

# 座談会

# BMC 修了生と語る 未来医療の“実践”



村垣 善浩氏

左から 大和 雅之氏、須摩めぐみ氏、木村 京子氏、松本 徹氏、小林 真里氏、熊代 善一氏、吉光 喜太郎氏

**日時** 2015年12月15日（月） 16：00～17：50

**場所** 東京女子医科大学 先端生命医科学研究所

**出席者** 東京女子医科大学  
先端生命医科学研究所 所長・教授  
大和 雅之

東京女子医科大学  
先端生命医科学研究所 教授  
村垣 善浩

MSD株式会社  
PV運営保証部 運営推進課  
須摩めぐみ 37期

東京女子医科大学  
先端生命医科学研究所 特任助教  
吉光 喜太郎 41期

東レ株式会社 医療用具事業部  
開発グループ  
兼 東レ・メディカル株式会社 社長室  
松本 徹 42期

パナソニックヘルスケア株式会社  
インキュベーションセンター 事業開発グループ  
小林 真里 43期

東京女子医科大学  
先端生命医科学研究所 特任助教  
熊代 善一 43期

ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社  
薬事本部  
木村 京子 44期

**大和** 本日はお忙しいところお集まりいただきありがとうございます。バイオメディカル・カリキュラム（以後、BMC）が始まって今年で46年目を迎えました。この10年間で修了された皆様に、BMCで得たもの感じたものを振り返りながら、今後の未来医療について自由に意見を交換していただきたいと思います。よろしく願いいたします。

**村垣** BMCを受講する前と後でどのような違いがありましたか。

**松本** 私は、BMCに入学した当初、医療機器の事業部門に配属されたばかりでした。医療に関する知識も浅く、大学病院を訪問した経験も少なく、また研究者の方と接する経験も少なかったです。BMCを受講した1年間を通して様々な先生方や研究者の方に、医学について基礎から体系的に教えていただきました。それで、医療や医療機関がとても身近に感じられるようになりました。また、医学の分野は多様な分野で、医療の向上を志している医療従事者や研究者が多くいることを実感しました。BMCで修学した経験が、医療や、それを取りまく社会に強い関心を持つきっかけとなり、医療機器の開発や事業企画をする上で大変役に立っております。

**村垣** 小林さんはいかがですか。

**小林** 私が受講したのは、パナソニックが医療系に力を入れ始めたばかりの頃で、様々な分野の人が改めて医療関係に入ってくる、異動してくるといった状況でした。その人たちがどういう戦力を持てば業界で通用するようになるのかを考えて、研修や教育プログラムを探すうちに東京女子医大に日本で最高峰の教育プログラムがあるとお聞きし、自身が参加させていただきました。

非常に体系立てられた、さすが四十数年間続い

ているプログラムだなと実感しました。いままで断片的に勉強してきたことがきれいに繋がり、基礎医学から次第にバイオメディカルエンジニアリングまで勉強できるところが、非常にすばらしかったです。

また、女子医大で研究されているアカデミアの先生方の研究テーマの内容も折々に聞けますので、最先端の情報とベーシックな勉強の両方を体系立てて学べる点が非常によかったです。

私が修了した後も後輩を輩出することができていますし、そのご縁でTWInsにラボを開設して一緒に研究をする下地づくりにつながったのが、ビジネス上での一番大きな成果ではないかと思っています。今後は再生医療分野などを中心に、先生方と一緒に新しいフィールドにチャレンジして、それに見合う装置やデバイス等をつくっていくかという研究の分野に一步を踏み出せています。再生医療はまだまだ実用化できていませんが、5年後、10年後へ向かってどのようなことをやっていこうかと日夜ディスカッションできる環境になってきており、それは類い希なる環境であると同時に、自分たちの頭の中がそういうフェーズにチェンジできたということが非常に大きな変化であると思います。

**村垣** BMCからメディカルイノベーションラボ（MIL）という、非常によい流れで来ているわけですね。そうすると大和先生、例えばパナソニックさんに望むことなどありますか。再生の話が出てきましたが。

**大和** 再生に限らず、世界の医療をリードするプロダクトをつくってほしいです。患者は待っているので、ぜひ医療のど真ん中に行ってください。

**村垣** そのためにはどのように上を説得すれば良いと思いますか。医療のど真ん中は時間も金もか

かりますが。

**大和** よいものをつくってしまえば、先生は使ってくれるものです。よいものがないから、先へ進まない。本当によいものができれば先生は使うから、使ってうまくいけば、上は勝手になびくでしょう。

日本で最初に角膜移植をした先生の話をご存じですか。

**村垣** いえ、知らないです。

**大和** 岩手医科大学にいらした今泉亀撤という先生が1928年ソ連で角膜移植をした人の論文を読んで「おれもやってみたいな」と思って、医局の若い人に「おまえ、死体を持ってこい」と言うわけです。当然、「先生、そんなことをしたら捕まりますよ」と言われるのですが「捕まってもいい」と言ってやってしまい本当に捕まってしまうのですが。このように倫理に関係なくやってしまう医者もいるのです。もちろん死体損壊罪があることも知っています。その後で、角膜移植法という法律ができました。

本当に医者をその気にさせるよいものをつくってしまえば、上がどうかは関係ありません。つく

るまで、どう研究費を維持するかというような問題があってもとにかくつくることです。今泉先生が捕まった後、日本中の金持ちや投資家が寄付してアイバンクができました。アイバンクはけっこうお金がかかりますから、今泉先生が日本の角膜の臨床を大きく前進させたと言っているでしょう。今泉先生のおかげで角膜移植法というものが出て、いま逆に研究の足かせになっている部分もあるのですが、眼科の先生方は皆感謝していると思います。

**村垣** それはどれぐらい前なのですか。ロシアで世界初をやったのですか。

**大和** 50年ぐらい前。フィラトフ先生です。

**村垣** では、日本も欧米に先駆けてやっていたということですね。そういう話を最近の人に聞いてもらいたいですね。今日別の所で話をしてきたのは、臨床研究で指針が変わると制約が多くなり、臨床研究をやろうとすると完全に性悪説に立ってモニタリングをきちんとやれと言う。モニタリングにはものすごくお金がかかるのです。いままでは倫理委員会に出せば始められたのに今度はさらにモニタリングをやらなければいけないのです。

そうなると、お金がないと研究ができない。でも、研究をやったことがない人にはもともとお金がないから、悪循環に陥る。

**大和** 女子医大の先生の名前がついた病気というのはたぶん1つしかないのですが、ご存じですか。日本人の名前がついている病気は40ぐらいしかありません。1億何千万人も人間がいて40はずい分少ないと思うけれども、女子医の名前がついているのは1つだけです。福山型筋ジストロフィーです。





女子医の小児科に以前、福山先生という教授がいらして、彼が見つめました。戸田先生という違う先生が原因遺伝子を同定して、福山型だからフクチンという名前がつけました。

女子医大も臨床に力を入れているおかげでいろいろな患者がたくさん来るのだから、一例報告をたくさん書いたり、チャレンジングな治療法を試してみるなど、積極的に研究をした方がよいのです。やらないと、シュリンクしていってしまうから。

**村垣** 会社もそれに同調する流れになってしまうので、カウンターカルチャーではないですが、やっていかないと。

**小林** 東レではライフィノベーション医療系を2倍にすると聞きました。

**村垣** 櫻井靖久先生が始めた40年後の未来を予想する本を借りて達成度を解析してみました。すると、達成しているものが結構ありました。ところが診断（に関する研究）がかなり多いです。治療のことを常に考えて、後輩をBMCに送るときには「何か治療のことを考えなさい」という話をしていけば、40年後、日本からどんどん新しい治療機器が出てくると思いませんか。

**大和** 先ほど小林さんが仰っていた、いろいろな先生方と近くなって丁々発止でおもしろいアイデアが出てきたというのはすごく重要です。東レは、飛行機で東京からシアトルの空港に着くと、シアトル市内にフリーウェイが走っているでしょう。高速を飛ばしていると、左側にボーイングの工場があるわけです。工場といっても、空港みたいなものです、大きいから。その空港のような工場の横に、東レはまず最初にビルをつくりました。もともとは、1年に1回「新しいポリマーができました」といって持って行くのですが箸にも棒にもかからない。あまりに効率が悪いから、毎日顔

