

科学の
峰々

84

東京医科歯科大学 理事・副学長 研究・産学連携推進機構長

森田 育男 先生 に聞く

医学系大学における
産学連携の取り組み 下取材日：2015年7月16日
東京医科歯科大学 会議室聞き手：矢澤 英人 日本科学機器協会 会長
山口美奈子 同 広報委員
藏満 邦弘 同 専務理事
岡田 康弘 同 事務局長
(取材・撮影・編集協力：クリエイティブ・レイ(株) 安井久雄)

森田 育男 先生のプロフィール

〈経歴〉

- 1975年 千葉大学薬学部 修士課程修了(衛生化学)
東京都老人総合研究所薬理学部 主事
- 1980年 東京大学薬学部にて薬学博士号取得
- 1985年 東京医科歯科大学歯学部 助教授
- 1989年 台湾国立成功大学薬理学部 客員教授
- 1994年 ミシガン州立大学生化学部 客員教授
- 2002年 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科分子細胞機能学 教授
- 2005年 東京医科歯科大学 教育研究評議員
- 2008年 東京医科歯科大学 学長特別補佐、知的財産本部総括マネージャー
- 2009年 東京医科歯科大学研究担当理事、東京医科歯科大学 副学長
- 2011年 研究・産学連携推進機構長
- 2013年 リサーチユニバーシティ推進機構副機構長
- 2014年 東京医科歯科大学 副学長 研究・国際展開担当理事

〈学会・学術関連〉

- 2002年～ 独立法人医薬品医療機器総合機構専門委員
- 2007～2009年 日本血管生物医学会理事長
- 2009～2011年 Asia Pacific Vascular Biology Organization 会長
- 2009年 中央教育審議会大学院部会医療系ワーキング委員
- 2010年 大学評価委員会分科会主査
- 2010年～ 医学系大学産学連携ネットワーク協議会会長
- 2012年～ 日本炎症・再生医学会理事長



アメリカではベンチャーが大きな役割を担う

— これまで医療イノベーションに必要とされることを伺ってきましたが、例えば、アメリカなどでは薬の開発はどのように行われているのでしょうか。

森田 薬の開発というのは成功すれば、何百億円、何千億円、それ以上という巨額の利益が出る世界で、アメリカでも日本でもさまざまな研究開発が行われています。

アメリカと日本の薬の研究開発の大きな違いは、ベンチャービジネスが生まれてくるかどうかです。例えば、アメリカでは大学で薬の有望な種（シーズ）が出ると、ベンチャーが立ち上がり、創薬のための基礎データ作り、つまり有効性、安全性を示したデータを作り、そのデータを含めて創薬のライセンス、もしくはベンチャーごと大手製薬会社が買い取ることで、そのビジネスを大きく発展させます。

それに対して、日本では大学に素晴らしいシーズがあったとしても、なかなか優れたベンチャーが現れず、企業もリスクを恐れるあまりに薬の開発に手を出さなくなるという構図ができあがってしまいます。

— 日本で優れたベンチャーが育たない理由はどのようなところにあるのでしょうか。

森田 これまで日本でベンチャーがうまくいかなかった理由としては、

ベンチャーを成功へ導ける人材が育っていなかったことが挙げられます。

かつて政府がベンチャーなら、どんどん資金を出すという時期がありました。そこに、ベンチャーは儲かりそうだ目をつけた投資家がありました。そこに、ベンチャーは儲かりそうだ目をつけた投資家がありました。そこに、ベンチャーは儲かりそうだ目をつけた投資家がありました。そこに、ベンチャーは儲かりそうだ目をつけた投資家がありました。

医療系のベンチャーについて言うと、そこで手を挙げた人の多くが、その研究に携わった研究者、医師たちでした。彼らにはベンチャーの知識も経験もないため、会社を立ち上げたものの、その多くが沈んでいきました。

こうしたことも災いし、投資家がベンチャーへの投資を敬遠するようになり、新規の立ち上げも少なくなり、トータルでベンチャーの数が減っていったのです。

失敗と経験を活かし日本のベンチャーにも変化が

— 日本では、今後もベンチャーは育っていかないのでしょうか。

森田 そんなことはないと思います。日本では今、新たなベンチャーブームが起きています。今度のブームは過去の失敗した経験から学ぶとともに、アメリカのMBA（経営学修士）取得者など経営に長けた人がベンチャーを設立し、運営に関与するようになることで、成功事例が増えてきました。特に、東京大学や京都大学などでベンチャーを育ててきた経験が活かされ、優れたベンチャーが出てきています。

私も過去にベンチャー設立に関与したことがあります。現在は、研究・産学連携推進機構長として、大学発ベンチャー設立に関わっています。まず、大学はしっかりした特許戦略を立てるとともに、数年かけて周辺の特許も取得し、特許群を作りました。こうしてベンチャー設立に向け、産業革新機構にも出資してもらうことで強い大学発ベンチャーを設立しました。なお、社長はその分野の経験を持つ人物になってもらいました。

