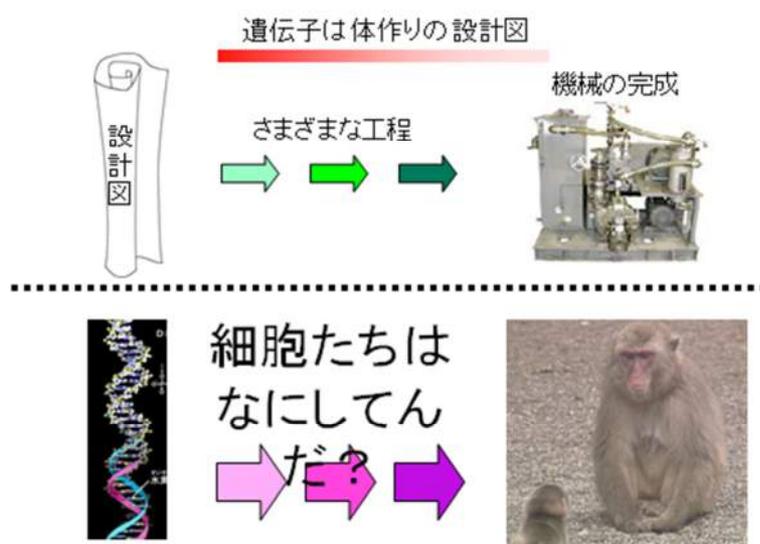
では、サイエンティフィックな質問。こういうのはいかがでしょうか。

がん細胞、この悪い憎たらしい細胞はどこからやってくるか。それは、宇宙からやってくるわけじゃあなく、私たちの健康な細胞が変化してできるものです。でもそのその変化はわかりにくいので、ある時、気が付くと、あれまあ、というふうになってしまう。

では、またまた質問です。正常な細胞がどうなったらがん細胞だっていえるのでしょうか。いつの瞬間からかおわかりになりますか？ 「そんなん、転移したやつががんでしょ」っておっしゃりたいのはよくわかります。じゃあさらにお聞きしますが、転移する前は、がん細胞じゃないのでしょうか。転移する前は、完全に正常細胞なののでしょうか？ここまで突っ込んで聞くと、「いや、少しずつ悪い細胞になるんじゃないかな。じゃあその変化って一体なにか」と考えたくなりますよね。これ一つのサイエンティフィックな考え方ということになります。

先ほどの質問に戻りますと、実は「ようわからん」というのが今のところの答えなんです。基礎医学の研究者は一生懸命やっていますけれども、正常細胞とガン細胞の間のライン引きはあまりはっきりと捉えられていません。でももちろん20年前よりもはるかに大きな進歩があり、そういう努力の積み重ねによって、次々とよい薬もつくられて、実際にガンのいくつかは治る時代になりました。ここで紹介した例をとおして、病気をなおすぞ！とがんばるのはいいけど、そのためには、そもそも細胞ってなんなんだ、発生ってなんなんだ、という根本的な問題にたちもどって、ひとつひとつ丁寧に解明していくことこそが、結局は近道なんだ、ということを感じていただけたらありがたいです。基礎研究は地味に見えますが、そこで得られた発見や知恵は、未来にむかって大きくつながるものなのです。

また発生の話に戻りますね。このスライドの下の方。DNAは体作りの設計図です。DNAから



からの司令に従って、細胞は分裂したり分化したりしながら、臓器の形を作りあげていきます。私たちのからだって、本当に奇跡ともいえるべき芸術作品ですよ。で、ここなんです、特に、私、高橋淑子という研究者が、一番謎だと思っているのは、ここ、この矢印のところ。 「細胞たちは一体何をやっているんだ」です。DNAからの指令を受けた細胞が実行部隊として働くという考え方です。細

胞はどのようにして組織や臓器を組み立てるのでしょうか？DNA や遺伝子の操作技術がどんどんと進歩する中で、私はあえて、

せっせと働く細胞の面をよく眺めたいとおもって研究を進めています。

私自身は、オカダケンに入りましたが、出る時は竹市雅俊先生が指導教官でした。竹市先生の凄まじいまでの研究者魂を身近で見れたことは、一生の宝です。さて、博士学位をもらっても、当時の男社会の日本では全然就職がありませんでしたから、日本を脱出してフランスに行きました。そこら辺の経緯はいろいろありましたが、別のところに書いておきます。とにかく、私はフランス語をまったく知らなかったわけです。ABC (アーベーシー) も知らずにフランス行きを決めてしまいました。たまたま百万遍に関西日仏学館 (現アンスティチュ・フランセ・関西) があったので、「Je m' apelle Yoshiko.」から学んでフランスに乗り込んだわけです。まあ、何とかやると思っていたのですが、何ともなりません。フランス人は、必ずフランス語でものすごくしゃべってきます。「フランス語、わかりません」といっても、許してもらえませんね。もうこうなったら笑って逃げるしかない、私のフランス生活はそういうところから始まりました。

写真に映っているのは、私が行ったルドワラン (Nicole Marthe Le Douarin) 先生の研究所です。(資料) 最初、怖いことばかりでした。言葉もわからんし…。食べるものは美味しかったですけど、最初は食べ物もあまり喉をとらずダイエットに成功しました。もっとも、すぐにリバウンドは来ましたがね。この人が、その時の先生のルドワランさん。(資料) 第2回の京都賞 (先端技術部門) を受賞されたり、岡田節人先生と親友というようなご縁もあって、彼女のラボ行きを決めました。でもいざポストドクとして彼女のラボにしてみると、最初からフランス語攻撃でやられるし、私は全然わからへんわで、うすのろのバカようになってしまうわけです。これ見てください。彼女は所長なんですが、所長室には、スライドでお見せしているようにヒョウまるまる一頭の毛皮が、頭を下にぶらんとぶら下げたてあるんです。私も、そのうちこんなふうになんか内蔵をえぐられて逆さ吊りにされるんじゃないかと、とんでもなく恐ろしい想像に捉えられたものでした。でも、それだけ怖かった分、私なりに頑張って知恵をつけまして、たとえばディスカッションに行く時には、前日にフランス語で予行演習をすとか、そういう努力はやりました。

では、いよいよ、これから本題の「発生の世界」にご招待したいと思います。

例えば、こういうものがあります。(資料) ここに一本の棒があって、みたらし団子のようなものがあります。これはトリのケースですけど、私たちヒトも同様です。ここでいう「棒」は、できたばかりの脊髄です。その棒の脇にボコボコってあるみたらし団子のようなものは「体節」とよばれる組織でして、これもとても重要なものです。なぜかといいますとですね、この体節から筋肉ができます。それから、背骨や肋骨も体節から作られます。背骨や肋骨は節構造であることに注意してください。これを分節構造といいます。あ、こんなものが出てきましたが、(資料) アスリートの割れた腹筋。ウェブから取ってきた写真です。ここにおられる皆様は、今日からこれを「割れた腹筋」とは言わないで、「分節

した腹筋」といってくださると嬉しいです。

これから「分節のミステリー」のお話に入ります。みたらし団子みたいな体節が何十コも並んでできてます。トリの場合は57個、ヒトは45個、マウスは65個、ヘビは300個以上もつものもいる。では、発生が進むとき、これれらの分節はどうやってできるのでしょうか。えーっと、クイズをしたいと思います。私たちの「みたらし団子」が繰り返してできてくるしくみについてです。大きく分けて二種類考えられるのではないのでしょうか。一つは、羊羹のように、端から一定のリズムでパコパコパコパコと切れるというパターン。もう一つは、ゆで卵のように、一気にガチャーンと切れるパターン。さてどっちでしょう。二択で手を挙げてください。——ああ、きょうのクオリア参加者は、ゆで卵式の支持が多いですね。はい、答えはですね、実は、脊椎動物は羊羹式なんですね。一方でゆで卵式で分節する動物もいます。ショウジョウバエなんかはそうです。といって、虫は全部ゆで卵式かという、そうでもありません。いろいろです。

では、羊羹式の方節についてもう少しお話ししましょう。ここにマンガが出ています。こ



れ、真ん中が脊髄だと思って下さい。前の方から、体節が、チョッキン、チョッキンと切れていく様子がわかります。ひと続きの長い組織を、前の方からはさみでチョッキン、チョッキンと切る感じ。しかし実際の胚のなかには、はさみなんかがあるわけじゃないですね。じゃあハサミの正体は一体何なんだ、と考え始めると、私たち研究者は、興奮して夜も寝られなくなるわけです。

これは、いわゆる分節ハサミの正体をあばく実験の様子です。この紫のところ、これは、“次にここが切れるよ”、という場所です。で、私達はこの紫の細胞が「はさみ細胞」かもしれないと思ったわけです。ではそれを証明するにはどうするのか。この紫のところを顕微鏡の下で、細い針をつかってほじくってきまして、それを別のトリ胚の中に移植します。このとき、黄色で表されている「普段は絶対切れないところ」に移植します。今例えば、切れるところをマイナス1・0、マイナス2・0というふうにしますと、マイナス1・5、つまり・5のところ植えたわけです。で、答えはどうなるか・・・という前に、コマーシャルみたいですけど、楽しいものをご覧ください。実際に、どういうオペをやっているかという画像です。(資料) まず、窓を開けた卵に、上からライトをあてて、顕微鏡で覗きます。前々日に孵卵器にいたもので、こんなエンブリオが出てきます。血が流れてますが、もちろん血管も少しずつ発生してくるわけですね。私たちの研究室では、最先端の

