



# いまだ道半ば 夢の実現を 目指して——

再生医療という言葉がないころ、早くから医工学の重要性に気づき  
バイオマテリアルの世界を支えてこられた  
松田武久先生にアメリカ留学中に学んだ表面科学、  
国立循環器病センターで行った人工臓器の実験  
そして、衰えることを知らない研究への意欲を  
様々なエピソードを交えながら熱く語っていただきました。

インタビューア：村岡・秋元・田村・杉林 @金沢工業大学やつかほりサーチキャンパス 2011.08

# 松田武久

INTERVIEW 03

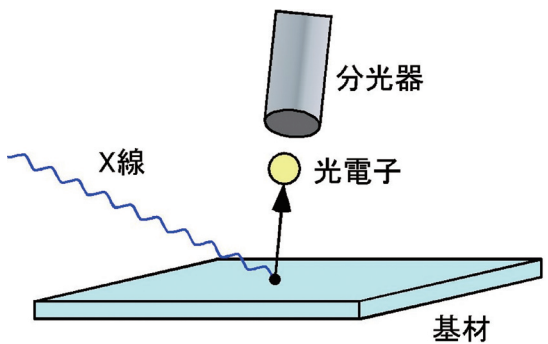
*Takehisa Matsuda*

1968年、京都大学工学部燃料化学科卒業。1968年三井東圧（現三井化学）（株）技術研究所に入社後、1972年、京都大学で博士号を取得。その後、渡米し、ケース・ウェスタン・リザーブ大学で博士研究員、米国化学メーカーのローム・アンド・ハース社の中央研究所で研究に従事。1980年、設立されたばかりの国立循環器病センター研究所人工臓器部に研究室長として就任。1998年、九州大学大学院医学研究院医用工学分野教授、2006年、金沢工業大学のゲノム生物学研究所教授に就任。

英語を話すのが不得意だったが6年で11本の英文論文を執筆

— 松田先生は博士号取得後、ポスドク(博士研究員)として2年間、アメリカのケース・ウェスタン・リザーブ大学(CWRU: オハイオ州クリーブランド)で過ごされたそうですが、当時、大学ではどんな研究をされていたのでしょうか?  
**松田武久(以下、松田)**「今からボスのところへ連れて行くから」と言われて、ボスからワーツとしゃべられたんですが、何とか理解したところには、羊水を吸い上げて、その中から胎児の細胞をできるだけ早く増殖させるような

基板(substrate)を作るということでした。そして、染色体の異常があったら中絶させるとかね、そういう研究だったんです。



プラズマのグロー放電:真空中で高電圧がかかった電極間に生じる放電。

リスチレンのシャーレにプラズマのグロー放電で処理する接着加工の技術がありませんでした。ポリスチレンだけだったら水をはじくわけですから、水に濡れるやつをやろうということで、ポリスチレンのベンゼン環のところに化学的に修飾をすればいいということになる。

僕の前任者は、『Journal of Biomedical

Materials Research』の editor-in-chief になっているジェームズ・アンダーソンさん(CWRU 医学部教授)でした。彼は高分子のポスドクをやっていたんですが、医師になるために、僕と入れ違いで医学部に進学したんです。それでも、同じ大学の中だったから、彼は僕の研究室によく来て、ああでもないこうでもないと言いつつディスカッションしていました。

そのときに、<sup>\*</sup>表面科学がものすごく重要だということで、表面科学の授業を受けさせても

が、いつしか担当のトムリン・

フォート教授の研究室に入り浸るようになっていました。当時、全米に数台しかなかった極表面層の元素分析装置の

*鉛筆書きの草稿論文を見た教授が「Taki, this paper is so cute.」と言った(笑)。*

どうやったらいいかと思って様々実験してみました。ポリスチレンはすぐ溶媒でやられてしまうんです。行き詰まって前任者の机の引き出しを開けてみると、燃えて黄色になったクシャクシャのポリスチレンが入っていました。濃硫酸でも試していたわけです。僕は発煙硫酸を使って硫酸基の表面導入をやってみました。が、やはりポワーツと白い煙が出て黄色のクシャクシャになるわけです。それでどうしたかと言うと、今後は濃度を落としたいのではないかと考えました。濃硫酸の中には30%のSO<sub>3</sub>が含まれているから、濃硫酸をどんどん割って薄めたものを使えば、表面が溶けずに硫酸基で覆われるのではないかと思ってやったら、水滴の接触角が90度から10度位になって完全に濡れた表面ができました。30%をどんどん薄めて5%くらいのものでね。それを見せたら、ジェームズ・

ESCA (electron

spectroscopy for chemical analysis) という機械がCWRUに入っていたので、触らせてもらったりもしました。でも、当時の僕は医用材料にあまり興味なかった。直属の教授は僕に

こう言うわけです。「ほどほどにしておけ。研究費は向こうがかぶるけれども、余った時間と余ったお金でわれわれは別のことをやるよ」(笑)。とはいえ、分からないながらも何とか頭をひねっていましたね。

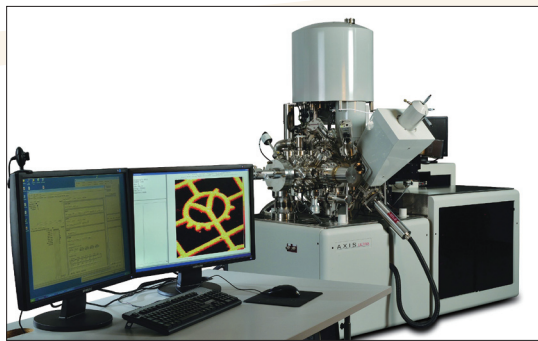
当時はまだ、ポ

表面科学  
物質の表面や界面  
の性質を追究する研究分野

アンダーソンが悲鳴を上げました。「お前、これをどうやって作ったんだ!」ってね。それで、3か月で論文を書き上げました。

僕は、そのときまでに、6年間で11本の論文を英語で書いていました。だから「僕が書いた」と言ったら、「I don't believe.」だって。悔しくてしょうがないわけね。それまでは、教授からは「お前は英語が全然しゃべれないというのに、このドクター論文は誰が作ったんだ?」と言われていました。ところが、その鉛筆書きの草稿論文を見た教授に最初はこう言われたんです。僕の名前は武久だから「タキ」と呼ばれていたんですが、「Taki, this paper is so cute.」と言った(笑)。

それで何とか提出したわけですが、あのときはあまり誤りがなくてね。合成がテーマだから、わりと楽に書けた。応用



極表面層の元素分析装置 [AXIS ULTRA] (画像提供: 島津製作所)



