

## 学会創立 40 周年記念対談（語り手：石浜 明）

石浜 明（語り手）×五十嵐和彦（聞き手）  
深川 竜郎（ファシリテーター／執行部）

日 時：2018年4月3日(月) 14:00～16:20  
場 所：東京国際フォーラム  
G棟（ガラス棟）6階 G606 会議室



石 浜 明

○深川 この企画についての意図を簡単にご説明しますと、分子生物学会が発足したのは1978年ですから、今年ちょうど40周年になります。それで、30周年のときは本を作ったりいろいろな記念事業をしたのですが、今回は40周年で何をしようかと考えたときに、やはり新しい時代であるからこそ古く歴史を知るのも大切ではないかと執行部で考えまして、比較的分子生物学会の草創期からかわりのある先生方、何人かに語り手になっていただいて、その専門分野が近いお弟子さんとの記念対談を企画しました。

既に関口睦夫先生、由良隆先生、小川英行先生、大石道夫先生からお話を聞いており、今回の石浜先生で5回目となります。最後に吉田光昭先生にお話を聞いて、本を出すというよりは会報に今日の記録を留める。そういうことで、お話しされたいろいろなことを若い人が聞いて、当時の雰囲気や今後、分子生物学や生命科学がどうなるべきかみたいなものを伝えられたらと思っています。

今回は石浜先生ということで、対談相手には国立遺伝学研究所時代に石浜研究室におられた五十嵐和彦先生をお願いしております。五十嵐先生、お願いいたします。

### 教育にかける情熱の原点

○五十嵐 石浜先生、今大学で研究・教育をやっていると、いろいろな必要なことはほぼすべて基本的には遺

伝研の石浜先生のところで学んだなと思う機会がとて多いのです。本当にありがとうございました。

石浜先生にいろいろお聞きしたいと思うのですが、まず一つは教育についてです。石浜先生は遺伝研でものすごく教育に力を入れられていた印象があります。例えば、研究室では週2回論文抄読会をやっていて、論文の読み方は、ある意味、非常に厳しかったのですが、しっかり教えていただきました。あと、週1回、論文抄読の前に教科書を読む勉強会もあったかと思います。それから、研究の報告会。これも極めて厳しい討論の場でしたが、そこで科学のいろいろな批評的な見方、緻密なデータの検討の仕方、あるいはいろいろな実験の立て方などを教わりました。

あと、一番自分自身にとって勉強になったと思うのは、やはり論文の書き方でした。石浜先生のところでは大学院生が英文の論文を書き始めますと、ある程度かたちになったところで石浜先生に原稿をお渡しする。原稿を書き始める前にまずは図などについて討論があります。それで原稿を書き始めて、石浜先生がその印刷物に鉛筆でたくさん筆を入れてくださる。それを学生がまたコンピュータで打ち直して、また原稿をお戻りする。これがたぶん一つの論文に10～20回ぐらい繰り返していたのだと思います。それで論理構成だとか、あるいはデータの解釈の仕方、また自分自身のデータの矛盾についても批判的にしっかり考える。そういうことを学ぶことができました。先生はこの過程に非常にエネルギーを使われていて、大学院生や研究員の指導をされていたと思います。

せっかくの機会ですので、この石浜先生の教育にかける情熱の原点は何かということをお聞きしたいと思います。

○石浜 それでは、どうして僕がそういう精神構造を備えたかというバックグラウンドをちょっとだけ説明します。

僕が大学に入ったのは1957（昭和32）年ですから、ちょうど日本の社会が大きな変化を始めていた時期でした。自衛隊が発足したのが54年で、砂川闘争という大変な基地反対闘争があったのが56年でした。そ

の前に水爆の第五福竜丸の事件がありました。東海村の原子力研究所ができたのは56年。そういう背景で1957年に政府が勤評というのを始めたんですね。それは学校の先生の評価、勤務評定をするということで、勤評は教育に密接に関連していたので、学生は関心を持ち、勤評反対の闘争を始めて、学生運動が盛り上がり始めました。それで60年の安保に入るわけです。

そういう時期に僕は名古屋大学に入りました。60年安保は、僕が4年生のときで、その前の年(59年)に伊勢湾台風というのがあって、1カ月間大学を休んで、自治会で現地に救援に行きました。そういう時代背景で、僕はなぜ名古屋大学に入ったかということ、名古屋は生物と物理と化学の交流が一番盛んだった拠点で、その背景で、分子生物学という研究施設が初めて名古屋大学にできました。僕はそういう新しい学問に興味を持って名古屋大学に入学しようと思いました。

化学には江上不二夫先生が当時まだ名古屋におられた。僕は高校のときに江上研のセミナーを聞きに行ったり、生物の先生を訪問して研究内容を聞いたりしておりました。物理では、大沢文夫先生が55年ぐらいから、つまり僕が大学に入ったぐらいから物理の教室で、筋肉タンパク質の研究を始めていました。僕が生物に入ったのは、発生生物学の山田常雄先生です。山田先生は、日本で初めて発生学をケミカルに解析しようというので、化学的発生(Chemical Embryology)というのを始めていました。だから、化学、生物、物理の交流が一番盛んで、新しい生物学がたぶん名古屋から出るだろうという雰囲気がありました。

さらにその背景にあったのは、物理の坂田昌一先生の素粒子論の研究です。人間の認識は現象の認識から実体の解析を経て本質へ到達するという、武谷三男の三段階論を学び、刺激を受けました。僕は、人間の認識はどうやって獲得されるかということの基本的な構造は物理の先生から学びました。その当時、物理の教室は、学生も含めて「坂田さん」とか「大沢さん」とかと呼び、講座制を廃止し、研究室制度を設立する民主化の尖兵でした。そういう非常に民主的な雰囲気でも、しかも、生物と化学と物理の接触が始まっていたから、名古屋へ行こうと思いました。大学院に入った最初の年(61年)に、分子生物学研究施設というのができました。日本で初めて「分子生物学」という名のつく研究施設ができました。だから僕は日本の分子生物学の大学院生の第1号です。そこへ第1期生として入りました。

僕の入った山田研究室の山田先生は、そのあと日本

の生物学の学問体制に絶望してアメリカに行っちゃって、ずっとアメリカとスイスで研究を続けられました。助教授の林雄次郎先生も発生学の先生で、のちに東京教育大学、岩波書店へと転出されました。助手は大澤省三先生。研究補助員が岡崎令治先生。だから大澤、岡崎が助手、研究補助員でいるような研究室に入った。山田さんが新しいChemical Embryologyを始めているのですが、助手や研究補助員が教授の研究方法を批判する、僕はそういう雰囲気の中で教育を受けました。

僕が一番影響を受けたのは大澤省三さんです。それで、今でも僕は学生には、「研究を始めたときに最初に会った先生が非常に重要で、その先生の影響が一番受けるから、誰につくかということを中心に考えなさい」と言っております。大澤さんは、体制の中核に入るのを避け、批判できる立場を維持するための気質を備えておられました。RNAを採るときにフェノール処理で形成される中間層には、重要な蛋白などが濃縮されることがあります。大澤さんは、そうした中間層の立場にいることを維持しておられると見ておりました。僕もその影響で中間層は好きです。だから体制の中心に入ることを避けてきました。しかし、完全に阻害されて外へ出るのも嫌だから、必ず体制を批判できる立場で、しかも重要な役割を果たしていけるような、中間層の立場がいいと思ってきました。そんな雰囲気の中で育ったものですから、大澤研のような研究室を作りたいと思ってきました。僕の基本的な考えは、教育に熱心だと評価されると大変うれしいのですが、自分の研究を高めようと思ったら、周りを高めないとダメだと思っております。だから遠回りでも周りのレベルを上げて、周りが自分の研究を批判するような雰囲気の研究室を作れば、結果的には将来自分の研究レベルが上がるのだから、それで周りを高めようと思ってきました。

現在、法政大学で教育研究に従事しております。落ちこぼれそうな学生も一人ずつ丁寧に救って何とか研究をさせようとするから、いまだに僕は学生に親切すぎると言われております。その背景には、こうした精神的なバックグラウンドがあり、全体のレベルを高めることによって研究を高めようと思っております。

○五十嵐 ありがとうございます。とても印象深いお話を伺いました。論文の作成についてももう少し詳しく教えていただきたいのですが、先ほど触れたように、石浜先生は添削を何回も繰り返して論文を仕上げていくというスタイルだったと思います。一方、特に最近では自分で論文を書いてしまうような先生、あるいはデー

タを出せば論文ができるので論文を書くトレーニングを十分に積まないまま来てしまうような若手とか散見するように思います。

先生、添削を繰り返して論文を少しずつよくしていくというのは、ものすごく大変な作業だったと思うのですが、このスタイルはどういうふうにして作られたのですか。あるいはどうしてそうしようと思われたのでしょうか。

○石浜 僕は基本的には、今ではさらに頑固になったのですが、論文に引用した参考論文は、原則、全部読むことにしております。例えば、僕らの時代、あの頃でもタンパク質量の定量はLowry法で行っていましたが、実はLowryの原著を読まないで引用することが一般でした。僕はそれが嫌で、引用した論文は全部原典に戻ってまずちゃんと読み、そのうえで引用しないといけないと思っております。それと、論文には、関連するキーワードを幾つか指示することを要求されます。論文で指示したキーワードと関連した論文は全部読むことにしたいと思っております。そうすると、その原典にあたると表現の仕方を学ぶところがあります。今はコピー&ペーストで済ませてしまいますが、原典に戻ると、実は現在引用されているのと違った表現をしている場合もあるのですね。そこで学べることがあるからそれを学ぼうというふうに、一応原則にしています。

○五十嵐 だけど昔はそんなに……。添削をするというときに、今みたいにワードのトラックチェンジなんてない時代ですから、結構自分で作ってやるんですよね。

○石浜 自分で作っていた。僕はRNAポリメラーゼを研究していますが、発見されたのは60年だから、つまり自分が研究を始めて毎年RNAポリメラーゼで出てきた論文を全部データベースにしているんです。

○五十嵐 うーん、なるほど。それはすごいですね。

○石浜 最初の大学院1年のセミナーで紹介したのは、RNAポリメラーゼが発見されましたという論文でした。それを三つ紹介して、それからもう58年経ちました。

## RNAポリメラーゼの魅力

○五十嵐 先生、それではRNAポリメラーゼですが、50年以上もずっとRNAポリメラーゼを中心とした研究を進められてきていますが、先生にとってRNAポ



五十嵐和彦

リメラーゼ、あるいは遺伝子発現、これの魅力は何だったのでしょうか。

○石浜 やっぱ僕は分子生物学が勃興して発展する時期に育ちましたから、DNAの情報が発現される初発反応で、そこに参与している酵素だから一番重要だろうと思った。もともとは最終的にはヒトの発生分化をやりたかったんですね。けども、大澤研に行ったら、それをやりたければまずDNAから情報がどういうふうにRNAに転写されるかということをきちんと分子レベルで理解しないといけないと言われた。それにはその当時は分子レベルの研究対象としては、バクテリアしかなかった。それで大腸菌のRNAポリメラーゼ研究を始めて、いまだにまだそこから抜け出せない(笑)。

しかもおもしろいですよね。五十嵐君もやっている転写制御複合体や、深川君のキネトコア複合体などでも同じでしょうが、RNAポリメラーゼを含む転写複合体の機能がいろいろな環境によって変動する。条件によって、機能の質と量が制御されているという、それを分子のレベルで本質を理解したい。それに興味を持って始めて、いまだにまだ本質に到達していない。実体はだいぶわかりましたけれどね。本質を理解するところまではまだ到達していないと思っています。