を合わせられるようにビルをつくって毎日持っていくわけです。改良するたびに。結局ボーイングの人が折れて、日本で大きな羽根をつくってジャンボの背中に載せて太平洋を越えて持っていくわけです。とにかく最初に「じゃあ、羽根を持ってきたら使いましょう」と言わせるまでに、建物をつくってしまうわけです。

**松本** 身近にいるのが望ましいということですね。

**村垣** 須摩さんはいかがですか。

**須摩** 製薬会社MSD、BMC37期の須摩といいます。先ほど、臨床研究のお話が村垣先生から出されましたが、私もいま産官学に注目しています。企業が調べ尽くしてややネタ切れ気味になっていても、アカデミアからはおもしろい提案がまだまだ出てきます。規制でがんじがらめな状況では企業側がお縄になるのをおそれて躊躇してしまい、うまくアカデミアと連携できないような環境になってしまっていると思います。

**村垣** 未承認のお薬に関して最近ある製薬企業と交渉を行っています。アメリカのがんのトップまで私が直接はなしに行きました。向こうのトップはすごく興味を持ってくれて、これは私の想像ですが、たぶんトップはOKだと言っています。ですが、日本に相談がおりて来ると、日本では未承認だから、危ないからだめだと日本の薬事の人が出てしまうとたぶんだめでそこから進んでいないんだと思います。それでも、あと半年ぐらいの余命しかない方に逆転打が放てるかもしれないと思うからお願いしているのですが、だめなのです。先ほど言った、お縄になってもかまわないぞ、くらいの勢いがあれば良いのですが。

われわれには直感があって、効くかどうかというのがあるのと、もしも万が一だめでも、有害事象がどれぐらい出るかは自分たちでマネージでき

るのです。というのは、患者にきちんと説明するから。だって、オペなどは危ないですから。実は、未承認医療よりもオペは危ないかもしれないですよ、本当のことを言えば。下手をしたら明日大出血したら死ぬわけでしょう。そこをやっているの、これがいけるかどうかというのは直感でわかるのです。あとは患者にきちんと説明できるかどうか。

希少疾患に対して冷たい社会ですね。薬事がかなか取れないから。患者数が少ないから。そこには効くという医者直感があって、どれだけ周りを説得できるかということである程度できていたのです。でも、それを許さない社会になってきている。多方面からの横やりで、多段階でアウトが出る可能性があるの、担当者が頑張ってもおそらく難しいのです。でも、いまの今泉先生の話聞いて、説得できるかなと思いました。

**大和** 皆さん糖尿病の薬でインスリンをご存知ですね。ノーベル賞をもらった当時ドイツにいた先生が見つけた。膵臓というわけのわからない臓器がお腹を開くとあって、腸などはご飯が入ってくるところだとわかるのですが、膵臓というのは何かやっていそうだけれども、外から見てもわからない。取ってみようといって、手術をして取ったわけです、犬の膵臓を。そして犬がおしっこをすると、それが溜まった水たまりにハエがブンブン来る。舐めてみると、甘いわけです。そこで、糖尿病になっていると思い、膵臓と糖尿病は関係があることに気づくわけです。

その先生が夏休みで母国へ帰っている時に研究室の助手や院生が結託して、「先輩、先輩。ベッドに患者がたくさん寝ていますね」と言って。当時、糖尿病には薬がないわけです。スルホニルウレアなども、後から出てくるものです。「あの人

たちに打ってしましましょう」というわけです。

**村垣** 膵臓を？

**大和** 犬の膵臓をすりつぶしてきて、注射してしまうのです。すると血糖値がビューンと下がる。「先輩、やりましたね」とか言って。しかし、犬の膵臓を打ち込んでいるのだから、当然全身にすごいアレルギーが出て、ブツブツになって、熱も出る。対処しきれずにいると、それを見たイーライリリーが精製してくれるわけです。それで、ほぼピュアなインスリンが取れて、それを打つとアレルギーを抑えて血糖値だけが下がることがわかるのです。最初の投与から2年後に、あっという間にノーベル賞をもらってしまいます。翌年には、お薬になって売り出されたそうです。

最初に突拍子もない考えを持った人がいて、それを後押しする人がいないとダメなのです。どんなに研究してもわからないから。

**村垣** よく舐めましたね（笑）。

**大和** そのおかげで、インスリンの分子構造、プロインスリンが分泌されて、切断されて、SSが入る。けっこう面倒な構造をしているけれども、それが全部わかるようになったシタンパク科学も大きく前進するわけです。そこでインスリンの配列を決めるために、アミノ酸配列の同定をする技術も進むし、ものすごく学問が進むのです。舐めたから（笑）。

**村垣** わからないことが多すぎたから、そういうこともピュアに感じるというところがすごいですね。

**大和** いまは中途半端にわかってしまいますからね。

**村垣** 見たままに判断するということですね。そのときにも、薬がなくてどんどん亡くなっていくのを彼らは見ていて、何とかしたいというそのバックグラウンドがあったのでしょうか。治療がない患者は手足が壊死してどんどん悪化していきま

すから。

**大和** 足を切ってしまうよりはよいのでは。ブツブツがあっても。

**村垣** 患者だって「もしも効くのなら、試して欲しい」となりますからね。

**大和** 現代になると、日本での遺伝子治療はもう完全に止まっていますが、それには理由がいくつもあります。アメリカである事件がありました。アデノウイルスのベクターを打ち込んだら、全身がサイトカインストームとあって、免疫がバーストと上がってしまって、患者が亡くなってしまったのです。日本ではすごく慎重になってとまってしまうわけです。

もう1つ決定的なのが、遺伝子治療で効くとわかっているものが少ないのです。その中の1つに、X連鎖重傷複合免疫不全症があるのですが、それはけっこう治療がうまくいくのです。フランスでたくさんの症例を行ったところ、半数ぐらいが白血病になってしまいました。レトロウイルスのベクターがインサートされる染色体の位置というのはだいたい決まっていて、その少し下流にがん遺伝子があったりすると、それが発現して白血病になってしまいます。半分も白血病になると怖いので「日本ではやらない」となりましたが、フランスでは継続してやっています。白血病になってもお薬があるでしょう。だから、万が一白血病になっても治療をすればよいと考えるわけです。でも、免疫不全の治療というのはほかにはない、骨髄移植か遺伝子治療しかないのです。きちんと合理的に考えているわけです。

先ほどのインスリンの先生は無茶苦茶でしたが、合理的に考えてきちんと

リスクは何かをアイデンティファイして、もしも起きたときにはこう対処します、だからやりますよ、としておけばよいわけです。もちろん村垣先生などはきちんとやっていたらっしゃると思いますが。

**村垣** 患者と向き合っていないからそういう選択にならないのではありませんか。何か事故が起きると会社が危なくなるから。

例えば今回のアデノウイルスの話にしても、現場で患者と向き合う医者がおそらく「もし白血病になっても俺たちが治す」と、きちんと前面に出ているような気がするのです。日本の場合、社会に対するリスクを考慮して実行しないことが多すぎるのです。

**松本** では日本の場合、ドクターは実施をするけど、製薬メーカーがその薬の供給を懸念することがあるのでしょうか。

**村垣** ドクターもそこまでの勇気がないのかもしれない。発想で行かないのかもしれない。雰囲気の影響されるから。

同じような話で私がびっくりしたのは、3~4年ほど前にアメリカの脳外科学会のビデオテープを見ていたら、サイコサージャリーの報告をして



いるのです。日本は一時、あの「カッコーの巣の上で」でいわゆる精神病になった人たちを手術する治療法が、ロボトミーという名前ですごく批判されていました。大学紛争の元にもなりました。ところが、ある特定の患者にはすごく効くのです。北欧ではまだやっているという話もありますが、日本ではタブーになってしまい論じることすらできません。ところがアメリカの脳外科学会でその何千例かの症例を見て、その中ですごく効いた例があることなどを話し合っているのです。全然タブーになっていない。「そういうことはありましたね。そのときはまだ滅菌の技術等がなくて、手技が乱雑だったので亡くなった方もいるけれども、そういった視点で再評価すべきだ」と議論するわけです。