まで書こうとするなら、僕は今でも論文を書くのがしんどいけれども、合成とか表面科学のところならサーッと書けるわけですよ。そう思いませんか？

——確かに、生物に比べると化学のほうを書きやすいですね。「二つの道」がある程度分かりやすいと思います。

**松田** そうでしょう。生物の話だと、自分の言いたいことを100%証明できないところがある。そのグレーのところがどうやって処理するかが難しい。そこをスルーしたら「ここを証明しなさい」と言われ、挑んで書いてみたら「ここは書かないほうが通ったのに」と言うレフェリーもいるわけですね。それを察して、書き足りなかったら自分も不満足になるんです。それを察したレフェリーが1人いましたよ。「このデイスカッションのところは、本当はもっと書きたいのだから。書きなさい」と返ってきた。うれし

かったな。「この人はよく分かっているな」と思ってたね。

いずれにしろ、表面科学を勉強できたのは非常に良かった。物理化学的なことを学部ときにやり、マスターとドクターで合成をやり、ポストドクで表面科学とコロイド科学を勉強したという流れです。

**帰国せずにアメリカの会社へ疎水鎖増粘剤開発で評価を得る**

——CWRUには2年しかいらっしやらなかったとお伺いしましたが。

**松田** 僕がアメリカにいた頃は、ポストドクは2年がマキシマムだと言われていたんですよ。つまり、2年以内にアシスタント・プロフェッサーの道に進むか、企業に就職するかのどちらかということになる。あるとき、教室のチェアマンが僕に、「お前はこれ先どうするんだ？」と言うから、「2年したら日本に帰る」と答え

ました。そうしたら、そのチェアマンは、「アメリカは、お前みたいな人間を求めているんだ。お前が気に入る会社を紹介してもいい」とまで言って、実際にいろいろな会社に話を回してくれました。

例えば、デュボン社の中央研究所もその一つでした。向こうからオファーをいただいて訪れてみました。ここは僕には駄目だ」と思いましたよ。というのは、デュボン社の人はみんな、ネクタイをピンツと締めて実験しているんですね。参ってしまった(笑)。

そのほかにもいろいろと会社を回ったけれども、「ここはいいかもしいれない」と思ったのがルーム・アンド・ハース社でした。1200人ほどを擁する研究所なんです。アットホームな感じで、社員の話聞かせてもらおうと、ある人が「自分を含めて3代がこの会社で働いて

コロイド——気体や液体などに分散した微小な粒子や液滴

います」と言うんですね。父も働いているし、息子も働いている。「アメリカにこんな会社があったのか。ドイツ系の企業だから、やはり日本と似ているのかな」と思って、入社を決めました。非常にジェントルな会社でしたね。

——そちらではどのような研究をされたのでしょうか？

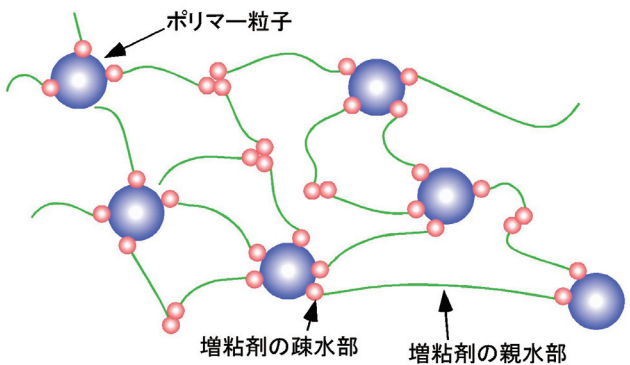
**松田** ローム・アンド・ハース社では、ラテックスを生産してペイント会社に卸していました。ペイントの中にはラテックス系のものもあります。日本では想像がつかないかもしれませんが、アメリカでペイントと言ったら一大産業なんですよ。アメリカの人は、自分で家の壁でも何でも塗るわけです。

普通、ラテックス系のペイントの中には、小さな粒子が浮いています。そして、ポリアクリル酸とか、ヒドロキシエチルセルロースとか、水溶性の高分子を

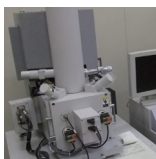
増粘剤として入れている。つまり、ラテックスの間で高分子が網目構造を作っていて、粘性が高いんです。粘性が高すぎても低すぎても、うまくペイントすることはできません。この粘性を調整するというのが、この会社での私のテーマでした。CWRUで表面科学を学んでいたことが役に立ったわけですね。やがて、Associative Thickenersと名づけた疎水鎖増粘剤を開発したら、アメリカのコーティング学会から学会賞をもらいました。会社の評価も高かったですね。

——その後、日本に戻られることになりましたが、どのような経緯だったのでしょうか？

**松田** 親友が医学部について、僕の家によく遊びに来ていたから、僕の両親とも知り合いだったんです。彼は毎年1回、学会のついでにアメリカの僕のところに泊まりに来ていたんですよ。そのときに「日本に帰るとしたら、どんなところに



ポリマー粒子に増粘剤(界面活性剤)を混ぜると界面活性剤の疎水部が粒子もしくは界面剤同士で結合し三次元の網目構造をとる。この分子同士の絡み合いにより液体の粘性が大きく上昇する。



帰りたかいか？」と聞くから、「既成のところは駄目だ。大学も企業も」と答えました。

僕は工学部(京都大学)を卒業した後、

僕が日本に帰るとしたら、やはり新しい分野かなと思っただけです。既存のオーソリティがないところ。

三井化学に1年間だけいたんだけど、そこを辞めるとき、上司にこう言われましたよ。「松田君、僕は君の将来が心配だ」と。

なぜでしょうか？

**松田** 「ドクターコースを出て大学院に残らないとしても、再び企業には入れないだろう。三井系列には入れないし、三井系列が駄目なら住友や三菱系列だって駄目だろう。財閥系列というくくりでは同じだから」とね。本当に心から心配してくれましたよ。

そんなこともあって、僕が日本に帰るとしたら、やはり新しい分野かなと思っただけです。既存のオーソリティがないところ。それが具体的に何の分野かと言えば、CWRUで少しかじった医用材料で、当時日本になかったから、それが念頭にあったわけです。

国立循環器病センターに入所  
日本で新たな分野の開拓に着手

**松田** それから2年ほどしてから、僕の父と親友が駆でばったり出会って、「武久君が、日本に帰るんだったら医学と工学の間みたいな分野で働きたいと言っていましたが、今ちょうど大阪に国立循環器病センター（現・国立循環器病研究センター）というのを作っていますよ」と教えてくれたんです。ここでは、研究所メンバーの100人のうち、20人くらいは工学関係から採用するというので、「いい話を聞いた。履歴書を送れ」と父親から電話がありました。

当時は、1つのポジションがあれば、そこに20人も30人も群がるような時代でしたから、もし僕が採用されたら一生懸命

命に頑張っている人に申しわけない。だから、僕は帰国しないだろうと、そのようなことを書いた手紙を父親に送りました。すると、その手紙が国立循環器病センターの研究所長のところに渡ってしまった。当時の研究所長は生物物理で著

