

TOSHIHIRO AKAIKE

不屈の精神と溢れる
チャレンジ精神

——まずは、研究者赤池敏宏ができるまでということ、先生のルーツについてお伺いします。

赤池敏宏(以下、赤池)僕は富士山の麓の富士市で生まれました。小学校5年生のときに父親の転勤で大阪に移り、8年間の教育を受け、ガリ勉型受験生になって東京大学理科工類に入りました。そういう点では思い出の地、郷里という富士山を思い浮かべます。

——どんなお子さんだったのですか？

赤池 田舎のやんちゃ坊主で野山を飛び回っていました。結構

研究者たちの素顔

Vol.10

赤池敏宏

Interviewer:

本間・秋元・金(東京女子医科大学)

好奇心を持ち チャレンジすれば 道は拓ける

新しい学術領域だったバイオマテリアルの研究に取り組み

数々の業績を残されてきた赤池敏宏教授に

ルーツとも言うべき少年時代のエピソードや

研究者を志すことになったきっかけ、

現在の夢などをお聞きしました。

さまざまなお話から浮かび上がってきた先生の素顔は、

文字通り『挑戦の人』でした。

COLUMN
09

片岡一則の 素顔に迫る！



SUPPLEMENTAL QUESTIONS

01

スキーがご趣味かどうかはいましたが、おすすめのコースはありますか。

スキーはもうやっていないのです。10年くらい前にやめちゃったので。お勧めのコースはアメリカのユタでしょうか。日本は北海道ですね。ニセコ、新婚旅行がニセコだったから。

02

研究とプライベートは分けていらしゃいますか。

僕は分けているつもりですが、うちの家内に言わせると、まったく分けられていないらしいです(笑)。家で仕事をするのはやめると(笑)。「恐怖のマイペース人間」と言われていますから、しょうがないです。

03

今のご趣味は。

温泉とグルメかな。あと、ワインとか。一応、うちにワインセラーを買いました。ワインはなかなか奥が深いです。1本のボトルに人生があるという感じでしょうか。良いワインは、栓を開けて飲んでいううちに、時間とともに味が変わっていきます。あまり良くないものは、最初は美味しいのだけれども、すぐにへたるわけ。ストーンと。やせ馬の先走りみたいに。本当に良いものは、最初はちょっと渋くて、1回、風があつて、尻上がりに美味くなっていく。なかなか奥が深いです(笑)。

研究もそういうところがあつて、良いワインのような研究というのがいいのではないのでしょうか。ずっと残る。インパクトファクターとか、そういうのも重要なだけれども、あれは結局3年か5年か……。本当によいものは10年レベルでやらないといけないというのが僕の考えです。

TOSHIHIRO AKAIKE

農村地帯にいましたので、近所の林や池で遊んだり、いろいろやりました。

母親が持っていてくれた小学6年の卒業文集があるので、「明日はいよいよ卒業だ。心に太陽を持って、新しい人生の道へ進もう。何ごとにもつらいときがあるが、僕たちはそれを乗り越えてこそ立派な人になれるのだ。僕たちの心の奥深く刻み込んでおくのは努力と根性の精神だ。なにくそ、どんなことがあっても負けまいぞ。突進だ」とかっこよく書いています。

——素晴らしいお言葉ですね。

赤池 僕はあまり表には出さないにしても、絶対に挫折はしないという精神力を持っていました。

しないといけなしかもれません。明るく社交的な性格で、ベシミスティックではなく、そしてそこそこの記憶力を持たせてもらったことを。

——大学で応用化学を選ばれたきっかけは何ですか。

赤池 僕はどちらかというともともと文科系人間です。ガリ勉をすれば3年間分ぐらいの範囲の勉強なら記憶力を集積してトップになることはできそうでした。でも、見ていると天才肌の特技を持っている人、数学に強いとか、文学に強いとか、文章力があるとか、そういう天才っぽい人に対抗するにはただの受験ガリ勉型では勝負にならないと思いました。それで自分には

だから新しい領域にはびつたりです。どんな逆境でも耐えられると思います。不屈の精神というのとは子どもの頃から持っていたようで、それが役に立ちました。僕の研究領域であるバイオ

マテリアルは、僕が博士課程修了後女子医大で始めた頃にはまだまったく新しい学際領域でしたから、海のものとも山のものともわからないわけです。そんな怖いこと、危険を冒したくないとみんな思います。既定の路線に乗るとか、それではおもしろくない。何かチャレンジしたいという気持ちがありました。

——小さい頃から研究者になろうと思っていたのですか。

赤池 全然そうではありません

何が残っているのかと思いました。数学も小説も英文学も選ばなくてよかったです。考古学は好きだったかもしれないですが、結果としては食えないという意見もあって自然にやめました。化学を選んだのは、^{*}ジュリオ・ナッタがノーベル賞を取った翌年ぐらい。高校2年生ぐらいのときです。きっかけとは言っても新聞程度しか見ていないのですが、今で言えば山中伸弥さんの記事を見て再生医療をやりたいと思ったという感じがな。ガリ勉でそこそこトップになれるのなら、勝負できるかもしれない

