

CASの創成期を語る

Three-way Conversation : Founding of Computer Aided Surgery

土肥健純（正会員）^a、伊関 洋（正会員）^b、橋本大定（名誉会員）^c、篠原一彦（司会、正会員）^d

^a 東京電機大学工学部

^b 早稲田大学理工学術院

^c 佐野市民病院

^d 東京工科大学医療保健学部

Takeyoshi Dohi^a, Hiroshi Iseki^b, Daijo Hashimoto^c, Kazuhiko Shinohara^d

^a School of Engineering, Tokyo Denki University

^b Faculty of Science and Engineering, Waseda University

^c Sano City Hospital

^d School of Health Sciences, Tokyo University of Technology

1. 演者ご紹介

篠原 それでは特別鼎談『CASの創世期を語る』を開始します。司会を担当いたします東京工科大学の篠原です。佐久間大会長がこの鼎談を企画された目的のひとつは、第24回を迎えた日本コンピュータ外科学会の設立の経緯や黎明期のことをご存じない若い会員の方々が増えたこともあり、学会創設に貢献され医工連携の新たな世界を築かれた土肥先生、伊関先生、橋本先生からのお話を伺いたいとの思いからであります。大変有名な先生方ですが、若い先生方のためにご略歴をご紹介させていただきます。

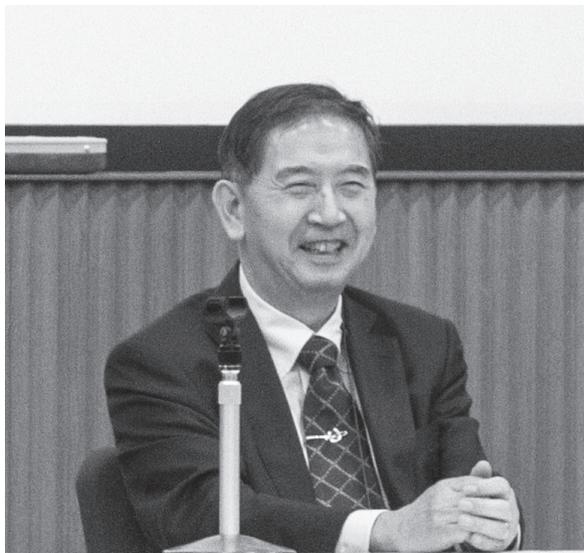
1) 土肥健純先生

土肥先生は1972年、東京大学工学部精密機械工学科を卒業。1977年には博士課程を終了され、直ちに精密機械工学科助手に就任されました。同時に東京大学医科学研究所臓器移植研究部でも研究に従事され、1979年には東京電機大学講師にご着任。助教授を経て、1981年には母校、東京大学精密機械工学科の助教授を経て、1988年に教授にご昇任されました。日本コンピュータ外科学会（JSCAS）の創始者の一人として、理事、理事長、幹事、大会長をお務めされて

います。CAS関係ではアジアコンピュータ外科学会、国際コンピュータ外科学会等の理事、会長、その他日本生体医工学会・ライフサポート学会・精密工学会、等々数多くの学会の役員をお務めでございます。また、政府ならびに公的団体でもNEDO、日本医療研究開発機構等々の役員などもお務めです。2012年に東京大学ご定年後、東京電機大学工学部教授として研究と教育に従事されておられます。

2) 伊関 洋先生

伊関洋先生は、1974年に東京大学医学部医学科をご卒業後、東京女子医科大学脳神経センター脳神経外科に入局されました。脳神経外科医としての臨床と研究に従事されるとともに、医工学領域のご研究でも活躍され、2001年に東京女子医科大学先端生命医科学研究所先端工学外科学分野の助教授にご就任、2006年には教授にご昇任されました。東京女子医科大学と早稲田大学の連携大学院TWInsの運営にも当初から携わられ、本学会の大会長はじめ、数多くの学会、公的研究組織の役員をお務めで、東京女子医大ご定年後も、臨床とともに早稲田大学教授として研究活動を続けておられます。



土肥健純先生
東京電機大学工学部

3) 橋本大定先生

橋本大定先生は1968年に東京大学医学部をご卒業、三井記念病院外科のレジデントとして外科医の一步を踏み出されました。その後、東京大学病理学教室で大腸がん発生に関する研究に従事、東京大学第二外科、浜松医科大学外科等を経て、1984年に東京大学第二外科講師に就任、大腸グループを主宰されました。平成元年に東京警察病院外科部長、2000年には埼玉医科大学総合医療センター消化器外科学の主任教授に就任されました。東京警察病院在任中に本学会の大会長をお務めです。埼玉医科大学をご定年後、現在は栃木県の佐野市民病院院長として手術と研究を続けておられます。警察病院当時、腹壁吊上法による内視鏡外科手術を考案、吊上法手術研究会、日本小切開・鏡視外科学会の創始者でもあり、またライフワークである日本レーザー医学会では大会長もお務めになっています。小生にとりましては医学部5年生以来、今日まで臨床と研究双方でお世話になっている師匠でもあります。

まずはじめに、本学会創設の経緯と黎明期についてお話しいただいた後、CASが発展した20世紀後半から21世紀にかけての様々な医工連携、全国・海外との交流について、そして最後にはこれからのCASと本学会に参加する若い会員、そして国、社会、企業、医・工双方へのメッセージなどについてお話しただこうと思います。

2. コンピュータ外科学会設立の経緯

篠原 早速ですがコンピュータ外科学会を創られた経緯と黎明期のCASについてのお話を土肥先生にお伺いします。

土肥 この研究会を始めたのは、今から30年ほど前、1985年か1986年の秋頃に、まだ精密の古い建物は残っていますが、その部屋で橋本先生が相談に乗ってほしいとCT写真を持ってこられたことがきっかけです。それは結構大きな肝臓がんで、CTで見るとはっきり分かるが、開腹して、術中超音波で見ると全然分からない。これをどうすれば見えるようになるだろうか、という話から始まりました。

そこで画像を統合したらできるのではないかとご提案して、少しずつ研究を進めていると、橋本先生が「研究するならば、画像装置が必要だ」とおっしゃったので、医学部の方で何とかお金を集めていただきました。そしてTektronixの3次元の画像装置を購入して、肝臓とCT画像のがん画像を3次的に画像合成しました。そうした研究を進めているときに、「実際に針刺しをするならばやっぱりロボットがいいのではないか」という話になりました。それまでは画像は画像、ロボットはロボットと各々研究を進めていましたが、それをうまく組み合わせたら、さらに良い成果が生まれるのではないかと考え、この分野がスタートしました。

皆で研究を進めていたある日、突然伊関先生が私の研究室を訪ねて来られました。それまでは一時期彼は行方不明になっていました。彼は時々どこかに回されて行方不明になるのです(笑)。でも、年賀状が来るから生きているだろうと思っていましたが、「土肥、こういうことをやりたいのだけど」と語られました。それがまさに今研究している「画像を合成して治療をしたい」という話だったので、彼を研究室に連れて行き、「こういうことなのか」とそれまでの研究の成果をみせたら「そうだ」と意気投合したので、彼を交えて研究を始めました。