製薬会社の研究に代わり大学での研究開発が増える

— 今後、ベンチャーは大学発という形が多くなると考えていいのでしょうか。

森田 製薬会社が自分たちで行う研究が減ってきており、その役割を大学が担うことになるでしょう。薬の開発をビジネスとしてきちんと成功させるには、特許の取得から製品化、そして、その特許の存続期間を考えることも大切です。開発に資金や時間をあまりにも費やしてしまうと、企業としては薬を研究開発する旨味も少なくなってしまう。

アメリカの場合、シーズの7割ぐらいが大学で上がってきており、それがベンチャーなどへ発展していきます。

その点、日本で大学発ベンチャーがうまくいかなかった原因のうちひとつは、産学連携が機能していなかったためでしょう。「死の谷」

というようなワードを自分たちで作り出して、大学と企業の間には大きな溝があると互いに歩み寄ろうとしませんでした。

しかし、そういう意識もだんだんと変わり、今は企業もコーディネーターと呼ばれる人材を揃え、大学もリサーチアドミニストレーターと呼ばれる人材を使いながら、大学と企業の連携を進めようとしています。政府もそういった連携を行っているところに積極的に資金を出すべきです。

医療系のベンチャーの特長は、医薬品から医療機器、健康食品といった扱う分野が幅広いことに加え、ひとつの特許で起業しやすいという利点もあります。

それに対し、工学系はひとつの特許だけではベンチャーが立ち上がりにくく、さまざまな特許を集めてやっと、ひとつのベンチャーが成り立つ状況です。

ゲーム機を利用した次世代の医療機器

— 産学連携で行われている日本の研究開発の事例をご紹介しますか。

森田 私たちの東京医科歯科大学の泌尿器科の先生とソニーが協力し、家庭用ゲーム機「プレイステーション」の関連機器を医療機器として活用している例があります。

これは3D対応ヘッドマウントディスプレイを使い、内視鏡手術をしている患部の画像を医師が付けているゴーグルのようなモニターに映し出します。医師の目には目の前に立体的な画像があるように見えるため、手術がしやすくなります。その機器はすでに数百万円で販売されています。

今後、そのような優れた機器を

さらに発展させていくためには、一企業だけの研究ではなく、もっと幅広い分野に応用できるよう、国家戦略として力を入れるべきではないかと私は思っています。

ベンチャーを経験した外国人を活用する

— ベンチャーや産学連携を進めるための人材を増やすにはどうすればよいでしょうか。

森田 日本の場合、ベンチャーの経験を持つ人材があまりにも少ないので、経験を積むことから始めなくてはなりません。しかし、それでは時間がかかりすぎてしまいます。

それを補う手段としては、海外でベンチャーの立ち上げやコーディネートを経験した外国人を呼ぶということも考えられます。



東京医科歯科大学の泌尿器科では、患部が3Dで表示されるヘッドマウントディスプレイを装着した手術が行われている。



家庭用ゲーム機「プレイステーション」の優れた処理能力が医療の現場でも大いに活用されている。

先日もそうした経験のある外国人を大学に呼び、会合を開きました。意外に思うかもしれませんが、ベンチャーに携わった経験のある年配の方などは仕事をやりたくてしょうがないという感じで、ボランティアでもいいから仕事をしたいと言っていました。

こういう外国人をどんどん活用することが、日本のベンチャーや産学連携を活発にしていくためには有効なのではないかと思っています。

血管を作り出す 再生医療の取り組み

— 現在、日本では再生医療が大きく注目されていますが、再生医療の分野における先生のご研究を、いくつかご紹介いただけますでしょうか。

森田 私たちの再生医療の研究のひとつとして、大日本印刷（D

NP）と血管の再生に取り組んだものがあります。この研究により、血液が10 mlほどあれば、小さな血管を体内にある形のまま、体外で作ることができるようになりました。

この研究は、作り出した血管を人の体の中に移植して、血流の悪いところなどを治療することを目的にしています。小さな血管よりも大きな血管を求める声の方が多いのですが、残念ながら現在の技術では大きな血管を作ることはできません。