技術を使った分子生物学をやっていますので胚の遺伝子操作もしていますが、トリ胚の場合には人工的な操作をしたあとに、あけた窓にセロテープの封をしてそのまま孵卵器に戻しますと、理論上はピヨピヨピヨと孵ってきます。ですから遺伝子操作の効果が生きたままの胚の中で観察できるのです。

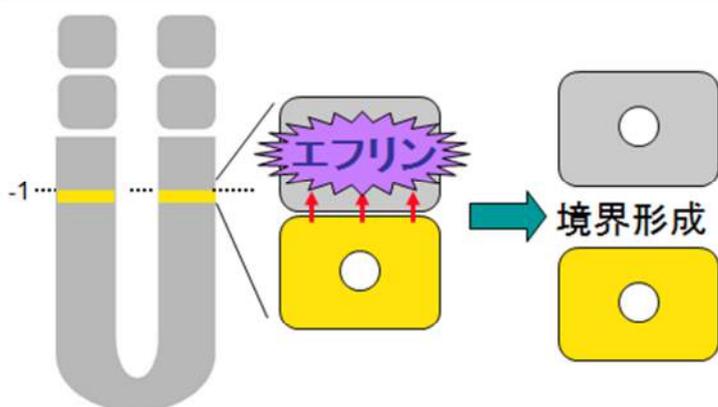
実際のオペの様子ビデオです。(資料) 今、卵に窓を開けました。開けただけだと、真っ黄色の卵黄しかみえません。そこで、手製の細いガラス管を使って黄身の中に黒インクを入れます。胚はいつも黄身の上に浮いているので、胚の真下にインクを入れます。右側に黒くなったところがエンブリオ。これは前日に孵卵器に入れたもので、まだ一本の筋の状態です。とても小さいです。(資料) これは、5日前に入れた胚です。もうすっかり大きくなって肉眼でもはっきり見えます。黒いのが目玉で、とてもでかく見えています。ピンセットでブツブツと突っ突きますと、うりゃ〜と体が反応して動いてきます。心臓がドクドクしています大きな顔と脳みそがどんと発達している最中です。ここにあるのが手ですね。ここていう「手」とは、将来翼になる元の組織です。これ、まだドラエモンの手みたいに、ミトン手袋みたいですよ。血管もよく見えています。

この、エンブリオを、シャーレの中に取り出しますと、もっとくつきりと観察することができます。室温になって、ちょっと寒いのか、心臓の拍動がゆっくりになりました。非常にきれいな顔をしています。トリ胚は体のサイズに対して、目玉がでっかいんですね。

では、先ほどの分節バサミの話にもどります。マイナス1の細胞をマイナス1・5に植えたら、植えたところで新たな切れ目が出来ました。(資料) 右側が、ホンマモンの写真です。このことは、もともと植えた濃い紫の細胞に「はさみの活性」があったということの意味します。つまり、本来、私たちの体で体節が、ポクポクポクと切れていく時には、“さあ切れるぞ” といったある決まった場所で、細胞と細胞が話をします。今、たまたま、黄色と灰色1個1個でシンプルに描きますと、黄色と灰色の細胞が「おい、おい、そろそろ切れるぞ」と会話をするので。そうすると、黄色と灰色細胞の間に、隙間(ギャップ)が出てきます。私たちはさらに、「ハサミ」として働く遺伝子も突き止めました。「エフリン」という名前の付いている遺伝子です。これさえ働けば、二つの細胞の間に隙間ができて、分節構造がつくれるのです。

エフリンがどうはたらくのかがとても面白いので、少し説明しますね。(4章中から)。いまここに、二つの細胞があります。ちょっと擬人化されています。四角いピンク細胞で、

## エフリンの活性化が「ハサミ」の正体



エフリンのタンパク質が働いているとします。でもエフリンにまつわる「ドラマ」が起こるためには、相棒細胞が必要なんですね。つまり青色細胞とピンク細胞がペアになって、初めて上手く機能します。

青細胞には「Eph」という名前が付いている遺伝子が働きます。エフリンも、Ephも、細胞のヘリで働く蛋白質となります。もう1つ大切なことは、この二つの細胞が、ちょっとだけ触れ合う必要があります。さて、両者がちょっとだけふれあいますと、それぞれの細胞がお互いの存在を感知して、次の瞬間に違いが遠く離れるようになります。ここでは、細胞が互いに「バイバイ」といっています。このような「バイバイの働きをもつものを総称して、「反発分子」と呼びます。反発分子は、脳がしっかりと作られる時にも威力を発揮することがわかっていますし、腸の形成にも重要です。

「体はシャーレでない」というのは、生きものを見ないと、なかなかよくわからないよ、ということの意味ですが、ここで再び、さっきのルドワランさんに登場してもらいます。彼女がやったのは、とにかくすごいことです、このアニメは私達の脊髄ができる瞬間を示しています。水色のガスホースみたいなのは、できたてホヤホヤの脊髄です。そこに、ダークブルーのパラパラ細胞が出現してきました。実はこのパラパラ細胞がものすごく重要な細胞であることを、ルドワラン先生が見つけたのです。これは、私たちヒトをふくむすべての脊椎動物にみられる末梢神経の大元の細胞です。加えて私達の皮膚にある色素細胞も、全部、このパラパラ細胞から出来てきます。ルドワランさんの発見をまとめた教科書は、哺乳類にもそのままあてはまりますので、臨床の医者もふくめて、生物医学に携わるものにとってバイブルのような存在となっています。

このパラパラ細胞は「Neural Crest」という名前がついています。この細胞の一番の特徴は、体のなかをあちこち動くということです。もちろんきちんと決められたルートのそってきちんと動いて、最終的に神経を作ったり、体の皮膚に出てメラニン色素をつくったり。これは、脊椎動物にしかない細胞群で、動物の進化を考えると、もっとも重要な細胞のひとつです。つまり、脊椎動物が発明した一大イノベーションといってよいでしょう。だって、顎が丸ごと Neural Crest で作られるのですよ。もう一つのびっくりは、私達の五臓六腑で、この Neural Crest が侵入しない臓器は1個もないんです。Neural Crest がうまくはたらいてくれないと、臓器不全につながるでしょう。このような見方での研究は今後ますます盛んになってくるはずですよ。つまり胃腸がわるいからといって、胃腸の細胞ばかりみてたら片手落ちということです。胃腸には Neural Crest 由来の神経が非常にたくさん侵入してがんばっています。Neural Crest と胃腸とのコミュニケーションが重要であることがこれでおわかりになったと思います。このことはじつは、日常生活でだれでも経験しているのです。自室神経失調症だと胃腸の調子がおかしくなるー自律神経はすべて Neural Crest からできているのです。

さて、細胞の「移動」について少しお話しましたが、今度はこの移動を発展させて、次のように考えてみてはいかがでしょうか。「がん細胞」の登場です。このアニメをご覧ください。ピンクのところは、少しがんっぽくなってもこっとしています。細胞の社会のルールを逸脱して、大分悪い細胞になったというイメージですね。転移も、ちょっと始まった瞬間です。アニメが動きます。細胞がポッポッと、動いてますね。動いたあげくに、血

管に入ったものがここにいます。この細胞はちょっと怖いですね。だって、これらが血流によって体のあちこちに転移していくのですから。がんは、まず細胞の社会が破綻した細胞としてみることができます。でも、それだけなら、まだ 100 歩譲れる、だって、単に腫瘍なら、外科手術で切り取ることができるはず。でも一番厄介なのは、血管やリンパ管にはいって行く奴らです。このとき、かゆいやら痛いなどの自覚症状があればよいのですが、都合の悪いことに、これらはこそ一と人知れず動いていくわけです。ほんまに「悪い細胞」だ！・・・と思いたいところです。

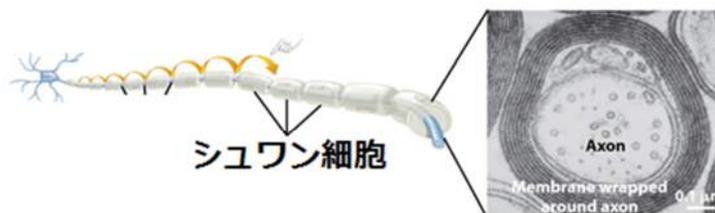
しかしながら、このように体の中を動くガン細胞も、もとは正常な細胞だったわけです。最近の研究から、ガン転移と、先ほどおはなしたような Neural Crest の移動を比較すると、なんと結構共通の仕組みがあることがわかってきたのです。つまり、ガン細胞は、本来正常な細胞がもっているしかけを「うまく」つかって、のうのと体の中を転移していくのです。私はここで、ガン細胞と Neural Crest を、あえて同じ土俵で考えてもいいんじゃないかということを提案したいと思います。

私たちの体が正しく作られるために必要な細胞移動のしくみが、ちょっと悪用されるようになってガンの転移がおこると考えても良いのではないか、ということです。このことは、がんを撲滅するのだ、とい