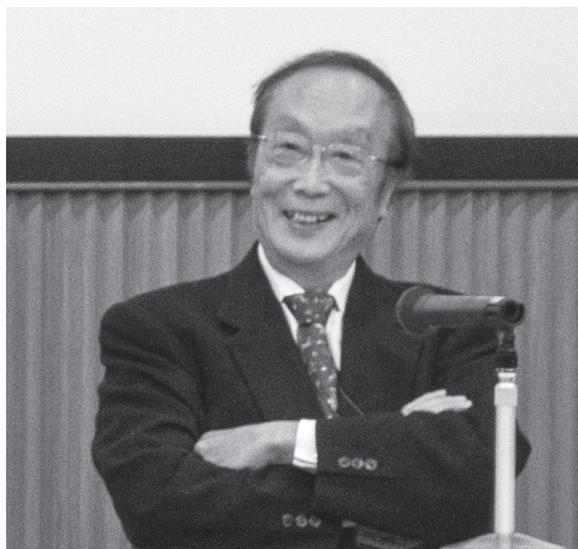
当時は研究室の学生が何人もいたので、学会というよりもまず研究会を作ることから始めました。当初は「医療画像誘導手術」のようにいろいろ長い名前を付けた研究会にしようとしたのですが、今までの経験から長い名前は絶対に周知されないもので、誰がみても分かるように「コンピュータ」と「外科」の2単語としました。命名にあたっては、何度も先生方と

話し合いましたが、伊関先生には「外科という文字がないと、外科医の学会じゃない」とよく言われました。今日お見えの都築正和先生が当時の手術部にいらっしやっただので、橋本先生からお願いしていただいて研究会のトップになっていただき、スタートしたというのが本学会の始まりだと私は思っております。その後は、私よりもバイタリティーがある、伊関先生と橋本先生が次から次へといろいろなアイデアを出して研究会を推進していきました。

篠原 土肥先生ありがとうございます。次に外科の立場から橋本先生に当時のこととお話しいただこうと思います。

橋本 先ほど私の外科医のスタートは三井記念病院という話がありましたが、当時は泉橋慈善病院といって、バロック2階建てのボロボロの病院でした。私が卒業したのは1968年、大学紛争で大学が全部封鎖されて、どうにもならない時代でした。それで、一緒に卒業した45人でくじ引きして、研修先を探しました。その結果、僕が当たったのが泉橋慈善病院で、タイル張りの1階で手術して、2階まで担架で患者さんを運ぶ担架係が僕でした。途中で容態が急変すると、2階の踊り場で人工呼吸をしたのが私の外科医の原点です。

そういう時代を5年ほど過ごしてから大学に戻り、それからいろいろな所を放浪しました。僕は放浪外科医と言った方が正しいと思います。たまたま東京大学に戻った1984年、土肥先生が東大教授になられたころ、1987年かそのあたりだと思います。先ほど土肥先生が言われた症例は、肝硬変の中にがん細胞が発生する原発性肝がんです。肝硬変というのは肝臓全体に繊維化が進み、固くなって、肝細胞が糸のような繊維に囲まれる形になり、その中にがんができるのです。がんというのは細胞集団ですから、繊維化はありません。がん部を治療する際、リピオドールという油性の造影剤を静注すると、腫瘍部にリピオドールが引っかかってレントゲンにもよく映るので、あのときの記憶では、リピオドールを入れてレントゲンを撮ると、小さいのも含めると3箇所がんが存在することが判明し、2次元の写真ではそれぞれの位置がはっきり分かりました。ところが、不思議なことに超音波で見ると、それまでよく見えていたものが消えてしまう。なぜかという、肝硬変のエコー度と、リピオドールを持った腫瘍部のエコー度が等価になってしまうため、リピオドールを入れていなく



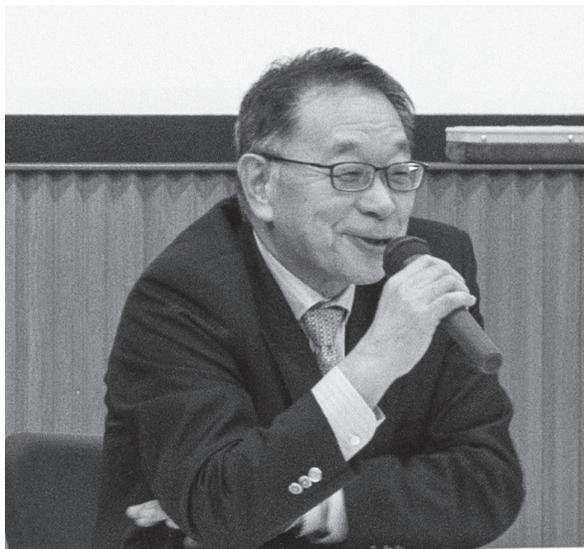
橋本大定先生
佐野市民病院

れば（超音波で）見えるのに、リピオドールを入れると見えなくなるのです。手術というのは、おなかを開いた状態でがんを取りにいくわけですから、場所が分からないと具合が悪いのです。画像の精度がより高い術中超音波でも見えなくて、非常に困ったケースでした。これを何とかできないかと、ここ（東京大学工学部2号館）に土肥先生がいらっしやっただので、フィルムをたくさん持って訪ねたわけです。

腫瘍はそこに存在しているのです。それがマスクされ、そこにあるということが確認できないのです。基本的には臓器を3次元構成して、3次元表示でがんの存在部位を確定するという、3次元表示法の開発が最初のテーマとなりました。

篠原 橋本先生、ありがとうございます。では伊関先生、土肥先生とのご交友などとともにCAS設立当時についてお話しください。

伊関 土肥先生とは、東大の入学試験でも、予備校でも、ドイツ語の試験を受けるときも一緒に、土肥のお陰で医学科へ進学できました。あのころまだ理科Ⅲ類の定員が100名で、医学科へ行けるのは90名、それが東大紛争の遠因でもあったのですが、ちょうど土肥先生が僕の名前を書いて、ある科目に登録したところ「優」だったので、医学科へ進学できました。そういう意味で土肥には頭が上がりませんが、そう言っている割にはいつも「おまえ、やれ」と言っています。東大紛争の影響で、われわれの卒業は半年遅れて、1974年に卒業しました。東大病院は今見ると



伊関 洋先生
早稲田大学理工学術院

すごくきれいですが、僕たちがいたころはとても汚くて、こんな所に偉い人が入院しているってすごいなと思いながら学生時代を過ごしました。

そのころ、東京女子医科大学のK先生のところを訪ねたら結構面白いところで、東大よりも面白いかもしれないと思い、女子医大に入局しました。一番よかったのは看護師さんが優しい。東大の看護師さんはめちゃくちゃ怖くて、東大の教授は新米時代から知っているの、あごでこき使われているような感じで、東大はすごい所だと。医者になるのなら東大病院から女子医大に行ったほうが良いと考えたので、女子医大に行きました。ところが医者は放り出されるという、医局から外部へ派遣されてしまうのです。そう考えると、医者というのはみんなが思っているほどにはいい職業ではありません(笑)。でも、ちょうど女子医大に移ってすぐの1975年にEMIscannerというCTが日本で初めて女子医大の脳神経外科に導入されました。そこで初めてCTを見て、すごいなと思いました。あのころは血管撮影ぐらいしかなかったの、想像するしかありませんでしたが、CTを見たらすごくよく分かりました。それを使って、脳内血腫を取るような手術を1980年代のはじめに、Leksellのフレームを使ったのを見て、日本でも自分たちで作って試してみようと思ったのが始まりです。