このことがあったから、実はいま、ある脳の場所を電気刺激するとよくなるといううつ病の治療法があるのです。それも薬剤が効かない症例で、電気刺激をして電気を埋め込むと劇的によくなる治療法があるのですが、それも日本ではできません。サイコサージャリーのトラウマを背負っているせいで。精神科領域に脳外科は入ってはいけない、という不文律のようなものがありいまだに侃々諤々とやっています。

ところが、アメリカはある一定の基準を決めて、それが効く例と効かない例にはどういふものがあるかと、きちんと学問的に進めるのですが、日本は何かそういうトラウマを1つ引きずり出すとなかなか進まない、という問題がありますね。

でも、そこは患者を見ていないのですね。だって、らうつ病で薬を飲んでいて、治らなかつたら自殺のリスクがあるわけでしょう。そうすると、脳外科的な危ない手技であっても、感染が1~3%、出血が1~3%と考えれば、患者に同意を取

ればよいわけです。そのような考えに行かない社会にしているのです。そういう精神を変換するような外科手技はよくないというように。

**木村** 先生がいまおっしゃっている治療法は、私も伺ったことがあります。おそらくパーキンソン病やジストニアが主な対象になっていて、脳外科学会に行くと精神にも効くけれどもやはりタブーになっていると。日本では、医療機器で精神の世界の部分を治療していくのはとても難しい段階にあると思います。例えたととしても、TMS(経頭蓋磁気刺激法)のように経皮的に磁力で送る程度にとどまっているので、やはり日本はややコンサバティブなのか、なかなか踏み込んでいけないところなのかもしれません。

**村垣** じつはパーキンソン病も10年以上前は全く同じでした。パーキンソン病は神経内科系の病気だと分類したがるのです。そこに患者はいないのです。内科でお薬が効かない人でも「これは内科の病気、この薬で治らなければ仕方がない。これは内科の病気ですから」と、外科には紹介しなかったのです。

欧米では普通にやられているのに数%の確率でリスクがあるから導入しなかった。患者は困っているのに。だから向き合っていないのです。

**木村** 主観かもしれませんが、日本人やアジア人の方は心臓のペースメーカー等は命に直結するので迷わず埋め込むと思うのですが、パーキンソン病などある程度まで薬で調節ができたりすると、わざわざ脳に電極を埋め込むような侵襲性がある意味高い手術を受け入れない民族なのでしょうか。

**村垣** それは少し違うような気がします。コンセンサスの0:1に近い、デジタル的な民族なのでしょう。パーキンソンでも本当に寝たきりの人はいます。寝たきりかそうでないのかの選択なら、



私は埋め込んでくれと言いますよ、自分が寝たきりだったら。でもそこは論じないのです。

でも、ある一定でパーキンソンに外科手術がよいというある1点のブレークスルーを越えるとOKなのです。ただ、そこまでの新しいものに対する慎重さがものすごく高い壁なのです。

**木村** そのコンセプトだと、SCS(脊髄刺激療法)等の疼痛治療で薬を飲んで我慢できるなら、わざわざこんなところに埋め込まなくてもと思うお年寄りもいるのかもしれない。

**村垣** そうなのです。でもそこは患者と向き合っているかどうかなのです。

**木村** お医者様が1対1で。

**村垣** それとともに、医者も新しいことをそこで区切ってしまうかどうかです。「薬でここまでやったけれども、あとは諦めてください、我慢してください」と言うのと、そういったものに関して「ひょっとしたら、リスクがありますけれどもこれをやってみますか」と前向きな治療に、医者もきちんと情報を持って提供できるか。あるいは、提供できるための勇気か、やり方か、法制かはわかりませんが、どちらかを持っているかどうかだと思います。

**木村** じつは私は文学部出身で、BMCに来る方の中では少数派です。文学部史学科を出て、ポストン・サイエンティフィック・ジャパンで医療機器の薬事を担当しております。クラスIVの医療機器として循環器製品等を担当しております。

BMCに来るまでは、膨大な薬事書類の一部として、前臨床試験、設計検証試験、動物試験、細胞を使った安全性試験をすべて文書として見ていたものの、そのような実体験は皆無でした。BMCで幅広く様々な実習を経験していく中で、例えばHE染色は染色方法のひとつであり、顕微

鏡観察のため切片を作るとはどういうことか、RPMは装置の回転数を示す単位であるかとかということを実体験として得ることができました。さらに、献体を拝見させていただいたときに「腎臓は2個あるけれども、大きさは違う」など、すべて活きた体験でした。

このような実体験は、薬事担当者として製造販売承認申請書を作成するにあたり解剖学的な想像や理解へ繋がり、解剖学的にこのデバイスを石灰病変へ挿入することの影響、派生する可能性のある血栓や塞栓などを推測しながら書類作成を進めることができるようになりました。これはBMCに通学する前後での自身として最大の変化でした。薬事書類を格段に高いクオリティで書けるようになったとうほどの大きな変化はまだないのですが、確実に自分の中では「BMCに来て本当によかった」と心から思います。

会社に「私、行きます。行かせてください。」と依頼して受講してから3年が経ち、その後も継続して後輩が受講すると同じような経験を持った人たちが薬事部内に増えたことで、部全体が確実に活性化されてきているように感じます。これまで机上の理解だったのが、受講した人同士で「この解剖はこうだから、きっとこうだよ」とディスカッションにも繋がっています。

**村垣** アメリカのメーカーはいろいろな意味でリスクを冒していますよね。あの原動力、フロンティアスピリットはすごいですよね。日本の現状を見ていてそのあたりはどうお感じになりますか。

**木村** カテーテルを製造している国内の会社はありますが、扱っているものが大きなインプラントのものと、どうしても海外メーカーが多いと思います。ステントに限っては、日本でも臨床試験が必須ですし、その他のインプラントデバイスに



については、海外の臨床試験を外挿して薬事申請することもあります。やはり資金力と行動力は比較になりません。

一方で、日本のメーカーはお医者様のニーズを適度にきちんと吸い上げて、それを正確に反映してよいサイクルで回していらしゃいます。われわれのような海外にベースのある会社では、ある程度できているものを入れていくので、ドクターからの改善要求を上上げてさらに開発に反映してもらおうことが、グローバルに開発を展開している故に対応できないという短所があるのです。

例えば私たちのように医工連携をもう少しわかっているような人間が、開発の段階から「日本の要求しているところ」や、「ドクターのニーズ」「現場の実態」を早い段階でインプットできれば、ニーズを反映したものがより早くできるのではないかとは思っています。

**村垣** 日本が生き残る道は、早いフィードバックであるとか、ドクターの意見を入れたものをつくっていけば、ある意味競争力を持つかもしれないということですね。

**木村** はい。

**須摩** 製薬企業では、日米欧で同時開発できれば患者さんへ早く医薬品を届けられて良いのですが、お金や規制の問題で日本より安く簡便にデータ収集できる国での症例登録になってしまうこともこれまでありました。その場合でも、得られたデータから日本人への適用を統計的に考えて読み取れてしまえばよいのですが、やはり規制では日本のデータを要求してきますよね。そうすると、結局グローバルの開発に乗れずに、日本だけ後から別にやることになるのです。

**木村** ブリッチングして乗せていけるかどうか難しいですね、グローバルは。

**村垣** その点は日本の弱いところですよ。

**須摩** 日本での承認が得られる事を考えれば、グイッとそこでお金がかかっても一緒に開発しようとは、規制を考えると日本から強く押すこともできず。

**村垣** 確かにそこはありますよね。

**吉光** 先ほどの木村さんの話に戻りますが、私はBrigham and Women's Medical Hospitalに行っていたのですが、例えばカテーテルを1個研究で使うから貸してくださいということすらできませんでした。向こうでは。まずメーカーの人と会えないのです。私は病院サイドになってしまうので。逆に先生との間では私はメーカー側になってしまうのです。