でした。成り行き任せでした。そこが僕のいいところだね(笑)。

ちょっと伝記に憧れて、あるときは野口英世のような医者になりたいと思うこともありました。考古学者になりたいとか、記憶力がいいから弁護士に向いているとか。記憶力は良かったですね。すごくいいと自分に言い聞かせていました。とりわけ人の名前とか。今でこそ衰えています。も

のすごかったです。情報・人脈の赤池と言われた時期もあります。ウォーキングダイレクトリ、歩く人名録と。でも、ひたすら覚え

いと思っただけの感じです。でもその実、学問の奥行きが深さとか、きらりと光る要素がなくはないという点では、軽く決めない方がよいと思います。化学を選んで、多少つぶしが利くぐらいで、嫌いでないし、覚える要素もあるし。でも当時、生物はまったく選択肢に入っていませんでした。しかし化学の世界に入ってから生物を見ると結構おもしろいのではないかと思っこともありました。

学生運動に明け暮れた 大学生時代

【ジュリオ・ナッタ】イタリアの科学者。チーグラー触媒を改良(チーグラー・ナッタ触媒)、ポリプロピレンの合成に成功した。1953年にチーグラーと共にノーベル化学賞を受賞。
【セクト】本来は宗教上の分派などを指す言葉。近年では、政治集団やイデオロギー集団の新しくできた小集団や分離独立した派閥などを指す際にも使用する。

既定の路線に乗るとか、おもしろくない。 何かチャレンジしたい。

対に嫌です。今から考えるとは選ばなくてよかったです。高校に入ってから、そこで何になりたいというほどの願望を持たないまま、学生としてのノルマを果たしているというか、その中でみんなに負けないいい点をテストで取りたいもんだぐらいの感じでやっていましたね。まだ高校の中盤でも将来は何になりたいのかとか、どこの大学に行きたいのかはわかりませんでした。強い希望も野心もなかったです。とにかくしゃにむにガリ勉をし、自分の興味のまま、比較的狭い範囲の勉強を一生懸命こなしていただけです。親に感謝

——大学に入ってからのはどのように過ごしていたのでしょうか？

赤池 何かチャレンジしたいという私の生来の気質が悪く出たのが学生運動です。いわゆる東大闘争と言われる全共闘運動で、東大のシンボル安田講堂の近くの建物に立てこもっていたんですから。地味な学生運動セクトの活動はちよつとですが、じつて、あまり勉強をしない2、3年を過ごしたわけです。大学4年生でいよいよ東大卒業が半年後に迫っているときにみんなですトライキを始めたわけです。工学部応用化学の学科のリーダーですから、100人ぐらいですが、ストライキ実行委員長になってしまいました。普通はストライキを指導したら

TOSHIHIRO AKAIKE

リーダーは除籍すなわち退学か停学です。あの時は、医学部の処分をめぐるってみんながストライキを始めたのが、どんだんエスカレートしていったわけですね。燎原の火のごとく、そのうち工学部も大学当局の不条理な処分を解除させると後に続いたわけですね、みんなが次々に。全学ストライキですね、今ならそんなことありえないですが……。

普通はそのまま出ていってしまふところを、鶴田禎二先生に救われ、研究室への復帰が認められました。

——いまの私たちには想像できないでございませぬ。

赤池 余談ですが、学生運動そのものは卒業しましたがふとしたことでその後も同じような事を何回かやっていますね。5、6年前の国立大学の法人化のときには、当時野党だった民主党の議員に応援演説をぶつけてくれと言われ、国会の文教委員会で結構真面目にアジリました。いかに大学法人化の精神がよくないことかと。基本的には教官の評価システム導入が特に危険であることを述べました。大学執行部やそれに連なる教育評価委員会なるものが「お前の評価がどうだのとか、学問業績が悪いの何だの」と言おうとするシステムが企てられました。それまではそういう評価がないからこ

そのものは卒業しましたがふとしたことでその後も同じような事を何回かやっていますね。5、6年前の国立大学の法人化のときには、当時野党だった民主党の議員に応援演説をぶつけてくれと言われ、国会の文教委員会で結構真面目にアジリました。いかに大学法人化の精神がよくないことかと。基本的には教官の評価システム導入が特に危険であることを述べました。大学執行部やそれに連なる教育評価委員会なるものが「お前の評価がどうだのとか、学問業績が悪いの何だの」と言おうとするシステムが企てられました。それまではそういう評価がないからこ

【アジる】アジェーションの略語で動詞化したもの。自分の考えに同調して行動するよう扇動する。

そ、大学には必ずおもしろい人（研究者）がたくさんいたわけです。評価してくれなくてもいいから俺はこれをやるという人が、こつこつおもしろいことをやっていた。それが、評価を気にせざるを得ない状況におかれることで、全部が良い点を取れる優等生の学問を追求することになってしまふのではないかと思っただけです。