○五十嵐 私は、1980年代後半、1990年になる前だったと思いますが、石浜先生のところで研究をさせていただきました。石浜先生はいつも全体像というものをキーワードにして、研究室の中でも討論されていたと思いますし、あと先生が書かれる科研費の報告書あるいは総説などでも、先生は全体像というものを重要な方向性として掲げられていたと思います。一方で、RNAポリメラーゼの非常に緻密な研究をされながら常に全体像を意識されていた。先ほど先生はもともと発生分化の研究に興味があったということでしたが、

常に全体像を意識されていたというのは、先生にとってどういった経緯があったのでしょうか。

○石浜 細胞で起きていることはゲノム全体が関わっているわけでしょう。だから、ゲノム全体でいろいろな遺伝子が発現されて、いろいろな多種多様なタンパク質があり、その組成や濃度が変化する中で RNA ポリメラーゼが働いているわけだから、環境の影響を受けざるを得ないわけですね。試験管の中の反応と違うから。変動する細胞の内部環境の中で起きている RNA ポリメラーゼの動き方や、その動態を知りたいということがあって、それで全体をいつも見ていようと。だから、その延長で大腸菌の転写因子すべてを解明しようということをやっているわけですね。

○五十嵐 当時から、いずれ将来は大腸菌の転写因子を全部研究してみようといった指向性は、もう既に先生の心の中にはあったのですか。

○石浜 きちんと具体的に研究プランとして戦略・戦術が書けるかということは、ゲノムのシーケンスが始まってからですね。大腸菌ゲノムの全構造の解明は 1990 年代から始まった。京大ウイルス研時代の RNA ポリメラーゼの研究は、最初は、サブユニット構造の同定、サブユニット合成制御機構、さらには、サブユニット集合機構の解明と続けて、その上で、遺伝研に行ってから、集合した RNA ポリメラーゼが、プロモーターを認識するシグマサブユニットとの相互作用でどう機能が変わるかという段階の研究に移行して、シグマ因子を中心に研究を行いました。形成された RNA ポリメラーゼがどういうふうに機能を変換するかを理解する目的で、大腸菌のシグマ因子七つ全てを解析しました。その過程で、大腸菌のゲノムシーケンスに協力をしながら、いずれ大腸菌の全部の遺伝子の機能がわかるだろうと予測できました。そこで、次の段階では、RNA ポリメラーゼが、機能制御の 2 段階目で、約 300 種の転写因子との相互作用でどういうふうに機能が変化するかということを研究しようと思っていました。そのため、遺伝研を定年退官する 10 年ぐらい前から準備を始めていたんですね。それで、現在行っている SELEX 法（試験管内選択法）の準備を始めました。それは学生実験にちょうどいいテーマでした。法政に行ったときに、その一つ一つの転写因子の制御標的を学生にやらせようと思いました。法政大学に移動することを決めてからは、学生の教育のプランを含めて、研究の戦略・戦術を考えていたわけです。

○深川 分子生物学って、いろいろな分野でもそうだと思うのですが、一つの分子を突き詰めて研究していくようになると、よく、本当の専門家にしか理解できなくなってしまう細かい方向に研究が進んでしまいます。一方で、その分子の背景にある全体的な生物現象の中で、その分子がどういう意味を持つかということ、ちょっと相反するのだけれども、常に意識していかなくてはいけないことだと思っています。先生は、その辺のバランスの取り方が大変上手だと思います。全体像は重要なだけれども、RNA ポリメラーゼのプロがプロの研究を見るときには、細かいことが気になって、論文投稿の際は、たぶんそういう戦いになると思うんですね。その一方で、それとは違って、それが細胞の増殖などの全体の中でどういう意味を持つか、もっと大きく言うと生命現象の中でどういう意味を持つかということとのバランスの取り方というのは、どのように意識されながらやっていたのですか。

○石浜 両方でできればそれに越したことはありませんが、僕はできれば自分の生きている間に、大腸菌転写因子の全部の機能を解明したいというのがあって、そこまで何年ぐらい研究ができるかということを考えて、細部に亘る研究を、どこかで留めるわけです。例えばある転写因子を決めて、その標的を決めて、個々の標的プロモーターの制御、個々の標的遺伝子の生理機能まで解析できればいいのですが、それを全部やっている余裕がないわけですね。

個別の転写因子の機能の詳細というよりは、むしろ 300 種類、全ての転写因子のターゲットを全部リストアップするというのが、僕が貢献できることだろうと思いました。僕が貢献できることの優先順位があるわけです。細かいことに関しては共同研究で、例えば、五十嵐君が来て、転写因子と RNA ポリメラーゼの直接相互作用に関する国際的な研究ネットワークをつくったようにね。彼は初めて RNA ポリメラーゼと転写因子の直接接触を発見し、RNA ポリメラーゼ上の転写因子接点を決めました。それを契機に、転写因子との接点を同定するために、RNA ポリメラーゼの欠変異体、アミノ酸置換体などのコレクションを構築し、しかもそれら変異体 RNA ポリメラーゼの全タンパクを精製しました。この研究材料をもつことで、いろいろな共同研究が出来ました。最大 20 カ国、100 研究室以上との共同研究があって、そのあと、10 年間、大腸菌の転写因子と RNA ポリメラーゼ相互作用を巡る研究のブームが続きました。五十嵐君の研究がきっかけで、たぶん国際共同研究の論文が 100 報ぐらい出



深川 竜郎

ました。

○深川 ということは、先生はどちらかという全体像を意識していて、細かいことに関しては本当にコラボレーションで自分のやれることの限界ということを常に考えていたのですね。何を知りたいかと言ったら、やっぱり全体像の理解ということでやっていたということですか。

○石浜 あとは自分の持っている技術ですね。

○深川 もちろんそうですね。それがなければダメですね。

○石浜 細かいところに入ったら僕の得意な領域じゃないから。全体像への強い関心と、利用できる技術の範囲、その二つの理由から、どうしても全体像に戻る。

## 細胞個性学、そして分子生物学のこれから

○五十嵐 石浜先生のところで大学院の博士号取得のための研究をやっていたときに、いろいろな印象的なことがあったのですが、今日ぜひ伺いたいのは、大腸菌が増殖を停止した後、定常期 (stationary phase) における RNA ポリメラーゼの解析を始められたんですね。

○石浜 そうです。

○五十嵐 尾崎美和子さんという大学院生が参加して、彼女がそれを始めたのですが、当時の研究室は、たぶん僕の周りの他の大学院生もそうだったと思うのですが、その研究のおもしろさというのが最初は全然ピンとこなかったんですよ。なんで増殖しなくなった大腸菌からポリメラーゼをとるのか。あるいは stationary phase になった大腸菌にはいったいどういうおもしろさがありそうなのか。それが全然ピンと来なかったん

ですが、当時先生は stationary phase にはどういうことを期待されていたのでしょうか。今となっては非常に大事なフィールドになっていますが。

○石浜 大腸菌は自然界ではヒトや動物の体内が本来の生存環境で、それ以外の自然界にもいるわけね。河川だって土壌だって海にだっているわけです。だから、多様な生存能力を持っている大腸菌がそれぞれに置かれた環境でどういうふうに生きているのか。最後はそういうことを理解したくなるだろうと思ったんですね。だから、そのための手始めとして実験室の培養環境で増殖相が変わる条件でやろうと。Stationary phase では、環境が変わっているわけですね。栄養が枯渇して酸素が不足して増殖停止をする。そのときにどう遺伝子が働くかということを知りたいと思って、それで stationary phase の RNA ポリメラーゼがどうなっているか見てもらおうと思って、そういうプロジェクトを提案しました。

○深川 当時、五十嵐さんが、おもしろくないというか、わからないというようなものを先生はどうやって学生さんを説得してやったのですか。それはなかなかすごいですよね。今にして考えてみればすごく重要だというのはよくわかるのですが、当時は一番のエースの五十嵐さんがおもしろくないと思うようなことをするというのは、結構すごいなと思うのですが、その辺はどういうような感じでやられたのですか。

○石浜 本人はどう思っていたか。

○五十嵐 尾崎美和子さんはすごく研究熱心な人で、いろいろ勉強しながらやっていました。少しはとまどっていたように思いますけれどね (笑)。

○石浜 でしょう、でしょう。たぶんね。

○五十嵐 それから stationary phase では、RNA ポリメラーゼの機能特異性が変わることが見つかったということですね。

○石浜 今となってはものすごく重要でしょう。RNA ポリメラーゼのリン酸化やアセチル化、定常期特異的転写因子との相互作用で、転写標的遺伝子セットを切り替えるなどが分かって来ました。

○深川 そうですね。

○五十嵐 この前も「Molecular Cell」に論文が出ていましたが、stationary phase の応答の一環として、栄養枯渇に応答して薬剤耐性の遺伝子が誘導されるとい

うような話もありましたね。なので、たぶん治療を考えるうえでも重要な応答だと思いますね。

○石浜 バイオフィームというのは、自然界ではバクテリアとかカビとか藻類が固まって集合体を作る現象として知られていました。だからそれは産業的にも、また医療現場でも、例えば人工臓器にバクテリアが感染して、そこにバイオフィームを作って機能不全になり、病気になってしまう。バイオフィーム集落の表面にいる菌と真ん中にある菌では全部役割が違うんです。表面にいるのは犠牲になって、白血球などに食べられるが、中にある細菌を防御します。その際、表面にいるのと真ん中で生き残るのと、発現している遺伝子が全部違うんです。

僕が今提案しているのは、『細胞個性学』。細胞は個々に個性があって、バイオフィームの表面とまん中にあるのでは、それぞれのゲノム上で働いている遺伝子が違って、その遺伝子を働かせる転写因子が違うだろうと。そのスペクトラムと動態を知りたい。その先駆けとして、名大工学部・東北大工学部の共同研究グループの支援を得て、「大腸菌単一細胞動態顕微観察装置」を開発し、個別細胞の個別プロモーターの活性計測に成功しました。わが国では、先駆的研究でしたが、いずれ、大腸菌の300の転写因子の機能が全部わかったら、それが各細胞でどのように発現して、どれが働いているかということ解析したい。

○深川 まさに、僕もそういうことはこれからすごく重要だと思うし、僕自身もそういう細胞個性学的な考え方に非常に興味があるのです。ただ、先生は比較的、分子生物学会の黎明期から研究をされています。分子生物学というのは、どちらかというとすべての細胞に普遍的なユニバーサルなものを探している。物理現象として説明できる原理の解明を目指して、学問として発展したと私は理解しているのです。先生はまさにそういうところでやってこられたけれども、今言われた『細胞個性学』というのは、そういうことではちょっと説明が難しい。最終的には説明できるのだと思いますし、生物学の難しいところだと思いますが、要するに一つの分子だけを突き詰めていっただけではなかなかわからないようなところだと思うんですよね。

石浜先生が『細胞個性学』に興味を持っておられて、今こういうことをどんどんやっている。この間のインドで話を聞いたとき\*もその手の話だったので、僕は



すごく感銘を受けたのですが、分子生物学の黎明期から教育を受けて研究をされてきたところから、そういう心の変化みたいなものはあるのですか。それともずっと一緒なのです。