明な岡小天先生でした、とても温厚で、昭和天皇のご学友ですよ。バイオレロジ<sup>\*</sup>を研究されていて、それで日本学士院賞を受賞されています。

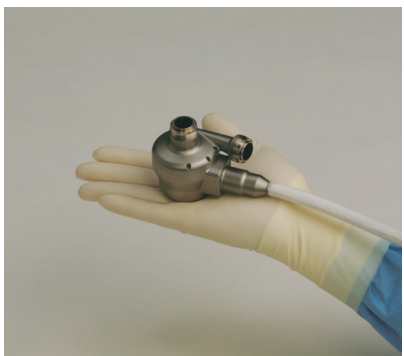
その岡先生から僕に手紙が来て、すぐというわけではないけれども、出張や休暇で日本に帰られることがあったら連絡が欲しいということが書かれてありました。1年ほどたって、日本まで出張した際にお会いしたら、

「興味があるなら、どうぞうち

バイオレロロジ——血液の流れや血管の硬さなど、生体における物質の流れや変形などを解析する分野。

型電子顕微鏡で観察することから始めました。血液と材料表面の相互作用を制御するのに、材料工学の知識の他に、相手方の生体系を知る必要がありました。血栓の形成過程が勉強でき、またその形態の時間的変化等を実用的に学べたことは、その後の医用材料の研究に役立ちました。——できていた血栓が飛んだりすることはないのですか？

**松田** 電子顕微鏡で見ると、ベチャッと



補助心臓 (画像提供: (株)サンメディカル技術研究所)

した粘着性のあるような感じの血栓ができています。いったんそういうものができると、人工心臓の場合は動いていますから、大きい形でペロッと剥がれることがあります。梅津先生と実験をしていたときも、実際に1回飛んだことがありました。「これは飛ぶかもしれないね」と話しながらヤギに背を向けたら、後ろでドサツという音がしたんです。ヤギが倒れた音でした。血栓が飛んで脚のところに詰まり血流が行かなくなったので、正座をして足がしびれて立てなくなるような感じで、ドサツと倒れてしまったんですね。

そのヤギは50日くらい生きていましたから、もつと行けるのではないかということ、外科医が造影しながらフオガ<sup>\*\*</sup>ティカテテルというものを入れて血栓をつまんで捨てていました。だ



フオガティカテテル——動脈塞栓除去用のカテテル。Fogartyによって開発され、現在も血栓除去術の治療デバイスとして広く利用されている。

けど、目に見えない微小な血栓もありま  
すからね。その当時の補助心臓のポンプ  
では、ヤギならだいたい80〜90日くらい  
まではうまくいっていましたが。ところが  
、100日を超えるのはものすごく難  
しかったことを記憶しています。そうし  
てヤギが亡くなるときは、かわいそうに、  
うめき声を上げるんですよ。あの声を聞  
くのは嫌でした。

解剖してみたら、微小な血栓が腎臓に  
飛んでいることが多くありました。腎臓  
の末梢血管に詰まっていくと、腎臓は柿  
の熟したみたいな形になっていて、ひ  
どいときは持ち上げると組織自体がべ  
チャッと潰れている。怖いと思います  
たね。

私が少し関与した補助人工心臓は、在  
任中に臨床治験を90例くらいやった後、  
健康保険で先進医療として認められるよ  
うになりました。今ではもう1000例

の再生医学の研究に関与しました。また、  
福岡の街は海に面していて、この地に住  
めたことがうれしかったです。

その後、金沢工業大学に移られて、  
2006年にはゲノム生物工学研究所教  
授に就任されています。

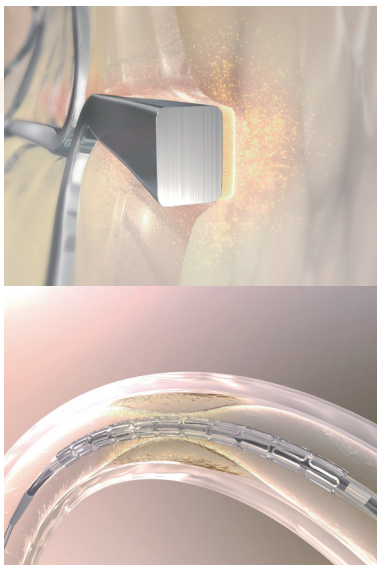
**松田** 金沢工業大学では、産業技術総合  
研究所の生命研究所長をされていた大箸  
先生と一緒に今の研究所を立ち上げまし  
た。国立循環器病センター時代から継続  
して研究をしてきた小口径人工血管ステ  
ントの研究を金沢大学心肺外科と循環内  
科との共同研究で行なっております。実  
験動物として愛玩動物の犬はもう使えな  
いので、ブタの血管がヒトの血管と反応  
性の面で非常によく似ているということ  
で、ブタを使った移植実験を始めました。  
日本で唯一ブタの手術をできるのが九州  
大学だったのですが、これは医師なら誰  
でもできるというわけではありませんか

を超えているかもしれないね。でも、  
血栓が脳に飛んで脳梗塞になるというの  
を完全には防ぎできていませんから、異  
物に対する生体防御機構の血栓形成を厳  
密に制御するには、まだ完全ではありません  
せん。

**研究者人生の総決算として  
目指しているものは…**

——先生は国立循環器病センターに18年  
間在籍されることになりましたが、その間  
に「大学の教授に」というお話はなかっ  
たのでしょうか？

**松田** ありました。ただ、僕の中では、  
師である福井謙一先生が生きておられる  
ときに、自分が大学の教授になるとい  
のが嫌だったんですよ。福井先生みたい  
な方が大学の先生だと思くと、僕が大学  
の先生になるというのは、とてもじゃな  
いけど恥ずかしい。いろいろな大学から



小口径人工血管ステント:血管  
などの管腔を拡張するために用  
いられる医療器具。  
(画像提供:テルモ)

ら、九州大学の循環器内科におられた下  
川宏明先生(現・東北大学教授)と親し  
かったので、指導をお願いすることにな  
りました。

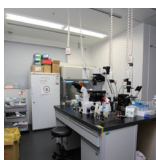
金沢大学の医学部から循環器内科の医  
師を5人、5日間東北大学に派遣して頂  
き、ブタの麻酔のかけ方などゼロからス  
タートして、朝から晩までブタの実験に  
関する訓練を積んでもらいました。東北  
大学から帰ってきてても、時には失敗があ  
るわけですよ。今はもう、**in vivo** の実  
験で安定したデータが出るようになりま  
したけれども。