——長期的な視野にたった研究がでなくなってしまうんですね。

赤池 その最悪の例がなんと私の所属していた東工大にあったのです。筑波大学の白川英樹先生（現・名誉教授）はノーベル

化学賞を取られました。先生の授賞対象となった仕事のほとんどは、密もない研究室を与えられていた東工大の助手時代に成し遂げられたものと言われていました。そうやって、評価されなくていいから俺たちはやるという人がいろいろいるな大学にならずにいたわけですね。東工大では白川英樹助手（当時）だったわけで、国立大学の法人化はその人たちがますます排除し、ぶった切ってしまうことになるのではないかといいことなんです。法人化して、1年ごと、2年ごとに評価することをやり出したら、怖がる人はとてもじゃないけど、大胆不敵な、20年後に花開けばいいという仕事は絶対にやりませぬ。

国境も学問も越えた「融合」の仕掛け人

——先生は国もジャンルも越え、企業と学校の壁も越え、いろいろなところと一緒に様々なことを行っていらつしやいます。違うものをつなぐときに、触媒として振る舞うこつ、押さえておきたいポイントは何かありますか。

赤池 やはりパーソナリティです。僕は明るく楽観的な気持ちで研究推進するタイプだと親友に言われてきました。それからどんな領域にも違和感を覚えないうちに年中感覚を磨いておくとか、いろいろなことを多趣味

【ヘテロ】異なる、異型などの意味をもつギリシヤ語。

にやることとかです。僕も大したことはありませんが。ただ、間違いないヘテロな環境に適應するタイプの人間です。日本のお役所の壁、学問の壁、理系と文系の壁、そんなものはあつてはならない。元を正せば、そんな垣根のなかつた人たちの集団なのに、1、2年、専門教育と称し、垣根のあることをやると交じり合うことがなくなり異分野に尻込みするようになる。フィールドの問題だけでなく、それをこなすためにもできるだけヘテロな興味を持つことは必要だと思えます。

——研究者を志す人の中には、やはり、専門外のことには興味がないうという方もいると思いますが。

赤池 いくら優秀であつても自分から性格を暗くして交じり合わないのはだめです。自分だけの領域ができてしまふ。そうすると次の時代を託する新テーマが見つからないかもしれない。専門は深められるかもしれませんが、少しでも興味を持つようにならねば、興味を持ち始めたら何でもかじる。とりあえずは深くなくてもいいと思います。ポイントがわかってきたら、これはもつと深くやらないと発展しきれないということがわかってくると思えます。

それは学問の領域だけでなく、システムの問題もあります。国境の問題もあります。うかうかしていると国と国との利害関係が成立してしまうことです。



未来のバイオマテリアルを考える。【左から】Professor Sung Wan Kim、赤池先生、Professor John Brash

らありますが、僕はあまりこだわりません。今、長春や北京、天津で共同研究を進めつつあります。韓国の曹先生（ソウル大）とはもう25年共同研究を続けていて100報以上の共同論文や総説を書いています。学問には国境がありません。本当は技術にも国境はない。企業にも国境

TOSHIHIRO AKAKE



岡野先生と一緒に台湾の研究者と交流

—— 具体的な動きはあるのでしょうか？

赤池 中国では、向こう(長春)でラボを作ってくれと言われました。ラボを作ると、日本でもらっているのと同じ給料を出せると言うのです。今、中国は、「1000人計画」で1000人の有名なプロフェッサーをい

はないぐらいにしたほうがいいです。企業に国境がなく、ある企業が国境を超えてまったく融合した企業形態を取っていて、技術的にもヘテロに合わされると、どちらかの国だけが得をしているということはなくならないでしょう。

仲良く、違和感なく付き合える、そのために言葉も重要ですね。趣味は中国語。自分は韓国語が難しいと思ったら、娘には「韓国語のほうがやさしいわ」と励まされますが(笑)。

—— プライベートでの先生の夢はありますか。

赤池 アジアを中心に国際交流を深めたいと思っています。特に中国の清華大学とのプロジェクト

クトをずっとやっています。が、最近数年間は交流の輪を拡げ中国内外で、中間問題を語り広報誌や私信を送って草の根日中友好にかけています。その更なる発展が夢と言ってもいいです。

—— 日中友好が夢ですか。すごいですね！

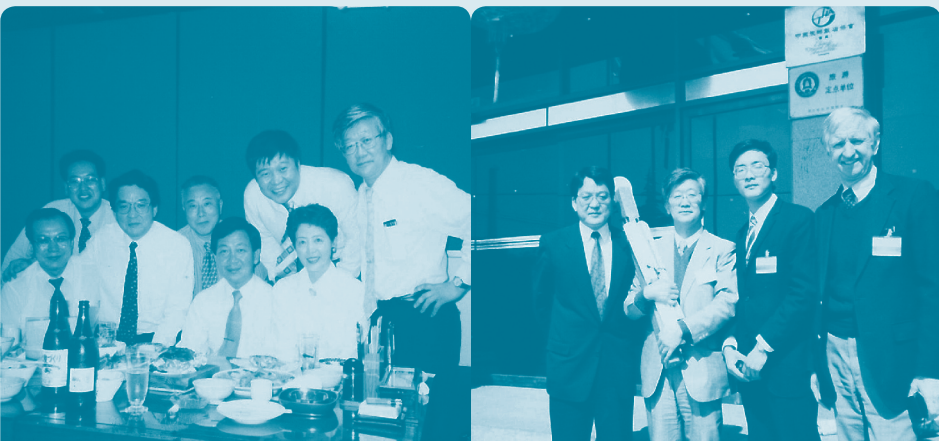
赤池 この領域での学問のまとめもしつつ、新たに領域の掛け合わせをしながらし新しい学際領域作りにチャレンジする日中双方の若い人を育て、あわよくば自身も老骨ながら成長していく。そういうところが夢です。意欲的で若く小さな