○石浜 一緒ですね。その先は、僕は『分子個性学』だと思っているんですよ。

○深川 なるほど。最終的にはそうなるのです。

○石浜 最終的にね。これはあと、学会の問題になったらまた言いますが、分子生物学では組換えDNAとDNAシーケンスが、確かにユニークな方法だったから、それで横の連帯ができた。そのあと分子生物学分野で新しいそういうブレイクスルーの方法ができていないんですよ。だから、分子生物学会に集まって勉強しようという新しい方法を開発できなかったから学会は魅力を失ったのです。今までと同じ方法でやっていけば、それは生化学会と同一になるのは当たり前ですよ。かつて革新的であった分子生物学の方法は、今では、生化学の通常の方法となり、広い分野で日常的に使われています。だから『分子個性学』、『細胞個性学』を解明するための新しい研究方法の開発が分子生物学会から出てきたら、学会は存立理由を取り戻し、新しい発展の主役になる。

○深川 それが具体的に何かというのは僕もわからないけれど、たぶんそうですね。

○石浜 例えば、きみのやっているキネトコア複合体中の各タンパクの動態はやっぱり細胞の環境で変化しているわけでしょう。その100個以上のタンパクの各成分の動態を一目瞭然で観測できるような技術が欲しいですね。

○深川 それはすごいですね。

○石浜 それを三次元で観測できて、この成分がこう変

\*日本学術振興会アジア学術セミナー「エピジェネティクスとヒト疾患」(2018年2月7日～9日、コルカタ)

動していると観測できる方法の開発。それを今の分子生物学会でそういう意識でやっている人は少ないでしょう。

○**深川** なるほど、そうですね。そういうことがたぶん必要なんですね。

○**五十嵐** 分子生物学というのがこれまでDNAの組換え技術を中心とした学問だとすると、そういった新しい細胞の個性の一細胞レベルでの分析、あるいは分子の個性にかかわるような研究というのは、相変わらず分子生物学ではあるのでしょうか。

○**石浜** 30周年の記念座談会で、分子生物学のスピリットだとかオリジナリティとか皆さん発言しているけれど、それが若い人に伝わっていないのですよ。分子生物学会発足ワーキンググループで議論した、学会の基本精神については、第17回年会長挨拶で記載しましたが、生命科学の新しい研究方法を基軸とした横断的学会でした(33頁参照)。

だから、この学会に来れば組換えDNAの技術やシークエンスやいろいろな新しい研究方法が学べるからここに集まった。それを各学会に持ち帰って。細菌学会、ウイルス学会、免疫学会、発生生物学会などへ行って、それを使って個別分野の学問発展に寄与する構図でした。そういう魅力のあるものがこの学会になくなったら、今までの技術だけを使ってやっているだけなら、生化学会と同質になるのは当たり前なんですよ。

だからむしろ、生化学会との合同というより、生物物理学会との合同という話が今まで出ていなかったのが不思議なんです。今、新たな生命科学の方法について、多少芽があるのは、細胞や分子のイメージングとか構造動態の解析技術などがあるのはあの学会でしょう。あの学会と交流したら新しい技術の萌芽が出てくるかもしれない。また、生物物理学会発足の経緯で申し上げますが、その当時は、分子生物学会の名称も議論されたように、物理学の一部では、分子生物学との交流の重要性を理解したグループもいましたが、その後の断絶は、生命科学としての生物物理学会の発展にも残念なことです。生物物理学会の生命科学における役割も分子生物学会と交流することでもっと出てくるはずなんです。だから、生物物理学会との合同学会開催というのは、なぜ今まで誰も言わなかったのか、僕は非常に不思議に思っています。

○**深川** 僕はすごくわかります。

○**石浜** 深川君は、ご自分の研究と研究環境(大阪大学

生命機能研究科)から、一番よくわかるでしょう。

○**深川** 先生の言っていることもわかるし、先生が今言った分子個性学にまで行くべきだとか、そういうふうになるだろうというのは、私もそういうような予感もするし、それがたぶん学問のおもしろさだと思います。それをきちっと分子生物学という分野からやれなかったら、たぶん分子生物学という学問はもう終わっていく、という先生のお考えもそのとおりだと思います。

僕らの年代は、どちらかという、先生とかが感じていた熱気、つまり「昔はすごかったんだ」ということを少し上の年代から聞いて、分子生物という分野に入ってきて、それはそれでももちろんおもしろいと思ってやってきたのですけれども、たぶん先生ぐらいの年代からもうちょっと上とか、本当にワトソンと同じぐらいの年代の方たちは、組換えDNAの開発などの熱気を本当に感じていたんでしょね。

僕らはそれを自分で体感していないからわからなくて、「分子生物学というのは本当にすごいんだ」というのを聞きながらやっている世代だから、新しい方法の開発などに対してはちょっと甘いんですね。先生の今のお話は胸に刺さるところがあって、たぶんそういう新しい方法論を見出せないダメだというのは全くそのとおりだと個人的には思います。

○**石浜** たぶんきみは、それを一番わかっている人でしょう。しかし、分子生物学会全体がそういう意識を持たないといけない。

○**深川** そういうことだと思います。

○**石浜** 技術革新が新しい飛躍をもたらす。方法論の開発がね。だから昔の組換えDNAの技術だけで発展しようと思ったら限界ですね。

○**深川** それは限界がありますね。それは全くそう思います。

○**石浜** だから、新しい生命科学を目指した歴史があって、若い人を大事にするという雰囲気があり、一見いいかもしれないけれども、だけどそういう改革意識が出てこない。それを僕は大変危惧しているんですよ。

○**五十嵐** そういう意味ではいろいろな生命現象の話題はあるけれども、いろいろな領域の間で共有されるようなものが、実はちょっと空気と化しているということですね。

○**深川** そうですね。ものすごく、まさに。石浜先生に

言われるともものすごくグサッと来る感じです。

○五十嵐 私たちの世代の責任でもありますね。

○深川 まさにそうなんです。だからやっぱりそういうことを見出していけないと。やっぱり分子生物学の向かう方向とかそういうことが、本当の意味であり真剣に議論されていないんですよね。ちょっと表面的なことばかり言っている。おそらく分子生物学というのがほかの生物学分野に与えたインパクトはものすごくあったんですよね、絶対ね。だから発生学のような生物学の王道みたいのところからみんなが入ってきたわけです。

言い方は悪いですが、今はその時の貯金でやっているようなところがあって、それではたぶんダメなんです。まさに、分子個性学とかはすごく重要で、たぶん生物多様性とかそういうこともある。でも、生物多様性ほどじゃなくて、一つの大腸菌でも全然違うということがすごく大切なことで、ましてヒトの細胞で組織が違うなんて言ったら同じゲノムを持っているのに全く違う細胞のように振る舞う。それを分子のレベル、細胞のレベルで理解するという方法論は何かということを見つけないといけないというのがメッセージだと思いますが、それはなかなか難しい。すごく重い宿題というか、そういうことを議論しないといけないと思います。確かにそういう雰囲気がないというのは感じますね。

○五十嵐 例えば、これを言っていていいかわからないのですが、iPS細胞は大発見なわけですが、ただ一方では応用のほうにばかり話が行ってしまっている。今お話しした細胞の多様性、同じゲノムを持っているのにいろいろな細胞ができる、あるいはいろいろな細胞が多様性を持つようになるという、そういった一番不思議なところの解明はほとんど手つかずなんです。というか、そこをやってもあまり……どうしてですかね、お金にならないからやっていないのかどうなのかよくわかりませんが、非常に重要な問題がごそと手つかずで残っているようなことは感じますね。そのために必要な技術開発も十分ではない、ということかもしれないのですが。

○石浜 日本の科学は国際水準からだんだん低下していますね。昔よかったのは安定した講座費があったからです。どの国にもなかった講座費があって、一見無駄のような研究でも保護されて一定の研究ができた。たくさん基礎的な研究の中から突出したものが出てき

たわけでしょう。それが今はなくなってしまった。もう科研費だけで、皆さん研究費を稼ぐのにあくせくしていらっしやる。そういう中でもう一段階国際水準を上げるにはどうしたらいいかというと、今のことしかないと思うんです。だから、他分野との交流と協業で新しい研究方法を生み出す。新しい技術を生み出す。それでどの国にもないような研究をやればまた注目される。

深川君は幸い難波研とか、柳田研などいろいろな生物物理の研究室から影響を受けているから、よくわかるけれど、分子生物学会の一般の普通の会員はほとんどその影響を受けていないから、別の世界のことだと思っているんですよ。それを学ぶことが必要だとさえ思っていないんです。

○深川 それは由々しき問題で、もう語り尽くされたように、日本はお金がなくなってきて研究レベルが低下するからもうダメだとみんな言っている。けどでもないものを嘆いてばかりいてもしょうがないですね。今さら講座費を返せと言っても、それはそのうちそうなるかもしれませんが、たぶん今のお金が減っている状況でどうやっていくかということをもうちょっと真剣に議論する必要があると、嘆いてばかりいてもしょうがないと思います。

僕も先生の意見には非常にアグリーするものがある。やっぱり分野の交流は非常に重要で、少ない資源とか少ないお金の中で、何が重要な問題かというのを真剣に考えたら、たぶん分野横断とか技術的な交流という話になって、もっと真剣に交流して行って、何をしたいかというのを明らかにすれば、それはちゃんとピリッとした世界に通じる研究ができて、少しずつかみかもしれませんが、また国際的なステージへ上がっていく。そうするとやっとなんか政府なんかが、やっぱりといって改めるといことになると思います。今の段階でレベルが下がってしまったものを何もしないでお金だけ返せと言ってもたぶん無理だと思うんです。僕は何かちょっとそこが欠けているなという雰囲気がすごく感じます。

五十嵐先生も医学部長とかやっていると、そういう議論はよくしているのかもしれませんが、でも、お金がないものはないというところで、ない中でどうしようかという戦略は、うちの大学なんかを見てもあまり感じないんです。それで、科研費だ、競争的資金とか、お互いに変な競争みたいなことになっている。そこが僕は、まさに石浜先生が言われるように問題だと思っています。

○**五十嵐** 石浜先生が以前に書かれていたことですが、研究者の間の連帯が足りないのではないかという指摘をされていますね。その連帯というのはいろいろな意味があると思うのですが、一つはやはり近い領域の研究者といろいろ交流する。これは自然なことだと思いますが、もう一つはもう少し違った領域とも交流するという部分が足りないということなのではないでしょうか。心の余裕がないといけないのかもしれないのですが。

それから、技術の開発という意味では、それこそ先ほど生物物理の話が出ましたが、物理あるいは工学とももう少し連携が必要なのではないでしょうか。今の時代の連携というと、非常に確立した技術をいかにこっちで使うかという話にどうしてもなりがちで、例えば物理とか工学とか測定技術そのものが作られつつあるところでは、あまり交流がなかったりすると思うんですよね。1970年代、60年代はいかがでしたか。

○**石浜** 僕は、自分の意識改革をするためには環境を変えないといけないという信念を持っている。しかも、幾つかの道があったらなるべく苦しいほうの環境の方向に進んで、そういう中で意識改革をする。それしか自己改革はできないと僕は前から思っています。大腸菌 RNA ポリメラーゼに加えて、ウイルス研ではウイルスの RNA ポリメラーゼの研究を開始し、遺伝研では真核生物（分裂酵母）の RNA ポリメラーゼの研究もすることが出来たのは、環境の変化で実現出来たことでした。そういう意味では、分子生物学会の仲良しグループの中で埋没するというのとは一番危険なことで、苦しくても異分野の人と積極的に接触をして、追いつかれても入っていくぐらいの意気込みで、この分野に行けば何か得られるという予感があったら、その分野に入って何かを獲得してくる。それを分子生物学にお返ししてやらないとダメだと思う。