あのころ、放射線はCTとしか関係がなかったのですが、CTを見て、それをトレースして、頭の中で立体化して、どこにあるかを探るのがちょうど黎明期

で、今みたいに画像が湯水のように出て、3次元で表示されるのは、当時からしたら夢みたいです(笑)。

そうして研究を始めた頃、土肥先生の研究室には、ちょうどC先生とか、面白い学生さんがいました。土肥先生の教室に行って面白かったのは、学生が教授よりも偉いのかと思うほどいろいろやっていたことです。しかも、すごくアイデアがあって、「われわれはこういうことをしたい」と言うと、こうですかと提案してくれる。ちょうどMayo clinicのAnalyzeというソフトが導入されていて、CTから臓器が3次元画像にできて、これはすごいなと思いました。そんな中、ぶち当たった問題が放射線科です。今は改善されていますが、あのころは画像をくれないのです。互換性があるのは唯一8インチのフロッピーディスクで、CTが1枚入るだけでした。だから何十枚もフロッピーを持って、その都度許可をしてもらうという感じでした。今みたいにLANでつながって、いくらでも画像データが取れるという時代ではありませんでした。今は放射線科から画像をもらって、自分で簡単に3次元画像ができるので、あまり研究という意識はありませんが、われわれのころは何をやっても新しかった。そういう意味では面白かったです。今、諸先生方がやっているのは、2番煎じに近いです。そういう意味ではかわいそうだなという気がします。あの頃は今みたいな倫理委員会がなかったので、医者の裁量権で作ったものを滅菌して、実際に臨床をやっていました。そういう意味では今の時代よりははるかによかったです。

◆ 3. CAS 黎明期の医用画像

篠原 先生方ありがとうございました。もう少し当時のことをお伺いしようと思います。CASの黎明期、CTの撮像速度も精度も今よりもはるかに低かった時代、ちょうど私が初期研修を終えた頃でしょうか。橋本先生に連れられて、この工学部2号館に来ました。土肥先生ご門下の卒研生・院生の方々がCTを手書きでトレーシングペーパーに写して居られたことを覚えております。時々橋本先生の代わりに「これが肝、胆で、これが門脈で」と私もお手伝いさせていただきました。

土肥先生、ここには医学系の若い先生もおられますので、当時のコンピュータの性能が今日と比べてどのような状況であったのか、お話いただけないで

しょうか。

土肥 今、伊関先生も言われたように、8インチのフロッピーディスクは大きくて、しかも1メガも入りません。数百キロバイト程度でした。フロッピーディスクですらそうですし、ましてや本体のコンピュータも大きく、そんなに早くは動かなかったのです。でも、皆さん方のご存じないかもしれませんが、私から言わせれば、それ以前のTK80という8ビットのCPUを搭載したNECのマシンよりはずっとよかったです。

いつ頃だったか忘れましたが、たまたまうちの学生が何かの賞品として結構高性能なパソコンを獲得しました。今までは伊関先生がオベ室にパソコンを持っていくと大型で場所を取るため看護師さんが嫌がり、オベ室でいろんなことをしようとしても、とてもじゃないけど不可能だと言われていました。しかしこの新しいマシンならばうまくいきそうだったので、せっかく手に入れたマシンですし、これで患者さんの脳などのCT画像をオベ室で見られるのではないかということでやってみました。

そうこうしているうちに、私の学科の会議で第35回科学技術映像祭で賞を募集している案内が回覧されていたので、伊関先生に「こんなものがあるから、せっかくだから、作ったものを応募したらどうか」と言ってライブラリーを作り応募しました。そして科学技術庁長官賞を受賞しました。

また、そのタイミングがいいことに、そのとき自民党の加藤幹事長が東大に来ることになりました。私と同じ学科の吉川弘之先生が当時の総長で、精密機械工学科を使って宣伝することになりました。たまたま私の研究室でその賞をもらったので、「じゃ、土肥君、そこの見学と案内を頼むよ」ということになりました。自民党の偉い人が来られるならということで、当時研究室に設置したMRIのところはその賞状を飾って、「この賞はMRIが導入できたから受賞できた」と、うそではないので大口をたたきました。すると「これはまとまった金がないとできないね」と加藤幹事長が話され、そのお陰で研究費がつかえました。私を受賞したわけではありませんが、その研究チームに入れていただく事になり、この分野を一気に進展させることができました。

ですから、コンピュータもうまく使えば、そういう宣伝に使えるのでよかったです。看護師さんは嫌がりましたが、コンピュータをオベ室に入れるという

のがよかったです。またそういう経緯もあり、現在、看護師さんと看護理工学会を設立して、看護師さんと連携して病院の中で仕事ができるようによく意思疎通ができるように努力しています。

篠原 当時のお話をもう少し続けようと思います。私が医学部5年生の時に橋本先生が浜松から講師として東大に戻られまして、病棟実習のカンファレンスで超音波誘導下の肝臓がんレーザ治療についてのお話を伺いました。当時、腹部CTはまだ黎明期だったと思いますが、橋本先生、当時の状況について改めて教えてください。

橋本 私が大学を卒業した当時は、CTは臨床の場では使われていませんでした。僕が浜松から東京大学に戻った頃から臨床で使われ始めましたが、画質がいまいちでした。それがその後ものすごい勢いで進歩してここまで発展したのはコンピュータの力でしょうけれども、驚くべきことです。

当時はまず肝臓をどう立体的に表示するかが課題でした。今なら簡単でしょうけれども、あの頃は血管はクリスチャンセン法、肝の表面は三角形面素法で再構成する、そんな方法でやることも僕は初めて聞きました。そのようにして画像構成をして、位置決めをするということを一步一步やって『Surgery』に初めて投稿しました。この間日本肝臓学会の理事長のK教授が「先生がこんなことをあの当時からやっていたとは初めて知りました」と驚きながらも評価してくれました。また、当時の超音波の画像も何を見ているか分からなかったのですが、今はとても良好な画質になっています。

臨床の話になりますが、乳がんの診断に関して、医師は手だけでそれががんかどうかの判断をつける初期トレーニングを受けるのです。具体的にどのようなことをやるかというと、ある程度大きくなるとがんは皮膚にくっつきます。そのため、両側からつまむと、正常な皮膚ではつまんだ所は真ん中が膨らみまます。一方、乳がんの周りをつまむと、中心部が下方に引っ張られて逆に沈むという触診所見（Retraction sign）がみられます。僕はアボカド大の乳がんと外来で診断された症例の病棟受持として、「結構大きな腫瘍だけど、Retraction signがないので悪性じゃありません」と主張しました。そしたら、当時の超音波検査の専門医が、超音波的には悪性だと言いました。助教授の先生がとりあえず手術しましょうと手洗いをしながら「これはがんが決まっているから、最初から乳

房を全部取りに行けばいいよな」と言われるので、私は「いや、駄目です。まだ分かりません」と頑張りました。とりあえず術中病理診断のために腫瘍の一部を切り取る途中で、うみが出ました。うみが出たということは感染症だということです。それで僕は勝利したと思いました。最終病理結果はきわめて珍しい結核感染性腫瘍でした。つまり、触診の方が画像診断よりもまだ優先度が高いような時代だったのです。でも今は超音波も CT, MRI も進歩して今日の臨床を支えているのは間違いありません。

4. 学会名の由来

篠原 ありがとうございます。JSCAS の学会名についても Aided にするか、Assisted にするかの議論もあったと伺いましたが、土肥先生、どのような議論だったのか教えてください。