**村垣** 医師との間ではメーカー側なのですね。

**吉光** 医師との間ではメーカー側、メーカーとの間では私は先生側になります。病院の中にいる工学屋だから。結局、何も手に入れられず、何も進まないのです。

**村垣** では、例えばBMCのように異なる分野の専門家が混在しているところはあまりないのですか。

**吉光** 向こうではあまりありません。バイオデザインという言葉がFATS（先端工学外科）とかこの女子医大、BMCの中で当たり前に使われていて、それがいま花開いて世界的に受けているのは、そういった環境の違いあるのではないかと思います。その意味では、女子医大にいと異分野の人間同士がとても近いところで動いている印象がありますね。

**熊代** 日本もそうですが、医学部と薬学部、工学部、理学部があっても、医工学部のようなものではなくて、私も理工学部出身なので未来医学研究会ではスタッフ側に立ってものを言う機会が多くなりますが、よく考えてみると医工学についてまじ

めに勉強したことがないわけです。ですから、座学で講義を聴いても、解剖をする機会はないのでより高度な知識を得るためにBMCを受講する必要性を感じるわけです。

**村垣** 受けたのは何年前でしたか。

**熊代** 2年前です。受けないとわからないし、知らないことが恥ずかしいと思いました。産官学連携といいますけれども、産業の方が思っているほどわれわれは知識がないのです、意外に。自分のプロセスで自分の研究をして自分で学位を取って、それはもちろん指導教官の先生のおかげでもあるのですが、そこから先も研究一本に歩んでくると、治療のニーズをどのくらい自分が理解しているのか、それをきちんと提示できるのかということに全く自信がなくなってくるのです。医療機器メーカーの方や、様々なジャンルの方々と一緒にBMCに参加して議論を深めるうちに意外なニーズに気づくこともありました。修了した後も仕事の詳細は話ませんが、こういうものがない、ああいうものがないと議論する機会が多くあるのはBMCで得られる大きなメリットの1つであり、おそらく世界でも稀ではないかと思っています。

**村垣** 大和先生はBMCに行ったことがないのに、なぜそんなに深い知識をお持ちなのですか。

**大和** 東大理学部博士を出て、最初に就職したのが日大薬学部だからかもしれません。薬学部というのは国家試験の予備校のようなもので、毎月のように模擬試験をやっていたので、助手として試験監督をする合間に問題を見て勉強しました。薬学部には機能形態学という講義があって、医学部という解剖学と生理学を合わせたものです。普



通の循環器や腎臓等の生理学はその試験中に勉強したわけです（笑）。

**村垣** でも、問題しかないのでは。

**大和** 角膜再生の仕事始めて、阪大眼科の先生方と共同研究を始めた時も目のことなど全然知らないでその先生から教えてもらいました。泌尿器科の医師が大学院に入学した時も泌尿器など全然知らなくて「どちらが尿道で、どちらが尿管でしたっけ」という程度でした。最初の半年は毎朝、泌尿器の先生が私に1時間程度の泌尿器の講義をしてくれました。病気や治療法をいろいろ教えてもらい、そういうものと細胞を組み合わせたら治療に繋がるのではないかとディスカッションして、テーマ設定するまでに半年もかかりました。

**村垣** テーマ設定するときに、向こうは細胞シートのことを知らないし、先生は病気がわからないから、お互いのニーズとシーズのマッチングから始まったんですね。

**大和** いわゆるオンザジョブトレーニングです。すごく勉強しました。

**吉光** われわれも同じです。先端工学外科（以下、FATS）の大学院生には社会人大学院生もいて、

技術的なところは結局プロに合わないので、大学の研究者は何ができるかという、論文の書き方やそういうところだけなのです。多いですよ、最初は「えっ、何で。それ、じゃあ来週使うから」と、研究室にいとポジティブな人が多く集まってきているので、「じゃあ、来週オベ室に行ってやりましょう」と、オンザジョブです。それがとても早いですね。「なんだ、それを（オベ室に）持っていけるのですね」となるとそこから早い。

**大和** 人間の解剖学の本はあって最近ではマウスやラットも出ていますが、ウサギや犬はありません。仕方がないので悪いけれどもウサギのお腹を開けさせてもらって、先生が「膀胱の位置が人間と違うな」とか実際に目で見ながらいろいろ試すわけです。すると、頭の中で考えた移植の手技などが、お腹を開けてみたら膀胱が意外と下にあって届かないなど現実を体感する。そういうことがとても勉強になるのです。

BMCでも、大動物の実習をやっていますが、なかなか普通では体験できない実習でしょう。よい勉強になると思います。

**村垣** そういう経験をすると、とんでもないもの

をつくろうとは思わなくなりますね。何か現実感があるというか。例えば動物と人間では違うということも、やってみないとわからないですから。

**大和** じつはメドトロニックのウェブサイトが好きで会社の歴史をよく見るのですが、あるマニアックな先生と初代社長がガレージで一生懸命電気刺激装置をつかって患者に試すけれども、最初は全然売れないのです。ブレイクするまでにもものすごく時間がかかっているけれども、読むとワクワクします。

先ほどの脳やペインの刺激など、メドトロは本気で「電気でいけるものは全部やるぞ」という意気でやっているでしょう。でも私たち素人からすると、パーキンソンやうつが電気刺激で治るとは普通思わないでしょう。でもやってみてしまうわけです。それが意外と効く。ああいうチャレンジな面はすごいと思います。ですから、もの知らないということは大事です。ちょっとこざかしくなってしまうと「そんなの、効くわけがない」などと頭から否定することになりかねませんから。

**村垣** 2000年以降にベンチャーで、イスラエルの話ですが、変動電場をかけると細胞分裂のときに中心体が何かで動きが悪くなって細胞死が起こるという治療法が提案されました。イスラエルの会社がこれで直接、間を介さずに「がんが治るだろう」と電極を張って臨床試験を始めてしまいました。電極を張って、バッテリーで。すると、初めて化学療法剤がグリオーマで効くということを示したStupp先生という方が、製薬会社MSDのテモダールというグリオーマで唯一の化学療法剤を開発したときに治験をやった先生なのですが、2008～



2009年にそれをやり出したのです。彼は直感があったのでしょうか。

彼がすごく賢いのは、電気を貼ってがんが治るなどというのは眉唾であると疑われるだろうと考えて、最初からランダム化研究をやってしまったのです。ああいったエビデンスは基礎実験のPNASの論文だけなのです。それで、まず再発患者さんで試験をやるわけです、初発では余りにもリスクがあるから。再発だと治療法がないので。最初はものすごく強気でした。最初の10例ぐらいはとんでもなく効いたそうです。ランダム化、優越性で。ところが、最終的には最高の化学療法群と差がないという結果でしたがFDAは、化学療法は副作用がありますが、こっちは、貼っているだけで（副作用が少ない上に）生存期間が同じだということで承認されたのです。それでも、ほとんどの研究者が「眉唾だ」と言いましたし日本でも眉唾と思われています。でも、私は2009年にASCO（米国癌学会）で見て「これは絶対におもしろい」と思いStupp先生に直接会いに行きました。「いいけれども、まだ日本に法人がないから」「イスラエルのトップに言っておくわ」と言われて、一昨年くらいにようやく日本法人ができて、うちはコンパッションエートユースで未承認の機械を導入したわけです。

これについて学会発表をしたところ、ある高名な先生に「実際は全然効かないですよ」と言われたのですが、私はそこで「いや先生、実はいま、初発でランダム化試験をやっているの、それを見てから判断してください」と言ったのです。その学会から1か月後、つい先月、SNOという脳腫瘍の国際学会でStupp先生がブレイキングニュースとしてプログラム外で発表した内容は、最終的に初発で有意差が出たというものでした。すると

会場は万雷の拍手です。その学会では10も20もの分子標的薬が総倒れ、どれも有意差が出せなかったのです。ところが、この機械が有意差を出すと日本の先生もコロッです（笑）。ですから、やってしまえばいいのです。治療法がない疾患であれば（メカニズムが明確でない）眉唾でも効けばよい。

うつ病の磁気刺激も同じです。ただ磁気刺激をするだけでよくなったというランダム化研究の結果がでましたが、日本での導入は大家の先生方がやはり眉唾だといって、なかなか認めませんでした。