— 今のお話にあった小さな血管とは、どのくらいのサイズのことを指すのでしょうか。

森田 作り出すことに成功しているのは、静脈の中でも特に小さな細静脈と呼んでいる直径100 μm 以下のものです。

— その研究が進めば、やがて、大きな血管は作れるものなのでしょうか。

森田 現在、私たちが持っている技術で大きな血管を作るのは難しいと思います。

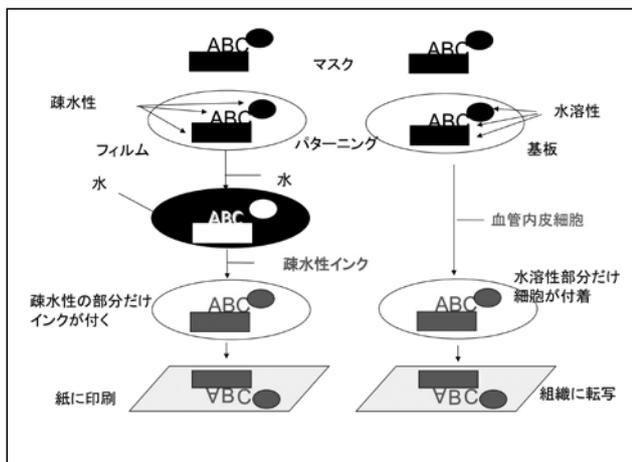
これに関しては、次の研究として、人工血管とのハイブリッドを考えています。人工血管を作るとき課題となるのが、内側に血管内皮細胞ができるかどうかなのですが、ハイブリッドにすれば、血管内皮細胞が付いた人工血管ができるのではないかと考えています。

さいたい 臍帯や胎盤を用いた さまざまな医療の可能性

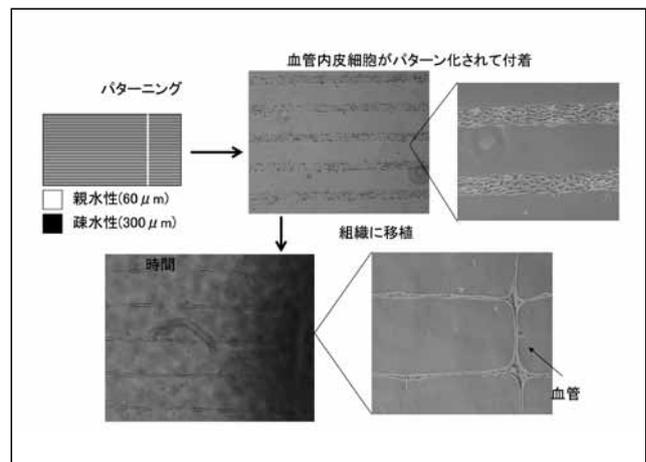
— 血管のほかには、どのような研究がごございますか。

森田 血管の研究に続いて私たちが行ったのが、通常、捨てられ

大日本印刷（DNP）のオフセット印刷技術を応用した血管内皮細胞のパターニングのイメージ図



インクの代わりに細胞を、紙の代わりに組織を使う再生医療が確立されました。



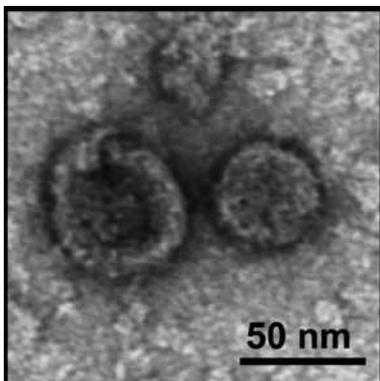
体内にあった血管網をマスキング技術と転写技術で、体外で全く同じ血管網を再現できました。

てしまう臍帯（へその緒）や胎盤を再生医療に利用することです。現在、自分以外の細胞を使って、再生医療に役立てようと多くの研究者が取り組んでいます。臍帯や胎盤の中には幹細胞があり、それを利用した再生医療には大きな可能性があります。

私たちが行った研究は、まず臍帯や胎盤の細胞を培養し、その培養液を超遠心分離装置にかけ、100 nmほどの非常に小さな粒子を取り出しました。この粒子は、組織の再生を促すほか、傷口にかけると傷を治すなど、いろいろな働きがあります。

調べてみると、この粒子は「エキソソーム」と呼ばれる、母乳の中に含まれている成分と同じものだったのです。母乳を飲んで育った子とそうでない子では、免疫力に違いがあると言われていましたが、その免疫機能を向上させていたのが、この粒子だったのです。

— その粒子によって、傷の治療のほかに、どのようなことが可能になるのでしょうか。



母乳にも含まれる免疫機能を高める粒子「エキソソーム」

森田 現在、その粒子をがんの診断に利用しようと研究が進められています。がん細胞はこの粒子をたくさん出すのですが、正常な細胞とがん細胞では粒子の成分が異なります。

方法としては、血液を採って、その中にある「エキソソーム」を調べ、粒子の中の特定の成分がどれだけ増えているかをチェックするというものです。そういった形でがん検診ができる時代が、間もなくやってくることでしょう。

再生医療以外にこの粒子を使い、私たちが取り組んでいる研究が、低体重で生まれた新生児の治療です。低体重の新生児は、脳や肺などに障害が出てしまうケースがあります。そういう子供たちに、臍帯や胎盤から取り出したこの粒子を投与することで、低体重による障害が治せるのではないかと考えています。