土肥 もともと工学系では Computer Aided Design とか、Computer Aided Manufacturing という言葉があります。私が大学の学科の会議で、「Computer Aided を日本語で『コンピュータ援用』というのはなぜか」と専門の先生に聞いたところ、「Aided と Assisted は意味が全然違う。コンピュータ支援だとコンピュータ『を』支援していることになってしまう。援用だとコンピュータを使うこと『で』ものを作るという意味になる」と言われたのを覚えています。すなわち、Computer Assisted Surgery だと「コンピュータを支援している」というイメージになってしまいますので、やっぱりコンピュータをこき使うというか、コンピュータをメインに使って surgery をするならば、Aidedの方が適切じゃないかということで、Assistedではなく、Aidedにしました。また、医学系では Assisted を使うことが多いのですが、外科の分野といえども、工学的なセンスを入れたいという思いがあったために Aided を使ったというわけです。

橋本 あのとき、土肥先生がどういう名称にするか何通りも黒板に書かれました。ゲーテが「Einfach ist schöne (単純こそ美しい)」と言っていますが、なるべく単純な表現でいこうということで、コンピュータ外科というシンプルな形になりました。

伊関 あの頃はコンピュータ外科の黎明期で、吸収、合併を繰り返して、シミュレーション外科学会など、いろいろな学会がありました。結局は単純なものが残りました。土肥先生、橋本先生の口癖の「シンプ

ルであれ」ということです。皆さんいろいろ開発しているけど、やっぱり基本はシンプルであれど僕は思います。それから、チャレンジすることは大事です。われわれも超音波を使おうとしたときに、断面を見なかったので、超音波プローブを手で回して3次元の輪切り画像を作成し、超音波を CT と同じように見えるものを開発して、さきほどお話しした科学技術映像祭で科学技術長官賞をもらいました。それを考えると、われわれの思いつきを一緒にやってくれる工学系のエンジニアと一緒にいるというのは、やはりすごいことです。今いる TWIns は至る所に工学系の人があるので、はるばる西早稲田まで足を運んだのに来てみたらいいということがない。お互いに手軽に調達できる環境というのが、やっぱり一番重要だと思います。

女子医大で一番よかったのは、工学部がなかったもので、どこと協力してもよかったというところ。東大は多分、東大工学部としかつき合えなかったのではないかと思います。でも、日本中の工学系のエンジニアをみると、必ずしも得意な分野は異なるので、やはり希望する相手と研究できるというフリーな立場だったのが、一番重要じゃないかなと僕は思います。

橋本 少し追加しますが、単純なものにこそ価値があります。これは自慢話ではないのですが、1978年頃、約20年位の遅れで日本にレーザーが入ってきました。ヨーロッパとアメリカで工学的研究や医学的なことも大半のことが全部終わってしまっているところで、さあ何をやるかということになりました。臨床の技術は欧米から入りますが、やはり、まずはそれを模倣するしかありません。まねをして、彼らがやったことを追試するのです。当時僕は浜松医大にいたのですが、まずは、内視鏡で YAG レーザーを飛ばして、病変部を凝固したり蒸散してみました。

ちょうどその頃、心臓のバイパスグラフトが頸部から前胸部の皮下を走って、おなかの所から腹部大動脈につながっている患者さんの貧血が進行するので調べたら、胃に早期のがんが2つみつかりました。その症例にレーザー照射治療をしたのですが、ひとつは大弯にあって割と簡単に直視できるから打てたのですが、もうひとつは小弯の胃角というところに曲がった形で存在していたため、手前側は見えるけど、カーブしている向こう側は見えないのです。そのため、収縮剤を使うのをやめて、内視鏡を見えます

と、胃の収縮リングが順次幽門の方に移動していくと、それまで見えなかった向こう側の壁が正面視できるようになるのです。そこでこっちを向いた瞬間に打ちまくるのです。この照射治療を一週間ごと2カ月繰り返しました。子どもの頃、父親に連れて行ってもらった出店の射的の腕が役立つなあと思ったものです。

ちょうどその頃、ヨーロッパレーザー医学会に出席しており、英語だらけの環境でほとんど疲れ果てて、うとうと眠りながらレーザー肝切除の話をしているときに、はっと『管腔臓器の側壁にできるのががんだ。ビームが真っすぐ出るから非常に具合が悪い。横に打てれば正しく打てることになる』とひらめいたのです。これは重要なことに気がついたのではないかと思って、すぐさま学会のブースを全部回りました。側方に出射するタイプのファイバーが売られているかどうかチェックし、これは世界の誰も気がついていないと確信しました。帰国後直ちに一緒に共同研究していた大宮の会社へ行き、「レーザーのビームを横に曲げる方法」が非常に重要だということ力を説きました。すると、レーザーの専門家が「先生、そんなのは無理ですよ。割り箸くらい太ければ、ビームも横に曲げることはできるけれど、1ミリ以下と細いファイバーの先端で1000度近い高輝度の熱を持つレーザーを横に曲げるのは不可能だ」と口々に言い募ったのです。すると突然、工学部でなく経済学部を卒業された社長が立ち上がって、「おまえら、何を言うか！ 臨床の先生がそれが重要だと言っているのだ。それを乗り越えるのがおまえらの務めだろう」と一喝したのです。

当時、僕は浜松医大に勤務していたので、3カ月ごとの大宮通いが始まりました。次々と試作品を作り、様々な検討をしました。最初、一辺1mmのマイクロプリズムをファイバーの先端につけると割ときれいに直角に曲がりました。YAGレーザーというのは目に見えませんが、たばこで煙を作って、ビームが直角に曲がるのを写真で撮って喜びました。ところが体液が付くと全然プリズムが効かなくなってしまう。では金箔で曲げたらどうかということになりましたが、接着剤が溶けてしまい駄目でした。4年ぐらいなかなうまくいきませんでしたね。当初富士フィルムの前身のフジノンと共同研究していたのですが、内視鏡メーカーだけでは駄目かなということで、日立電線さんにも研究に参加してもらいました。

それから6年ぐら経ったある日のことです。フジノンのK君が、「レーザーというあの強烈な光がなぜ全反射して先端から出てくるのか。それはコアとクラッドの屈折率の差で全反射してエネルギーロスしないで先端から出る。それを考えると、コアの石英の屈折率と空気の屈折率の差で全反射する臨界角があるんじゃないか」と言い出しました。70度前後は全反射するという単純な結論に達するのに6年かかりましたが、確かにそのとおりでっただけです。「直角に曲がらないけどいいですか？」と聞かれたのですが、「内視鏡だってどうせ120度くらいしか見てないのだから、真横になんて打てなくていい」と伝えてました。それで、世界の特許にまで到達できたのです。

5. 90年代のCAS

篠原 私は1995年に東大から警察病院に移りまして、再び橋本先生と働くことになったのですが、ちょうどその頃、様々な手術用マニピュレータ・ロボティクスの研究が、コンピュータ外科学会を中心に腹部外科、胸部外科、脳外科などの領域で精力的に取り組まれるようになりました。内視鏡用マニピュレータNAVIOT™の研究開発や公的資金による医工連携と本学会を軸にした多施設間の連携も進んだのですが、あの時代のことにつきまして、まず土肥先生からお話いただければと思います。