僕はプライベートもパブリックもありません。遠慮もないから。

企業も絡んでいます。ゼロからスタートしても、この領域での成功が待っているようにしてあげたいと思います。これがきっかけになって、長春応用化学研究所の先生を寄付講座のスピーカー企業に紹介したり、日本側の社長自身が長春を訪問して関係企業間の交流を始めたりしています。しかも若い社員を連れて。

中国政府による1000人著名教授招待プログラムに基づいて、中国特に長春に毎年2ヶ月滞在するのですが、僕にはプライベートもパブリックもなく是非とも色々な意欲的な研究者、企業人の交流の触媒になり

たいと思っています。なぜ人も領域もいろんな要素をこんなにもミックスしているのかというと、最後は融合するという確信があるからです。経験的にはエントロピー増加のように自然に混じり合い、しかも1つにハーモナイズしていくようにならないかなあと、人間味あふれた交流をしたい、仕掛けたいです。



武漢に行く。手に持っているのはフランスパンではなく、赤池先生の大切な中国絵画。[左端:岡野光夫先生、右端:オッテンブライト先生]

ろいろな分野から呼んでいきます。ものすごく厳しい審査を受けるのとこのことで、一昨年は何十ページもの厚い書類を送らされました。

最初は3か月来てくれと言うのですが、ちょうど日本で新しい寄付講座プロジェクトを始めました。1か月なら行ると言ったらそれでいいと言うのです。行ったら話が変わって、実は2か月だと言う(笑)。もう1回来ないと駄目だと。夏に1か月行ってこれでもう帰れると思ったら、もう1か月と。

それでも行ってみると大きくて立派な部屋をもらいました。「あなたが9か月間の本格的滞在を決意してくれば研究費

がつく、ラボもつける、学生もつける」と。しかしながら9か月も行ったらこちらがつぶれてしまうから、徐々に考えていくと言ってあります。企業の人は東工大での3年間は寄付講座として応援するから、それから後は私たちを呼んでもらってここにラボを開きましょうと(笑)。

長春は11月末辺りから寒くなって、冬はマイナス30度です。ものすごく寒いです。旧満州国(中国では、偽満洲国)と必ず、偽をつけます)の首都(新京)です。日露戦争時代には冬に戦ったら死んでしまうので事実上冬は休戦状態だったというような、そういう世界です。先ほどのご質問のまとめ、夢と関連すれば、そういう中で教育

も、共同研究も、日中友好も実現するプログラムが組めないかと思っています。

—— ところで先生はいつも楽しそうで、学会会場でも存在感がありますよね。

赤池 お褒めにあずかってあげがとう。実は私は挨拶代わりに会場に入った直後にできるだけ質問をするようにしています。

第1回アジアバイオマテリアルシンポジウム(会長・鶴田禎二)金沢後列中央が桜井靖久先生、岡野先生と大酒飲みの韓国教授連合を迎え撃つ!

ファッション&勉強は 中国テイストが 赤池流

バイオマテリアル界のベストドレッサー

学会でお見かけするといつも思うのですが、いつも素敵なお洋服ですね。

ありがとうございます。僕はここ十年来、台湾(台北)の圓山大飯店というホテル内にひっそりとあるテラーでオーダーすることにしています。一番こだわっているポイントは、白い襟に入れた一本のラインです。これはなんのためかわかる?実はネクタイがなくても、これがあると結構格好がつくんです。

すごい!なかなか研究者でここまでオシャレな方はいませんね。

僕もそう思います(笑)。最初は単にネクタイなしで許されそうなスタイルを探していただけですがそうやって研究仲間を見ていると、まじめすぎる格好というかダサイというか、構わない人が多いです。いくらいい研究をしても、若い人が少しはあこがれるような格好をしたほうがいいのではないかとやや唯我独尊ですが考えるわけです。颯爽として、自分のやっている仕事がいかにおもしろいか、いかに革命的かということを演説するというか、どどん話していけばいいのと思います。

なるほど。確かに、ついていくなら素敵な、ああんりたいと憧れる先生についていきたいと思います。

赤池流勉強法

先生は歴史がすごく好きなんですわ。



歴史は大好きです。歴史の先生になりたいと思ったくらいですから。中国語の勉強も歴史を通じてやっている感じです。中国の歴史を見るのが大好きです。清の康熙帝(カンシーホアンディ)、中国ではすごく人気で1年以上のテレビ番組になっています。それが全部何巻にもなったビデオになっています。次の雍正帝もその次の乾隆帝も清国を発展させた名君だといわれています。中国に行くたびに探してそういうものを買込みます。画面には必ず字幕が出ています。中国は北京語と他の言葉がものすごく違うから、漢字の字幕がついていないと他の地方の人はわからないことがあります。私にとっては俳優は普通語(北京語)で喋り漢字字幕が出てくれるからすごく勉強になります。中国語もそうやって楽しみながら、少しずつですがボキャブラリーが増える。境界領域の知識の広げ方もそうです。それでボキャブラリーを増やすとか、より理解を深めていく。ベースがあって、その上に立てれば少しわかりがよくなるとか。ちょっとでいいから異分野の学問の初歩を間違いなく理解しておいて、もうちょっと調子がいいとき、ファイトが湧いたときにその先の理論というか、分子生物学の本質的な部分を覚え始める、あるいは理解し始めるといい。