ってがんばっかり見えても不十分じゃないだろうか、ということの意味します。正常な細胞や本来の体作りで何がおこっているかをきっちりみることで、ガンを含めた様々な病気の原因解明につながるわけです。ぱっとみ、役に立ちそうなことではない学問からの方が、実は大きなブレークスルーがでているともいえます。私達は発生生物学の研究をとおして、このような基本的な仕組みの解明をめざしているところです。

細胞の<sup>つら</sup>面を見ながら考えると、今まで誰も考えたこともないような大発見につながるという、もう一つの例を出して見たいと思います。(資料) このスライドで映っているのは、私たちの神経です。神経細胞から長い軸索がびーンと伸びています。長いものは1メートルぐらいあるんですね。神経軸索は、ここで、シュワン細胞と書いてある、このウインナーみたいなものに包み込まれてます。シュワン細胞って絶縁体のようなもので、このおかげで信号が早く伝わるんです。火にふれて「熱ッ！」て手がパッと引っ込むのは、このおかげ。シュワン細胞がなかったら、手を引っ込めたときはもう火傷してるかもしれません。シュ

## 神経を包み込むシュワン細胞



ところが、はみ出し者のシュワン細胞もいる

ワン細胞の電顕写真でその断面を見ると、こんどはバウムクーヘンのようにみえますね。特殊化されたきれいな細胞なんです。

さてこの画を見ると、シュワン細胞はきちっと並んでいるのが見えます(資料)。しかし、シュワン細胞にもいろいろなものがあります。きちっと並ばないのがある。言うなれば、はみ出し者、愚図な細胞がいるんです。これまで、研究者はこんな「はみ出し者」は相手にしなかった。ところが、ある時概念が大きく変わりました。少なくとも私には、ショッキングな論文が出ました。それは、この「ハンセン病」に直結するストーリーでした。ハンセン病は、人類が人工的に起こした最も恥ずべき差別にまつわる、そういう病気といえると思います。癩菌が感染すると、いろいろなところ、とくに体の表面、つまり外からわかりやすいところにいろいろな症状がでてくるわけです。ところが実は、この癩菌の感染率は非常に低いということも、現代科学と共にでわかってきました。科学的かつ論理的な知識がないゆえに、差別が差別を生んだという暗い歴史を私たちは忘れてはいけません。この癩菌が感染すると、感染率が低いとはいえ、ある一定の確率では、非常に重篤な症状につながる場合があります。骨までこういうふうになってしまいます。

実は、先ほど紹介した、シュワン細胞の中のはみ出し者が、ここで大活躍をするわけです。つまりきちっと並んだ“ウイナー”になりきれなかった、フニャ〜とした細胞が、ヒーローだったのです。この研究は、最近スウェーデンの研究者によって発表されました。癩菌はレプレ菌とも呼ばれるのですが、(資料) こいつがターゲットにするのは、はみ出し

## 「はみ出しもの」に注目せよ



者のシュワン細胞だったわけですね。そこだけなら、まだあの病気を説明ないのですが、なんと、このレプレ菌が感染した細胞は、iPSも真っ青の(!)、初期化をするのです。iPS細胞も、山中因子をかけたら初期化するっていいですね。それと同じようなことがシュワンはみ出し細胞でおこることがわかりました。その論文を読んだとき、私は椅子

からひっくり返りそうになるくらい驚いたと同時に、感激しました。

レプレ菌によって初期化されたシュワン細胞は、こんどはかなり悪さをするようになります。まず体のいろいろなところに運ばれていきます。つまり細胞の移動です。それだけならまだいいですけど、そこで変なものを作る。細胞分化がめちゃくちゃになるのです。ですから、レプレ菌感染細胞が体表に運ばれた場合には、その人の見かけはひどいものになるでしょう。あるいは筋肉に侵入して正常な筋肉を蝕む。骨に入ったケースは、遺骨サ

ンプルからその悲惨さがよく観察できます。たとえば骨を容赦なく溶かすわけです。まったく秩序を無視した無法者です。初期化したあと、ある程度分化するとはいえ、とんでもない悪者です。シュワン細胞は、レプレ菌に「ハイジャック」されたのです。このハイジャックに、人類は非常に長い間苦しめられてきた。想像を絶する、あってはならない差別が平然と横行していたことになります。しかし今、サイエンティフィックなレベルで一つ一つ明らかになりつつあり、そのおかげで人類のレプレ菌とのつきあい方も大きな転換点を迎えています。私は、大いにこの論文を讃えたいと思います。

最後に、私たちの発生生物学を、生き物全体のなかで位置づけてみたいと思います。発生生物学はとても大きな学問です。まず、地球上に今や1000万種以上もいるといわれる生き物。その多様性を裏付けているのは、それぞれの種の個体発生です。種が存続するには、その生き物が卵を産んで、そこから発生がうまくすすんで親になるというサイクルがまわらなければなりません。黒いクマの集団からたまたまパンダみたいなのがでてきても、それは突然変異ででてきても、それは新しい種とはいいません。私たち分子発生学者は、その個体発生がどういうふうにして進むのかという研究を一生懸命やっております。そしてこの研究の発展性として、では多様性はどのようにして生まれるのか、という大きな問いへの挑戦があります。つまり、異なる種は、ある日突然でてくるのではなく、何億年、何十億年という、なが〜い時間をかけて、少しずつ少しずつ変化します。なにが変化するかというと、個体の発生の様子が少しずつかわっていくのです。少しふれましたが、トリやヒト、マウスは、それも皆、初めはドラえもんのような手足をつくります。それが、トリだと手羽先みたいになるし、ヒトだと5本指になっていく。つまり、ドラえもんのような手をつくるという、基本パターン（グランドデザインともいいます）がまずあって、その次に、それをいろいろ変化させることによって、さまざまな格好の手足が生み出された、と考えられます。このように、発生の段階こそが、生き物の多様性を生む「場」なのです。

もちろん、これらの発生過程の変化の裏には、DNA（遺伝子）の変化が重要であることはいうまでもありません。しかし、遺伝子が変わったからといって、すぐに発生過程や形の変化に直結するわけでもありません。形を作る主役である細胞の働きが変化してこそ、生物多様性が生まれるわけです。そしていろんな生き物が相まって、地球の環境に支えられて、全体の生態系をつくりあげているのです。



これで、そろそろ終わりにしたいと思いますが、最後にルドワランさん。(資料) きょうは最初の方は「ワルモノおばさん」として出てきましたが、実は今、世界でもっとも尊敬しているのが、ルドワラン先生です。科

学における母親だと思っています。今の私があるのは、彼女のおかげです。彼女にいわれた言葉が、いまでも鮮明に心に残っております。「Yoshiko, do what other people don't do!」です。私が、あるディスカッションでうだうだ言っていた時、彼女にガツンといわれた言葉。つまり、「オリジナリティーこそ命。人と同じことやってもしょうがないだろう、ヨシコしかできないことをやりなさい」ということなんですね。ああそうかと思いました。私達でしかできないおもしろいことはなんだろう。私達でないと解決できない重要問題とはなんだろう。これらのことを考えながら悩むとき、常にルドワラン先生の言葉を思い出します。

今日は発生生物学の話題をとおして、私達基礎生物学者がなにを感じ、何に悩み、なにを夢見て研究しているかについてお話させていただきました。いろんな暗い話題が行き交う昨今ですが、99.9パーセントの基礎研究者は、誠実に努力し、寝る間も惜しんで一生懸命やっています。基礎でがんばる研究者へのご理解を頂けますと本当にありがたいです。

クオリア AGORA 2015

第1回「細胞の声を聞く～次代の組織とは？」

(6月25日@京大楽友会館)

☆討論

▽ディスカッサント

ウエダ本社社長	岡村 充泰さん
陶芸・美術作家	近藤 高弘さん
武庫川女子大学名誉教授	高田 公理さん

.....

京都大学大学院理学研究科教授 高橋 淑子さん

▽モデレーター

写真家 荻野 NAO之さん

長谷川 和子

高橋さんに、発生生物学の観点から、細胞のお話をさせていただきました。とても楽しかったです。時間が大幅に超過したのもわからないぐらいでした。では、これから高橋さんのスピーチをもとに、ディスカッションに移りたいと思います。今年のクオリアのテーマは、「2030年の未来を京都から創ろうじゃないか」ということです。東京では、20年のオリンピックに向けてガンガンいっているのですが、京都人は、もう少し先、それより10年先のことを考えながら、未来を京都からつくっていく、この哲学を、この場からやろうよということですので、きょうの発生生物学の問題提起をベースに、社会とか、組織のありようについて討論できればいいなと思っています。今回から、モデレーターを写真家の荻野 NAO 之さんに務めていただきます。では、よろしくをお願いします。

荻野 NAO之 (写真家)



高橋さん、素敵なお話をありがとうございました。私も、一応理系だった時代もありまして、ま、過去のことにはなるべく触れないようにしているのですが、それから逃げてきた人間で…。何だかわからなくて、で、いろいろとやって、今は写真家をしています。

では、早速、話を回していきます。ディスカッサントの方々のプロフィールを見ますと、これ、私の偏見ということかも知れませんが、あと、こういう見方をしてはいかんでもないんですけど、みなさん、お三方とも、何となく家業というものがあるところにお生まれになっているような気がしたんですね。例えば、岡村さんの項を見ますと「本業」ということが出てきますし、近藤さんの場合は、これ家業と言っていかがかわかりませんが、陶芸一家である、と。また、高田さんのところについても、家業の初生ヒナ人工孵化ということが書かれております。