僕は最終的には**in vivo**の実験しかデー

声をかけてもらったんですが、全部断つ  
ていたんです。福井先生が1998年の  
1月に亡くなられた後、その年の4月1  
日の7時頃に電話がかかってきました。  
「九州大学医学部長の杉町ですけれども」  
と。第二外科の教授で、ハイブリッド肝  
臓をやられた方です。何の話かと思えば、  
「今、教授会が終わったんですが、先生が  
圧倒的第1位で教授に推薦されました。  
どうされますか？」ということでした。

僕は「医学部からのお誘いは初めてで、  
何だか面白そうだから僕は行きます」と  
決めたんです(笑)。大学院の医用工学  
の教授として赴任しました。でも、福井  
先生が亡くなる前だったら行かなかった  
と思います。「松田君、何で君が大学の  
教授になるんだ？」と、言われそうな気  
がしてね。九州大学では、心臓外科、整  
形外科、脳外科、皮膚科や腫瘍外科等の  
臨床医局から大学院生が派遣され、多く

タとして使われないんですよ。**in vivo** の  
実験というのは論文を書きやすいわけ  
です。きれいにできるから。でも、**in vivo**  
の実験には努力がいるし、継続してやら  
なければいけないし、ものすごくたくさ  
んのファクターが入りますよね。しんど  
いけれども、やはりそれをやる。ところ  
が、**in vivo**の実験をやっても論文とし  
てはアクセプトされにくいんです。バイ  
オマテリアルの分野なんかでは、ポーン  
とはね返されるときがあります。特別な  
分野で臨床に近い  
**in vivo**——生体内で。  
人しか読まない  
**in vitro**——生体外で、試験管  
の中で。





僕が今やっているのは、流血中にごく微量含まれている血管内皮前駆細胞を流血下でデバイスの人工基材表面で捕捉し、ついで分化誘導して内皮化するというシナリオのテクノロジーがどこまで行けるかということですね。ここまでではきて、これ以上はできないとか、こういう方法でやったらもう少し可能性があるとか、そういうことも論文を書いて出したいと思います。デバイスの血液接触面の「自己化」技術を実現し、「究極のバ イオインターフェース」の夢を完結させたいという気持ちがありますね。

——先生の夢は実現できそうですか？  
松田 まだ大きな課題を克服できていないのが残念ですね。人工材料のみでは血液適合性を長期にわたって完全に保証できないというのが、僕自身の考えなんですよ。やはり血管前駆細胞のことを知れば知るほど、抗凝固性、抗血小板性、線

溶性という3つのファンクションが組み合わせられている内皮細胞はすごいと思うんですよ。この3つを人工物で機能発現するのは、なかなか難しいのではないのでしょうか。

ただ、人工心臓の研究に参加して分かったことの一つに、人工基材表面での生体防御機構の活性化の強度と性質が流体力学ストレスに大きく支配されることです。例をあげたように、人工ポンプのサイズと形状が非常に重要だということです。例えば、研究当初は1回の拍出量が2リットルの人工ポンプを使っていた。ヤギだつてそんなにはありません。人工心臓の父と言われる故・阿久津哲造先生からは、「これでは大きすぎるよ。3分の1にしろ」と言われました。阿久津先生からは、「ポンプのデザイン」材料「表面性状」の3つが最適化された時に最も抗血栓性が発現されることを教

えて頂きました。改良型のポンプでは、フルストロークで拍出すると、ほとんどの血液がなくなるわけです。0.5秒でドボドボと入って、0.5秒で全部送り出すから、血栓のできる時間がない。

流体力学的な設計をふまえて生体親和性と抗血栓性が高いMPCポリマーを使えばかなり有望ということが示されています。しかし、血液が滞留するようだとMPCポリマーでも血栓ができるでしょう。臓器機能の再構築は多くの分野の知識と技術を組み合わせさせて発展していくものだと思いますし、次世代の研究 者たちの手によって、研究がますます発展していくことを祈念しています。

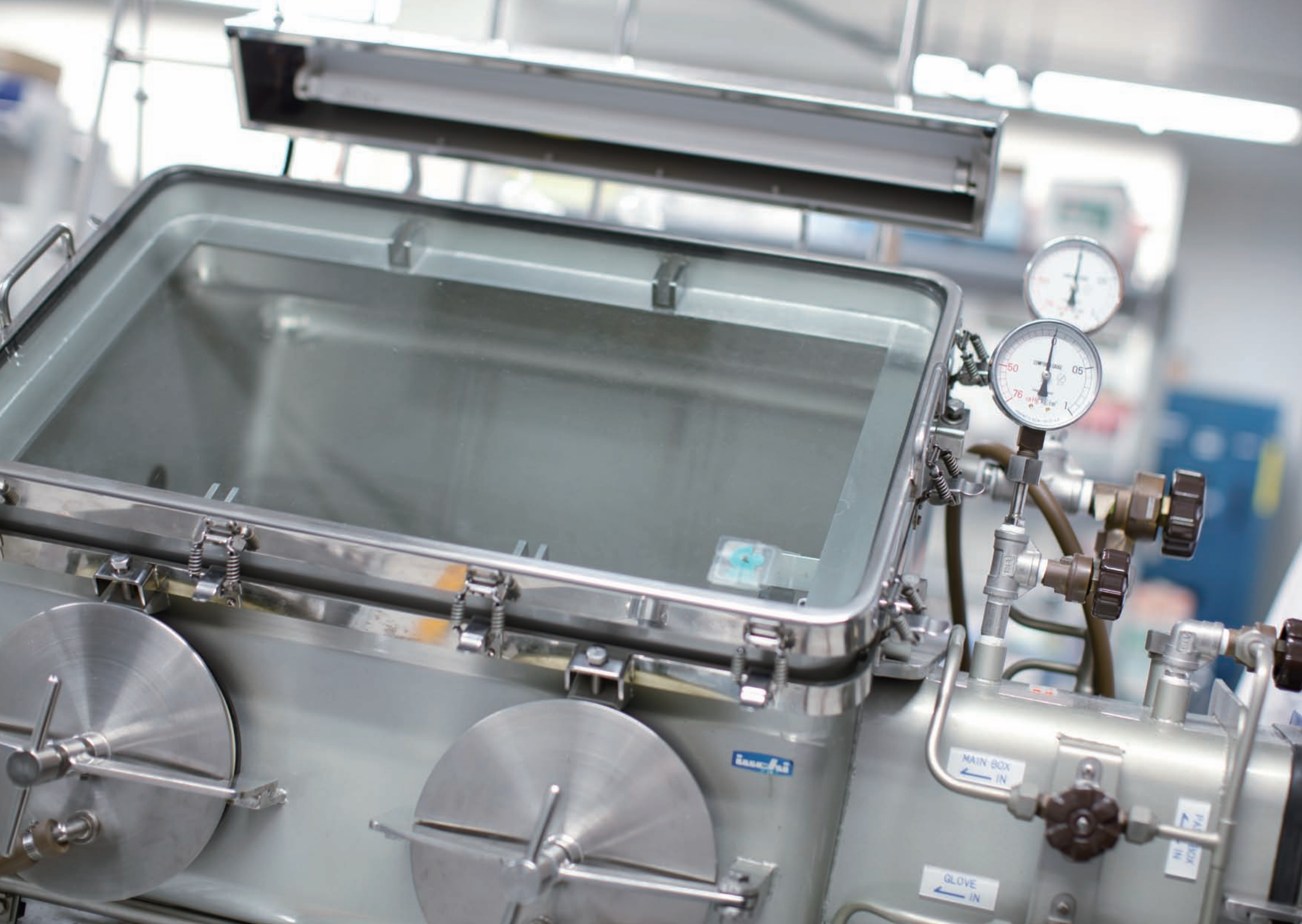
分化誘導——生未分化な細胞を環境や化学因子により特定の機能をもつ細胞に分化させること。