**村垣** 既得権益の人たちがブレーキをかけるのでそこにもすごいお金を使ってしまうから、新しいモダリティが入ってくるのは大変です。

**大和** 感動したのは、Stupp先生は、自分は効くと信じているのです。ですが眉唾だと思われることもわかっているので、有無を言わせないようランダム化試験をやってしまったわけです。

**大和** それでよくFDAが許可を出したと思います。

**村垣** FDAの人たちは偏見が少ないのでしょうか。有意性で一緒だと本当はだめなのですが、有害事象がほとんどない。ところが、化学療法はいろいろな有害事象がどんどん出てくる。電気刺激の方は患者の評判等もよいので、「別に有害事象はないし、リスクは少ないので、やりましょう」といって通したのです。あそこの薬事は、アフェアーズですから。サイエンスではないので、サイエンス的にはアウトですが、アフェアーズ的にはOKということです。だから、やはり偏見なくいきたいですね。

**須摩** おっしゃるとおり薬はいままでも飲んでるし、飲めば何か効くというイメージがあるから、電磁刺激だけだと言われたときに「やはり飲むほ



うが有効じゃないか」というイメージがどうしてもあるのでしょうか。

**村垣** 患者の立場なら、薬でよいものが出ていないが、もしこれが効くならと期待するということですよ。きちんと試験を組んでいるところが偉いです。

**木村** 日本でオーファンとか数が少ない患者に対するものとして、先ほどコンパッショネートユース (CU) という単語が出ていましたが、FDAならフェーズ3まで到達すれば、患者組入れ基準で外れた方でもアクセスはありますよね。日本で現状治験からなぜか漏れてしまったもので、治療が必要な方への有効な手立てはあるのですか。

**村垣** 特に (未承認) 薬は、なかなか企業が出さないですね。

**大和** 医療機器がよいのは、個人輸入ができることでしょうか。薬も個人輸入すればよいのです、一応その道は残っています。テモダールが承認される前は、欧米ではランダム化で有意差が出ているので、患者としては欲しいわけです。個人輸入で、患者がお金を払って、私がお金の受け皿になって治療するという方法はあります。でも、国内はやはり難しいですね。

**木村** 難しいと思います。ですが、今後は患者に対して日本版のコンパッショネートユース制度的なものが整備されてくるという話を少し伺いました。

**大和** 安倍首相が希少疾患を患っておられたので、希少疾患に関するいろいろな政策を打ちたがっているのはすばらしいと思います。その中でうまく揉んでくれないと、結局は届かないのですが。

**木村** 今回の改正薬事法でも、コンパッショネートユースが案の1つでしたが盛り込まれなかったそうです。

**村垣** だからそこに患者がいないのです。コン

パッショネートが必要な患者は必ずいるのに。法律で縛らずにとりあえずファジーにしておいて、個人レベルでやってもらうという意見でしょうが、正式にしたほうが一般の医者も動きやすくなります。リスクを冒してもやろうという医者しかできなくなってしまいますよ、謳わないと。

では最後のお題で、未来医療に対して大きな夢を語っていただきましょう。ドリームでもよいですし、ムーンショットでもよいですが。

**熊代** 研究者として1つ大きな夢があります。私の師匠の岡野先生にノーベル賞を取っていただく、そのために自分が馬車馬のようになって働く。結果的に、自分の息子や娘にきちんと自分のやったことの道を継いでもらうことができればよいと思います。

**村垣** じゃあ、ノーベル賞を取る。

**熊代** 取らせる、です。先生も一緒に取ってもらって。

**大和** どうやって子供に継がせるのですか。

**熊代** それは、まあ研究者がよいかな、意志を持って継がせるのです。

**大和** 親子でノーベル賞をもらった人はそれほどいないですよ、キュリー夫妻と、それからブラーク。実はあまりいないのです、親子でもらっているのは。

**熊代** そうですね。私は、まず最初に先生方に取っていただくような仕事をしたいと思います。

**大和** 反応速度論で有名なマイケル・ポランニーという人がいるのですが、ポランニーの息子のジョン・C・ポランニーがノーベル賞をもらっています。これは、親父がもらえなかったからその代わりでもらったと言われています。

**熊代** 頑張りたいと思います。

**小林** 子供さんが「嫌だ」と言ったらどうするの

ですか。

**熊代** 嫌だと言ったら、スポーツ選手にでも好きな職業についてもらいます。僕はスポーツ医学にすごく興味があって、最初に大リーグの肘の手術をしたのがトミー・ジョン手術と言われているのですが、あれも必ずアメリカだし、何というか、ピッチャーなどで莫大なお金を稼げる選手が、これしか治る方法がなくて、手術をしなければ投げられないというときに必ずやるという文化はアメリカからスタートしている気がするのです。

**大和** 田中選手か誰かが血小板注射をやったでしょう。血小板は血液中に山のようにあるのに何も起きていないのだから、注射をして何かが起きるとは私にはとても思えません。ビタミンCを飲んでも仕方がないと一緒です。栄養失調や壊血病なら飲めば効きますが、これだけ飽食で栄養満点なので、ビタミンのサプリメントなど全く効きません。アメリカのスタディがあって、FDAは日本と違い何十年も前からすべてのビタミン等に対して推奨摂取量を示しています。ビタ

ミンEは1日何グラムと。ですが、ビタミンEの推奨摂取量を毎日摂っていると、ランダムイズ試験で有意にがんになるという論文も出ている。ですから、食物以外にサプリメントで摂ってはいけません。

**村垣** 日本は「イメージ」にすごく弱いので絶対に統計を習った方が良いと思います。有害事象で何人亡くなったという数字を見ると驚きますが、10万人中10人ならものすごく安全な薬です。パーセンテージや統計学的に有意かどうかという議論が全くないままに、絶対数だけを出すのはいけません。世の中をものすごくミスリードすることになります。学科や分野に限らず統計は習ってほしいです。

**木村** BMCで医療統計学のコマを入れてはいいかがですか。

**村垣** 入れましょう。よい案だ。いまの話を絶対に入れてほしいですね。

**木村** 学会等で「有意差とは」や「pとは」とか、p値は実は可能性のポシビリティから来ていると



か、そういうことを知らない方がいると思います。

**村垣** だから外れ値にもものすごく左右されるのです。「おい、これは外れ値だろう。真ん中はどうなのだ」と。外れ値が弱いのですね。外れ値に対応しようとするから、全体の平均を下げてしまう。今回倫理等の話題もありましたが、それは変わった先生でしょう。だから、外れ値に弱いのです。そこに合わせようとして、厳しくなってしまう。

**吉光** 私はここで研究者としてもものづくりをしている一人ですが、「あれの吉光だよ」と言われるような世の中を目指したいです。おそらく企業の方々、企業と個人でやっている私たちのような研究者の決定的な違いだと思うのですが、企業の名前で「あの会社のこれだ」というのもよいが、「あの人がつくったこれだ」のほうが何となく嬉しいです。

**熊代** オリジナルの何かをつくるという目標は絶対に必要だと思います。大学研究者は企業名等がつかないので「何々大学の熊代がつくったこれを使ってやればできる」というものをつくっていかないといけない。研究者として一番大切なことです。

それをつくるためには、仲間が必要です。自分一人で作ることはほとんど不可能な時代ですから、この技術はこの人に手伝ってもらい、この技術はこの人に、あるいは自分の名前を使っていたいで将来的に何か利用できれば最高ですけれども、誰と誰と熊代がつくったと言ってもらえる世界をつくりたい。

**吉光** 私はよくも悪くもマルチプレイヤーでもともと出身が旋盤を回したり、フライスを回したりの世界の人間なので、機械でもソフトでもインターフェースでも何でもよいのですが、そういうことでワンメイクを加えたもの、簡単に真似できないものをつくりたいと思っています。女子医大

にいると患者と直結ですから、例えば患者に「この間先生がつくった機械で言葉を失わずに済んだ」とオペ後の病室で聞かせてもらったときほど嬉しいことはないし、冥利に尽きます。

**木村** 薬事部門におりますので、熊代先生や吉光先生のような方がいろいろな技術を出していかれる中で、いまは企業の一員として働いていますけれども、ベンチャーなど、もしかしたら今度は日本発のFDA申請として、510KやPMAの申請を日本から発信していくとか、欧州に対してはDesign Dossierを申請していくという日本の医療技術を世界へ発信していく方向になると思うので、そういった面で貢献したいと思います。常に医工連携にアンテナを張って、理解をキャッチアップしていくことで、日本発グローバルへの患者、もしくは日本の中への新しい医療技術の提供に貢献したいと考えています。