それで、どういうふうに振ろうかと思ったんですけど、お三方に自己紹介を兼ねて、みなさんの家業の現状と聞いたら、あれかもしれないけど、家業を、一人の、例えば人間の一生涯ととらえた時に、今の年齢は、何歳ぐらいでしょうか、ということをお聞きしたいと思います。先ほど、高橋先生のお話で、胚から発生しまして、何時間で、何日でこうなるという写真が並んでましたけども、恐らく、それぞれの中で、自分の家業について、今、生まれ変わってもう1回青年期やってるんですとか。あるいは、老年期になりまして、もう、実はなくなりました、ということもあるかもしれません。その中で、今後、みなさんの家業とご自身の関わり方と今の生物学的なところで、何かじゃあ、その家業が若返って何だろう、それが変化するって何だろう、みたいなところを、強引につなげていきたいと思ったわけです。では、準備の出来た方からよろしく願いいたします。

### 高田 公理（武庫川女子大学名誉教授）



むちゃくちゃ面白いお話、ありがとうございました。で、家業の話をしろということですが、私の経歴には「初生ヒナ人工孵化業」という記述があります。と言っても、イメージがわきにくいと思うのですが、その前に、戦後日本における働き方の変化について、少し述べておきます。というのも、現在では「家業を持っている人」は少数派なんでしょうが、昭和30年、つまり1955年以前の日本人のほとんどは、農業をはじめ、八百屋さんや魚屋さんなどの商業、いろんなものづくりといった生業的な家業に従事していたわけです。ところが経済

の高度成長につながる近代化の過程で1955年、日本の勤労者の50パーセントが勤め人になります。で、家業としての各種小売業に従事していた人も、やがてスーパーやコンビニといった企業の勤め人にならざるをえなくなっていくわけです。

そこで翻ってみると、私は今年71歳になる1944年生まれですが、生まれた家の家族は家業に従事していました。ただ、私が生まれたのち10年ぐらいが経つころから日本社会はひたすら「家業的ではない社会」に変化していったと言えようかと思います。

そこで私の生家の家業について説明します。まず初生ヒナ人口孵化業とは、自営や委託の種鶏場から受精卵を集めてきて孵卵器、つまりはインキュベータで温めてヒナに孵し、それを農家や養鶏場に販売するという仕事です。これを始めたのは、私の爺さんなんですが、ほんらい彼は、明治時代には農村であった京都の七条千本で喧嘩鶏、つまりはシャモ（軍鶏）賭博の胴元を生業とする地回りのやくざだったんです。だから、強いシャモを育てると確実に儲かる。じゃあ、どうすれば強いシャモが作れるか。いろいろ考えて彼は、大量の卵を孵したら、なかに強いシャモが出てくるであろうという結論に到達するのです。ところが当時、ヒナを孵すには受精卵を親鶏に抱かすしか方法がなかった。これでは数は稼げない。とっていると、アメリカに孵卵器というのがあるらしいという話を耳にした彼は、練炭を焚いて一度に大量の受精卵をヒナに孵せる孵卵器を輸入するんです。すると母

集団が大きくなって、強いシャモが生まれるようになった。

こうなると、喧嘩鶏仲間が、「何でおまえのシャモは、そんなに強いんや？」ということになる。で、理由を説明すると、「そんなんやったら、わたらの卵も孵してくれ」という要望が返ってくるようになる。と、爺さん、商売人だったんですね。「ただでは出来ない。委託孵化賃をもらうでえ」ということになり、それがきっかけで、ヒヨコ屋が本業になったという次第です。

そういうわけで、実は、高橋さんが発生学の研究をされた京都大学の岡田節人先生の研究室に、私は1970年前後、胚ができて、やがてヒナが出てくる孵化寸前の鶏の卵を納入するのを仕事の一部にしていたことがあるんですね。まあ、大学卒業後しばらく、私はそういう家業に従事していたのですが、やがてそれに飽きて、大工の下働きをしたり、酒場を経営したり、広告制作会社に勤めたりしているうちに、あまり頭の良くなかった長兄が家業を食いつぶしてしまった。ちょうどアメリカやカナダから多数の卵を産む採卵鶏や成長の速いブロイラーが輸入されて、初生ヒナ人口孵化業界においても、弱小の家業が淘汰され、大規模な企業だけが生き残るようになる時代の出来事でした。

それはまた、生業的な家業に従事していた日本人の多くが巨大企業の勤め人に変化していく過程でもありました。で、私自身も、何度かの変転ののち、今年3月まで勤めていた大学の教師になったというわけです。

## 荻野

はい、ありがとうございます。続いて、後のお二方に家業のお話ししていただき、その後、高橋さんにお戻りして、できれば、発生生物学や細胞のお話と絡めて、3人の方のお話に関連して、ちょっと感想なり意見なり伺えれば、と思っています。では、近藤さんお願いいたします。

## 近藤 高弘（陶芸・美術作家）



高橋先生にまだまだ聞きたいことの方が多いんですけど、まずは自己紹介します。私が、なぜ、陶芸・美術作家とって陶芸家といわないかということは、後でも話すことにして、家は、祖父（悠三）、父（潤）、叔父（豊）、そして私とまあ、私で三代目になるんですが、そういう京焼・清水焼といわれる陶芸の家に生まれました。祖父悠三は、磁器染付の人間国宝でしたが、呉須と呼ばれるコバルトの絵の具で白地に絵を描く仕事を中心に作品を制作していました。

父も同じ方向の仕事をしていました。ただ、叔父は、京都市立芸術大学の教授をしていて、まったく祖父とは違う作品を制作しておりました。やがて、自ら命を断つんですけども…。まあ、京都の場合で、陶芸でたかだか三代なんていうのは山ほどおられますし、樂さんでいうともう十五代続いているわけですね。うちの家というのは、まったく世襲制では

ありません。ですから代々流れを次ぐとか、そういうプレッシャーは全くなく、自由にしろという気風で子どものころから、一度も陶芸家になれとか、家を継ぎなさいなんてことをいわれたことはありませんでした。それで、私は、たまたま中学から卓球をやって、一応高校の時、日本チャンピオンとなり、大学、社会人と日本代表選手として国際大会にも出ていました。だから、もうそのころには、家に帰るというつもりは全然なかったんですね。

ただ、スポーツ選手というのは、現役で一生いけるものではないし、それと、作品づくりに悩んで叔父が自殺してしまったことが大きなきっかけになって、京都に帰ってきて焼き物をしようと思ったわけです。ですから、スタートはとても遅いです。25歳で一から勉強しまして、自分のモノが少しできるようになったのは30歳ぐらいでしたね。

それで、きょうのお話とつなげると、京都というのは、深い伝統があって、その伝統を守っていくって一方、やはり、自分の個性を出していく、という作り手・作家が多いんですね。それが、京都の一つの気風っていうのか。私も、そうで、自分のオリジナリティーがある仕事をどうするかと考えた時、近代のモダニズム的思考を使うしかなかったみたいなどころがあるんです。ですから、最初の技術だけは、伝統的な祖父、父の技術を勉強しましたが、それ以後、きょうは作品持ってきていませんでしたが、一般的な焼き物といえないようなカタチや実験的なことやアバンギャルドなことを約25年間してきました。それは、やはり、近代西洋のモダニズム、つまり自分のオリジナルを作るとか、自分の一つのコンセプトをつくるのか、そういう影響があったと思います。それによって、家業である家の染付のスタイルから脱却するというのをやってきましたので、陶芸のための陶器を作るのではなくて、陶芸という手段を使って、いわゆるアート、美術に向かうという考え方や方向で進んできたかと思っています。

さて現在、京都の焼き物には、地元の土を使い薪窯で焼成するというその本質は、ほとんどないですね。昭和の40年初めまでは、京都の焼き物は、作家も職人も、皆、薪窯（登り窯）で陶器を焼いていましたけど、今や電気窯、ガス窯で焼いています。それから、土は、京都でほとんど取れません。すべてブレンドされた土。電話をすれば、宅急便で世界中の土が届きます。そういう意味では、現代の陶芸は、一つの自分を表現するための目的ということでもあり、造形表現の手段であると思います。そうであるのであれば、それは、現代の作家である以上、アートに向かわざるをえないという現状も感じてきましたし、当然、国際的なアートシーンとの関係性も近い状況であるわけで、そういう思考やプロセスの中で作品を発表してきました。それで、冒頭、申しあげたように、陶芸・美術作家としています。

ただ、最近、実は、この5年ぐらい、特に2011年「3・11」の災害と事故以降ですね、「本質的な焼き物とは何か」ということを、考えざるをえなくなりました。先ほどの、自分の家業が何歳かということのご質問に関連付けると、私は、50歳の時に自分のセルフポートレートをつくりました。それは、ライフマスクでもありデスマスクでもあるという