○**五十嵐** 今のお話で思い出したのですが、遺伝研にいたときに、ある日、石浜先生がケミカルクロスリンクを金属で触媒してやるという技術を導入するという話が出て、これまた僕らはいまひとつピンと来なかったのですが、それもやっぱりそういった領域の人たちとの交流でアイデアが出てということだったわけですね。

○**石浜** 我々のアカデミックな学問分野だけではなく、民間の企業でもそうですよね。今、たぶん学会の運営でも企業に依存しないとけないものがいろいろあって、今は学会もそれなしには運営できないわけでしょう。でも、だからって企業に遠慮することはな



いんですよ。我々は企業から得たい情報を最大限獲得しなければ意味がないでしょう。ただ寄付してもらって、お弁当を出してもらって、会食ができて、いい雰囲気の中で楽しくやるだけじゃないでしょう。だから何か企業のセミナーもいいけれども、学会がイニシアチブをとってやらないとダメなんです。例えば、ある顕微鏡を買いたい。そのときはオリンパスとニコンを同じ会場に集めて、こういう基準でこういうことを見たいのだけれどあなたは何を提供しますか、ということ。

○**五十嵐** 確かにそういうのは全くないですね。

○**深川** だからやっぱり遠慮しているんですよ、それがいけない。

○**石浜** それをやれば企業を育てることにもなるんですよ。

○**深川** それは企業がよくなれば我々のところにも返ってくる。そこなんだと思うんです。

○**石浜** だからやり方を根本的に変えて、課題を出して、いろいろな企業にどういう特徴があるか、課題を提起して、それを軸にセミナーをやらせて。そうすると学会員も本当に欲しい情報を求めて、集まるでしょう。顕微鏡が欲しい人がみんな集まって、どっちにしようかとの悩みに、答えるような企業セミナー。それをやったらいいんですよ、堂々と。

○**五十嵐** 非常に目からウロコです。ある意味、今までこういうものだとばかり思っていたわけで。

○**石浜** 企業も育てないとダメなんです、我々が。

○**深川** なるほど。さっきの stationary phase での RNA ポリメラーゼもそうだし、ケミカルクロスリンクもそうですが、今までの常識にとらわれ過ぎているとダメなところがあるのですね……。僕も、ニコンとオリ

パスと同じランチョンセミナーをするなんて考えもしなかった。やっぱりそういうことでもいいのかもしれないですよ。例えば、「私たちはこういうことを観たいんだ、どちらの企業でできますか」というようなことを逆に提案するような感じだと思うんですね。

- 石浜 そうするとすごく聴衆が集まりますよね。そうすると企業もうれしいわけでしょう、宣伝になるからね。
- 五十嵐 先生、少し変わった考え方、アイデアというのは、どうやって、何をヒントに思いついたのでしょうか。これは若い人の参考にとてまなると思うのですが。
- 石浜 何かあまり役に立つ回答はできないのですが、それは研究者としての、科学者としての科学的な直感ですね。それはやっぱり個性ですよ。それを発揮できる人、持っている人と持っていない人がいるから。
- 深川 それは最初の山田先生の研究室の影響というのはいっぱい。
- 石浜 ありますね。それと、もちろんいろいろな経験です。僕は学生運動を一生懸命やりましたから、社会との関わりみたいなこともあって、芸術家も技術者も研究分野以外の人も交流はあるからね。だからいろいろなところでその直感が育てられた。直感を持っていても、それを育てるには自分をそういう環境に置かなきゃダメだね。だから、僕はわざと苦しい環境において自己変革をしてきたというのは、そういう育ちと関係しているんですね。

## 若者へのメッセージとこれからの教育

- 五十嵐 先生、今、日本では若手が非常に大変な状況にあり、報道されることも多いのですが、一つには大学のポストが、特に若手を中心に任期制のポストが増えて、じっくり腰を落ち着けて研究する機会を若いうちはなかなか得ることができない。あるいは、ポストを得る競争が非常に厳しい。そういった環境が今問題になっています。先生は今あえて厳しい環境へ、方向へ進んで行くんだと、そうして自己変革につなげていくというお話をいただいたのですが、そういったご経験も踏まえて、若手へこの困難な状況に対するメッセージは何かございますでしょうか。漠然とした質問ですみませんが。
- 石浜 ちゃんといいお答えができるかどうかわからない

いのですが、僕は京大ウイルス研に行って、遺伝研に行って、日本で最高のレベルの研究施設や環境があって、そこからいきなり私立の法政大学に行って、現代日本の若者の水準というのが分かって本当にびっくりしました。

遺伝研を辞めて2年間日本生物科学研究所という農水省系の研究所にいて、そこで僕は余生をコツコツと自分で研究をしようと思ったら、人文系の法政大学から、今の時代バイオがないと学生が来ないので、新しいバイオ関係の組織創設の依頼を受けて、大学教育に携わることになりました。ところが、大学の入学式にみんな父兄がついてくるわけでしょう、今ね。たいてい一人っ子で育ち、大学に入ってくるから、大学に入るとまず横のつながりができ、初めて家庭からの解放感で生活を始めますが、同じように育ったままのレベルの横の連帯です。社会性なしで、これじゃダメだと思った。

遺伝研に異動した時、木村資生先生がおられて、京大から学生を連れていったら、「きみのところの学生は廊下で止まってお辞儀をしないね」と言われた。そういう研究所だった。法政大学へ行ったら、学生が先生に道を空けるどころか、先生が廊下の端に寄って学生を先に通している。先生を先にエレベーターに乗せようとか、先生のために先にドアを開けようとか、そういう気配りを全然しない。家庭で、大事に育てられたままなのです。これは大変だなと思ってね。大学入学までの、家庭教育、義務教育が出来ていない。

それで、新設生命科学部では、1年から研究室に入れることを始めた。1年から入れて、今まで家族と、新入同級生との横のつながりだけで生きて来た学生を、なるべく縦のつながりで一般の大人との接触を持たせようと思って研究室へ入れて、研究ができなくてもいいからとにかく上下のつながりを作ろうと思ってやったんですよ。それをやると、やっぱり現代の若者も、潜在的な能力はそんなに劣っているわけじゃない



ですからね。環境を変えれば確かに能力を発揮できる学生が出てくるわけです。4年間やれば卒論で研究論文を書くぐらいのレベルの研究をするのもいるわけです。

法政大学石浜研では、大腸菌転写因子の制御標的を同定する SELEX 実験を課題研究としてやらせました。学生一人一人に、特定転写因子を与え、SELEX スクリーニングで得たクローンを、全部シークエンスを決定させ、さらに転写因子の標的制御を実証することをさせました。この過程で、分子生物学の基礎的素養を習得できます。それをやらせて、縦の人間的なつながりができ、また学会へ連れて行って、ほかの大学との交流が出来ます。家庭に閉じこもってスマホしか見ないような子供に、どういうふうに社会性を目覚めさせるかということを大人は工夫しないとイケないわけです。それは日本の義務教育、高等教育全体に課せられた課題で、この時代にスマホで育った学生、子供にどうやって社会性を持たせて、ほかの人との関わりを作っていくかということをやらないと、良い研究者は出てこないだろう。そこから始めないとイケない時代です。

○**五十嵐** そういう意味では、ぱっと考えれば大変な環境であっても、工夫を入れることによって研究を継続することができて、それは教育にもつながるということですね。

○**石浜** そのときに大事なものは、学生は先生の背中を見て歩いていく。だから先生は正しい研究態度を示さないとイケない。自分ができないことを教えられないでしょう。それでも、教える必要があるんですよ。威張らなくたって良いので、この分野はあそこに行ったらもっと良い教育を受けられると考えたら、学生を派遣してそこで伸ばす。そうしたことの積み重ねで、先端の研究というのはどういうふうに行われているかへの理解を深めさせたいと考えました。ちょっと遠回りだけれども、そういうことから日本の教育を立て直さないと良い研究者は出てこない。

○**深川** 先生の1年生からラボに入れるというのはすごく驚いたというか。でも、日本は、大学の学部教育が弱く、研究室に入るまでは何となく遊んでしまっている。そのときに何かほかのことに打ち込んでいけばいいのだからだけれども、そうではなくて、今はそれこそスマホとか見て無作為な時間を過ごしてしまうんですよ。だから早くから研究室に入れるというのはアイデアの一つだったのかもしれない。やはりちょっと

強制的にでも何か変えてあげないと。縦のつながりというのにすごく感銘を受けました。

そういうことをすることによってちょっと教育を直せば、まだ日本も捨てたもんじゃないというふうに先生もお感じになっているから、そういうことを言われるのだと思うのですが、やはり大学にいと結構そういうことの難しさを感じてしまうのです。確かにそこはおっしゃるように重要で、たぶん単視眼的に何かということではなくて、もっと長いスパン、もっと学生を基本的に変えるような教育。それは教える側もつらいのだけれど、それをやらないとイケないということなんですね。

○**五十嵐** 若手研究者が日本全国いろいろな教育機関、研究機関に行くと、京大や遺伝研みたいに理想的なところばかりでは決してないわけですが、ただその各自がいる場所のできることを学生と向き合ってしっかりやっていくということなんですね。

○**石浜** そうですね。できないことは、トップのラボへ派遣すればいいんですよ。遺伝研だってウイルス研だってトップばかりじゃないわけですよ。だから、君らの院生に、「このことは自分はちゃんと教えられないから、あそこへ行ってちょっと1カ月習ってきなさい」とか、そんなことで派遣して。新しい環境に入れると意識改革も起こるし、それとの人間関係ができれば、これから自立してそういう環境で将来生きていくためのノウハウがわかってくるから。

○**深川** 僕自身も結構縦のつながりに影響を受けたのは非常に大きいと思うのですが、今の若い学生は比較的嫌う傾向にありますね。それは世代的なものかもしれませんが、でもたぶんそれではダメなんだと思うんです。それは明らかなんですよ。だからやはりそういうことをもう少し意識させることが重要なかもしれませんね。

五十嵐先生が危惧されているのは、学生が一生懸命大学院で研究をやっても、そのあと研究者があまり魅力がないんじゃないかというふうに見える若い人とかも結構いて、最近若者の研究者離れみたいなものがあるというあたりですね。

○**五十嵐** 今その道に進んだ者も非常に苦しい状況にいるという。

○**深川** 実際に分子生物学会でも、この間執行部で会員数を見たら、本来会員数が上昇しなければいけない30代会員が実際には減っているんですよ。それで50

代の会員数が増えている。要するに、僕らぐらいの世代の人たちが増えた。若いときに入った世代がそのまま上に上がっているから50代会員が増えているだけで、若い人が入ってこなくなった。それは分子生物学会だけの問題なのか、いわゆる基礎科学が全体的にそうなのかもしれないかという問題も一部あると思うのですが、それは何でなんですか。

それは僕らの責任かと言われたら、それは一つあるかもしれませんが。ただ、現実には20代の学生が研究者とかアカデミックな分野にあまり魅力を感じない。もちろんポストがなくなってきたとかいうこともあると思うんですが、本当にそうなのかというのはちょっとよくわからないところもあって、ポストって昔から実はそんなになかったんじゃないかという気もするんですよ。だけど、昔は希望みたいなものをみんなが何となく持っていて、それはすごく確信的な希望じゃないんだけど、何か持っていた。だけど、今は何と言うかちょっと冷めたような感じで、将来にあまり希望を持っていないような学生が多くて、それでアカデミックというところがさらに敬遠されているようなイメージがちょっとあるのです。先生も同じように若い学生さんを教育されていて、その辺をどうお考えになりますか。