**須摩** 私は製薬会社の安全性部門で副反応、副作用を扱っているのですが、会社の中では売り上げに全く貢献していないのではないかと思われている部門です。ですが、大きいデータを扱えるのは承認された後の特権で、臨床試験のnが小さいところでは知り得なかった安全性情報、時には有効性情報も得られます。その特権をいかして、この薬を更に治療に役立てるためにどうすると良いかを検討・推進したいのがこれからやりたい事の1つです。

また、せっかくBMCなので、医薬品と医療機器のコンビネーション薬品のような、例えば電気を流しながら、かつ、何か薬剤も注入するなどの治療が増えるとよいと思います。組み合わせ的にイノベティブなものを日本から出していけたら嬉しいです。日本は他国が先行開発したものに一工夫加えて、よりよくしたものが多いですが、

何か新しい発想で最初は誰も理解してくれず、でも後から「日本やるじゃん、意外に良いぞ」という研究開発ができるとういと思っています。

**大和** ドラッグイルーティングステントを最初に考えた人はわかっているのですか。ステントを血管内に留置してくるという考え方も、すごいですね。

**村垣** 最初は抵抗があったと思います、絶対に。

**大和** 思いついても「すぐに血栓ができるよな」と思った人が多いと思う中で最初にやった人が誰なのか、知りたいです。それがどういう医局なのか。どうやってエンカレッジしたのか興味があります。

**小林** 私はレギュラトリーサイエンスの考え方がすごく好きで、すごくよい技術や要素研究のネタはあっても、自然発生的にそれが世の中へ出ていくかという、そうではないと思っています。その橋渡しをするのは、意外に技術者ではない分野ならではの考え方や発想力で、新しい技術を世の中の役に立つようにうまく繋げるような仕事がこれから重要になってくるのではないのでしょうか。

それは、BMCのような医療の基礎を学ぶカリキュラムがあるからこそできることで、イノベーションを社会システムに繋げることが出来る人材を、多く輩出されるのではないかと思います。先端生命研のように医理工が混在する研究所や、弊社にもR&D等がありますが、シーズとニーズをうまく抽出して、点と点を結ぶという橋渡しができれば、素晴らしいと考えています。江崎玲於奈先生がノーベル物理学賞を取ったときに、後でうちの会社に江崎先生からお礼状が届いたそうです。というのも、同じ大学に留学していたある社員が、その人は物理ではなく電気が専門でしたが、フラッと江崎先生のところへ行って「こうしてこうしてこうしたら、ええんとちゃうんか」と

言ったことが、ズバリではないもののちょっとしたアイデアになって、江崎先生が閃いて一気に研究が進んだそうなのです。「本当にありがとう」というお礼の手紙がすごく後になって届いたそうです。

このような専門外のちょっとしたアドバイスが、様々なところで起爆剤のような存在になって様々な要素が繋がっていく、私自身もそういう部分に少しでも尽力できたらいいなと思っています。それは評価科学かもしれないし、マーケットをつくるのか、その中でセッションをするとか、そんな世界かもしれませんが、何かわかっていないとできないことがあって、かつ、専門外なりのユニークな発想や、基礎知識がないからこそ怖いもの知らずで入っていける分野など、そこをうまく活用できたらと思います。

**松本** 私はBMC参加企業の中では、比較的少ない素材メーカーに勤務をしています。そこで感じるのですが、先端素材を開発する会社で働く楽しみは、新しい素材は、社会を変える影響力があることを実感できることだと思っています。先端的な素材は多くの分野で使われて、革新的な製品やサービスの創出につながります。素材が社会を変える、と言うと少し大きさに聞こえるかもしれま





せんが、私は先端的な素材にはそんな力があるような気がしています。例えば先進的な航空機が新しい素材で開発され、人の移動や生活、環境など大きく変えるきっかけになっていると思います。そして、先端的な繊維素材により、いままでになかったアンダーウェアや衣類、また、新しいフィルム素材や電子材料により、スマートフォンやタブレット端末が生まれ、生活や社会を変えるきっかけになっているのではないかと思います。先端的な素材は社会を変えるような新しい製品が生まれるが、でも一方で、みなさんが気づきづらい、製品の中の部品として使われている。あまり気づかれないことで社会を支えている、そんなことを感じられる点が、素材メーカーで働く楽しみかなと思っています。

東レの素材は、様々な産業で使われています。医療分野でも新しい素材により医療に貢献できるよう取り組んでいます。これまでは、人工透析器、救急集中治療器、カテーテルなどの医療機器を出しています。医療が今後未来に向けて大きくブレークスルーを実現するためには、先端的な素材がさらに、開発され、様々な医療や福祉の製品に使われることが、大切なのではないかと感じています。

素材メーカーは、医療分野だけでなく、様々な産業において市場や消費者と距離が遠い環境にあ

ります。一般的に、最も市場に近いのは最終製品のメーカー、その次にユニットや部品メーカー、最も川上であり、市場と距離があるのが素材のメーカーだと思います。だから、素材メーカーは市場や現場を理解することが大切だと感じています。だからBMCのように医療現場に直結している教育機関による、人材教育プログラムはとても貴重です。私がこのBMCを受けた後、医療現場のニーズを素材でどのように変えるかを考えることは、私にはまだまだ、とても難しいことです。でも、先端的な素材と医療が結びつけば、医療は大きく飛躍するような気がしてワクワクします。

**大和** ウィキペディアによると最初にバルーンを作ったのはスイスの先生で、最初にアウエイクでバルーンをやったそうです。なかなかおもしろい。開発の歴史を勉強したほうがよいです。

**村垣** 最初のブレークスルーを。

**大和** 最初にやった人がどういうシチュエーションで、どのようにやったかということは参考にすべきだし、励みになります。

私の目指す未来医療は、死亡率が一番高いがんです。もう1つは、女子医大に勤めているからこそ、ミオパシー、先天性の疾患に対して、細胞治療、再生医療と組み合わせ、胎児外科という子宮の中で治す治療をやりたいと思っています。いまは動物実験で研究中ですが、将来的に原因のわ



かっている先天性疾患をゼロにするというイメージで取り組んでいます。

がんは取ろうと思えば全部取れてしまいます。しかし、取ると麻痺が出たり、肝がんなどで肝臓を取るとその機能が無くなってしまふ、腎臓を取るとおしっこができなくて困る。だけど、それを取ってしまい細胞や再生で治すようにすればよいわけでしょう。ですから、私たちが死ぬ頃にはがんもないし、先天性、遺伝性疾患もない世の中をつくりたいです。しかも、オフザシェーブでパナソニックのラベルがついていたり、東レやユニクロのラベルがついて売っている時代になるといいです。

きのうバスに乗っていたら、おばあちゃんが2人乗ってきて「毛糸のパンツを買うならユニクロでヒートテック」と話していました。すごいですよ、おばあちゃんにも人気があるのだから。そのようにしたいですね、先端医療で。さきほど村垣先生がお話されていた変動磁場で脳腫瘍を治してしまったとか、そのようになりたいですね。ガンマナイフで。「あなたはやったことがないの、ガンマナイフ。私なんかしょっちゅうやっているわよ」みたいに。

**村垣** 私はずっとがんの治療に取り組んでいるのですが、オペ室のスマート版を世界中に売り込みにかけています。もしかすると脳腫瘍でトップのアメリカの施設に入れてもらうかもしれません。先日も吉光先生とロシアの国立脳神経外科病院へ行って売り込みをかけてきました。向こうの先生は買うつもりなのですが、会社がロシアに出してもよいか検討しているところで、それが世界に広まると本当に成績がよくなるなどということはずかかなのです。でも、わずかだけれども重要である。そこをやりたいのと、大きくはやはり先ほど