ものなのですが、ちょうど叔父が死んだ 50 歳を死と再生の起点として造った作品です。それは、これまでの活動を一旦リセットするきっかけと考えていました。そして、この作品をNYのギャラリーで発表し展覧会が終わった直後に「3・11」が起きました。それ以後、これまで本当の焼きモノらしいものをあまり作ってくることが少なかったの、一から本質的な焼き物をやってみたいという思いを持つようになり、現在、試行中です。

## 荻野

今うかがって、また、高橋さんに答えていただけたと思いますが、私も一応表現活動やっていますけど、今、アートっていう言葉が出ました。アーティストっていうのは、ほぼ組織の中に属していない人間なんですよ。そうすると、私たちは、がん細胞なんですかね。いやいや、われわれが作る作品によって、人々が、何かハッて蘇生するのであれば、iPS 細胞的なものなんですか。がんだといわれると非常に痛いなという感じがするんですけども…。では、引き続き岡村さんからお話をいただきたいと思います。

## 岡村 充泰（ウエダ本社社長）



きょうは、呼ばれてどうなるかと思っていましたが、ずいぶん関心事で、いっぱい聞きたいことが出てきました。

私のところは、もともと文具の卸からスタートしまして、法人の方には、事務器のウエダとかとウエダ事務器、そのようなことでよく知っていただいております。今年で創業 78 年目です。それと、事務器ということでは、先ほどからよく出てきた岡田節人先生のご自宅のパソコンの環境とかコピー機は、全部私どもでメンテナンスさせていただいております。きょう、そんなつながりがあるので、高橋先生のお話を聞いてびっくりしました。

代数でいうと私が四代目、世代でいうと三代目なんですけども、私は弟の方だったので、あんまり家に入る前提ではなく、自分で独立創業してやっていたんです。が、実は、ウエダという会社がつぶれかけまして、それで入らざるを得なくなったというのが経緯です。

もともと文具卸っていうのは、年齢ということでは、もういったん終わっているかもしれない。みなさんをご存知の「アスクル」（中小企業向けオフィス用品の通販会社）というのが登場して、まあ、これ、私からいわしてもらったら、そんなに新たなこと何もやってなく、業界の常識を破ってインフラを整えてやったというだけなんですけど。ちょうど、私がウエダという会社にはいる 10 年ちょっと前ぐらいにアスクルというのが、パバッと登場していったということで、まず、そこで、いったん文具卸の業界は終わった。新たなフェーズに入ったといえるかなと思います。

事務器のウエダは、実は、文具業界の中で、事務器、いまでいう OA 機器ですが、それを持ち込んだのが先進的に早かった。ただ、もう事務器って、今の学生さんはわからない。

そういう意味でも、それ自体、もう終わっているといえるかもしれません。そういうところの卸業も、私が入ったころには、商社不要論でもう存在価値がないという状況で、そういう流れの中、私のところも、もう、倒産寸前にあつたわけです。私は、家業を継ぐ気もなく、自分でやっていたので、結果的に良かったのは、規模の縮小が気にならなかった。結果的に、採算が取れる6分の1の規模にして作りなおしたというのが、今の会社です。

それで、きょうのお話に関わるんですけど、われわれ、オフィスのディーラー、オフィス向け職場環境のいろんな機器類とか空間の設計とかやっているんですが、今でも、日本のオフィスとか職場環境って、人のこと全然考えてないよな、ということを考えています…。これよくいうんですけど、プロダクトアウトなんか終わってしまったって、もう2、30年前からいわれている。なのに、日本の職場環境はプロダクトアウトから脱しきれない、私はずっと思っているところです。

それで、きょうの話につなげて言うと、組織ですよ。組織のあり方って、まあ、まさに細胞みたいなもので、その関連性がどのように組織力を生むかとか、モチベーションをどのように高められるかとか、多様性がどうか、多様な人が偶発的に出会うと、どんな価値を生み出すかとか、ずっとそんなことを思っているんですね。ここで、オフィスだとか職場環境の運営をやっているだけで、規模の大小じゃなくって、独自性を出せる、ということが、ずっと私どもがやっている取り組みです。きょう案内を配布しておりますが、もう8年前から、「京都流議定書」というイベントをやっています。京都府や京都市もいろんな方を巻き込んだイベントなんですけど、先ほどいいましたような、多様な人が交じり合ったらどうなるか、若いソーシャルイノベーターという人たちを入れてやっています。ちょっと早くからこういうことを始めましたので、イノベーターの登竜門的な存在になっています。こうした取り組みと、きょううかがった細胞のことを考えていくと、その関連がとても興味深いです。

## 荻野

多様性とか交じり合いとかいろいろ出てきました。高橋さん、今までのお話を聞かれて、生物学用語とか、細胞のファンクションとか、何か、この話って、自分の研究のこういうものに似てるなとみたいな、ちょっと強引で申し訳ないですが、思いつかれたことコメントしていただけますか。

## 高橋 淑子（京都大学大学院理学研究科教授）



はい。そういうことの以前にですね、きょう、ここにいらしてくださった方、アーティストが多くて、それは、なんという御縁なんだろうと思います。私の岡田節人先生は、アートのことばかりいっておられました、研究室で。そして、私の音楽好きも、岡田先生のおかげとか、所為とか。もしかしたら、アー

トの雰囲気、私たちは皮膚呼吸させてもらってたのかもしれませんが、恐縮ですけれども、息子さんの岡田暁生さん、きょうここにお見えになり、そこにいらっしゃいます。京都大学人文研の教授でいらっしゃいますが、音楽学の専攻でNHKでも坂本龍一と一緒に出ておられたりします。大学院の時から知っていますが、岡田先生のお子さんなんで、てっきりサイエンティストだろうと思っていたら、「ぼくは音楽やってんだ」とか言って、「えっ」ってびっくりしましたが…。でも、今になると、何かわかるような気がするんですね。でも、ちょっと、暁生さんのことばかりいっていてもいけませんね。



それは後にして、要するに言いたいことは、岡田先生はね、「発生生物学はアートだ」とずーっといっておられました。私も、ようわからないままに、「ふんふん」とか言ってたんですね。じゃあ、今のおまえにわかるのかといわれたら、こういう方々を前にして、そんな恐ろしいことはいえませんが、自分ではわかっている気になってるんですよ。きょうの私のお話で、覚えておられるかどうか、私、いくつかスライドを見せながら、「ねえ、きれいでしょう？ これ、すごくきれいですよね」っていわなかったでしょうか。これ、なぜ、きれいかといわれても困るんですよ。きれいと思うからきれいなんであって…。私たちは、顕微鏡を覗いたんぴに、まず、自分の論文の結果よりも、「ああ、きれいだ」と思います。そうすると、一生懸命やろうという気持ちとか、そして、この美しさはどういうところから出てくるのか、それを私たちは、たまたま、細胞という言葉で語ろうとしているんだと思います。それと同じように、シャーレの中に飼って、培養している細胞をみていると、これはきれいだと思います。

岡田先生に最初にいわれたのは何か、ですよ。修士の1年の時、まずにお説教されたことは「おい、淑子、培養してるんやったら、朝、研究室に来たら、まず、細胞のところに行け。そして『おはよう』いうてこい。家に帰る時には、『さいなら』いうて帰っていけ」と。「何言うてんね、この先生」とか思ってたんですけど、今、私も学生に同じことを言っています。それは愛するという事なんですよ。一生懸命やる。それ、はっきり言ってないんですけど、愛おしいと思って、そして、きょうのテーマでもあります、細胞の声が聞こえるようになる、と思うんです。自分で思うわけ。

それで、もっと、固いこといいますと、プロになるっていうのは、みなさんにお聞きしたいのは、プロとは一体何か、です。私も、いろいろ考えるんですけど、自分が対象としているもの、今日の場合、陶芸作品、写真、私の場合は、細胞、エンブリオですが、その声が聞こえるようになるんじゃないか、そういうふうに思えるようになるのが、プロかなあと思うんです。これ、後のワールドカフェでそんなことを話し合えたらいいですね。

アートのことですが、岡田先生の音楽って、私の中のど真ん中、一番深いところにずっと残ってしまっていて、結局ですね、誤解を恐れずに言いますと、アーティスティックな

センスがないと、創造性・クリエイティビティ、クリエーションが出ないだろう、と。自分のことを棚に上げて言いますが、どの分野においても、特に生物学においては、小理屈ばかりたれていると、生きものは応えてくれないんです。「これの細胞、この組織を再生してやろう」、そういうことをやったら、大体、生きものから反乱がきます。

「どういう風にしたいんや」、「きょうは、ごきげんですか」っていう感じで、それに合わせたように、生きものに語りかけながら、私たちがオペをしたり、培養したりするのがいい、というふうに私は思っていて、それを、院生にいいます。すると「なんやね、このカルト集団の教祖みたいな人」ぐらいに思えるんでしょうが、私は、それを曲げたくはないなと思います。多分、彼らも、5年、10年したら、多分、同じようなこというてますからね。そういうものなのかもしれません。