そうやっていけば砂上の楼閣ではない知識として、放っておいても形になっていく。プロの世界はもっと厳しいですが、とにかく蓄積して強くなることです。好きこそものの上手なれで、学際領域で両方が好きにならないと。覚えることなどで、必ず興味が深まると思います。



講演会で質問される赤池先生。

なんだ、来てるじゃないとかと思われように!(笑)あれは特権ですね。その代りに勉強しないで何も知らない、つまらない質問をしたらどやされてしまうものね。さっそうと手を挙げて、結構いい質問をする。「来てるじゃない、先生」という具合だね(笑)。その後せっかくの機会というわけです。近寄ってくる人が何人かいるという感じです。僕はこれまでの人生すべ

僕は人生すべてがラッキーだと思ってます。 まず思うことが重要です。

自分がラッキーだと思っただけです。そう思っているだけかもしれないですが、まず思うことが重要です。見ていると不幸な人もいます。それはきっかけをつかめていないのではないかと思っます。それから性格がおとなしすぎるとか、けちくさいとか、チャレンジしないとか、まじめすぎるとか。自分ほどラッキーな人はいないと常にも思えるし、悪い思い出はほとんどないです。



赤池敏宏(あかいけ・としひろ)

1975年東京大学 大学院工学研究科合成化学専攻博士課程修了・工学博士。東京女子医科大学にて日本心臓血圧研究所・助手、1980年東京農工大学工学部・助教授を経て、1990年より東京工業大学 生命理工学部 教授。2012年退官後も東京工業大学特任教授(名誉教授)として現在も積極的に研究活動に勤しむ。工学と医学との学際領域で生物学と高分子材料工学を真に融合した新しい学問領域の創成を目指す。

較しても仕方ないというのがあります。学生を励ます言葉を雑誌に書いてくれと言われたりして、つい最近では去年、予備校(河合塾)で受験生を元気づける講演してくれと言われたりしました。これは皆さんにも言えます、「好奇心を持ってこれまで学んだことや体験してきたことを掛け合わせると必ず道が

開けるといいう経験を持っているから、皆さんもそうしたらどうですか。受験生時代を含めて学んで損なことなど一つもありませんでした。何にでも好奇心を持ってください、何にでもチャレンジしてください」と。

TERUO OKANO

研究者・岡野光夫の
誕生までをたどる

——まずは研究者になられた背景からお伺いします。先生はどんなお子さんだったのでしょうか？
岡野光夫（以下、**岡野**）僕は1949年、戦後のどさくさに生まれたんだ。朝鮮戦争が始まるちょうど1年前、第1次ベビーブームの最後の年だね。当時は、まだ日本が何から何まで世界に遅れているときに、みんな貧しかったけれど、これから日本は世界に追いつかなきゃいけないという強烈な意思が社会にみなぎっているような時代だったんだ。

僕は小さい頃は野球少年だったんだけど、小学校3年生く

らいのときかな、母が顕微鏡を買ってくれたんだ。それで細胞や髪の毛を見たり、プレパラートを自分で作ったりしていたんだよ。そういうわけで、科学は好きだったのかな。

——その頃から研究者になりたいという思いがあったのでしょうか？

岡野 いや、本気で研究者になりたいと思ったのは大学4年生のとき。卒業論文を書いていた頃だったね。僕は高分子というフィールドで勉強していたんだけど、そこに足を踏み入れたきっかけは、生きた鳥が入った鳥かご全体をシリコンの膜で包んで水中に入れる実験のビデオを見せてもらったことなんだ。

研究者たちの素顔

Vol.11

岡野光夫

Interviewer
村岡・田村・高木（東京女子医科大学）『勉強し続ける』
すべては
そこから始まる

『細胞シート工学』で知られる岡野光夫教授に

メディアではあまり語られることがない留学時代を中心に
 若手研究者の頃の話をお聞きしました。

日本で工学と医学、アメリカでは薬学と、異なる分野を学び

研究者としての『幅』を広げ、独創的な研究に取り組んできた

岡野先生が語るオリジナリテイのある研究、

クオリティーの高い仕事をするために必要なこととは？

当然、酸素がなくなって死んじゃうと思ったら、鳥は何週間も生きていた。これはすごいことが起こっていると思ったね。シリコン膜は酸素透過膜なんだ。それを見て、「よし、高分子をやるぞ」と。

当時、日本の高分子研究は繊維で大きく発展して、僕が大学に行った頃は繊維の開発の全盛期が過ぎた頃だった。東レ、帝人、東洋紡なんかで繊維技術が開発されて輸出が次第に減少した頃だったんだよね。それで、繊維企業は高分子を使って人工腎臓などの人工臓器の研究を始めていた。そうした時代のなかで僕は大学の研究室に配属になってバイオマテリアルの研究をスタートさせることになったんだ。