土肥 この研究会がさらに全国的に広がったのは、大阪大学整形外科の越智隆弘先生がミレニアムという多額の研究費がもらえる申請書を出し、それでロボット手術をやりたいと調べられて、私の所に連絡が来たことがきっかけです。それはトップダウンで行う研究で、セレクトされないため良い書き方さえすればほとんど通るから、是非やりましょうということになりました。その研究チームに九州大学の橋爪誠先生、その上司の杉町圭蔵先生にも加わっていただいて、幾つかのキーになる大学を集めて開始しました。その結果、参加大学も増えて、この会が大きくなっていったわけです。

もうひとつ大事な点は、話が飛ぶかもしれませんが、当時高倉公朋先生が学会長をさせていただいているときだったと思いますが、Richard Robb氏や、今大会でこの後ご講演いただくRussel Taylor氏など、皆で国際学会を作ろうとしました。シミュレーション外科学会等のごたごたがあって延びましたが、その

後でフランスのモンペリエの法律で国際学会 (ISCAS) を作りました。

普通はまず国際学会があって、国内学会を設立するのですが、本学会だけは日本の学会があって、次に国際学会を作りました。その後更にアジアの学会 (ASCAS) も作ってと、われわれの分野の国際的な連携を進めているのが現状です。ですから、国際学会が先にあるのではなく、われわれの学会の方が先だということを皆様に覚えておいていただき、是非自慢していただきたいと思います。この学会の国際学会の成り立ちはこういうものでした。

また、NAVIOT™というの、腹腔鏡を動かすときに、おなかの内部を傷付けないように操作するロボットです。普通の腕型のロボットを用いれば、簡単に制御できますが、それでは何かあったときに患者さんを傷付けるし、術者も傷付けます。何か良い方法はないかと考えていたとき、ボストンの波多君の所に行く飛行機の中で、あの構造を思いつきました。

これはいいかなと思って学生たちに言うと、大抵はとんちんかんなものから始まるのですが、そのアイデアを聞いて作ってくれたのが、今、佐久間先生の所で准教授をしている小林英津子さんです。彼女が非常にいいものを作ってくれて、これはいいと思い、何回か回数を重ねて、動物実験を行うことになりました。その際動物実験を行うにしてももう少しまとめた装置にしようということになりました。お金を払わないで試作を頼むこともあるのですが、われわれはお金を払うから、動物実験に使えるものを作ってほしいと日立さんに頼みました。

そういうことをしているうちに、これを是非日立の製品として売り出したいので、その方向で作らせてもらえないだろうかとの打診がありました。是非お願いしますということで、わが国初の手術支援ロボット NAVIOT™ができあがっていったわけです。そのとき一緒に研究している九州大学の橋爪先生の所で、臨床・治験までやっていただいて、厚生省の承認も取って、さあ、これから発売、販売価格について検討しているときに、日立の社長が交代したことで、医療ロボットから撤退してしまいました。

でも、生き残った NAVIOT™の幾つかは、ひとつは確か科学技術館に…もうないかもしれませんが…ずっと展示されていたそうです。日本初の手術用ロボットという形で新聞発表もしましたが、そのときは日立という名前しか出ず、私たちの研究班の名前

が一切出なかったのがちょっと残念だったと思っています。でも、世の中に出るためには、そういうことを皆さんどんどんやっていかないと駄目だと思います。

それから、アイデアが出たときに、試作してみてもちょっと違うなと思って駄目になってしまうものがありますが、こういうものを、と言ったときに、それ以上のものを作ってくれるお弟子さん、これは最高です。そういう意味で、彼女は本当に女神だという形で、助かっております。実際に NAVIOT™は、大変良いもので、さらに橋爪先生のところで、200例以上の症例をやっていただき、良い結果も次々と出せたので、これからというときで今でも残念に思っている次第です。

篠原 土肥先生、ありがとうございます。当時、私も警察病院外科の医局長を務めておりましたので、土肥研の先生方には本当にお世話になったことを改めて思いました。橋本先生、NEDO プロジェクトでは手術用マニピュレータ以外にも触覚センサーなど様々なことにトライされたと思うのですが、その辺の思い出や発案のきっかけなどについてお話しください。

橋本 そうですね。今の土肥先生のお話にも通ずるのですが、流れとして最初は3次元構成、その次は画像をいかに向上させるかでした。1990年頃、昭和から平成に移るとき、昭和の大手術主義から低侵襲手術主義へと、はっきり世界中の外科医が舵を切りました。だから、低侵襲手術とは平成に始まった手術であると言っても過言ではありません。それから、今日に至るまで、皆さんご存じのとおり、改革と変革と変化がコペルニクス的展開の下、進んでいます。

工学部と一緒にやる様々な研究が進行しているわけですが、僕の考えを一言で言うと、大開腹手術ほど安全で速い手術はないのです。低侵襲内視鏡手術は外科医の手を縛り、よそ見しながら行う手術です。もうひとつの懸念点は、気腹という危険な環境下で長時間手術を行っている点です。低侵襲内視鏡手術は1987年にヨーロッパではじまり、日本に入ってきたのが1990年。当時僕は警察病院の部長で、1例だけ大学の内視鏡手術を見学に行って、この程度のことは自分でもできると当時のビデオを参考に5例ばかり気腹法でやりました。そしていずれの日にか僕は殺人をするだろうとはっきり結論を出しました。外科医が完全に内視鏡手術で全てをやるつもりならば、



左から 伊関 洋先生, 土肥健純先生, 橋本大定先生, 篠原一彦先生 (司会)

まずは安全な空間を作らなくては駄目だというのが第一にあって、その次は直接手を使えないわけですから、鉗子の開発、手と同じような機能をどうやって持たせるか、更に「目」の研究（内視鏡の開発）と外科医自身が研究しなければ駄目だと思います、さまざまなテーマに取り組んでやってきました。

こうしてかれこれ四半世紀内視鏡手術に取り組んできましたが、結論を言うと「やはり内視鏡手術は永久に大開腹手術の安全性には及ばない」ということです。日本一のプロになっても、及ばないという中で、皆さんご存じのように、亡くなる患者さんが出てくるわけです。これは、それまで築かれた外科の安全性を壊しているのです。このままではいけないと思い、考えて、考えて、それで“吊り上げ”だけではなく、臓器を取り出す穴を十分に活用して、なるべく大開腹の手術に近い、安全な内視鏡手術を構築しようと『小切開・鏡視外科学会』を創設し、啓蒙活動をしています。

一方、トロカールだけで行う低侵襲内視鏡手術（完全腹腔鏡手術と呼ばれている）でも、100人中99人ぐらいはけろりと早期社会復帰をするわけです。そういった、素晴らしい面があります。でも、そのうちの1人は亡くなるか障害で苦しむか、そういう宿命を背負っています。その構造が永久に続くわけですから、永久に工学的研究対象になるのは間違いありません。そのため、内視鏡外科手術はすごく研究する価値のある、研究のタネが尽きない分野でもあるのです。

もうひとつ言いたいのは企業を交えて研究をやっていくにあたり、うまくいかない要因が幾つかあると思っています。そのひとつとして、企業では研究するチームと生産するチーム、それから販売するチームがそれぞれ異なっていることです。だからその間

でキャッチボールをして、最初の研究成果が生かされる形でなかなか世に出ていない。こういう問題があります。

それと、もう一点、臨床というのは日々進歩していて、より安全かつ確実な治療法を日々追い求め続けており、周辺分野の相互の競争がすごい勢いで進行しているのです。だから、その周辺機器開発の進歩に負けない研究テーマでなければ生き残れないのです。