さっき、岡村さんがおっしゃったんでしたっけ、多様性という言葉、これも非常に重たい言葉なんですね。いろんなものがあります。細胞レベルで見ても、生きもの1個1個見てもいろんなものがあります。で、きょうのお話で、私は、「きっちり切れるでしょう」とか、そんな話をしましたが、どこを見ても「グズ」なのがおるんですよ、細胞でもね。なぜか、まだよくわからないんですが、でも、結局、最後は、うまく形を作っていきますよね。よっぽどの例外がない限りは、みな私たちは同じ格好をしています。手が、ちょっと足に近い所によって生えてくるなんてことはないんですよ。必ず、両腕はここにありまし、両足はここにある。みなさまが、そのことをなぜかと考えないのは普通なんですね。耳が、なぜここにあるかなんて考えたって、一銭にもならないんですが、私たちは、そういうことを考えているわけです。

そういうことで、グズな細胞がいるけども、最後はきっちり作っていきますね。そこら辺に、これまた、岡田先生の受け売りですけど、「細胞のしたたかさ」というのがあるんです。「したたかさ」—これがわからないと、サイエンティストが何をいうのかといわれそうですが、生きものはさわれないですね。機械じゃないんです、生きものは。何かよくわからないしたたかさがあるって、最後に帳尻を合わせてくるわけですね。そういう、深い、深い対象と一緒に生きていられるというのは幸せだと思っています。

多様性は、申し上げるまでもなく社会にも必要ですし、いろんな意味で、多様性をどういうふうに見るかっていうところに、いろんな「知」、知恵の幅があるんじゃないかなと、私はそう思いました。

## 荻野

ありがとうございます。今、「生きものの反乱」っていうことを聞きまして、ある染色家の方がおっしゃっていた事を思い出しました。桜色を染色する時、桜の木を切らしていただかないといけない。その木を切る時に、ちゃんとその木と対話をして切ってくると、染める時には、木をチップにして染める液を出すらしんですけども、ちゃんと話をして切ると、きれいなチップができる。しかし、対話をせず、無理やり、どうしてもいるんだと

切ってくると、チップにする時、木が弾けて自分の顔や体にボンボン飛んでくるというお話を聞いて、おお、怖いなあと思ったことがあるんです。

### 高橋

それ、さっき言った、私たちが細胞の研究で感じていることと同じです。

### 荻野

ええ、それでは、さっき、家業のことをうかがいましたが、これからは「声」をキーワードにみなさんにお話していただきませんか。つまり、みなさんも、何かの声を聞いてらっしゃいますよね。つまり、いろいろ、家業の現状の中で、新たなことをされていると思いますが、それぞれ、未来にどんな声を聞いてお仕事をされていますか、ということをおうかがいしたいと思います。声っていうのは、堅い言い方すると、課題とか、問題とか、対処すべきミッションとかというものになっちゃうんですけど、そういう言い方より、声がいいと思ひましてね。社会の声や身の回りで聞こえてくる「今何をすべきか」っていう声とか、未来に向けてどんな声を聞いてお仕事をされているか。岡村さんからお願いしましょう。

### 岡村

先ほど続きのような話になってしまうんですけど、日本って、確かにものづくりが大事ですし、製造業が強い。そこに、日本の強みがあると思っておりますが、件数で言いますと98%が中小企業といわれるような会社でありますし、そこで、非製造業に携わる人っていうのは7~8割ぐらいおられる。ここがプロダクトアウト的な考え方で、効率的ないわゆる管理をするとかいうことだけの、いまだに、そういう流れが続いていて、これを何とか変えたいというふうに思っております。

単純に言えば、少子高齢化ということで、GDPの掛け算でいう側の一つの母数が確実に減っていくわけですから、そこでカウントしているような競争というか、そういうところでは日本は減っていくしかないんです。けれども、今言いましたように、98%が中小企業であり、そこで、7~8割の人が非製造業に従事している。そういう人たちの付加価値っていうか、モチベーションも含めた価値を上げられるとかですね、あるいは、偶発的な出会いとか、そんなことも含めて掛け合わせることによつての価値創造みたいなことが、仕事の周りで起こしていければどうかと思うんです。ほかの先進国に先んじてそういうことやっていくことで、今後、日本の付加価値を高めていくことになり、急成長するアジアとかに向けて、それを提供できるようになっていけるのではないかと。そういう場合、京都っていうのが、日本が凝縮されたところがありますし、目に見えない数値化されないような価値を一番保有しているところであり、また、東京と比べましても、そういう価値を見いだせる、そういうところの尺度を持っています。そういうのを研究して発信していきたいな

あ、というのが、私のずっと思っておるところです。

きょうのお話で、一番興味があったのは、これ、問われたことにも関わるかもしれませんが、細胞というものが、毎日毎日、生まれ変わっていて、違う部位ごとにその部位にあったものを構成していつている。そういう面で、人間の場合ですが、成長期、中学生、高校生の時に、同じように顔の一部とかは、ちゃんと同じ部位をつくりながら、成長している。見た目そのままなんだけど、変わっていつている。こういう若い人の時の細胞と、中年、老年の場合、身長、体重は増えないけど、同じように見えながらシミが出てきている。この違いは何か、ということ。

なぜ、こんなことを聞くかということ、身長や体重が増える、つまり見た目成長している時の細胞と、数値的には成長していない、でも毎日生まれ変わっている時の細胞は、どう違うのか？ 後者の様な見た目の成長をしない細胞、でも生まれ変わっている細胞は、成長や、進化とは言わないのか？という事に興味があるからです。組織というものを考えた時にも、同じ様に、壮年期にある企業や、成熟・停滞した業界にある中で、細胞の考え方から、ヒントになる様な事がないかという関心の中でお話を聞いていたからです。

## 荻野

今、成長と老いの違いは何かということですが、小説家の塩野七生さんが、どっかでおっしゃってたと思うんですけども、イタリアのヴェネツィア共和国は1000年以上も国として繁栄を続けた、と。歴史家の目で見るとほとんどの国の寿命ってのは、そんなんじゃなくて、下手をすると30年、50年、100年も続くところがほとんどない中で、なぜヴェネツィアだけが生き続けられたのだろう、と。今のお話でいくと、どうやって成長と老いが繰り返す中で、もう一回リセットしていくのかということのを、私も細胞の部分から聞いてみたいと思います。では、近藤さんどうぞ。

## 近藤

工芸の世界は、素材の声を聞くっていうことが一番重要なことだと思うんです。陶芸でいえば、土っていう素材は千差万別、いろんな土があるんですけど、その土の声を聞くというのは、陶芸家の方々が、よくいわれると思うんです。それで、その声を聞く、その素材を生かす、ということには二つの方向があると、私は思います。

その素材(土)ということのを、自分よりに引き寄せる時に、自分のコンセプトや造形を実現するために私が今までやってきたのは、その素材である土は、より均質な方がいいんですね。例えば、ブレンドする。山から掘ってきた土っていうのは、ものすごく扱いにくい場合があります。すごい個性を持っているんです。それで、その土を精製してブレ



ドすればするほど、自分が生かしやすい素材になってくれる。自分のコンセプトとか表現を生かすことが可能になりやすくなってくれる。つまり、自分のイメージしたものが実現できる。そうした、プロセスで私自身はオリジナルなものを制作してきた。しかも、私の場合は、電気窯で、完全コンピューター制御で温度管理をしています。そうすると、データが確実にとれていくわけです。はじめは難しい焼き方が、どんどんどんどん、自分の手の中に入ってきて、今までできなかった巨大な作品も、時間の経過によってできてくる。つまり、「素材を自分の方に引き寄せてくる」ことで、自分の思ったような作品が現実化するってというのが一つあると思うんです。

ところが、最近、私がすごく興味を持っているのは、今、話したやり方とは真逆で、自分の表現ということ消して、この土がどうなりたかかっていうのをやってみたいな、ということなんです。ここ数年の、これ、私の中の矛盾なんですけど…。普段は、さっき言ったように、均質化した土とコンピューター制御の電気窯で作品を作っています。もう一方で、この土がどうなりたかかというの、やりたいんですね。例えば、今、ぼくがライフワークでやろうとしているのは、ちょっと専門的になりますけれども、志野という焼き物です。志野焼は、日本で一番初めに焼かれた白い焼き物といわれていますが、これ、やっぱり、登り窯っていうか薪窯でやらないと、ほんとにいい白が出てこないのではないかなと思うのです。もちろん、もぐさ土と言われる原土も大切です。もう5年ぐらい試行錯誤していますが、電気窯じゃダメかもしれない。できるかもしれないけど、最後の最後の、何ていうか、質感、目に見えない所も含めて。…クオリティーが出ない。これ、私が、そう思っているだけなのかもしれませんけどね。

要するに、自分ではない、その素材や自然の火に、自分がどれだけ合わせていけるかかっていうか、そこから学んでいくっていうのか、そういう、むしろ自分が表現するっていうことを、ある種、打ち消していくっていう作り方も、これ、日本の工芸で重要なことなんじゃないか。このように、世界のアートシーン、ファインアート、現代美術というものを考え、焼き物の本質のことを考えていくと、自分の中で、ちょっと相矛盾する領域があるんですが、やはり、自分自身が陶芸というものに関わっている以上、この二つのことに、課題として向き合わなければならないと考えています。

それで、高橋先生に一つお聞きしたいことがあります。細胞が、最初の3段階の時から、急に変わるとおっしゃっていたと思うんです。どの生物も。ここから変わるの、それは何がどうなるのか。