○石浜 それはさっき言ったことと矛盾するかもしれないけれども、僕は全体のレベルを上げると言ったけれども、実際に研究者として参加できる人はごく少数ですよ。だから全体でそういう教育をしながら、少数でも救えればその人は伸びていくわけだから。教育というのは希望と夢を与えるものだから。そういうのが実は指導者にできていないんですよ。それが問題。日本全体ですね、今ね。深刻な問題です。

分子生物学のラボを持っている先生方は、せめて自分のラボの学生には夢と希望を持って研究できるように育て方をしてほしい。それにはまず自分がそうならなければいけないからつらいですけどもね。まあ、君ら二人はできているからいいけれども。

○五十嵐 いろいろな謎があるじゃないですか。科学が進歩して出てくる新しい謎もありますし、あるいは進歩したことによってようやく取り上げることが可能になりつつある謎もたくさんあって、そういった謎がたくさんあるというのは、ある意味、僕らにとってすごく大きな夢だったり希望だったりすると思うのです、そういうことに挑戦できるというのが。もしかしたら、それが若手に伝わっていないんでしょうか。例えば、

私は医学の領域ですけれども、やはりどうしても役に立つかどうかとか、どうしてもみんな非常に近視眼的になりがちなんです。あるいは実用化と称して研究をするのですが、その基盤が非常にもろいものであったり。そういったことは若手は結構すぐに気づくことですよね。そういうのも問題なんですかねえ。難しい問題です。

○深川 楽しそうにしていないからなのかもしれないと思うんです。僕は結構楽しくしようとして頑張っているのですが、やっぱり上が楽しそうにしていないと人は来ない。だけど、そこがなかなか難しく、結局どこにターゲットを絞るかということだと思うのです。

やっぱり研究って楽しいばかりではないじゃないですか。楽しいという意味は、僕ら学生のときに遺伝研に行ってまず驚いたのは、夜中の2時とかに石浜先生が所内を歩いている。これはすごいところに来ちゃったなと思ったんですが、だけどやっぱり研究に打ち込んでいるというのがわかるんですよ。それで「これは、これだけいい年した大人を惹きつけるものがあるんだろう」というのを感じるわけです。そういうものを見て育っているから、だから自分も同じようにやるしかないと思ってやるんですけど、何かそういうものをうまく伝えられるかどうかですよ。もちろん、科学は楽しいのだけれど、それは本当の毎日の楽しさではなくて、苦しさの中にほんの少し見つけたものが、「楽しかったな」ということじゃないですか。だからそういうものを教えられればいいかなと思うんですよ、毎日の楽しさじゃなくてね。だから、それはいろいろなレベルがあると思うんですけど。

○五十嵐 石浜先生のところで、もう一つ印象的だったのは、学生がやったことはかなりの部分が論文化されているんですよ。英文論文になっている。当時だと、*Journal of Bacteriology, Molecular Microbiology* なんかにコンスタントに書かれていました。ただ、やったことはかなりの部分は論文になっていったという、これもやはり学生にとってはとても大事なことだったのかなと思いますね。

○石浜 そう思いますね。世の中には、インパクトファクターの高いジャーナルしか出さないと決めている先生がいるけれども、あれは教育上よくないですね。学生はやっぱり何か論文ができれば、一つ何か達成感ができるわけですから、それなりのレベルのジャーナルでいいから論文を作ってあげるということを僕ははず

と考えていました。

○**深川** 石浜研はみんな論文が出るというのは、僕らが遺伝研の学生時代にはみんなであらやましがっていました。それはなかなか難しいところもいっぱいあって、もちろん頑張っただけで良いところに出したいのだけれども、やっぱり同級生とかが論文を出すと、それはそれで、どこのレベルとかそういうことじゃなくて、論文になったよというのはみんなよく知っていて、それは学生同士なんとなく意識するところもあるから、それが学生の自信になっていくということを感じていました。

○**五十嵐** どんな論文でも作成する過程で、やっぱりむちゃくちゃトレーニングになりますでしょうね。

○**深川** それはそう思いますね。その辺、僕らの世代のこれからの教育ということでも課題なんだと思います。そういうこともうまくできていないから、30代の会員が減ってしまっているのかもしれない。それは、でも本当に由々しき問題です。これから人口減はもっと来ると思うんですよ、ますます人口も減ってくるから。だから、人口が多少減っても、ある程度科学をやりたいとか、アカデミックに進みたいという層は絶対にいるはずなので、それはちゃんとそういう人たちに魅力を伝えていければ、そんなに研究者になる人が減ることはないはずなんですね。

## 息の長い研究を続けることの工夫

○**五十嵐** 京大ウイルス研のアーカイブで石浜先生のインタビューがあって、以前も読んでいたのですが、今回改めて読ませていただきました。「RNAポリメラーゼから解くゲノム転写制御」という題で、これは2000年代中ぐらいの記事だったのでしょうか。その中で印象深いこととして、「主体的な研究あるいは息の長い研究を進めにくい時代になってきている」ということを述べられています。これはまさに本当に今の研究者にとっての大問題だと思います。これは僕らがいろいろ工夫してやっていくしかないわけですが、石浜先生のまさに息の長いRNAポリメラーゼの50年以上の研究ですが、あるいは全体像を目指した研究、それが可能になった石浜先生の工夫というのはどういったことだったのでしょうか。息の長い研究を続けることができたのはどうしてでしょうか。

○**石浜** 結果的には一生RNAポリメラーゼをやっていますが、僕の研究史から、自分自身の自覚から言えば、

内容は大きく変化している。

○**五十嵐** 先ほどの分子解剖を最初にやっているという……。

○**石浜** ええ、内容は変わっているんですね。だから長年同じ研究をしてきたという意識は全然ないですよ。だから結果的にそうなただけで、研究というのはその段階段階でやっぱり努力をして自己変革をして、新しい戦略・戦術を持って新しい研究を展開していかないとダメだと。偶然その材料の一つがRNAポリメラーゼだったというだけのことで、自分の中では時期、時期で変わっています。

○**五十嵐** 自分があげていく研究の成果、あるいは世界から発信される研究の成果、そういったもので逆に自分の研究自体も変わっていく。

○**石浜** 変わっていますね。僕は今やっている研究とは別に、いつも10年先の研究を考えているんです。だから君とやっていたときも、その先のことを、ゲノムレベルの転写制御のことを考えていたわけでしょう。同じように、「ひとつの生物のすべての転写因子の解明」をやりながら、『細胞個性学』、『分子個性学』を考えている。できれば、転写複合体の構成成分の全ての動態を一挙に観察できる技術が欲しいですね。

○**五十嵐** ちょっと話は変わりますが、先ほど国際共同研究の話が出ましたが、今、日本でもう一つ問題になっているのが、国際的な研究者ネットワークの中で日本の存在感が随分下がっているのではないかということです。最近、文部科学省とJSPS（日本学術振興会）は、例えば国際共同研究論文がどれぐらいあるかというようなことを大事な指標にしつつあるということですが、鶏と卵みたいな関係でなかなか難しい問題があると思います。私が石浜先生のところに参加したときから、既に国際共同研究はイギリスあるいはアメリカ



の何か所かと非常に活発に進んでいました。

あと、今思い出すと印象的なのは、論文のプレプリントが定期的かというと、いろいろな主要な研究室から先生のところに送られてきていたと思うんですね、論文が受理される前に。非常に信頼関係もあったということだったと思うのですが、Eメールのような便利なものもない時代に、ああいった密な国際共同研究のネットワークを作られていたわけです。競争もあったと思いますし、協力もあったと思いますが、その国際共同研究のネットワークを先生はもともとどうやって作られていったのでしょうか。

○石浜 さっき言ったように、君の貢献もものすごく大きいのですが、一般論から言うと、こんな島国で欧米から遠い日本が評価されるには、それなりの戦略・戦術を考えないといけない。一つは、「日本人を共同研究のパートナーにしないといけない」と思わせる何かを持たないといけないんです。それは物でもいいし、手法でもいい。何かそういうものを持ってパートナーとして選ばせる。さっきの五十嵐君の変異体 RNA ポリメラーゼのライブラリー。あの時代では変異体タンパク質の精製は大変でした。しかし石浜研では個別タンパク質を精製し、それらを *in vitro* で再構成できました。だから成田空港の輸出入取扱業者と契約して毎週ドライアイスのパッケージを海外に送っていたんです。だからそのように何かパートナーとして選択してもらえるようなものを持つことで国際共同研究が広がりました。

二つ目は、同じレベルの研究だったら、日本からの論文を必ず引用して評価をする。日本人の研究者のある部分は、同じレベルの研究だと外国の文献を引用するんですよ。外国でも、それぞれに研究費獲得の競争があるから、お互いに論文を引用し合って、引用数を上げているんですよ。その仲間に入って、論文引用数が多いからと言って外国の文献だけを引用することはないんですよ。せめて同じレベルだったら日本の研究を引用しなさい。僕はそれは論文を書くとき必ず守っています。なるべく日本の研究をたくさん引用してあげようと。

あとは、国際社会での人的なネットワークを作ること。国際会議での交流や、論文の交換、共同研究の実施を介して、ネットワークを広げることです。論文投稿で、正当な評価をしてくれそうな審査員リストを持つことが必要です。それはきみらはやっているでしょうけれども。リーズナブルなレビューをもらえるような仲間を増やしていかなければならない。それは

ものすごく重要です。

この機会に、学会機関誌 Genes to Cells についても申し上げます。初代編集長・富澤純一先生は、フェージ講習会の開催など、我が国の分子生物学の立ち上げに、多大な貢献をされましたが、70年大学紛争を機に、アメリカに拠点を移されました。遺伝研所長として帰国して戴くために、実験中の NIH のベンチで半日交渉をしました。最後は、「君らに研究させるために帰国する」と決めてくれました。日本の分子生物学のことをずっと気にしておられたようでした。Genes to Cells は、発刊当初は、富澤さんの努力で、海外からの著名編集委員が総説執筆などで協力し、順調な滑り出しでした。一つの提案は、再び編集委員が、ご自分の専門分野で、我が国の、分子生物学の貢献を記録し、海外に発信する場として利用することを検討して戴きたいと思っております。

○深川 先生の頃は、それこそ今五十嵐先生がおっしゃったように、あまりEメールとかなかった時代ですよ。論文だってそれこそ郵便で送る時代です。だけど、自分がしっかりやっていたら、島国のディスアドバンテージはあまりないという感じですね。やっぱりちゃんとしたものを出していれば、Eメールで一瞬にできるものが、たとえ3日かかっても4日かかっても、別にそれは大した問題ではないということなんですよ。

○石浜 大した問題じゃないですね。

○深川 今の日本の論文を引き合うということとも関係があるのですが、日本の一つの良い制度みたいなものとしては、今ちょっとそれが問題にもなっていますが、要するにグループ研究というのですか、昔で言う重点研究のちの特定研究、新学術研究タイプのグループ研究を、先生はいろいろオーガナイズされてきたと思うのですが、このようなグループ研究はやっぱり非常に重要であったというか、よかったですとお考えですか。

○石浜 よかったですと思いますね。その集団のレベルを上げるという意味でね。

○深川 僕なんかも、若い時にそういう班会議みたいなものすごく勉強になった記憶があるのですが、何か今はそれが実はあまり機能していないという感じがします。

○石浜 そうですね。

○深川 昔が一番厳しいのが班会議だった。それこそ発

表前のデータを出して、その分野のちょっと偉い先生に、いろいろクリティカルなことを指摘されて、ああ…と思って落ち込むのだけれども、やっぱりそれはある程度リーズナブルな指摘で、自分でもそこを直そうとする。そういうコミュニティの交流みたいなものがすごく重要で、もちろん転写研究の分野でもそういうのがいっぱいあって、それはずっと続いてきたのかもしれないませんが、そういうものが今は全部小粒になってしまって、日本人の中同士でも、クリティカルな批判というより、ちょっと「なあなあ感」みたいなものがあるのが、僕自身としては問題かなと感じています。その辺はいかがでしょうか。