内皮化——内皮細胞に分化すること。

抗血小板性——血小板が凝集することを阻害し、血栓形成を抑制する。

線溶性——血栓などを溶かす液体に戻すこと。

MPCポリマー——細胞膜の成分を含む非常に親水性の高い高分子。シヤンプーやローションティッシュなど身近なものにも多く利用されている。









# 人と技術の垣根を 越えた医工連携が 医療行政を変える

機械工学と医学の両方に精通した研究者であり人工心臓の世界的なパイオニアでもある梅津光生教授に御自身のこれまでの研究を振り返っていただきながら日本初の共同大学院「共同先端生命医科学専攻」や早稲田大学先端生命医科学センター (TWIns) 設立の目的と医工連携のこれからについて語っていただきました。

インタビューア-: 村岡・松浦・佐久間 (東京理科大学) @TWIns (東京) 2013.03

## 梅津光生

INTERVIEW 04

*Mitsuo Umezu*

1979年早稲田大学大学院博士課程単位取得後、国立循環器病センター初代研究員、1985年には同センター室長。1988年よりオーストラリアのシドニー・セントビンセント病院客員工学部長を務める。その後、早稲田大学に戻り1990年に助教授、1992年教授就任。2001年には早稲田大学大学院生命理工学専攻初代主任を務め、2008年より早稲田大学先端生命医科学センター (TWIns) センター長、2010年より東京女子医科大学-早稲田大学共同大学院共同先端生命医科学専攻長を務める。工学博士 (早稲田大学)、医学博士 (東京女子医科大学)。

エキサイティングな研究と  
型破りな論文で一躍有名に

—今回は「医工連携」をキーワードに、梅津先生に色々とお伺いしたいと思います。先生は機械工学を学ばれており、恩師である土屋喜一先生の勧めもあり、東京女子医科大学心臓外科で有名であった榊原任先生との共同研究に参加されたとお聞きしております。女子医大ではどのような研究をなさっていたのか、まずはそこからお伺いしたいと思います。

**梅津光生**（以下、**梅津**）修士の学生だったときに、人工心臓の性能を評価するために血液循環系の模擬循環流体回路を作ったんだ。そのデータを持って榊原先生が主催していた「あんばん会」という心臓の勉強会で自分のやっていることを話したら、第一線の医学部の教授たちが「これは面白いぞ。きつと臨床医学に役に立

つからどんどんやりなさい」、そして、「これを続けていけば医学博士も取得できるぞ」とはっぱをかけてくれたんだ。

でも、実際、博士の学生となるために早稲田大学の入学試験の面接を受けたんだけど、そのとき理工学部の教授には「犬の実験だけでは工学博士は取れんぞ」とも言われた。僕もそれは分かっていたのだけれど、女子医大の先生の後押しもあったから、やろうと思った。

博士号は結局、早稲田の学生時代にやった仕事を医学的にまとめて東京女子医科大学で医学博士を取得した。それから、別のテーマで5年くらい遅れて早稲田大学で工学博士を取得した。たまたま医学と工学の境界の研究をやっていたので、2つの学位が取得できたのだと思っている。

—博士課程後、先生は大阪へ異動されています。

いた頃、先生が書かれた論文が話題になったようですが、医学部の中で工学の論文を出すという  
うことで何か工  
夫はあったので  
すか？

僕はエンジニアなんだから、違う形で論文を書いてやろう

**梅津** 医学の論文というのは、フォーマットがちゃんと決まっているんだ。症例がいくつあって、これこれを分析して、出して、考察はこうやってこうやるという具合に。でもそれで「その論文、一体

何人ぐらいが読むんだ」「一生懸命書いても、あまり読んでくれないんじゃないのか」なと思った。じゃあ、オリジナリティーのある、他

と差別  
化できるような論文を書くにはどうすればいいだろうと考えたとき、

もつと世の中と違う形の論文を書いたらいいのかなと思ったんだ。僕はエンジニアなんだから、違う形で論文を書いてやろうと。切り口を全く変えて論文を書き出したんだよね。一例をあげると、心臓

弁膜症の外科治療に使う複数の人工弁を、患者の集団を作って比較する研究が一般的な時、複数の人工弁の人工心臓を使って、すべての流体特性を同一条件で比較する、という論文を出した。そうするとウケて、みんなが読んでくれた。いま日本で、いろいろな大学の心臓関係で

**梅津** 博士課程の時に、成果がまとまったものを生まれて初めて国際学会で発表したんだ。そうしたら、それを大阪大学の曲直部（まなべ）寿夫先生がたまたま学会の会場で私のプレゼンを聞いてくれた。僕の発表を聞いて、彼は大阪にオープンする国立循環器病センター（現・国立循環器病研究センター）に誘ってくれた。それで大阪へ行くことを僕は決意したんだ。

—国立循環器病センターで勤務されて

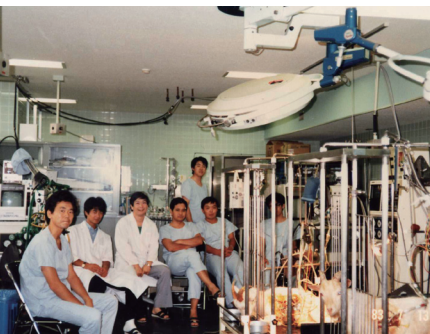


早稲田大学の学位授与式  
[中央:西原春夫総長(当時) 右:恩師の土屋教授]

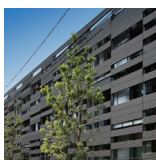
教授になつている人たちは、僕が初めて書いたような論文を読んで育っている人がたくさんいる。次はどんな話が来るのかなと、みんな思っていたらしいよ。国立循環器病研究センター病院副院長の  
小林順二郎先生も、やっぱり「先生の論文を読んで育ちました」と言っていたからね。