篠原 ちょうど20年前になりますが、東京警察病院外科では土肥先生のチームとの共同研究とともに、来年の副会長、再来年の大会長をなさいます名古屋大学の森健策先生の仮想大腸内視鏡のお手伝いをさせていただきました。空気を注腸したCT画像、今から見ると非常に粗い画像でしたが、そのデータを提供して、仮想内視鏡の画像として返ってくるまでに2~3週間かかりました。当時私は警察病院で大腸内視鏡を精力的にやっておりましたので、数週間もかかるものが実用化できるのだろうか？とも思っていました。ところが今日では市中の一般病院でも、CTによる virtual Colonoscopy が即座に可能となり、下部消化管の診断面ではものすごい進歩と恩恵を感じております。

NAVIOT™は1990年代に完成しましたが、1990年代後半には、様々な領域の手術用マニピュレータの研究も多くの施設で開始されました。ちょうど da Vinci®の開発と同時代でもありながら、手術用マニピュレータについてはなかなかうまく行っていないところもあるようです。脳外科領域の手術用マニピュレータについて、まず伊関先生からご発言をお願いします。

伊関 土肥先生のお弟子さんがすごく優秀で、一緒にアイデアを出すとすぐに作って、即座に臨床に使用できました。当時一番よかったのは、すぐ試すこと

ができたことです。実際に臨床でやってみて、おかし
いところをすぐ直してもらっていました。常に工学
系の人とディスカッションしながら、日々改良でき
た時代でした。

今、工学系のエンジニアの方々をみると、頭で
考えて、できあがったものを持ってくるのですが、で
も臨床では使えない。滅菌しなければ使えないのに、
滅菌できない構造になっていたりするので、工学的
にはすごくいいのだけれども、臨床的には使えない。
その齟齬がありながら開発を進めているのではない
かと、最近みているとそう思います。今は3Dプリン
ターもあるので、バラックでもいいから早めに医者
に持ってきてほしいです。それから、医者とエンジ
ニアが話をするとき、医者って「こんなようなもの」
という表現しかできないのに、工学系のエンジニア
の方は「スペックは幾らですか」と、「何mmと言
ってください、そのとおり作ってあげますから」と言
います。僕は最初、スペック、specificationという用語
が分かりませんでした。そんな医者の文化と工学系
の文化の衝突みたいなことが今でもあると思います。
だから、3Dプリンターを使って早めに実現してほ
しいです。

僕が某Hさんとやったときも(笑)、NeuRobotの
開発を、せっかく2002年に信州大学のH先生を中
心に、臨床までやったにも関わらず、あのままやっ
ていけば、多分脳外科の手術ロボットは世界初で、その
まま臨床を継続していれば、今となったらすごくい
ろでできたはずなのに、制度的な問題もあります。誰
と研究開発するかをまず考えた方がいいなと思
います。

僕も臨床研究を長年やってきて、今になってよう
やく分かったのは、結局自分の思いを作ってもら
うのは簡単で、それは患者さんに使えるし、自分のもの
になるのだけれども、世界的に普及させるためには、
治験をやって薬事承認をしなければいけないとい
うことです。これからは是非お願いしたいのは、薬事承認
をして市場に出せるような医療機器を医工連携で是非
開発してほしいということです。

本日いらっしゃる京都のS先生みたく、自分で作
れる医者もいるのですが、医者は必ずしもエンジ
ニアではないので、工学系の人には是非手伝って
いただきたいと思えます。言葉を理解するのと一緒に、常に
改良を一緒にやるという姿勢、治験をやるというこ
とを考え、validationも含めて、臨床に使えるような

医療機器を最初に開発するという意気込みで研究し
てほしいです。われわれの頃、1970年代から80年代
のころは「できたら使えるね」というスタンスで研究
していました。今は最初から臨床をやるという覚悟
で是非開発してほしいし、医者も一緒に治験をやる
んだという気持ちを持ってやってほしいです。特に
臨床研究とか治験というのは医学部では習いません。
医者になって初めて学習するのです。医者も悪かっ
たのですが、同様に工学系も悪かったのではないか
と思っています。

橋本 企業と研究従事者の関係という観点からい
くと、やはり先ほど伊関先生も指摘されたように、作
ったものが売れて普及するところまでたどり着
かなかつたら、企業としては赤字だけを背負うこと
になってしまいます。だから、研究とはすなわち赤字
生産分野であると言っても過言ではありません。世
に普及する、あるいは世界の特許を取って、世界から
買いにくるような研究ということまでたどり着く
には、相当しんどく、耐える時間が必要です。先ほど
の側射法も、特許は取りましたが、実はその間、社長
さんが何代も代わりました。3回目の社長さんはむし
ろ僕には好意を持ってなくて、あんなに金になら
ないものはやめてしまえとおっしゃられまして、特
許は取っていたからそれでよかったのですが、ほと
んど眠り特許になってしまいました。それ以外にも
いろいろごたごたがあり、この企業と研究を継続す
るのはやめようと思ったこともありました。丁度そ
の当時一緒に研究しその後アメリカに転勤した方が
国際電話をかけてきて、「先生、我慢してください。
どういう状況になろうと、私たちは先生を支持しま
す。社長はいずれ代わりますから、今は我慢してくだ
さい」と言ってくれました(笑)。本当ならけんかして
やめていた。でも、完全にけんか別れしなくてよ
かったと今は思います。

レーザー側射法の特許はその後6年ぐらい眠った
状態が続いたのですが、ある日曜日の朝、突然アメリ
カから女性の声で電話がかかってきました。前立腺
がんはアメリカが一番数の多いがんなのですが、
YAGレーザーというのは水中照射ができるので、尿
中でも側方に前立腺を凝固できることが着目された
のだと理解しています。

最初妻が受話器を取って「アメリカの女の人から
電話がきてるわよ」と(笑)。「僕は金髪の彼女はいな
いんだけど」と言いながら代わりますと、「このパッ

トナンバーはあなたのものか」と聞くので、はじめパスナンバーと聞き間違えてパスポートですかと聞き直しました。すると、パテントナンバーなんだと。アメリカの特許は一つしかないから、「多分そうだと思うけど、念のためどんな特許ですか」と聞いたら、一生懸命、レーザーの先端でビームを横に曲げる方法だと説明するんです。それは確かに僕のだと言ったら、すぐその会社の社長が電話を代わられて、今から飛んで行くから会ってくれるかと言われ、本当にすぐ飛んできました。それで、大宮に一緒に行き、タイミングがいいことにその時の特許部長をやっていたのが、先ほどの側射法の原理を考えついたK君だったのです。あの素晴らしい真理にたどり着いた人が特許部長をやっているのです、これはよかったと。アメリカから買いにきたんだから、是非うまく話をまとめてほしいと言いました。それからライセンスとかライセンスについて長時間議論しましたが、結局、「先生駄目です」と言われました。「何で駄目なんだ」と聞いたら、一時金が1,000万円で、ロイヤリティーが12%で、高過ぎるから駄目なんだと。「高過ぎる方がいいんじゃないのか」と言ったら、「いや、先生駄目です。12%というのは、exclusive licenseだ」と。要は完全に全権が相手のものになってしまう、そういう買い方だということです。「その何が駄目なの」と言うと、「先生が使えなくなるから駄目です」と。「僕はもう使えなくてもいいよ」と言ったのですが、「いや、先生、断りましょう。任せてください」と先方を断ったところ、驚いたことにK君の言った通り次々とアメリカの3大メーカーと日本のメーカーが買いにきました。ですから、あの仕事は足かけ8年かかりましたが、本当に欧米人が気がついていないことをやったということです。大多数の技術は欧米から来るわけです。だから、その応用研究となると、いろいろなことがやり尽くされているので、彼らの気がついていないこと、いわゆる世の中がやっていないこと、をひとつでもふたつでも時間をかけて、継続は力ですから諦めずにやることをお勧めします。