——もともとはバイオマテリアルの研究をされていて、そこから細胞を用いた再生医療の研究につながっていくわけですね。先生の最初の研究室はどちらだったのでしょうか？

岡野 早稲田大学の篠原功先生の研究室。ポリ2-ヒドロキシエチルメタクリレート（PHEMA）のオリゴマー（分子量の小さいポリマー）を作って、親水性の*
 *
 ハイドロゲルを研究する—それが僕の卒業研究のときにやっていた仕事だったんだ。

——どのような研究だったのか、

詳しく教えていただけますか？
岡野 PHEMAというのは生体適合性のハイドロゲルで、バイオマテリアルの一つなんだよ。ソフトコンタクトレンズの原料にもなっている。僕はPHEMAをもっと小さなオリゴマー分子にして違う性質を持たせたらいいかという期待を抱いていて、親水性のPHEMAの末端に反応基を導入する研究を始めた。篠原研ではオリゴマーの研究をやっている、僕は、さらに、疎水性のオリゴスチレンという大きく性質の異なるオリゴマーを

【酸素透過膜】酸素などの気体は透過するが、液体は透過しない膜。

【バイオマテリアル】医療器具や人工臓器などに利用される材料で、生体やその構成要素と直接あるいは間接に接触させて用いる。

【ハイドロゲル】多量の水を含んだゲル。ゼリーのようなもの。

TERUO OKANO

つなげる研究をしていたんだ。これはたぶん、**親疎水性ブロック共重合体**の世界で最も早い研究だったんじゃないかな。

さらに、その分子を表面にコーティングして、**親水性と疎水性のナノドメイン**を作った。そのナノドメインの**微細構造と抗血栓性**の関連について、というのが僕の博士論文のテーマだった。どっぴんかと言つて、こうして作った**ブロックコポリマー**が血液が触れる材料の表面に溶解

からキャストしてコーティングすると、**親水・疎水の領域を幅10ナノメートル**くらいの間隔ストライプ状に並べることができる。細胞1個がだいたい直径20マイクロメートルくらいだから、ものすごく小さな間隔になるよね。

このようにすると、**血小板**がその材料に触れても**活性化しない**という現象を僕は発見したんだ。この研究が、僕が**バイオマテリアルの分野**にのめり込む一つのきっかけになったんだね。

【**親疎水性ブロック共重合体**】親水性の高分子と疎水性の高分子が連結した高分子。【**ナノドメイン**】ナノドメイン：親水性と疎水性の異なる性質を持つ分子からなるポリマーを平板などにコーティングすると、相分離が起こって表面上で性質の似た部分同士が集合し、幾何学模様のようなパターンを形成する。このパターンがナノレベルで構成された構造をナノドメインという。

【**抗血栓性**】血液に触れる材料として最も重要となる性質の一つ。血液中のタンパク質が材料に吸着すると、血栓ができることがあり、これは生体に重大な影響を及ぼす。そこで**バイオマテリアル**においては、タンパク質の吸着を防ぐために表面の親水性を高めるなどして材料に**抗血栓性**を持たせることが重要となる。

先生という、現在の日本の**バイオマテリアル**界を代表する3人の研究者が一堂に会していたわけですね。工学部から**医学部**付属施設の**ラボ**に飛び込んでくれたというのは、結構な冒険だったのではないのでしょうか？

岡野 そうだね。でも、僕の場合、**化学**を研究していた**赤池先生**が**日本心臓血圧研究所**理論外科の助手をされていたし、その**赤池先生**が**東京大学**で所属していた研究室の教授である**鶴田**

禎二先生（**東京大学**（当時））が**バイオマテリアル**系の特定研究の提案者になっていたという有利な事情もあった。当時は**バイオマテリアル**研究がだんだん盛んになってくるころだったので、**赤池先生**、**片岡先生**、僕の

3人は「新しい領域を作ろう！」と、**バイオニア**としてむしろ好んで始めたんだよね。最初は**大変**だったけれど、僕は**当時**から、**人工材料**が**医学**の中で**絶対重要**になってくると考えていたからね。実際、今では**人工臓腑**の**ホローファイバー**や**カテーテル**とか、**ベースメーカー**にいろんな**素材**が使われている。

あの頃を思えば、**採血びん**や**シリンジ**が**ガラス製**から**プラスチック製**の**ディスプレイザブル**（使い捨て）のものに**どんどん代わ**っていく時代で、**人工臓器**などに**人工材料**が使われて**体内に埋め込ま**れたりし始めた時

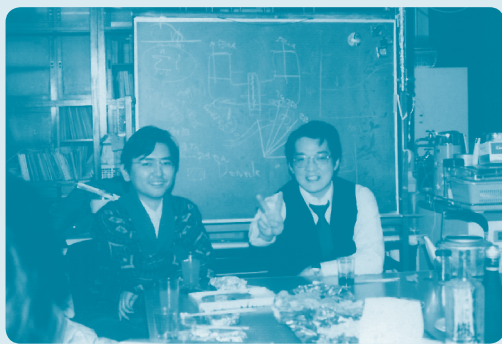
からキャストしてコーティングすると、**親水・疎水の領域を幅10ナノメートル**くらいの間隔ストライプ状に並べることができる。細胞1個がだいたい直径20マイクロメートルくらいだから、ものすごく小さな間隔になるよね。このようにすると、**血小板**がその材料に触れても**活性化しない**という現象を僕は発見したんだ。この研究が、僕が**バイオマテリアルの分野**にのめり込む一つのきっかけになったんだね。