それと、私自身、作品のキーワードは水です。まあ、焼き物というのは「土」と「火」がメインの仕事です。しかし、私の作品は水を表出されたイメージのものが中心です。土を媒介にして火の中から生まれる「水の表象」をずーっと重要なコンセプトにしてきました。人間の身体は70%以上が水で出来ていますね。細胞と水の関係ってどうなのでしょう。水も千差万別。水道の水と、私がよく行っている奈良の天川神社の水、これ、大分違います。水の違いが細胞に何か影響を与えるのでしょうか。それから最後に、私は今土の声を聞

きたいと思っておりますが、先生は細胞の声をどのように聞いておられるでしょうか。

## 荻野

今のお話を聞いていて、何故か、思い出したことがあります。多分、文化人類学者の実験だったと思いますけれども、小学校の校庭で遊んでいる子どもを撮影して、その映像を音楽家に見せ、「ある音楽が流れている中で遊んでたんだが、どんな音楽と思う」と聞くと、ああ、これは何々の音楽、と行って、ちゃんとそれに合った音楽をつける。それを、今度は別のところで別の人にその映像と音楽一緒にしたものを見せると、ああなるほど、この音楽に合わせているから、ここでびよーんと跳んだりするんだ、と勝手に思い込む。これ、何の音楽もないところでとった映像なのに、なんで、そうなるのか不思議です。お話を聞きながら、何かで読んだこのことが、頭の中にふっと浮かんだもので、ちょっと話してみました。では、高田さん、どうぞ。

## 高田

ちょっと教えてほしいことがあります。さきほど話題にのぼされたレプラ（ハンセン病の病原菌）は、細胞を初期化する能力を隠し持っているというわけですね？ とすると、レプラを利用して、iPS細胞のような幹細胞を作ることのできる可能性があるのですか。

こんな質問をするのは、バクテリアの性質が一筋縄ではないかと思えるからです。実際、最近までピロリ菌は胃がんの原因になるので、抗生物質で始末してしまおうという動きが盛んでした。でも最近、そういう治療をすると、今度は逆流性食道炎になる確率が高まり、結果、食道がんで死ぬ危険性が高まるのだといった知見が発表されたりしています。つまり、簡単に何かを選択して突き進むと、まるで別のしっぺ返しを受けたりすることがある。生命現象には、そういうむつかしさがあるように思えるのですが、いかがですか。

もう一つはアートに関連して、秩序世界を作り出すアートの可能性に関するものです。というのも中国の古代、孔子の時代に彼は、人々を儒教的秩序に導くために、いちばん何を重視したかというところ、音楽だったのだそうです。たしかに美しい音楽を耳にすると、人間の気分というのは落ち着いたり、リラックスしたり、できるような気がします。すると社会の暴走が食い止められる。そんなふうには孔子は考えていたのかもしれませんが。ところで、細胞の社会にも「暴走」の危険はあるわけでしょう？ たとえばがんというのは、その一形態だと思えるのですが、通常の状態のもとでは、たとえば人間の身体を形成する60兆個もの、それぞれに分化した細胞が、一つの身体という秩序世界を形成しているわけ



ですね。そういう話を聞くと、素人の私なんかは、なんでそんなことが可能なのか。現代の人類社会はせいぜい 60 億人程度なのに、さまざまな混乱に見舞われてるわけでしょう？それに比べて細胞の社会の要素単位は、人類の 1000 倍の数に達してなお、一定の秩序を保つことができる。このあたりに発生学の最も重要な問題が隠されているような気がするのですが、いかがでしょうか。

## 荻野

ちょっと難しい質問ばかりですけど、時間も押しておりますが、高橋さん、コメントお願いいたします。

## 高橋

はい、まず、レプラ菌と iPS ですけれども、今、研究中だと思います。世界の研究者がやってると思います。肝心なことは、レプラ菌がですね、本来、私たちが持っている機能をハイジャックしているということなんですね。レプラ菌だけに、あれだけの能力はないんですよ。だけど、うまいこと感染して、その細胞の能力を、自分の都合のいいように使っている、と。こういうこと、結構、レプラに限らずいっぱい起こっているってことを私たちは知らなければいけません。それが、いかに〇〇になっているか、というのはレプラに関してはよくわかっていないと思います。

もう一つは、写真三つの話で、ここまで同じで、ここから違うよといったことをお聞きになりました。これは、まさしく、発生生物学の中で、今、大問題でありまして、簡単にいいますと、同じですよといったのは、脊椎動物であるためには、絶対にそのプロセス以外にはありえない。それは、なぜかはわかりません。遺伝子的には、いろいろわかっていますが、別にそれ、「神の力」だって絶対言っちゃいかんわけで、脊椎動物というのは、ああいうもんだってことです。ですから、まず、あの原型ができるんですね、プロトタイプができるんです。その後で、耳が長くなるのがあるいの、甲羅を背負うのもあるいの、というようなことになる。だから、絶対変わらない法則が、あそこにある。私たちがやっている大きなテーマの一つです。この質問をいただいて、私、ちょっとご機嫌なんですけど。

それから、「土の声を聞く」とおっしゃっているのを聞いて、大変、私もうれしいと思いました。「細胞の声を聞く」という風に言ったのは、ま、そう名づけたのは一応、私のオリジナリティーなんですけど、私は、奈良に住んでおりまして、奈良には宮大工さんが結構おられるんですね。そして私の近くでも、今、興福寺が復元されています。法隆寺の復元がありました。薬師寺の金堂の復元があります。私、テレビを見るのが好きで、番組の中で、宮大工の棟梁さんが、お弟子さんに「木の声を聞け」と、かなり厳しく言っておられます。ただ、寸法を測って、うまいこと鉋かけてってやったりすると、バシバシバシって、「もう、鹹首！」って感じでやられるんですね。「この木が何百年生きてきて、この木が、

これから千年生きていく時、どれだけ歪んでくるか、おまえ、それがわかってから、寸法測れ」と。すごい世界だなと思いましたが、私たちの世界と共通項があるように思いました。きょう、土の声を聞く、とお聞きして、うれしい気がしました。これ、かなり共有できます。

それで、ちょっと私のわがまま聞いてください。きょう、岡田暁生さんが、特別ゲストでいらっしゃっています。音楽と大発生生物学者の中でどう人生を送られてきたのか、暁生さんに、そのお話をぜひお聞かせ願いたんです。

### 岡田 暁生（京都大学人文科学研究所教授）



父のこと、いろいろお気を遣っていただきありがとうございます。最初に、30年後のことを見通してES細胞を渡したんだろうとおっしゃってましたけれども、家族の私の印象としてはですね、昔から、うちの父は、ちょっと予感的な能力は、確かにあったことはそうなんです。でも、本人は、それこそ、辣腕経営者の「30年先を見越した経営をしましょう」なんて発想は大嫌いだった人ですから、つまり、面白ければいい。多分ビリビリくるんですよ。面白けりゃいい。「30年後を見越した研究なんて馬鹿なこと言うな」って絶対言いますね。ビリビリきたら、それが結果として30年後になるというだけ。

それから、もう一つはですね、何故かうちの家っていうのは、父親の趣味を子どもが職業にして父親の仕事が子どもが趣味にするという変な交差が代々ずっと続いていて、私も実は、アフリカの熱帯のメダカを15年に渡って飼っていて、毎朝、毎朝、シャーレとピペット…と、よく考えたら、うちの父と同じことを趣味でやってるんですね。一部屋、実験室みたいにしてやっています。

それでですね、一つ思ったのは、きょうの高橋さんのお話に出てきた社会観、世界観がピンとききました。何に対して、何と違ってピンとくるかという、今日の非常に息苦しい工学モデル、何でもかんでも見える化しろ、数値化しろ、と。ところが、きょうは、見えるっていうような話は少しもでなかった。聞く聞く聞くばかり。それで、要するに工学モデルと決定的に違う。つまり社会を、ロボットみたいに見るんじゃなくて、部品とつかえてみたいじゃなく、有機体ですよ。つまり、細胞自体を一つの生態系というか、一つアンサンブルというか、結局、生態系とアンサンブルというのは一緒になるんだけど、何かうまいこと波長が合ってピッタリくるみたい。そうやって、波長の合ってるアンサンブルっていうか生態系っていうのは、結果としてきれいだ。だから、ある種の芸術的センスが必要なのかなと、共感した次第です。

### 高橋

ありがとうございました。発生が何となく芸術だと思っていたのを、芸術のプロの暁生

さんから、こういうふうには理解してもらえると学ばせていただき、今わかりました。目からうろこです。サイエンスって、よく、偉大なサイエンティスト、ノーベル賞を取った野依（良治）先生とかがおっしゃっていますね「理屈じゃないんだ」と。確かに、最後は理屈です。論文書く時は、100%理屈で書きますが、実は、その論文に至るまでの自分が何を見つけるか、何を見つけようとするかっていうところで決まってるんですね。論文の価値も決まる。で、その一番最初は何かという、理屈ではなく、自分の感性で決まります。あのう、それは価値観かも知れませんが、ですから、怒られるかも知れませんが、よくね、「理学部」というと「固い感じがして、難しい感じがするんですけど」、って言われるんですが、真逆なんですね。柔らかいところで、温かい心を持って、しかも、教養の時は、いっぱい遊んどかないといかんです。そうでないと、大きな仕事はできないです。しかし、こんなことだれでもわかることなんですけど、文科省が細かいことをうるさくいっぱい言うてくるんです。遊んで、いろんな陶芸から何からいっぱい見て、山に行って死にそんな経験をして、命を感じてやる—そういうのが、京大の理学部には、昔からがさっとおりましてですね、みんなそういう経験をして大モノになってこられたんです。ということをつけ加えて、私のきょうお話したことから、サイエンスは暖かいんだということをご理解いただければ、と思います。