6. 医療機器の上市に向けて

篠原 知財につきましては、土肥先生もいろいろとご経験があるかと思います。また20年前にすでにいろいろな方々がなさっていることを、今日、海外でも新しいもののように持ち出すこともあります。こ

れについて土肥先生、コメントをいただけますでしょうか。

土肥 これは知財とは違いますが、面白かったのは、本学会で、頭を開けたときに脳が変形するシミュレーションを片岡君が発表してくれました。それを今もあるMICCAIという国際学会にエントリーしたら、こんなのは役に立たないと落とされたのです。それについて、自治医科大学の渡辺英寿先生が「彼らは変形を気にしないで手術するから、あまり関係ないと思っているのではないか。日本人は正確にやりたいから、こういったシフトやずれの問題を気にするけど、彼らはそこまで気がついていないのではないか」と言っていました。その翌年ぐらいから急にブレインシフトの話が表立ち、メインテーマになってきました。われわれ日本人の方が重要な点に気が付くのが先なのです。そういうこともあって、彼らの言うことは信用できない点もあるということです。

特許に関しても、確かこれは大阪大学の菅野伸彦先生が手術するとき、「確認のためにどうしても術野から目を離して脊椎の（透視画像の）スクリーンを見てしまうが、目をできるだけ術野から離したくない」とおっしゃったので、その時思いついたのが2つのレーザー面を表示する方法です。これも日立の研究者に頼み、大いに張り切ってやってくれて、治験もやったのですが、製品にする直前の段階で社長の方針で撤退しました。あれはいまだに惜しいと思います。

NAVIOT™の方も一応特許は取っていますが、橋本先生みたいに海外から買いにくることはなかったです。皆さんも特許が取れるものは取っておいた方が、いずれは花が咲くかもしれません。10アイデアがあっても10花開くことはあり得ません。大体、大学の先生は趣味でやっていますから、金儲けにはほとんどつながりません、ですが、そのうちのひとつやふたつは世の中に役立つものもでてくるかもしれません。特にこれからは中国がいろいろやってきますから、動向に気をつけて、特許はきちんと取っておいた方がいいと思います。

橋本 先ほど、脳の変形のお話が出ましたが、腹部の領域では肝臓の変形という問題があります。現在では医用画像が著しく進歩して、あらゆる症例において、肝内の複雑な脈管がどう走ってどうなっているか、どこを切れればどうなるかが予習できます。しかし実際の手術は、肝臓を変形させてやるわけです。しか

も、真後ろにひっくり返したり激しく変形させながら、したがって、その状況をもう一回撮って解析するのは、連続して変形していくので、間に合いません。だから、連続して変形していくさまを、最初に撮った3次元画像から、フォロー出来るようになればすごいです。是非取り組んでいただきたいです。

伊関 臨床研究をやっている、知財というのがすごく重要だなということに気がきました。だから是非、特許を取ることを考えてほしいです。それから、企業を選んだ方がいい(笑)。それと、販売価格はすごく重要です。いいものが高く売れる世界ではないですが、妥当な価格が必ずあるので、作ったものがどれくらいで売れるのかということを考えてください。薬事承認が通ってから、「こんな価格じゃどこにも売り先がない」と、失敗することはよくあります。臨床研究とか治験をやる前に、是非気をつけてください。

学生と一緒にやる時はすごく楽しいのですが、その学生が卒業してしまうとその研究が終わってしまいます。継続性がないというのが、工学系とやっていて、危機だと感じています。やっぱり世の中に出したときに、継続できるようなテーマを使って、是非取り組んでほしいです。

今、ドイツも含めて“Industry 4.0”という、IoTでモノが全部インターネットに繋がる「第4次産業革命」が注目されています。ネットワークにつながってセンシングされた情報を全部使いながら治療する時代は、もう目の前に来ています。インターネットと接続するとか、ミドルウェアを使ってどうやった情報を取るかも含めた治療の時代です。単発のデバイスの開発も確かに重要ですが、そういうネットワークを使った治療というのはこれからどんどん発達していきます。我々はMedicine4.0(第4次医療革命:スマート治療室)ですとかSCOT(Smart Cyber Operating Theater)と呼んでいますが、そういう仕組みが絶対必要です。da Vinci[®]はもう古くて、ネットワークに備わっているいろいろな情報を使いながらdecision makingする、医療をサポートする技術が、これからどんどん発達すると思います。

是非いいものを作ってください。すごく優秀な部品は作れるけど、結局iPhoneだけが儲かるという構図にはならないように、“iPhone”を作ってほしいと思います。モノはいいけど使いにくいというのは絶対に売れません。工学系の人には、こんな機能があるのに使えない医者が悪いと言いますが、医者はそんな

能力がないので、是非、医者に優しいスマートフォンであり、iPhoneみたいな医療機器を作っていただきたいと思います。

篠原 以前、私が本学会の合同動物実験会で他大学の工学者が作られた手術機器の動物実験をお手伝いしたところ、別の大学の外科の先生から、「篠原はちょっと手加減しているけど、現場じゃ橋本先生とか伊関先生が使っても壊れないような器具を作らないと駄目なんだ。篠原も手加減しちゃ駄目だよ(笑)」と冗談を言われたことがあります。その辺も含めて橋本先生、何かお話しください。

橋本 ほかの人が使って壊れるのはまずいわけで、開発者は壊れる限界を自ら確かめないとはいけませんよね。それだけのことです。

内視鏡の話に戻りますけれども、おなかの中では腸管が天井に張りついているような状態ですから、腹壁を持ち上げないことには作業ができません。そこで炭酸ガスを注入して思い切り膨らませて手術をやろうという“気腹法”が欧米人が考案した方法です。今日でもそれから脱却できずに多くの日本の外科医達(90%ぐらい)がやっているのが現状です。それで、僕は吊り上げ法を考えました。でも、腹壁を吊り上げるとしても、どう吊り上げるかによって腹壁空間のでき方というのが随分違うのです。1点で吊り上げるとテントになるし、1本梁が通れば日本の屋根みたいになる。2本梁が入れば天井ができますから、その下の空間がより広くなるというわけです。

安全第一(Safety First)ということで、おなかの中にワイヤーを通す位置やそれを持ち上げる形など、今でもまだ改良を続けています。あの当時一緒に様々な研究をしてくださっていた土肥先生が「自分にも胆のうポリープがあるから取ってくれ」と言われ、私の病院(東京警察病院)まで来てくださりまして、先生、どうもありがとうございました(笑)。手術するのなら、こういう安全な方法でということで選んでくださったこと、今でも大変感謝しています。