○石浜 問題ですね。まあ、研究費を獲得しないとけないから、皆さん厳しい環境にあって大変だろうと思うけれど、やはり長い目で見るとその集団のレベルを上げるということに尽きるんですね。だから、班会議はその意味では、ある役割をしていて重要だった。異分野との交流の端緒になります。

○深川 それは難しいですね。異分野との交流というのもすごく……。先生の場合は本当に実践されていた。相互批判が苦手というのが、異分野交流の壁というか難しいところなんだろう。さっき先生が「ちょっと嫌がられてもしつこくいかなければいけない」と言ったのはたぶんそこだと思うのですが、日本だとそういうことは現場から上がってこないといけないと思うんですが、政府が、例えばJSTなど通じて融合プロジェクトを計画したらお金を付けるみたいなことを言うと、無理やりしたりする。本当に必要だと思っていないものをお金のために計画するというのは、ちょっと問題があるんですね。だから異分野交流の意識とかその辺をしっかり持たないと。もちろんそれを実践してやるというのはかなり難しいところで、そこは忍耐とか必要ですね。一緒に見たいということの興味を共有するとか、そういうこと以外にないと思うのですが、先生のこの辺のことにに関しての意見とか何かコメントを。

○石浜 残念ながら、日本の学術行政を取り仕切っている集団のレベルが低いから、科研費の分配を含めて、それは非常に深刻で、そういう中で立ち向かうのは大変だけれども、やっぱりオーソドックスには現場から、集団のレベルを上げるような努力を地道にせざるを得ないんじゃないですか。もちろん、上のほうの学術行政を取り仕切っているグループの考え方を変えていかないとけないということ、しつこく言ったほうが

いいと思う。学会もこれだけ大きくなったのだから、学会としてもう少し政治的な提言をしてもいい。

○五十嵐 当時は重点研究と言って、それがだんだんシステムが変わってきて、今は新学術領域ということになっていますが、研究を進める、あるいはいろいろな研究室が集まって個々ではできないことを行う、あるいはレベルを上げ合うということではなくて、やっぱり研究費を獲得するという方向に意識が向かっているという問題があると思うんですね。

○深川 大切なことなんです、それだけじゃ不十分なんですよね。何と云うのかな、僕はなるべくそういうのがあっても班会議とかは学生やポスドクを連れていこうとは思っています。というのは、自分はあれが一番勉強になったと思っているから。でも、何か伝えられていないような気がするとか。やっぱりその会自身の感じもちょっと違うというところがありますね。

○石浜 変わってきましたね。

○五十嵐 何人か厳しい意見を言う人が前のほうに座っていて、良い意味での緊張感もあったと思うのです。私たちもそういうふうにならないといけないのかもしれないですが、少しそこが難しいのかなと思っています。

だけど、そうすることは非常に重要だと思いますね。集団のレベルを高めるという意味ではね。

○深川 やっぱり遺伝研なんかも、僕らが学生の頃、石浜先生が中堅というか50代半ばでおられて、お互いのレベルを高め合う雰囲気みたいなものがあってよかったというのがすごくあるんですね。あと、ラボの垣根みたいなものを越えて学生とつき合えるというのが。

○五十嵐 そうですね。いろいろな領域のラボが。

○深川 そうということが全体的にできなくなっちゃってきている。自分たちが良かったことはもっとやらなければいけないんだけど、それがやれないというのは、難しさもいろいろとあるということなのですが。もちろんそのときに行政のことだけを嘆いていてもしょうがなく、やれることをやるしかないというのはまさに肝に銘じなければいけないことだなと思います。

○五十嵐 当時は遺伝研だったですけども、それぞれ深川さんが阪大にいて、僕が東北大にいて、そういったところも結構教室教室で孤立していませんか。



○**深川** ああ、そうですね。だから、すごくその辺は遺伝研の方がよかった。外国の強さというのは、もちろんいろいろな強さはあるのだけれど、やはり一つのデパートメントとかでも結構垣根が低いというのがあって、遺伝研は比較的そういうことがあってできていたんだけれども、大学では、やや難しい。そういうのはやっぱり垣根を下げていく努力は必要かと思えますね。

○**石浜** 今の阪大はどうですか。

○**深川** やっぱりそれは僕ら自身結構努力して垣根を低くしてやろうと思っていますが、やっぱりちょっと微妙なところはあります。嫌う先生もいたりしますからね。そういうところもこじ開けてやらなければいけないのかもしれないのですが、一番すごく思うのは、ドアが結構閉まっていたりすることが多いので、いきなり入って行くには難しいですよ。建物のづくりも問題なのです。

この間クリック研究所や、オックスフォードの生化学研究科に行ったら、地下から上まで壁がほとんどない。だから4階でしゃべっていることが1階でも聞こえる。もちろん教授の先生の居室などはドアも閉められるのだけれども、基本的に全部の部屋がつながっている。ラボ同士での壁がない。本当に物理的な壁もないんです。ああいうのはすごく大切ですよ。そういうことをしないといけないのに、何かちょっと負のスパイラルに入っているのはそういった研究環境も関係しているのかなという気がしますね。

## 技術革新を目指す分子生物学会

○**五十嵐** 先ほども石浜先生が連帯ということをおっしゃったかと思いますが、やはり研究者同士の真の意味での連帯というのは必要で、再びしっかりと意識する必要があるのかなと思いますね。

○**深川** だから、連帯というときの「なあなあ感」にならない連帯がたぶん大切なんです。

○**五十嵐** そうね。レベルを高め合う。

○**深川** 話は前に戻ってしまいますが、この間大石先生にもこの話を聞かせてもらったときに、最初に分子生物学会を作ろうというときの7人ぐらいの先生がおられて、石浜先生の名前ももちろん入っていたのですが、そのときの連帯というか、ディスカッションというのは結構本当に喧々諤諤としたような、かなりいろいろなことを議論していたと聞いています。

○**石浜** 統一していたのは、先ほどの方法論を基盤にした学会であるということ。関口さんがこの間、あの方は丁寧な方で、管理能力があるから、細かいところまで学会発足のためのワーキンググループの提案をまとめて紹介なされた。それはありがたかったのですが、中心的なことは逆に希薄になっている心配がありました。

分子生物学会で一番大事なものは学問の方法論で交流をする場であるということで、先に述べた、第17回年会会長報告に書きました(33頁参照)。だから、組換えDNAの技術がちょうどタイムリーで、DNAシーケンズの技術開発と相まって、バイオテクノロジー時代が到来した。それが有効だったうちはよかったんですよ。それらの寿命が来たときに、先ほどから何度も申し上げているように新しい方法論が出なかったから、停滞が始まった。そのことはきちんと、あの30周年記念座談会では伝わっていなかったんですね。方法論の開発が途絶えたときには学会を解散してもいいんだというぐらいの気概でやらないと。体制化した方法を使ってやる通常の研究だったら、生化学会と同一になるのは当たり前なんです。同じ方法が普及してしまったのだから。だから相変わらず何度も生化学会と合同するかどうかというのが議論になるんですね。

○**深川** そういうことが議論に出ること自体に問題があるんですね。

○**石浜** 問題がある、そうなんです。その意識が次の世代に伝わっていないんですよ。ワーキンググループの思想が。

○**深川** そうなんです。

○**石浜** 日本の産業が発展したのは技術革新でしょう。

○**深川** そうですね。

○石浜 それと同じように、分子生物学会も新しい方法、技術を提案できなければ、それは魅力がなくなるのは当たり前だ。だけど、そういうものはどうやって出てくるかということ具体的な学会運営の中で示さないといけないね。その一つは生物物理学会との合同年会。もともと生物物理学会を作ったときに、名前を「生物物理学会」にするか、「分子生物学会」にするかという大論争があったのです。

○五十嵐 そうですか。

○石浜 そうなんです。1960年に生物物理学会設立提案が出るんですが、それは、志賀高原での生物物理夏の学校で、生物物理学と分子生物学の我が国最初の合同集会でした。生物物理の小谷正雄先生、和田昭允先生、大沢文夫先生などが出席し、分子生物側からは、渡邊格先生や内田久雄先生などが参加し、そこで「生物物理学会」の学会名称がまきました。しかし当時は、両方がお互いを必要としていたんです。

○深川 生物物理学会が最初にできたんですね。

○石浜 その中で特定研究ができて、その一分野で「分子遺伝」があって、その中で我々は研究費をもらっていた。その当時の科研費は、学会中心で審査員を派遣して、学会が細目を決めるという時代だったから、松原謙一さんが言っているように、やっぱりそれがあるって研究費のために「分子生物学会」を作ったほうがいいだろうという声が大きくなってこの学会ができた。

だから、もともと60年の段階では、物理の人も生物をやりたいと言って、分子生物の人も化学だけでなく物理学の技術を、物理の方法を導入したいと思っていた。化学と物理は両輪ですからね。それがその後の歴史では、逆に離れているんです。研究対象が近いからということで生化学会といつもやっているけれど、別に方法の革新ということを言えば、物理学があるからね、構造もイメージングも何でもこれから物理のほうが魅力を持っているわけです。それから情報学、バイオインフォマティクスね。これも我が国の長年の懸案で、実験分子生物学とバイオインフォマティクスの隔離は解消されていません。なかなか。それも分子生物学の現場に入っていないですね。両方が理解できる研究者が育っていません。だからそうした分野を含めて、新しい方法論、新しい技術革新をするということを常に考えていかないと学会が停滞してしまう。

それから、企業のことを言いましたね。企業は、技

術革新の源泉ですが、学会との本当の協業は成立していません。

それから今の学会で、例えば大腸菌はマイノリティになっていますから、大腸菌の分野の研究を探そうと思うと走り回らないといけない。だからそれでだんだん抜けていくわけです。遂には、「ゲノム微生物学会」として、自ら分子生物学会から抜けて行きました。こうした方向での拡散は、今でも多すぎる学会を増産し、若い研究者が雑務に忙殺される傾向を強めるだけでしょ。マイノリティになった分野の情報交換ができる年会運営を工夫した方が良いでしょう。例えば、二重構造にして、分野ごとの研究者が集まれる場を準備したほうがいい。バクテリアとかウイルスだとか線虫だとかショウジョウバエだとか粘菌だとか、その人たちはせっかく分子生物学に集まっても方々に分散して、どこの分科会、どこにポスターがあるかわからないと困っています。人気のiPS細胞でも、いろいろなアプローチをしている人が全部集まってディスカッションする場があっても良いでしょう。そうすると、わざわざ分子生物学会とは別に、個別分野の新しい学会を作る必要がないんですよ。

○深川 学会の中でやっていたら良いと。

○石浜 学会の中でその欲求を充足させれば良いわけ。そういうダイヤモンドがあるんですよ、マイノリティの分野でね。

○深川 学会の年会というのはいろいろ難しいところがあって、いろいろな試験みたいなのをして。もしかしたら先生もご存じかもしれませんが、昨年ちょっとConBio2017みたいなかたちで、いろいろな学会の協賛というかたちで、阪大の篠原彰さんが中心になって大合同大会的に開催しました。それは試みとしてはいいのですが、少し準備不足だったところもあって、学会の中でこの開催意義を共有していなかったところもあると思います。狙いは確かにいいところもあるのですが、分科会みたいところは確かならなかったのかもしれない。分子生物学会は、そういうマイノリティでもきちっとしたおもしろい研究をしている人が集まる場みたいなのあまり機能していないというのは確かに感じるの、そういう分科会的なものを行うことも一つの方向性なのかもしれないと思いますね。