## 萩野

昔、遊びってことを「広辞苑」でひいたことがあるんですが、第一の意味に「別天地に身を委ねること」だと出ているんですね。今おっしゃった意味での遊びは、そこまで入っていると思うんですね。単にパチンコをするということではなく「自分が普段いるところではない別の世界に自分を放り込んでしまう」ということだと思います。では、これから「ワールドカフェ」に移ります。みなさんが、それぞれのお立場でどんな声を聞いているか。それと、岡田さんのお話にあった「どんなことにワクワクして面白いと思っているか」。その「声」と「ワクワク面白い」は結構密接につながるような気がするんですね。その中で、ここがちょっとできないという時、周りの人たちの力が役に立つかもしれない。単なる感想ではなく、そういったところを、きょうの細胞の話と絡めて、それぞれのテーマで話していただけるとありがたいです。

(編集 辻 恒人)

クオリア AGORA 2015

## 第1回「細胞の声を聞く～次代の組織とは？」

(6月25日@京大楽友会館)

### ☆ワールドカフェ

細胞を見るではなく、細胞の声を聞くとは何か、私たちが直面している多様性を認め、多様性のある社会を築くには、をテーマに参加者全員でワールドカフェを行いました。

### ▽第1グループ報告 辻村 知夏（京都市立芸術大学）

このテーブルには、2人大学生がいて、教養オフとかボーダレスとか、分野を限定しない学びっていうのが重要だよねというところから入って話を進めました。でも、実際、今の大学って、実用ってとか、実際に使えるかどうかみたいなのところに行ってるんじゃないのという話になりました。それで、例えば、芸大ではこんな勉強をしてますっていうお話をしました。その中で、「声を聞く」ってどんなことかを話しあったんですね。うちは、彫刻で、粘土をやっているんですが、「彫刻が立ち上がる」っていうことについて、頭ではこうしたら彫刻は立つだろうってわかっているけど、できない時がある。そういう時に、声を聞く必要があって、感覚的な部分、言葉じゃない部分でなにかつかむとか、その感覚が、最近、悩みでもあり、面白いところでもありますと、自分のことを話しました。それで、学ぶことについても「面白ければ、それでいいよね」とか出て、「遊び」ってキーワードが、重要ななと思いました。たまたま、きょう、大学の授業でも、遊びっていうキーワードがでてきて、このことももっと話をして共有したいのです。

### ▽第2グループ報告 佐々木勇輔（京都大学大学院思修館）

「ワクワクすること」「気づきとは何か」というのを、このテーブルでは話しました。私が気になったのは、仕事をしている中で、ワクワクすることって何だろうということで、これを聞いてみました。営業をなさっている方がおられたのですが、その方は、今までは、モノを売ることでワクワクしていたが、ハード面からソフト面へと時代の流れが移っている中で、現在は、サービスを売ることでワクワクしているという話でした。つまり、これまでは、いいものを、なるべくたくさん売ろうとか考えていたが、今度は、サービスで、どれだけお客さんと信頼関係を作って営業をしていくか、そういう新しい仕組みをつくりながら仕事をしていくことでワクワクしているということでした。私は、まだ、仕事をしたことがないので、こんな話を聞いて興味がわきワクワクできたかと思います。

### 高田 公理（武庫川女子大学教授）

少し補足すると、今の話に出てきた「営業をなさっている方」というのは、ある会社の

社長さんなんです。で、彼は、あえて誤解を恐れずにいうと、納入した機械が壊れるのを待っておられる。いや、納入した機械が壊れたら、納入先の人気づく前に、その実情をモニターできる仕組みを作っておられるので、その納入先に電話をかけて、「おたくの機械、壊れてまっしゃろ？」と伝えて、すぐに修理に向かうのだというわけです。その瞬間に、先方は大喜びしてくれる。つまり、「モノを売る」より、その「モノのメンテナンス」という「ソフト」こそが、今や大事な商品なのだと考えておられるわけです。むろん機械が壊れるのはマイナスです。でも、こうしたソフトのサービスで担保しておく、その「マイナスがプラスに転化する」——そういう話を紹介されたという次第です。

### **荻野NAO之（写真家）**

うちの父はニッサンに勤めていたんですけど、ずっとトヨタに負けてて、何でなんだってことで調べたんですね。トヨタの車は昔壊れた。しかし、壊れることを前提に営業マンがしっかりやって、サポート体制をやって、どうやって壊れないようにしようかってやったら、いつしか車は壊れないものができるようにみんななった。その時、トヨタの営業力とサポート力で負けた、と言っていました。

### **▽第3グループ報告 池田 達哉（サンスター財団）**

「社会の声を聞く」ということで話し合いました。いろんな意見が出て、まとめるのが難しいのですが、ちょっとまとめてみます。恐らく、江戸時代、明治維新前ですね。この時代というのは、一人一人が、士農工商の制度の中で、何か家業としてどこかに所属していただろう。多分、農業が多かったろうと思います。農業には、農繁期と農閑期とがあるんですが、その世界の中で、忙しい時には農業をし、暇な時には、日常で使う器や着物を作っていたりしていただろう。これ、恐らく柳宗悦さんがいう民芸の世界だろうと思います。そういうことを自然にやっていると、四季がはっきりしていて、季節の仕事もはっきりしているから、恐らく、今蔓延している鬱とか精神的な病気にはならなかっただろうし、生活は貧しくても、精神的には豊かだったのではないかと思います。山には山の神がおり、海には海の神がいる、という、自然志向というんでしょうか、そういう志向の中で日本の文化はできてきたんじゃないか。ということで、今の生活をリセットして、昔に一度戻ったらどうか、ということでまとめてみました。

### **荻野**

昔にもどる、そうですね。ある釜師さんと対談したことがあるんですが、すごいんですね、火を起こすのが得意とおっしゃるんですね。どんな湿ったところでも、ちらっと火が起こせる。素敵だなあと思うと同時に、自分も火ぐらい起こせない、思ったものでした。

### **▽第4グループ報告 高崎 泰斗（京都大学医学部）**

まず「対話」についてです。だれもがモノと対話できるわけではないのではないかと申し上げました。まず、データですね。研究者が、データを何も考えずに取った時に、異状が出た時も、ちゃんと集中してやってなければ気づきを得ることがないんじゃないか。それと、若いと気づきを得られにくいんじゃないか。

もう一つ、経験則ってのが重要なんじゃないか。教授の方は、何万冊の中から1冊の本をパッと当てられる、と。それ、本との対話、本が自分を呼んでるんじゃないか。そういうことがあるんじゃないかという話をしました。その関連で、それは対話の蓄積であったり、キーワードとして「違和感」というのがあったんですが、違和感がどんどん蓄積して行って、だんだん対話が広がるんじゃないかという意見も出ました。

あと、日本文化を外国の人に紹介するっていうことも話しました。その中で、ドラッカーが、日本美術を見た時に、ものすごく衝撃的な体験、「正気に戻る」っていう体験をされたらしいんですけども、文化っていうのは、受信者が必要なわけなんですけども、受信者ってのが発信者になり、発信者がまた受信者になるっていう、そういう複雑な関係の中で文化っていうものは生まれてくるのではないか、という考えも披露されました。

#### **上田 源（同志社大学）**

高橋先生がおっしゃっていたのは、「自分がやっているのは人形遊びじゃないか」ということでした。例えば、リカちゃん人形でやるような対話というのは、自分自身の中身のペルソナのもう一つの投影なんです。つまり、自己の営為に対してのA'の人形に投影しているだけなんです。でも、先生のおっしゃっている細胞との対話というのは、AとAXの対話なんです。まったく次元の違うものの中で語られているっていうことで、そこが、人形との対話と違うんじゃないかと言ったんです。

#### **荻野**

最後に高橋さん、きょうの感想なりを一言。

#### **高橋**

きょうは、細胞の声を聞くということでお話しさせていただきましたが、まさに、多様性というものを痛感しました。それは、どういうことかという、討議をしたり、このワールドカフェでワイワイやっている中で、皆様なりに細胞の声を聞き、モノの声を聞くという視点と、それから、そこで、ご自分が何を思っておられるかということが、よくわかったからです。私は、ただ単にずっと細胞の声を聞いて自己満足だったことが、ああ、こういうふうなことに置き換えられるんだということを、きょう、この会で勉強しました。これ、お世辞じゃなくて、スピーカーをやって、こんなことになるとは思わなかった。ほんとに嬉しいです。

きょうの細かい話なんか、もう忘れてください。もっと、いろいろな声を聞いてくださ

い。でも、やっぱり、まあ、最初は、隣の人声なんじゃないかな。

ただ、一つ肝心なことは、自分の「思い入れ」一とにかく執念を持って何かをつかむんだって人が、相手のものの声を聞ける。これって、何か皆さんにも共通ではないかと思ひ、私は格好いいと思ひています。

了