—よろしければ、論文の詳細を教えてください。

**梅津** もう少し具体的に言うと、普通は新しい人工弁が商品として出されると、これを5例入れて、本邦初のこういう例がこれだけ出ましたというのを出す。ところが僕の論文は、日本でその年に出た10個ぐらいの弁を全部並べて、僕らが開発したシミュレーターの中で同じ条件下での試験をして、どの弁がいいとか悪いとか、こういうときに気を付けろというのを出した。人工心臓を使うので、心臓の機能



国立循環器病センター時代のヤギの実験風景  
(左から3人目が梅津先生)



を一定にして比較実験ができるわけだ。  
——エンジニア出身の梅津先生ならではの視点ですね。

**梅津** 日本だけではなくて、世界で当時一番広く使われていた「Block-Shield」という人工弁を作り、心臓外科のキングと呼ばれていた Viking Björk 先生が国際学会でいろいろな人がいる中、30ちょっと過ぎの若造だっ  
た僕を見つけて  
「とにかくおまえ

僕みたいなの若造に、意見を言われることなんて医学の世界ではありえない

に会おうのが楽しみでしようがなかった。いま一番エキサイティングなことを何でもいいかから教えてくれ」と言ってくれた。僕がエキサイティングな研究をしていることを知っていたわけだよ。そんなふうだから、日本の心臓外科医で、当時バイオエンジニアの僕の名前を知らなかった者はいかなかったのではないか、と思うね。  
——型破りな論文で一躍有名になった梅

いんじゃないの」と僕が言ったわけ。「ここでナショナルセンターの成果としてやったことは日本全国に還元すべきであって、阪大の系列病院の中でちまちまやる話と違うでしょう」と。  
——それに対して部長の高野先生はどうおっしゃったのでしょうか？  
**梅津** 「でも、もう決めてきたんやから。厚生省にも、それでいま登録届けを曲直部先生から出してしもうた」と言ったわけ。「冗談じゃない！ 僕は別に阪大の医局の人間ではない、阪大のために勤めているんじゃないんだから。」「でも、僕ではどうしようもない」なんて弱気なことを言う部長に、「それじゃ、自分で掛け合ってくる」と言って、曲直部先生の部屋に飛んで行った。そこで、「先生、僕は言いたいことがある、先生はナショナルセンターの長である以前に、阪大の名誉教授なのですか」と。そしたら

津先生ですが、病院内（国立循環器病センター）ではどのような存在だったのでしょうか？

**梅津** 僕は相手が誰であろうと言いたいことははっきりと言っていたんだ。だって曲直部先生とも1回大げんかをしたことがあるんだよ。曲直部先生は当時、国立循環器病センターの総長をやっていたけれども、さらにその昔は阪大の第一外科の主任教授。僕みたいな若造に、がーつと意見なんか言われることなんて医学の世界では絶対ありえないよね。でも、僕は言ったんだ。  
——どんなことをおっしゃったのか、お聞きしてもよろしいでしょうか？  
**梅津** 当時、補助人工心臓がある程度できたので、患者に使い始めるときがき

「何でそんなことを言うんだ」と言うから「だってそうでしょう。今のもの決め方、阪大を中心という決め方は、ナショナルセンターの長ではなくて阪大の名誉教授だからそういう言い方をしたいだ。他の説明ができますか」と。そうしたら「うーん」と言って、多分そんなことを言われたことがないと思うんだよね。がつんと言ってしまったから。  
——梅津先生がおっしゃるように、医学の世界ではありえないことですかね。  
**梅津** でも僕は、曲直部先生はすごく偉いなと思った。しばらく考えて「分かった。いまから電話する」と言って、厚生省に「さっきの話はしばらくやめてくれ」と言ってくれたよ。先生が偉いところは、フレキシビリティなんですよ。  
その後、東京女子医大、東北大、九大などで、この補助人工心臓の臨床評価が広く行われることとなったんだ。

た。国立循環器病センターで開発した技術をベースに東洋紡績が商品化した。その補助人工心臓が患者にとって安全に使えるかどうかを調べる、臨床試験をやるということになったんだ。そこで、どこかの病院で患者に使っていかうかという話し合いの場があった。当然、国立の循環器病センターはもちろんだよ。それから兄弟病院と言っているのかわか

らないけれど阪大病院。あと、桜橋渡辺病院は心臓手術もできる一般の病院で、それも阪大系列。人工臓器部長の高野先生が「総長と一緒に、それを決めてきた」と言うから「えっ、そんなのって、よくな

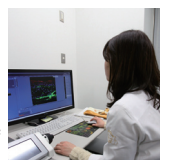
——それから梅津先生はオーストラリアへの留学を経て早稲田大学に戻られています。その頃から東京女子医科大学との医工連携が本格化していきます。

本音をぶつける真剣勝負で人とつながり、信頼を得る

——それから梅津先生はオーストラリアへの留学を経て早稲田大学に戻られています。その頃から東京女子医科大学との医工連携が本格化していきます。



共同大学院合宿（2011年9月17・18日上諏訪にて）



**梅津** 岡野光夫さんとは、「TwinS」設立

に先駆けて早稲田と女子医大で組織的に何かをやるということでも生命理工という大学院を作った。昔、女子医大におられた櫻井靖久先生も僕が大阪に行く前の学生時代からかわいがってくれていて、櫻井先生が定年になって女子医大を辞める前に、何とか道をつないで何かをやらうと。そこで2001年に生命理工という大学院を作ったんだよね。早稲田大学の客員教授として櫻井先生をお呼びすることができた。その前々年の1999年に両大学は学術協定を結び、早稲田の生命系は、本当は理工の中に作らずに埼玉の本庄で展開するという意見も強くあった。でも僕は当時早稲田の総長だった奥島孝康先生に「そんなところには行かない」と言っただよ。

——それを聞いて奥島先生は何とおっしゃったんでしょうか？

じみがあった。先生は昔、ラグビー部の顧問をやっていたのだけれど、早稲田のラグビーが1988年に実業団を破って日本一になった。その年に意気揚々とシドニーに遠征に来たんだね。ちょうどその頃はシドニーにいたから、シドニーの「稲門会（ともんかい・早稲田の卒業生の団体）」のまとめ役の方が奥島先生を僕に紹介してくれたんだ。奥島先生は僕を「こういうやつは早稲田らしくて素晴らしい」と言っていて、そこですっかり覚えてもらって、翌朝試合を見に行った。その試合でうちの息子が、選手の一人がミスをした時に「おまえ、それでも全日本か」と怒鳴ったの（笑）。そうしたら奥島先生が「あれは君のせがれか」と聞いた。「すみません」と言ったら「いいな、あいつは」と言ってくれた。