——博士号取得まではずっと**工学部**の**ラボ**で研究されていたのですか？

岡野 いや、当時の**東京女子医科大学**（**女子医大**）には**日本心臓血圧研究所**と、今の**先端生命科学研究所**の前身となる**医学工学研究施設**（**医工研**）という**人工臓器**を研究している場所があったんだ。そこに**未来医学**や**Drug Delivery System (D.D.S.)**、**P72**参照、**人工臓器**なんかの研究をされていた**櫻井靖久先生**（**先端生命研**の前身である**医工研施設長**（当時））が**東京大学**からいらして教授を、そして**赤池敏宏先生**（**現・東京工業大学教授**）が**助手**をしていたんだ。**博士課程**の**大学院生**だった僕も、そこに**出向**して一緒に研究

させてもらっていた。ちなみに、**同時期**に**東京大学**から来たのが**片岡一則先生**（**現・東京大学教授**）だね。

——このころの**東京女子医大**には、**赤池先生**、**片岡先生**、**岡野**



片岡一則先生と研究していた医工研時代

当時から人工材料が医学の中で重要になると考えていた。

代だった。そういう動きを見ていたら、やっぱり**生体**と**人工材料**が触れたら何が起るのかちゃんと分かるような**系統的な学問領域**を作らなきゃいけない、そう思ってた。ポリスチレンとか**PHEMA**なんていう、**神様**は**予測**もしなかった物質が**体**に入ってきたときに、**身体**はどういう**異物認識**という**レスポンス**をするのかというようなことが分かれば、きっと**治療**や**診断**に使えるはずだと信じていたからね。

最初の頃、僕ら3人は**タンパク質**の**吸着**から始めた。ある材料に**血液**なんか触れると、すぐに**タンパ**

ク質とかがつくんだけど。その**タンパク**の量や**構造**変化や**配向**を調べることから始めた。単層**吸着**した**タンパク質**の**解析**、**構造**の**解析**など、**人工物**と**タンパク質**の**界面**で何が起きているかを**詳細**に調べていた。それから、**血小板**が**材料**と**相互作用**すると、どのぐらいで**活性化**するとかしないとか、そういう研究をやってきたんだ。

僕ら3人は、この国に**バイオマテリアル**の**フィールド**をちゃんと作る、そういう**意気込み**でスタートしたんだよ。まあ僕は、**バイオマテリアル**研究の**環境**整備が遅れをとっている日本ではもうやっていられないと言つて、**アメリカ**に行つちやっただけだよ。

TERUO OKANO

所の取り合いで喧嘩しなくちゃいけなかったし、教授会でも偉い先生達と英語で渡り合わなきゃいけなかった。振り返って思えば、ああいう経験が今の僕を形作る一つの素になっているのかもしれない。

——先生は、一度はアメリカに家を買って、日本には戻らないと決意をされたいたと伺いましたが？

岡野 僕が日本でこせこせと研究しているときに、すでにアメリカではバイオエンジニアリング(生物工学)やバイオメディカルエンジニアリング(生体医工学)という学問が確立してい

ユタ大留学時代に掴んだ飛躍のきっかけ

——早稲田大学大学院高分子化学博士課程で工学博士号を取得されたのち、アメリカ・ユタ大に渡ってたくさんの業績を挙げられた岡野先生ですが、アメリカにはどのようなきっかけで行かれたのですか？

岡野 1981年頃に僕が出した、HEMAとスチレンをつなげたポリマーの論文をユタ大学のキム先生(Sung Wan Kim)が読んでくれて、僕の発表を聞きに来てくれた。パリでの国際人工臓器学会での発表だったかな。そして、「一度、ユタに来ない？」と声をかけてくれた。その後もいろいろな資料を送っ

努力の上になにかをつかむのが重要だと思うんだ。

て、研究費もどんどん取れる状況にあったんだ。だから、研究環境という面ではアメリカの方が優れているという思いはあったかな。そのうえ、ユタ大学ではよい学生に恵まれて、キム先生も信頼して好き勝手にやらせてくれたので、「ここで腰を据えて一生懸命やろうかなあ」と思っていたんだ。家も買ってね、アメリカで研究を続けようと決心していた。結果的には早く帰ってくるようになってしまったけれど。

——この留学時代に温度応答性高分子ポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)