次に、より安全な内視鏡手術にするにはどうするかというので、臓器を取り出す穴を利用しようと考えました。それを活用して腹膜から持ち上げようという取り組みを今やっています。ここには多くの研究者がいるから、是非手伝ってもらいたいと思います。おへそというのは目立ちませんから、そこはちょっと切ります。そこから臓器を取り出します。ほかの所を切るよりも、おへそはもともとへこんでい

るし、傷が目立たない。ですから、そこに穴を開けるわけです。おへその解剖関係を解説すると、子宮、母胎からへその緒を通じて赤ん坊に血管が流れていた名残がおなかに残っているのが肝臓の左葉につながる肝鎌状間膜とへその緒です。ですから、そこを切ると血管が通っている穴（4mm ぐらいのサイズ）を通じて腹膜全体を持ち上げられるものが出来ると、もっといいなと考えていますが、それには解決しなくてはならない難しい問題があります。おなかの中では臓器と腹壁がくっついている状態なので、何かをさし入れる際、簡単にいろんな臓器を傷付けてしまったり出血したりします。だから、ある程度空間を作ったうえで入れないと危ないのです。今の時点では、イニシアルリフティングと呼んでいるのですが、皮下鋼線で一度軽く持ち上げて、しかるのちに臍部小切開から腹壁全体を持ち上げる治具を入れるように工夫していますが、臍の穴から入れるにしたがって横に曲がり、最後は傘を逆さにしたように面を作る。もっと細くて折れ曲がって入って、しかも強度的には体を持ち上げられる、5キログラムの拳上に耐えられる。そういうものを誰か作っていただけませんか（笑）。

7. 会員へのメッセージ

篠原 時間が迫ってまいりましたので、まとめに入りたいと思います。これまでも若手会員や企業への熱いメッセージをいただきましたが、若手医師も含めたメッセージを先生方一言ずつ、いただきたいと思います。

土肥 先ほどからも時々 da Vinci®の話が出てきました。皆さん、da Vinci®が世の中にはびこっているというのはこの一時代だけで、われわれ日本のコンピュータ外科の先生方は、da Vinci®を超えるものというよりも、da Vinci®とは別の方法で開発をしているというのがメインであります。ですから da Vinci®を目指してとか、da Vinci®を超えるとか、そんなレベルの低い話ではなく、患者さんをいかに助けるかという視点で考えて、今まで顧みられなかった方法でも何でもいいです。どんどんチャレンジ精神でやってください。先ほど私がお話しした、企業との研究開発が実現しなかったのは社長の方針でした。実際に現場の方々とはみんな一生懸命で、やりたくてやりたくて必死だったのです。だから、これからの企業の人は、社

長になって、それぐらいのリスクは取るぐらいの気持ちでやってほしいし、皆さん方もはじめから駄目なものはやる必要はありませんが、いかどうか分からない時は、どんどんチャレンジしていただきたいと思います。そうすればこの分野も日本がリードできます。日本のこの学会、皆さんが持っている毎年のこの大会論文集を da Vinci®を製作している Intuitive Surgical 社は全部それを英訳して持っています。彼らは本学会を注視して、何かこの中からいいものが出てくるのではないかと必死なのです。彼らだっけで行き詰まっています。ですから、そういう実状をわれわれはよく認識して、海外にも負けない、負けるはずのないものを作れるはずですので、是非、頑張ってくださいと思います。

伊関 土肥先生がいつもわれわれに言ってくれたのは、「洗濯板ロボットを作るな」ということです。昔は洗濯板でござと洗濯していました。欲しいのは「洗濯板を使って洗濯するロボット」ではなくて、「電気洗濯機」がほしいということです。本質を見て、まねをしない。土肥先生に会うといつも、洗濯板ロボットを作っちゃいけないよなと思いつつ、いつも医療機器を開発していましたから、是非、洗濯板ロボットは絶対に作らないでください。インサイトとか本質を見て、それを実現するものはどうあるべきかというのをいつも考えてほしいと思います。

橋本 極端な表現をすれば、外科医は日々患者さんと命のやり取りをしているのです。それぞれの外科医の責任において、どうしたら病気を治せるか、助けることができるかということに必死でやっているのです。ですから、内視鏡手術で死亡するということは、はっきり言うとこれはもう犯罪行為です。なぜならば、大開腹していたら死んでいないからです。気腹ひとつ取っても、僕が浜松を離れた後、浜松で死亡例が出ました。血管にガスが入ってあっという間に死亡してしまっただけです。でも、その当事者が外科医が内視鏡学会のリーダーになる。そんなことが許されていいわけではないと僕は考えています。

死なない手術がそれまでどうして樹立されたかという、手を使っていたからです。手は、温度から痛覚から、あらゆる感覚を持っていて、しかも運動機能も付いてものをつかむことができます。感覚機能と運動機能の集大成のうえで、日々手の技の術をやっているのです。百年もかかってすばらしく安全な大開腹手術が樹立された後で、平成時代に低侵襲内視鏡

手術が登場しているのです。私からの医師を含めた若手研究者へのメッセージとしては、工学の先生の力が必要だが、その際は、是非、まともな外科医と一緒に研究してほしい、この一言です。

8. 質疑応答

篠原 ありがとうございます。ちょうど時間となりました。どなたかお一人だけ、フロアからご発言ございませんでしょうか。では、佐久間先生、大会長として、また土肥先生を継がれて研究室や学会をまとめていらっしゃるお立場からお願いします。

佐久間 橋本先生、土肥先生、伊関先生、ありがとうございます。今回こういう企画を持たせていただいたのは、今日聞かれた若い先生の中には、もしかすると30年前に持っていた問題と同じものを自分たちはやっているのではないかと感じているのではないかと思ったからです。一方でこの30年に非常に進んだものもありました。最後にいただいた先生方のメッセージでは、本学会は画像だけが目的ではない、ロボットを作るのが目的でもない、要は治療ということに貢献できるかということと一緒に考えましょうというところが目的であろうかと思えます。

最後に余談ですが、実は篠原先生を含めて、1回(鼎談の)リハーサルをさせていただきました。驚いたことに、今日はやっぱり先生方、緊張されているんですね。最初は前回の勢いが無いなと思ったのですが、最後に勢いが出てきました。あのときには橋本先生に最後に「ワイルドで行こう」と言っていただけたと思います。ワイルドというのは悪い意味ではなくて、そこを最後にコメントをいただければ幸いです。

橋本 確か、予習のときは一杯飲みながらやろうという話でした(笑)。それで僕はさっき出しそびれてしまったけど、ボジョレヌーボーを買ってきております。ちょっとこれはきつ過ぎるかなとビールも(笑)。とうとう出しそびれてしまいました。自分は医師としてはワイルドな方かなと思いますが、なぜワイルドかというと、患者さんの安全を守ることこそが価値あることだし、自分にはね返ることだと考え続けているからです。この点に関してはどこまでもワイルドであるということです。低侵襲手術は素晴らしい面も持っているわけですから、そのところをどう安全にするかという点では、是非ワイルドに研究に専念してください。その価値と社会的要請は

確実にあります。

篠原 土肥先生、伊関先生、橋本先生、本当に貴重なお話をありがとうございました。これでお開きにさせていただきます。熱い拍手をお願いします。ありがとうございました(拍手)。

(終了)

本稿は2015年11月21日に東京大学で開催された第24回日本コンピュータ外科学会大会特別企画「特別鼎談 CASの創成期を語る」よりテープ起こしし、編集委員会にて校正したものです(編集委員会委員長 山内康司)。