そんなことがあって、奥島先生とも仲良くなったから、さっきのような話も

**梅津** 開口一番「君はわしの言うことを

きかない男だな」と言われた。「ききません」と僕ははっきり言ったわけだ。「本庄に行けば、君に大きな建物も用意するし、君の息のかかった人事だってできるように準備したのに、なぜその道を選ばなかったのか」と言うから「言わせてもらうけれど、先生は

**僕は当時早稲田の総長だった奥島孝康先生にもはっきり言った**

早稲田大学の総長であつても、一私立大学の総長であり、国立大学の総長ではありません。国立大学の総長だったらまた話が違うと思うのですが……」と言った。「国立は運営交付金をはじめ、組織をサポートするお金がずっと出るから、たとえうまくいかなかったも10年ぐらいいは持ちこたえさせることができる。早稲田大学は私立の大学である。成果が出ないとすぐクビを切られる

できるんですよ。だから本当に人のつながりとか人の輪とかというのは真剣勝負でいろいろとやって、話をしてというのが大事なんだ。それが人のつながりも作っていくし、信頼関係を作っているのではないのかね。そういう意味で僕は人に恵まれたと思いますよ。大阪でも、シドニーでも、早稲田でも。

**日本の医療行政を良くするために積極的に動く**

——共同大学院の先端生命医学専攻はレギュラトリーサイエンス (Regulatory Science) というユニークな研究をしています。ですが、どのようなきっかけで生まれたのでしょうか？

**梅津** これは共同大学院だけでなく「TwinS」を設立したきっかけにもなるんだけど、東京女子医大の脳外科教授の伊関洋先生と一緒に、東京大学のある先生

とか、その組織はもうやめようという話になる。これは、大学の将来にとってまずい。初めに苦労するか、後で苦労するか。それだったら、理工の中に大学院の専攻を作りさえすれば学生はちゃんと学部から大学院へと流れる。遠くに独立の大学院を作るよりそのほうが安心だ」と。

——大学院設立後を据えた上での発言だったんですね。

**梅津** 外に自分のやりたいものを作ってもいいけれど、そうしたら学生がいつ来るのか分からない。お店を開いてもお客さんが

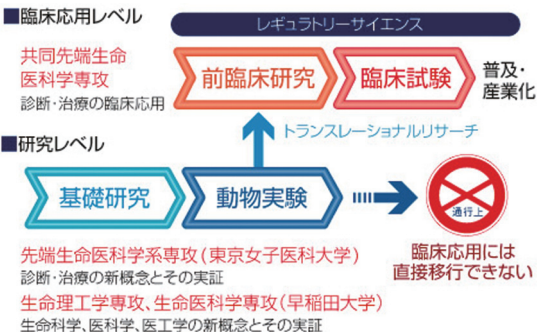
来てくれるかなといちいちびくびくしていたのでは、運営もできないだろうと思っただ。それで本庄に行くのは嫌だと言ったという話をしたんだ。

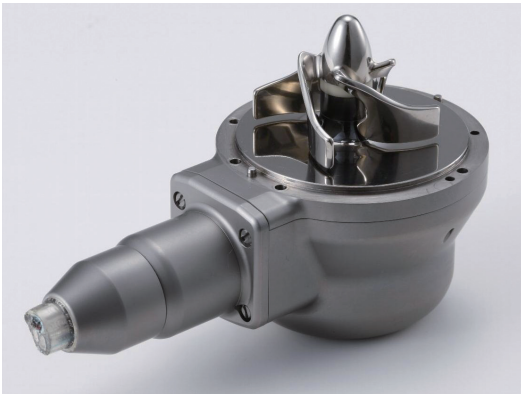
——総長にもはっきり言うなんてすごいですね。

**梅津** 実は、僕はもともと奥島先生とな

の忘年会にたまたま行った時だった。学会館に行ったら、伊関先生が外でつまらなそうな顔をしてぼんやりしているの。「あれ、先生どうしたの」と言ったら「面白くない」と言うわけ。「何が？」と言ったら「分からないけれど、俺は面

専攻の構成図





植込み型補助人工心臓「EVAHEART」【画像提供：㈱サンメディカル技術研究所】

出すことができた。私が主査として扱った博士号のテーマの中に、いまから15年前のノボコアという人工心臓を世に出すまでのいきさつと、それから山崎健二先生がやってるEVAHEARTが世に出てきたいきさつの2つをシステムダイナミクスという手法によって比較したの

白くないんだよ」と言うから、僕は中にも行かずに彼といろいろな話をそこで始めた。「じゃあ、面白くするには何をやらなければならないかを考えようよ」という話になって、勉強会をやって月1回企業の人を呼ぼうとか、医工連携はどうすればできるのかとか、そんなことを話し合ううちに、だんだん具体的な議論ができ、TWIusを作ることにつながった。

——伊関先生の何気ない一言がきっかけだったんですね。

**梅津** 医療産業の活性化に関しては、共同大学院を作り、そこに笠貫宏先生と池田康夫先生を早稲田の教授として参画していただくことを考えた。笠貫先生は女子医大の循環器内科の主任教授を定年まで務められ、医療機器の許認可に関わる元締めをやっておられて、いまま厚労省の審議会長の部長を複数やっておられる。池田先生は慶應義塾大学の医学部長

「研究を世に出すための研究」その重要性を見つめなおす

——今後、医療の研究を志す人に必要なことは何でしょうか？

があるんだ。これは、プロジェクトの中で人や企業や国がどう動いているかのダイナミクスが読めるような、そういうシミュレーションをやる手法で、それによって、行政が本場にタイムリーに動いているのかどうかを調べるといって、画期的な研究テーマで書いた博士論文なんだよ。他の論文では、新しい人工血管が出たとき、どういう審査項目があれば患者に安心して使えるかということ、CFDという数値解析手法を用いて示すようなものだった。そんなふうにも共同大学院では、とにかく「レギュラトリーサイエンス」をベースにいろいろなテーマで研究をやっているんだ。

だった方で、創薬の日本の許認可に関わる政府の元締めをやってもらったわけだ。その2人に早稲田にいらして頂いた。この2人を押さえれば、日本の許認可に関わる情報の多くが分かる。それに、彼らは医学部のない大学の人間になれば、よりストレートに言えるようになるんじゃないかと思ったんだ。そうすれば、さらに日本の医療行政を良くすることができるのではないかと僕は考えたわけだね。