てくれたりして。1983年にユタ大を訪問した際にはとても歓迎してくれて、セミナーを開催してもらって熱い議論を交わしたんだ。

そのうち、「こっちで研究費が取れたからアメリカへ来ない



ユタ大留学時代の恩師、Sung Wan Kim先生と

か？」と言われて、1984年の2月、雪のばんばん降るなか、僕は1歳の長女を背中におぶった家内とユタへ飛んだ。前年、ユタ大学ではクラークさんという方に世界で初めて人工心臓を使ったんだけど、脳や肝臓、腎臓などにミクロの血管がいっぱいできてしまったんだよ。それらは太い血管を詰まらせるほどではないものの、血流に乗って末梢の大事な血管に詰まって悪さをしちゃうんだ。だから、抗血栓性の材料を研究する必要に迫られていた。それで、「日本に面白い奴がいるから」とキム先生が呼ん

だ。——今よりも、留学へのハードルが心理的にも環境的にも高かった時代ですよ？

岡野 どうか。まあ、僕らの頃はみんな海外へ行くのがわりと当たり前だったね。絶対数としては今より少なかったかもしれないけれど。当時のアメリカの研究環境は日本と比べ物にならないくらい進んでいたんだ。だから、僕はかねてより「一度はアメリカへ」と思っていたので、ちょうどいい機会だった。アメリカで研究に専念したのは4年半ぐらい。アメリカ人と場



岡野先生が留学時代に住んでいたアパート

の研究を始められ、その後の研究の大きなターニングポイントとなるわけですが、留学をして

研究を行うことの意義が先生はどう考えていらっしゃるのでしょうか？

「ポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)温度に反応して水への溶解度が変わる高分子、その性質を利用して医用材料などへの応用が期待されている。」

TERUO OKANO

岡野 他人がやれないオリジナルティの高い仕事やクリエイティブな仕事をやろうと思ったから、やっぱり勉強し続けることだと思う。勉強し続けるということは、いろいろなコンセプトや実験手法、テクニックなどをキャッチすること。その素材を使って新しいフィールドで考えた方がアイデアは出やすいよね。学んだこと一つひとつの本質を理解して、自分の分野のことも知り抜いたうえで、ただ組み合わせるのではなく、集学的にどういう新しい組み合わせを作るか。僕は、みんな日本にいて同じように考えて、新しい方法でオリジナルな何かをやるというのは大変なことだと思っただ。だから、アメリカへ行って、



【奥から】櫻井靖久先生、S.W.Kim先生 【前列左から】石原一彦先生(現:東京大学・教授)、由井伸彦先生(現:東京医科歯科大学・教授)、岡野先生、野尻知里先生(当時ユタ大学、現米テルモハート社長兼CEO)、片岡先生

アメリカ人を見て、アメリカのやり方を見て、それで自分がやれるかを考えた方が、よほどキャパシティが大きくなると思は思っていた。

僕は工学部から医学部に移ったとき、必死に勉強したんだよ。病気のこと、特に診断や治療法の詳細は勉強したことが無かったからね。そうやって勉強しながら、アメリカでは薬学部で研究を行った。ということは、他の人に比べて高分子に詳しくて、病気のことでも知り、さらに薬学も知っているわけじゃない。そして、アメリカ人のやり方も日本人のやり方も知っている。1つのものに対して様々なアプローチができるから、誰もやらないようなことを最初

にやってこれたんだと思う。1995年に僕のハイドロゲルに関する論文が『Nature』に掲載されたんだけど、僕はこういった技術を学術研究のレベルにとどめるのではなく、世に出して患者を治すというところまでやり抜こうと次第に考え始めて、今につながっている。君たちも若い頃は何でも興味を持って、いろいろなことをやった方がいいと思うよ。

——最後に今後の再生医療を担う若手研究者にメッセージをお願いします。

岡野 若い子たちの中には、着実に自分の道を切り開くための努力をしないで、安易にそれをつかむことを考えている人もい

るよね。でも、努力の上は何かをつかむというのが重要だと思うんだ。英語にしたって、頑張りないと話せるようにならないよ。いい論文を書くには、頑張ろう。来る日も来る日も積み重ねて、僕なんか同じコンセプトの研究を35年くらいやってきたんだよ。それを変えちゃうほうが楽なときもあるけれど、やり続けたことが今の価値になっていると思う。継続というのは、ものすごい力だよ。ただし、やり続けるテーマはきっちりと選んで、自分のそのジャッジが信じられるように、目と頭を養っておかないとね。「これはいい!」と思っても、全然違うほうへ向いてしまっていたら、それは何年やってもだめだよ。

学会で色々な人の話を聞きながら「この人はどういう苦労をしてきたんだろう」とか、まじめに考えている人だけが、やっぱり「見えてくる」んじゃないかな。何も考えないで、のほほんとしてうまいもの食って、そんな人生ないって! ぜひ、自分の力でいい人生をつかんでください。



岡野 光夫 (おかの・てるお)

東京女子医科大学先端生命医科学研究所・TWIns 所長・教授。1949年生まれ、東京都出身。1979年、早稲田大学大学院高分子化学専攻修士(工学博士)。その後、東京女子医科大学医工学研究施設助手、ユタ大学薬学部 Associate Professor などを経て現職。再生医療界で注目の技術である温度応答性培養血を用いた「細胞シート」工学の創始者。2008年4月には、世界に類を見ない、複数の大学からなる、医学と工学の研究・教育の融合拠点として「東京女子医科大学・早稲田大学連携先端生命医科学研究教育施設(TWIns)」を開設。2009年、紫綬褒章受章。