マイノリティといっても、やっぱり大腸菌の話をやっているとおもしろいですが、いま大腸菌をやっていないけれども。そこから学ぶべきものもあるし、学会がそういう機会になっていないという気もちよ

としますよね。

○五十嵐 参加する人にもよると思いますが、関連の深いところに行って終わってしまう感がありがちですね。

○深川 もちろんそうなんです。

○五十嵐 やっぱもう少し広い興味を持たないといけないとか、結局余裕がないというところがまた、その問題ではあるのですが。

○深川 ただ技術革新のことというのは、改めて考えさせられます。僕は自分の研究にいろいろな技術を使っているし、比較的多方面の先生たちからいろいろな話を聞いて薫陶を受けたこともあるので。もちろん分子生物学会の最初の意図はよく知っているのですが、それを僕らと同じくらい、まして下の世代などは、分子生物学会というのは技術革新をすることが目的の学会だということは全く知らないですよ。何かよくわからないけれど組換えDNAやって、何か楽しそうにして、何かフランクな学会だなぐらいにしか思っていないで、たぶんそれでは、まさに石浜先生の危惧どおり、このままではどんどん衰退していくことは明らかだと思うんですよね。

そこをもうちょっと意識するようなことを考えないといけないのかもしれない。それはすごく感じますね。もっと真剣に。だから、今の杉本重砂子理事長の考えでも、やっぱり生化学会だけではなくて、いろいろなところとすごくきちっとパートナーシップを定期的にやるというのは、大切だという方向で考えています。今度の年会では生態学会との連携を彼女の考えで行うのですが、生態学というのは、それこそ石浜先生のおっしゃられた、環境の変動とかを考慮に入れる必要があります。今は生態学分野にでも当然分子生物学的な手法がないと話にならない。まして分子生物学の人はあまり生態学を知らないから一緒にやるのは意味があるかもしれない。

だから、本当に分子個性学みたいなものを真剣に突き詰めていくのだったら、たぶん生物物理とかと連携した方が良さかもしれない。もともとは、一緒にやろうと1960年代には言っていたわけだから、もちろんCryo-EM(低温電子顕微鏡法)とかいろいろ出てきて、イメージングとかで一緒にやろうという人は研究者レベルではいるんだけど、学会のレベルでは本当に連携できるかどうかというのは、確かに言われるとあまり考えていないのかもしれないですね。非常に大切な

ところですよ。

○五十嵐 最近の学会で、Cryo-EMの領域のシンポジウムは盛り上がっていたんですか。

○深川 僕は自分もクライオをやっているから意識してシンポジウムを聞きに行ったのですが、ちょっとどうだったのかな。それなりにはもちろん盛り上がっていたと思うのですが、本当だったらそれこそ今年のノーベル賞の一つはCryo-EMなわけだから、分子生物学の人がもっと食いついてもいいようなイメージはあったのだけれど、僕が思っているよりは希薄だなと思った。もちろん生物物理系の人とかやっている人はもちろん盛り上がっていたけれど、その辺のところ日本人はやはり異分野技術を導入するという意識が希薄だから、やや弱い。中国の人なんてCryo-EMをいっぱいやってどんどん成果が出ているのに、日本人はやや意識が薄い。

僕は難波啓一先生などの近くにいるから、Cryo-EMの重要性は非常によくわかっているし、自分も技術を使おうと思ってやっています。五十嵐先生の方でもそうだと思うんですけど、ちょっと国際会議などに行くと、もうCryo-EMでのデータが出まくりですよ。そういう時代になっているのに日本はちょっと遅れているなと思うところがある。

まあ何でも取り入れればいいというものではないんですが、常にそういう先端のアンテナを張ってやっついていかないと、次の新しい技術はできないんじゃないかと思います。まさにそれが石浜先生からのメッセージだと思います。特に技術革新を目指した学会という意識が若者に欠けているというのが一番のメッセージだと思って、それをすごく感じました。

○石浜 まさにその分科会に対して、分子生物学本来の会員の関心が低かったところに学会の危機的状況が表われていますね。今の時代はそれに関心を持たなければいけないのだけれども。

○深川 若い人が危機だと思っていないことが危機なんです。それはそういうものなのかもしれないのですが、あまり意識してなくて。だから、先生の御指摘のように、「生化学会と一緒にやろうとかならないとか」を議論していること自体がやっぱりダメなのかもしれない。

○五十嵐 方向が違っている。

○深川 方向が違っているということなんだと思うんですよね。

○五十嵐 そういう意味では、分子生物学会の技術革新への関心がどうという以前に、個々の研究者が新しい技術を導入していく、あるいは作っていくという思考が、意外と少ないのかもしれないですね。

○石浜 その必要性を認識していないというのが、日本の今の問題なんだよね。

## 日印の学術交流

○五十嵐 先生、先ほどの国際共同研究との関係ですが、先生はインドとの共同研究あるいは学術交流に非常に力を入れてこられました。インドはこの間も一緒にさせていただきましたが、だいぶ国の様子も変わってきたと思います。先生が見られてきたインドの印象、あるいは今後の日印の学術交流に対する期待をお聞かせいただきたいと思います。

○石浜 先ほど若手に関して議論をしましたが、インドの若者は元気ですね。中国も元気だし、日本だけが遅れている感じです。だから、今日何度も議論に出たのと同じことなのですが、基本的に若者のレベルを上げないといけないので、そのためにはそういう刺激をアメリカやヨーロッパまで行って機会を与えるのは大変だけれども、近隣諸国間で交流があれば、国際レベルで研究をしないとイケないし、国際レベルでこういうことが問題かということ若者が理解できるから、近隣諸国との交流はしたほうがいだろう。その意味で、インドとの交流を20年以上に亘って行い、ある程度、生命科学の研究者ネットワークの構築に努力して来ました。中国は研究が非常に盛んだから、そことの交流も積極的に支援をしたいと思っています。

○深川 この間のインドでの会議で、五十嵐先生は最後に帰ってしまったけれど、石浜先生の最後の話で、日印交流を最初に始めたときは、制限酵素などをインドに持ち込んでワークショップをやったというお話だった。それがいまでは、もちろんインドは数が多いから玉石混交の感はありますが、トップレベルの研究がインドから出てくる。確かにいろいろなのがあり、トータルなレベルで見たらまだ日本が少し良いかもしれないけれども、でも一つ一つ個々で見るとすごいのがいっぱいある。石浜先生の話のように最初の頃は制限酵素もないような国が20年でこういうふうになるというのは、すごくインプレッシブですね。今、インドは本当にすごいですね。

○五十嵐 あと、日本ではなかなかお目に掛からない研

究としては、微生物とヒトの相互作用、あるいは家畜との相互作用。ああいうのは本当に印象的ですね。たぶん、インドはああいった領域を頑張ることによって国際的な、何と言うか欧米ではあまり注目されていないようなところにも力を入れているところもあるのかもしれないですけども。いやあ、考えさせられますね。日本ではいったい何をすればいいのか、と。

○深川 遺伝研はあるときに、広海健さんがインドに目をつけて、みんなでインドへ行って、インド人をはじめとする外国人の学生を経済サポートしながら大学院に入れる制度を作ったんですよ。実は、僕のところにもその制度でインドから学生が来て、僕が大阪に移った時にも一緒に大阪に連れていった。最近、博士号を取得してスイスにポスドクに行ってしまったんですが、やっぱり優秀でした。ちょっといろいろ問題もあるけれども全体的にはアグレッシブです。

日本人にはない良さをいっぱい持っていて、日本人のほうがいいところももちろんいっぱいあるんですが、ただやっぱり理解力の速さとか、アグレッシブさとか、全然違うし、やっぱりそういう人が入るとラボの日本人も刺激を受けてよくなる。だから何かODAみたいな感じで上から目線で協力するとかではなくて、そういう人が来て一緒にやると日本人の学生の教育もよくなるというような感じでやらないといけないですね。僕は石浜先生がやられたのはまさにそこだと思っています。もちろんインドと一緒にやって、インドとの連帯で近隣諸国と交流するのは大切なんだけれど、あれはたぶん日本人の若者にもすごくいいと思うんですね。

○石浜 そうですね。

○深川 それと石浜先生が育てた Tapas Kundu とか、ああやってインドで結構偉くなると、またコミュニケーションがとりやすくなる。僕はこの間、たまたま



バンガロールにある彼の研究所に行ったら、彼が遺伝研にいたとか言うから驚いたんですよ。Tapasは、その研究所で教授になっていて、実は遺伝研の石浜研にいたことがあるとかいう話になって盛り上がった。近隣諸国の若者が日本でポスドクをやっていい仕事をし、母国に戻って偉くなって、そういうところとまたコンタクトをとるというサイクルはすごく大切に、そういうふうになるとコミュニケーションもすごくとりやすくなりますものね。

- 五十嵐 濃密になりますね。
- 深川 やっぱインドなどを日本はこれからすごく大切にしなければいけないし、一緒にやって盛り立てていくというのは絶対に重要だと思います。あのエネルギーは日本人は絶対に学ぶべきだと思う。
- 五十嵐 あのエネルギーの大元は何なんですかね。
- 深川 すごいですよね。
- 五十嵐 でも日本にもあったんだと思いますけどね。どうなんですかね。
- 深川 どうなんですかね。さっき言った広海さんがインドで学生をリクルートしようとみんなで行ったときとかね、あと中国も行ったんですよ。中国でもインドでもそうなんですけど、セミナーをすると、終わったあとみんな演者のところへ来て質問するんです。すごいですよ、やっぱり。目が輝いているんですよ。ああいうのはなかなか日本の若者にはないですね。例えば、東北大学でこの間もセミナーをやりましたけど、あまりそういう若者がいない。阪大でもそうなんですけど。
- 石浜 先生だけが質問してきてね。
- 深川 先生は質問をして盛り上がっているんですけど、日本人の若者は後ろのほうでもおもしろいんだかおもしろくないんだか、何かうーんという感じで見ている。留学生はすごく違いますよね。だからやっぱりアグレッシブなインド人や中国人を少し強引にでも日本に連れてきて、日本の若者を少し洗脳するみたいなことをしないといけないんじゃないかなと思いますね。
- 五十嵐 ある意味、日本の学生は日本の学生で、みんなそうだからこんなものだと思っているところもあるでしょうからね。
- 深川 そうなんですよ。



- 石浜 根はもっと深いんじゃないか。子供のときから自分の意見を言わない。お母さんお父さんの言うとおりで、先生の言うとおりで、自分の意見を言わない国になってしまった。
- 深川 インドとかに行くと国自体もすごいじゃないですか、まだ何か混沌とした感じとかね。やっぱりああいうところから外国に来るというのはすごいパワーだと思いますよ。日本は平和できれいでいいのだけれども。
- 石浜 見かけ上の平和。よくないね。
- 深川 でも、そういうインドとか中国の学生は、日本人の学生に刺激を与える意味でやるべきだと思いますね。それはすごく感じます。
- 石浜 まあ嘆いていても仕方がないから、現場で、皆さん、こつこつと努力していただくことしかないですね。それでお二人ともいい研究者を育ててらっしゃるから。改めて僕が考えていることを理解していただいたので、本当にうれしかったです。
- 五十嵐 本当にいろいろと参考になる話を。
- 深川 参考になりますね。
- 五十嵐 あと、先ほど先生が最初のほうで、名古屋で最初の分子生物の院生として入っていかれて、その研究室というのが、お互いに活発に意見をし合うような、自分が批判されるような環境が大事なんだということを書いていただきましたが、思い起こすと遺伝研の先生の部屋はまさにそうでしたよね。石浜先生がいろいろ下の人たちから、「先生の考えは違う」みたいなことをミーティングで言われて。
- 深川 永田恭介さんとかですか。
- 五十嵐 ああ、永田さんとか。あと藤田信之さんとか。教授と助手の関係を越えた非常に活発な意見交換があ