言っていた薬剤と、集束超音波などによるがんの新たな標準治療をつくりたいですね。標準治療をつくるのは大変ですから。何百人ごとのランダム化試験をしなければ、標準治療にはなりません。まず再発とか再々発の予選から始まってよい成績であれば、再発ぐらいになり、最後に決勝で初発の治療として認められるかどうか。結果が出るまでにおそらく15年以上かかりますから。ちょうど定年までに何とか標準治療を1つ実現させることを目標にやっていきたいと思います。

**大和** 私は未来医学研究会の将来に関しては思うところがあって、いまは年次大会の開催と雑誌を出す程度の活動しかできていませんが、学士会を参考にしたいと思っています。旧帝国大学の卒業生を母体とする会です。旧帝国大学というのは、東大、京大、東北大、名古屋大学、大阪大学、九州大学、北大ですか。その卒業生が母体となっている会で、神保町にある学士会館で講演会をしたり、会費を納めていると月に1冊、会誌を送ってくれます。そこには講演会での講演内容が議事録として書かれていて、よいレビューになっています。自分の知らない分野のこと、文化系とかはわからないですから、歴史学や経済学のことを書いてあってとても勉強になると思います。ですから未来医学研究会も普段見聞きできない、接することができない先生をお招きして講演していただいて、会員の方々に講演を聞いてもらい、来られなかった会員には会報に講演の議事録を読んでいただくようにしたらよいのではないのでしょうか。

**須摩** 会報でお困り相談室みたいなものをやってもおもしろいかもしれません。会員にはいろいろな分野の人たちがいらして、皆医学の基礎を学んだ仲間なので…。

**大和** いちばん最後のページに「お悩み相談コー

ナー」とか、「いま悩んでいます、相談に乗ってください」と加えましょう。

**須摩** 相談に対する、素材屋さんからの提案と、アカデミックからのものは全部違うと思うのです。

**大和** そういえば「ヒートテックの毛玉が痛い」とバスの中でおばあちゃんが言ってました（笑）。硬いらしいです。

**松本** 私は詳しくは経緯までは理解していませんが、ヒートテックはユニクロさんと東レの試行錯誤により共同で開発されたものです。

**熊代** もともとヒートテックをターゲットにしてヒートテックになったのか、じつは違うところからやろうとして開発していったのか、どちらですか。

**松本** 今後、開発担当者に聞いてみたいと思いますが、幅広いアイデアの中から、お互いのパートナーシップで開発されたと思います。

**熊代** ターゲットとして狙ってないのにすごく売れたものとして有名なのは住友3Mのポストイットがあります。最初は全然違うものをつくろうとしていたそうです。

**大和** 接着剤をつくろうとしていたのに高分子合成の人が思ったとおりのものができない。接着剤というのはぴったりくっついて剥がれないものがよいわけですが、くっつけるのは簡単だけれども、すぐに剥がれてしまう。「しおりをつけておけばいいな」と思い上司に提案すると上司が「そんなものは売れない」と言う。「大体おまえ、紙の上だけにのりをつけるなんて、どうやってつけるのか」と言うわけです。そして紙の上だけにのりをつける機械をつくってしまう。「こんなもの、売れないよ」と言われたけれども、ポストイットはすごい数が売れました。フォーブスのアメリカの企業トップ500の秘書宛に、無料で送りつけたのです。皆が「これはいい」と言い出して日本で大

ブレイクするのです。それはセレンディビティというのですが、思いがけない大成功、大発見というのはありますよね。

私もキーワードはアンエクスpekティブなのです。「予想もしなかった」という。だから、学生さんたちとかが「思いどおりの結果が出ないです」と言いにくると「素人の思ったとおりの結果が出たら、そんなにつまらないことはないのだから、もうやめろ。うまくいかないときに成功だと思え」と教えています。

3Mは20%ルールというのをやっていて、仕事の時間のうち20%は会社の仕事と関係ないことをするよう推奨しているそうです。Googleも、最初の頃はそれを真似してそれで出たのが、Gmailとか、Google earthです。今はやっていないですが。

Googleの業績評価は昔、その20%で何をやったかで評価されていました。仕事を一生懸命やってもだめで、プラスアルファの20%のところでは何かすごくよいことをしないと評価されないので。日本ではこのルールを導入しているところはないでしょうね。東レは、やっていますか。

**松本** 今度、研究者に最近はどうしているか聞いてみたいと思います。ただとても感じることは、職場は研究者に対し革新的な素材を開発する、独創的な研究を推奨していると感じています。

**小林** 弊社が昔、いまでもつくっていますが、ビデオカメラ用の小さな液晶パネルを買いすぎたまい、部品が膨大に余ってしまったことがありました。これをどうしようかと思い、LUMIXというデジタルカメラに目を付けました。まだ当時デジタルカメラが出たばかりで、皆こうして小窓から写真を撮っていました。余ったパネルをLUMIXにはめ込んで「ここの画面を見ながら写

真を撮ってください」という仕様に変えたのです。すると、皆が初めて液晶パネルを見てデジカメを写すようになり大ヒットしたのです。そして調達係が首を切られずに済みました。膨大に余るはずだったパネルがLUMIXに行ったので。

**松本** まさに偶然の産物ですね。

**小林** デジタル分野ではまあまあ画期的で、皆さんのデジカメを写すスタイルが変わったと思います。そこから手ブレ防止などの進化が始まったのですが、1つのミスが転用された事例ということですね。

**大和** プレンビィもインパクトがありました。あれもパナソニックではないですか。

**小林** パナソニックです。いまでは、こんなもの（スマホ・携帯電話）にも手ブレ防止が入って、当たり前になっています。ひょんなところから新しい製品ができるケースは、アイデア次第でいくらかもあるのだと思います。先ほどのポストイットのように売り方も重要ですね。まずは広めるための戦略とか。

**大和** 3Mのウェブサイトにはそういうエピソードが延々と書いてあっておもしろいです。

**須摩** 少し話は変わりますが、BMCの最終発表会でぜひ動物との融合をテーマにやってみてほしいです。蚊にさされても痛くないことを参考にして注射針をつくったらよい、というように。私の同期のBMCの発表は、雄のあんこうが雌のあんこうの身体にペタッとくっついて生殖活動を完了した後も、そのまま体が離れなくなって雌にくっついたまうまく生き延びているところから、生体拒否反応を示さない機器の開発に発展させたい、というものでした。そ

のように、キリンが長い首を下しても血液が逆流しない弁を模した輸液チューブとか、そういうもの動物と医療の組み合わせを、皆に考えさせたらおもしろいものができるのではないかと思います。

**木村** 動物の疾患と人間の疾患というところで、つい最近、TEDで、例の世界中のプレゼンターの選りすぐりのプレゼンを公開しているサイトです。そこで獣医学者の方ではなくわれわれ人間のための医師が、様子のおかしいライオンを診察してもらいたいと動物園から要請を受けたというお話をされておりました。なんでも獣医師が診たけれどもよくわからないから。その医師は、解剖学的に人間と近い部分もあるため、病気の動物を診ることで逆に人間の疾患について学ぶこともあると述べていました。動物の世界では当たり前のように、感情の落胆に起因する心不全とか、心停止などということは、広く獣医師の知識として知られていたそうです。そうして最近になり人間においても同じようなことが原因で心不全となるということが割と最近になって知られるような事例があるため、動物の疾患と人間の疾患を照らし合わせてみると、人間も学ぶことが多いのだというよ





うなことを発表されていました。

ですから、いま須摩さんがおっしゃったようなことは興味深いと思います。

**吉光** 動物が皆しゃべればよいのですね、きっと。

**木村** ドリトル先生のように。吉光先生がつくる。吉光マイクみたいな。

**吉光** 犬の、パウリングルのように？

**木村** 犬が思っていることを脳波で解析してパソコンに表示するとか。

**吉光** 犬を見ているとわかりますよね、表情で。眉毛を下げたら「悲しい」とか。接している時間が多ければ多いほど、ひょっとしたら見てわかることが多いかもしれないですね。

**小林** 未来医学研究会は、BMC卒業生以外にも広げられないのですか。あまり知名度がなくもつたいない気がします。

**木村** もしかすると、翻訳者や医療通訳者の方などに潜在的なマーケットがあるかもしれません。医学の翻訳に関わる方は製薬の出身であればまだしも文系やITの翻訳をやっていた方も入ってきていて、そういう方はものすごく勉強熱心で、もっと勉強したいという方はたくさんいます。