この粒子は抗原抗体反応がほぼないので、拒絶反応がなく、誰に対しても治療に使えるという優れた特長があります。将来の夢としては、この粒子をバンキングし、いつでも使えるようにしたいと考えています。

ますます重要になる 予防医療・先制医療

— 森田先生の一連の研究分野や担当されているお仕事の中で、先生が思い描いていらっしゃる未来像などをお聞かせいただけますでしょうか。

森田 これからの医療に必要なのは、予防医学。別の言い方をすると先制医学です。予防を心がけ、病気にならないようにすれば、医療費や薬代を使わなくて済みます。日本の医療体系では、予防医学を確立していかないと、日本の財源ももちません。東京医科歯科大学でも、先制医療に力を入れるようになってきています。

そこで私たちは、ビッグデータを用いた未来の医療と言える新たな取り組みを始めたところです。このビッグデータを活用し、血液、遺伝子、カルテ情報、生活習慣などを統合的に解析し、その結果をもとに「あなたは数年後に、こういう病気になる可能性があります。そうならないために、こういう生活をしてください」といったアドバイスをを行います。こうした取り組みが実現すれば、病気を未然に防ぐことも夢ではありません。

東京医科歯科大学にはこれまでのノウハウの蓄積もあり、このような医療にシフトしていくには、いい環境にあると思っています。

医療関係者と企業を マッチングするためには？

— 私たち科学機器業界に身を置くメーカー、ディーラー、団体に対して、ご意見やご要望がありましたら、お願いいたします。

森田 医療機器の開発は私たちにとっても非常に重要な存在です。医療機器に関して言えば、すで

産学官との連携

に発売されている製品なら、パンフレットを見れば分かります。私たちが本当に知りたいのは、その企業がどんな医療機器の開発に取り組んでいるかということです。それを企業の方から提示していただくために、私たちが研究者を集めておき、そこで製品化に向けた話し合いをしたいと思っています。そういった会合を年に数回開催しています。

— その会合は、どのように進められるのでしょうか。

森田 まず、企業が持っている技術を知るため、私たちが企業へ出向き、どういうことをやっているのか説明を受けます。これが第1ラウンドです。

第2ラウンドは、企業の人たちに大学へ来てもらい、私たちの研究を説明します。その上で、企業のスタッフにはそれぞれが持っている技術で何ができるかを考えてもらいます。

第3ラウンドは、興味を持った者同士が会い、議論を交わします。そこで話がまとまれば、次の段階へ進みます。

経済産業省なども、各地域の中小企業や町工場などの人たちと医療関係者を結びつけ、それぞれが持っている技術で何ができるかマッチングしようとしています。

これからは、そういうマッチングや橋渡しがますます必要になってくるでしょう。

そういった意味でも、科学機器業

ソニーなどと産学連携を進める
M&D TOWER (左) と
東京医科歯科大学の外観



界の皆様は、大学を単なる消費者と考えず、一緒にものを作り上げる、改良してより良いものを作るパートナーとして意識していただきたいと思います。

より鮮明な画像や 扱いやすい機器を

— 今後、医療現場で求められるのは、どのような医療機器なのか、先生のご意見を伺えますか。

森田 医療業界では画像の鮮やかさが重要なポイントになってきています。

現在、病理診断をする医師などの人材が減ってきており、しばしば優れた人材の取り合いになることもあります。なぜなら、習熟していない人が画像診断を行うと、それが悪性腫瘍なのか、そうでないのか、判断を誤ってしまう可能性も少なからずあるからです。

そのため画像診断では、判断を容易にするために、より鮮明な画像を得られる機器が必要です。さらに、画像にある操作をすると、正常な部分は見えなくなり、悪い

部分だけがはっきりと見えてくるといった画像処理の仕組みなども求められています。

配列解読装置（シーケンサー）については、大型のものより、小型で扱いやすい機器もターゲットになってくるように思います。つまり、全ゲノムを解析するような大型のシーケンサーは、設備の整った施設に備えてあればいいので、これからは、誰もが簡単に操作できる扱いやすい機器を病院の外来や病棟に備えておくことが求められるようになるでしょう。患者さんへの投薬に関し、遺伝子のチェックを行い、副作用が出やすい遺伝子かどうかなどをアドバイスすることが日常的に行えるようになります。

そういった機器を医療関係者と企業が徹底的な話し合いをし、協力して作り出していければ、医療全体の発展にも貢献できるのではないかと思います。

次号「科学の峰々」では
公益財団法人 地球環境戦略研究機関
低炭素社会国際研究ネットワーク
研究顧問 工学博士
甲斐沼 美紀子先生
にお話しいただきます。