りましたね。大腸菌、ウイルス、分裂酵母と大きく三つのグループに分かれていましたけれど、そのグループを越えても随分ありましたものね。自分が批判される環境というのは、なかなか作れない。

○**深川** それはやっぱり常に意識していかなければいけないことだと思うし、それはまさに。それは石浜先生がそういうところで育ったというのももちろんあるし、いろいろな先生に聞いても、それは多くの先生が言われることですからね。常に自分が叩かれるようにしないとイケない。それは怖いことなんですけれど、それはやっぱりしないとイケないんですよね。それもまたグサッときますけど。

○**五十嵐** 僕らの課題ですね。

○**深川** 課題です。

○**石浜** まあ全体のレベルを上げると言ったけれども、その中から突出した研究者というのは、やっぱり一握りしか出てこない。いいんですよ、それは構わないからね。だから、石浜研は50年の歴史があるけれど、五十嵐和彦とか村上勝彦とか、そんなレベルの人はごく少数だ。だけど全体が、周りが高かったからそういう人が出てきたというふうには僕は思っている。まあ、もうしばらくは頑張ります。今でもね、課題研究をSELEXを軸とした研究の成果を基盤に、データを補給して論文発表を継続しています。

○**深川** はあ、すごいですね。

○**石浜** 今のほうが丁寧に書けるんですよ、やっぱりね。皆さん雑用で大変だからね。まあなるべくコピー&ペーストしないで、たくさんちゃんと読んで書いています。

○**深川** 法政大学は今でも1年生からラボに入るんですか。

○**石浜** そうです。今は、1年はローテーションで全部回って、2年から研究室配属です。

○**深川** それはいいですね。教育という点でもすごくいいような気がします。なかなかこういうのは難しいですよ。受け入れる立場からすると、あまり若いのに来られるとすごく大変だから、すごく負担があるような気がするけれど。今、2年生とかがうちに来られたら大変だと思えますけど、やっぱりそういうことをやらないと人は育たないということなのかもしれません。

○**石浜** ある程度、ステディステートになって院生が出てくると下を教えるからね。だから院生にとっても学生を教えるというのは一つの経験になるわけだからね。ステディステートに行くまでが大変だったですけど。

○**深川** そうですね。日本の大学の教育の問題はあるけれども、1年生、2年生、3年生と何となくだらけてしまうから、結構一生懸命希望を抱いて大学に入ってもちょっと疲れちゃうところがあるから、その希望が4年生になったときにないこともありますものね。だからそれはやっぱり。もちろん何かに打ち込みたい人であれば、違うことに打ち込んで、それで4年生になって研究をやるというのもいいとは思いますが、まあ最初から縦の世界に入れるというのは一つのやり方で、僕は非常に感銘を受けました。こういうやり方もあるのか、と。

○**石浜** しかも就活で半年いなくなるから、4年の1年間での卒業研究というのは本当に何もやっていないのと同じことなんです。それが1年からやっている、就活で行っている間も、自分で工夫して、研究を継続できるようになる。

○**深川** なるほど、そういうこともやると社会に出ても違いますよ、絶対ね。そういうことをやってトレーニングを受けた人は。

○**事務局** そろそろ最後のまとめをお願いします。

○**五十嵐** 先生、本当に今日はありがとうございました。石浜先生の研究の原点の部分のお話をじっくりとお聞きできたのはとてもよかったなと思っています。

やはり石浜先生が名古屋で大澤先生や山田先生、江上先生、そういった先輩、師匠の影響を大きく受けられたということで、やっぱり師匠は大事だなということですね。私は石浜先生からいろいろ教えていただいたということでもありますけど。

○**石浜** お役に立ったかどうかかわからないですけども、今日は遠いところから来ていただいて。

○**深川** 本当にありがとうございました。これは、もちろん学会の企画でこういうお話を会員へ伝えるというのが役目なんですけど、聞いてはっとさせられることがいっぱいあって、これは聞き手役としても、単なる聞き手ではなくて、自分自身を省みる機会になって、自分が今後何をしなければいけないのかが明確になったという点ですごく勉強になりました。私は今日は非常によかったというか、また石浜先生に厳しい点をつか

れてしまったというところが非常によかったです。

○石浜 学会発足の7人のワーキンググループの中で、僕一人あのおとき30代で、皆さん先輩ばかりだった。ちょうどこれも中間層で、第三世代でも第二世代でもない。

○事務局 三浦謹一郎先生、関口先生、松原先生、吉川寛先生、石浜先生、志村令郎先生、溝渕潔先生。

○石浜 そうですね。

○事務局 石浜先生の批判精神と言いますか、設立の頃のことは石浜先生が1994年に17回の年会のご挨拶で。

○深川 神戸大会のものですね。

○事務局 深川先生、年会要旨集を読んでいただくと、今日の石浜先生のおっしゃったことは、実は年会長挨拶(33頁)に入っているんです。今日これを予習で読んできまして、当時のそのことを。今日のキーワードは技術革新。先生はこのときにも書かれていらっしゃるんだなと思ひながら拝聴していました。

○深川 94年ですから、24、5年ぐらい前のことですね。

○五十嵐 当時既にこんにちの問題を予見されていたということでもありますね。

○深川 全くその通りだと思いますね。

○石浜 一つぐらい解散する学会があってもいい。

○深川 「一つの使命を終えた」とか言ってね。それもまたなかなか難しいことなのかもしれないけれど、そういうことですね。やっぱり何もできないのだったらこのままやってもしょうがないというのが、まさにメッセージだと思うのですが。我々はそうならない

ようにしなきゃいけないということなんだと思います。

○五十嵐 一つには、方向性のヒントもいただいたということですね。

○深川 そうですね。まさにいただきましたね。僕は久しぶりにインドでも話を聞いて、こういう環境状況に応じた大腸菌の転写応答研究をやられているとか、ああいうのはものすごくインプレッシブだったし。まだまだあんなにアクティブに研究をやられていて、ある意味、うらやましいというか、本当の学者というか、そういう感じがしました。しかもその方向性が我々も考えさせられることだから、本当に素晴らしいと思う。五十嵐さんにインドに呼んでいただいたのは本当に感謝します。

○五十嵐 この二月の日本学術振興会のセミナーでは石浜先生を囲んでインドと日本が若手も交えて交流できてとてもよかったですね。石浜先生は、RNAポリメラーゼ、酵素の解析から始まって、今は自然環境の中における大腸菌の応答という研究史を伺いました。時代、時代で研究テーマがどんどん変わっていている。

○石浜 そのために僕は体制の中心に行くことを避けてきたからね。だから僕の弟子の諸君には多少不利な状況をもたらしたんじゃないかと思う。もっと僕が中枢にいたら科研費をたくさん与えるとか、そういうこともできたんでしょうけれど、それは全部僕は自分ではしないと決めた。

○深川 勉強になりました。

○石浜 ありがとうございます。

○一同 貴重なお話をありがとうございました。

石浜 明 (いしはまあきら)

1938年愛知県出身。理学博士(名古屋大学、1967年)。  
法政大学客員教授。国立遺伝学研究所・総合研究大学院大学・名誉教授。  
日本分子生物学会第17回(1994年・神戸)年会長。

インタビュー設定、録音、記録、写真撮影：金子香奈里、福田博(日本分子生物学会事務局)

## 第17回年会の開催にあたって

日本分子生物学会は1978年、約250名の会員で発足いたしました。分子生物学は、生物科学の新しい研究方法であり、やがては生命を対象とする学問のあらゆる分野で採用されることが、発足当初から予想されていました。ひとつの学問分野であるかのような誤解を与える学会の設立に長年に亘り消極的であったのも、そうした理由がありました。しかし結局は、学会を設立するに至ったのは、わが国の科学行政の仕組み（科学研究費などが学会枠を中心に取り扱われる）によるものでしたから、会員は、それぞれの生命現象を柱として組織された学会に所属してい乍ら、分子生物学会には、分野間の横断的な交流を目的として、参加することが期待されていました。

事情の変化は、10年程前からはじまりました。分子生物学会にだけ出て、そこで研究交流を一度にすませてしまおうとする会員が急速に増加し始めました。本年の年会では、その傾向がさらに加速されたように思われます。一般発表（ポスター）は過去最高の330題も一挙に増加し、合計1924題にのぼりました。4500名以上の年会参加者が予想されます。研究交流を第一義として、しかもこうした大きな組織に相応しい形態を努力いたしました。以下は、第17回年会の企画の骨子です。

- 1) ポスターによる一般研究発表を中心とした年会といたします。そのために、ポスター発表者全員による口頭説明を実施いたします。ブロック単位で進行係（口頭発表の座長に相当）の指示に従って、1人3分間の説明をしていただきます。
- 2) 研究内容に沿って発表をブロック単位で分類しました。発表数の多い分野については、大凡同一ブロックで、4日間に分散して発表していただきます。
- 3) 懇親会を中止し、代わって、ポスター会場で、ポスター討論に引き続きミキサーを実施いたします。ミキサー中にもポスターの展示と討論を続けます。なお、ミキサー参加費は要りませんが、飲み物などの費用を一部負担していただきます。
- 4) 特別講演を2会場で4日間行います。分子生物学に関連した各分野を代表する国内外の講師から研究の全体像を学ぶ機会にしたいと考えております。2会場並行になりますので、ビデオに記録し、期間中に放映し、両方が聞けるようにいたします。
- 5) シンポジウムを4日間午前中3時間で企画いたしました。昨年第16回年会会場で、一般会員の皆様から募集した企画を最大限採択いたしました。加えて、外国からの演者招待を条件として、本学会関連重点領域研究班と共催のシンポジウムを準備いたしました。
- 6) 発表要旨の演題、発表者名、所属を、日本語・英語両方で記入して頂くことにいたしました。外国人参加者の便宜を計るとともに、国際データベース登録を予想しております。そのために、講演要旨集をA4判といたしました。

これらの企画は昨年度に続く、学会の形式化を避けるための試みです。併せて、会員増による開催経費増加にも拘わらず、参加費を値上げせず年会を開催するための努力の一環でもあります。会員の皆様のご理解をお願いいたします。

なお、第17回年会は、国立遺伝学研究所の会員を中心に、静岡県・神奈川県の方々に、組織委員会及びふたつの小委員会（プログラム委員会・運営実行委員会）に参加し協力していただきました。加えて、本学会としては始めて、組織委員会が地元を離れて年会を開催することとなりましたので、開催地・神戸の会員に支援を仰ぎました。また、分子生物学関連企業は固より、兵庫県、神戸市からも財政的援助を戴きました。学会開催にご協力いただいた方々へのお礼状は、今年も中止させていただきますが、心から感謝いたしております。

第17回 日本分子生物学会年会  
年会長 石 浜 明  
〒411 三島市谷田1111  
国立遺伝学研究所