**大和** どうやって宣伝したらよいですか。

**木村** Facebook等のコミュニティで「女子医のこういうので募集しているので、興味のある人はどうぞ」とリンクを貼ってシェアすることはできます。

**大和** ぜひよろしくお願いします。実際、翻訳者の方が来ていたこともあるし、珍しいのは医療の弁護士、病院の裁判が専門の弁護士さんが来たこともあります。

**木村** BMCにフリーランスの方が通学するのは難しいところがありませんか？翻訳の方は全国や

海外にもいらっしゃるの、未来医学研究会とつながることができれば、お互いに翻訳をして勉強もしたいというニーズはあるではないでしょうか。

**小林** 企業にいても、未来医学研究会のような夢のあることに対してまじめに語り合える時間が少ないのが現実です。私がTWInsにいてよかったと思うのは、先生方の「なぜこの研究をやるのか」というピュアなスピリットを聞けたり、先ほど村垣先生が仰っていた「患者と向き合うことが大切」というそもそも論を普段の生活の中で議論できることです。この環境はすばらしいと思います。BMCを修了したところで終わらせてしまうのではなく、うまく発展していけたら貴重な場になるのではないのでしょうか。

**吉光** 医局のインターン制度がどれぐらいの期間があれば十分なのかはわかりませんが、似たような仕組みを導入すると良いと思います。BMCで行っている手術見学はほんの数時間で十分ではありません。なぜかという、私は工学部を出てホンダでF1をやったかったのに、ホンダがF1をやめてしまったからここに来ました。医療のことを全然知らなくて、博士論文では機械出し看護師ロボットをつくりましたが、いかに自分のロボットが現場で使えないかがわかりました。

医療現場でも先ほどのように患者がいない話をする人が多いのです。それを実感するからこそ「患者がそこにはいない」というフレーズも出てくるのだと思いますし、とても重要なことです。オンザジョブですね。

**木村** 今、東北大学病院臨床研究推進センター（CRIETO）にPMDAで審査官として活躍されていた先生が在籍していらっしゃいます。東北大学には工学部もあるし、医学部もあるし、大学病院もあるということで、大きな治験推進センターみ

たいなものが立ち上がっているそうです。そこでは主に薬事や臨床開発の人間を呼んで講座等を開催されているそうですが、その一環でスタンフォードのバイオデザインのように医療機器のメーカーの人間を3か月とか4か月限定で、医療現場のフィールドに入れてしまうそうです。緑のジャケットが彼らのユニフォームで、医療には携われないのですが、自由に臨床現場を見て回って、いろいろなニーズやシーズに触れてもらうという取り組みがされているそうです。そういう感覚が身につけば、実際に現場で患者が困っていることや、医師が求めているものに対して、自社の技術が役に立つかもしれないということを、ふと肌で感じる場面が出てくるのだと思います。ちなみに彼らは通称「ミドリムシ」と言うらしいのです、緑のジャケットを着ているから。

**吉光** 電気屋と一緒ですね。

**木村** その取り組みが始まってまだ1年も経っていないと思うので、これからどのように発展していくのか注目しています。

**須摩** おもしろいですね。自分の会社内でも3か月別の部署にいけたら、視野が広がるだろうし。アカデミアや病院、企業単位の交換でもいいですよ。そうすることでアカデミアの提案が通らない企業なりのつらさが分かるとか……。

**吉光** 何か「そうは言っても、うちの上司が。上層部の締めつけが」みたいな。やりたくてもできない状況とかね。

**木村** もしくは、少し違う異業種交流で、実際に患者に対するケアを向上したい病院のドクターが一流のウェスティンホテルに行くというテレビを見ました。マナーを学ぶために、察する力をつけるためにという番組でした。3日間ウェスティンに行き、素敵な女性医師がエレベーターの前に

立って。非常に興味深かったです。ですから医療機器、製薬メーカーが病院と、みたいになると、医工連携の幅が広がるのではないのでしょうか。

**小林** コミュニケーションやマナーもさることながら、お互いの利害が衝突するというケースは医工連携の場でも起こりうることで、企業側の主張は医師現場の先生方からすると理解できないこともあるかもしれません。一度弊社の経営会議等に出て、どれだけ「儲けろ」とか「いくら儲かるのか」と言われるのを体験していただくと「こういう背景があってこの担当者はこういう意見を言うのか」と、理解が深まるかもしれないです。

確かに、われわれのような医療従事者が現場に入らせていただくこともすごく重要なのですが、少しエクステンジしてみるというのは、もしかしたらおもしろい結果に、よいハーモニーをうむかもしれません。交換留学のように。

**木村** お互いの文化的な差違が見えるかもしれませんね。

**小林** それを未来医学研究会に結びつけたいですね。違いを理解するだけで終わるのではなくて。BMCを修了すると現実にそれほど時間を割けませんよね、未来医学研究会だけには。どうなのでしょう。

**須摩** たっぷりは時間を割けないけれども、勉強会のような形で月に1回集まって「きょうは皆、〇〇会社の社員になったと思ってこの機器の開発をしてみよう」という感じの模擬会社体験とか、模擬医療現場体験みたいなものならできないでしょうか。

**小林** 松本さんの勉強会はとても貴重な場で、行くと皆さんにお会いできて、情報交換になります。BMC通学組としては、お金を払ってでもいいから、例えば年に3万円とか、5万円とか、1回1万

円とか、BMC主催で何かをしてほしいです。何か触れられるようなものとか、例えば解剖学実習など。最初の実習で献体を拝見するときは何かよくわかっていないまま終わってしまいましたので、1年間学習していくと、最後にあの実習を受けたと思ったのです。

**吉光** 私もそう思いました。あれを最後にしたい。

**木村** 同感です。きっと、最後にあの実習を行うと、その視点や想いは最初とはまったく違うと思うんです。1年間基礎から臨床を学んで動物の解剖をしてからだと。だからお金を払ってでも、もう一度参加させてくださいと思ってしまうほどです。

そのような機会が年に数回あると、例えば期をまたいでこの座談会のように触れ合う機会がオフィシャルにできるのではないのでしょうか。大学院への進学は敷居が高いけれども、BMCのアドバンストコースのような感じで。

**吉光** オペ室見学もたくさん来られるので、BMCの一環にして係る経費を賄ってもらえると受け入れ側にとっても良いと思います。いろいろな企業が来られますから。村垣先生とも見学対応の改善を課題として上げていたところですよ。

**熊代** 手術インターンのお話は、いきなり全然わかっていない人が、2時間ほどいて何が得られるのかと疑問に思うところもあります。

**吉光** 先日スタンフォードの先生と話した時にもさすがに少しは勉強してきてほしいという話が出ました。オペ室が切迫した状況で、医師が神経

を張り詰めて施術している時に質問をされても困ります。ある程度調べや勉強をしてくるというのは、それこそバイオデザインなどの本があれば、医学部の6年間で1年間習得するというBMCの特色をヒューマンボディから始めて臨床現場の現実を説明してくれているような本があると良いのかもしれません。新医療などの雑誌は詳しく載っていることがあるようにも見えますが。そのあたりの知識を学ぶことがベースにあるとよいと思います。ただ、アドバンストというのはBMCを1年間やっていれば知っていることかもしれません。

**熊代** ある程度の図々しさもある程度の謙虚さの、ほどよいバランスを持つことが必要でしょう。

**須摩** もしもアドバンストで手術室見学等をするのであれば、個人情報の取り扱いに注意が必要ではありますが、あらかじめ患者の病態を教えてください、自分ならどうするか、まですみずみ予習して自分で考えて、それが実際とどう差があるのかまで勉強できたらよいですね。ここではこの器具を使うはずが、なぜこれを使っているのだろう、とか。

**木村** 内容の濃い手術見学になりますね。いろいろ想像しながら。

**大和** 自分がオペ場の看護師さんになったつもりで、器具出しの順番や医師の手の動き方、順番をシミュレーションするのもおもしろいと思います。

盛り上がっていますが話しは尽きないので、また別の機会に意見を交換できればと思います。皆さん、本日はありがとうございました。