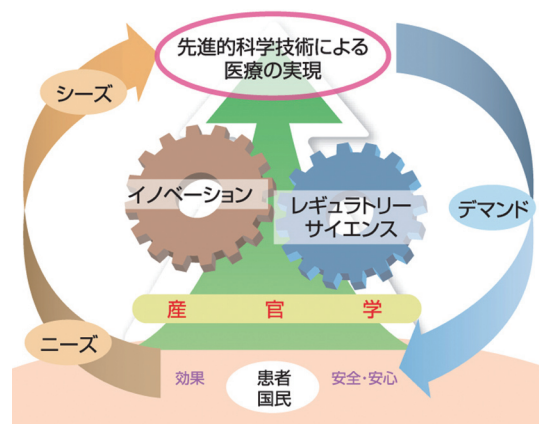
——実際、共同大学院はどのようなところで、どんな研究されているのでしょうか？

**梅津** 共同大学院の学生は、早稲田と女子医大の二つの身分証明書を持って、どちらの大学にも行けるし、どちらの図書館にも入れる。そして、両方の大学から生命医科学という博士号を取得できる。学生には、役人や企業の人など20代から

い。研究を世に出すための研究をする。だから共同大学院は2つ目の博

**梅津** 日本というのは、基礎医学研究では『Nature』とか『Science』なんかのトップクラスのペーパーに載る数が、世界トップ3なんだよね。ところが臨床医学系の『Lancet』とか『The New England Journal of Medicine』だとトップ20以下なんだよ。なぜそこに差が出てしまうのかというと、結局良い研究をやっているも、それを患者に使うところにつなげる研究ができていないから。だから、そこを育てない限り、日本の医療行政も研究も進歩しないんですよ。

だからそこをやるために作ったのが、共同大学院なんだ。そこは本場にもっともって皆さんに興味を持って欲しい。研究を世に出すための研究をする。だから共同大学院は2つ目の博



医療レギュラトリーサイエンス：「科学技術の成果を人と社会に役立てることを目的に、根拠に基づいた確かな予測、評価、判断を行い、科学技術の成果を人と社会との調和の上で最も望ましい姿に調整するための科学」と定義されている。最新の医薬品や医療機器をいち早く患者に届けるための助けともなる新しい学問。

「じゃあ、面白くするには何をやらねばいいかを考えよう」

50代までいるんだけど、研究対象は「医療レギュラトリーサイエンス」という新しい分野なんだ。

そして共同大学院からは、この2013年3月に、初めて博士号を7人

士号という人もいるんだ。それは素晴らしいことで、実験室にこもって研究だけをやって世に出さないうのは、そろそろやめていかないといけない。もちろん基礎研究そのものも大事なんだよ。大事なんだけれど、誰かがそういうことに對して声を上げないと。日本はこのままでは将来、韓国、中国、シンガポールに負ける世界を作っているんですよ。だから、僕とか岡野先生が一生懸命、声を大にして言っているのはそこなんです。

まずは良い研究をやれと、それはもちろんそうだ。ただ、それを本当に患者に使える道筋をちゃんと作ろうよというのを僕はやっていているわけ。

——再生医療を進めるには、やはり、このような考えが欠かせないのでしょか？

**梅津** 再生医療で認可をとるのは、医療機器よりはるかに大変だよ。薬はTranslational Researchというのがしっかりできていなければならない。はやっぱり10年、20年かかっているわけだよ。薬事はあっても医療機器法はないだろう？ そして、再生医療法もない。でも、今年の薬事法の改正でそれの章の中に入れることがおそらくできるよ

うになる。そういうみんなのすごい努力の中で、僕は「あいつは一体何をやってるんだ」と言われながら、ヘトヘトになりながらも共同大学院の運営を一生懸命やっているんだ。研究だけなら、こんなにヘトヘトにならないよ。違うことをやっているからヘトヘトになってしまふ。そんな僕の姿を見て、メッセージが伝わると本当は嬉しいんだけどね。

——これから再生医療分野などの研究する人には、レギュラトリーサイエンスの知識は欠かせなくなってくるのでしょうか？

**梅津** 医療分野の研究をしたいと思ってる人には、やっぱりそういうことの大切さは見て欲しい。これからは修士から直接レギュラトリーサイエンスを学ぶ人も出られるように僕たちは考えようかな

**Translational Research**  
橋渡し研究。研究の現場で生まれた新しい医療について、臨床の場で試用するなどしてその有効性と安全性を確認し、日常の医療に活用されるまでの一連の研究過程。

**医薬品医療機器総合機構**  
薬事法に基づく医薬品・医療機器などの承認・審査業務、およびそれらの安全対策業務などを行う独立行政法人。平成16年4月設立。

はならないかもしれないけれど、『目利き』にはなると思う。目利きになれば、いろいろな省庁で働くことだってできる。現に、<sup>※</sup>医薬品医療機器総合機構(PMDA)という医薬品の審査をするところの審査官も今年は1人博士号を取った。その人はもともと、女子医大ご出身の循環器内科のお医者さんで、女子医大で医学博士を取っていて、早稲田では生命医科学という、これで2つ目の博士号を取得した。彼女は臨床の道を辞めて、薬なり機器なりを世の中に出したいという熱き志に燃えてPMDAへ行ったのだけれど、やっぱり半官僚みたいなことになっちゃってしまっただけだね。自分の医学の知識を生かす以前に、他のことで時間を費やされてしまう。今はかわいそうだけれど、レギュラトリーサイエンスで博士

号を取得したことをきっかけに彼女のような人にさらに頑張ってもらいたいね。  
——梅津先生から若手研究者へのアドバイスをお願いします。  
**梅津** 結局は、自分の上の人をどうすれば抜けるかを考えることが重要だと思う。同じことをやっていたのでは、絶対に抜けないわけで、偉い先生とデイスカッションしたんだったら、そいつをどうすれば負かせられるかをやっぱり考えるんだよ。絶対に考えなければだめだ。デイスカッションさせてもらえることを嬉しいと思う、というレベルでは不十分。時間を共有するのだしたら、その時間の中で自分が最高に闘えることを用意してこなければいけない。だから、僕なんかはデイスカッションして「ごめん」と謝ることがありますよ。例えば「こ

の研究はこれやって、こうやってこうやらないと意味がないだろう」と言ったときに「いや、こうやって、こうやって出たから、こっちのほうがいいんだ」と言ってきたやつがいた。「確かにそうだな。この間、言ったことは謝るわ」といつて、謝るときはもちろん謝りますよ。人間なんてパーフェクトではないから、そういう事態も起こる。

**偉い先生とデイスカッションしたら、どうすればそいつを負かせられるかを考える**

うすれば負かせられるかをやっぱり考えるんだよ。絶対に考えなければだめだ。デイスカッションさせてもらえることを嬉しいと思う、というレベルでは不十分。時間を共有するのだしたら、その時間の中で自分が最高に闘えることを用意してこなければいけない。だから、僕なんかはデイスカッションして「ごめん」と謝ることがありますよ。例えば「こ

のところ博士号を取る者はいっぱいいるけれど、みんな僕と同じ道ではなくて、違うことをやりなさいと言っている。

そういうわけで、僕

