

## 〈海外留学だより〉

## ピッツバーグ小児病院心臓胸部外科留学レポート

2011年6月1日記

ピッツバーグ小児病院心臓胸部外科 吉田昌弘 (本学平成5年卒)

2008年7月1日から米国ピッツバーグ小児病院心臓胸部外科で臨床留学しております平成5年卒の者です。母校より留学便り執筆の依頼を頂き、拙文ながら母校の若い先生方に少しでもお役に立てればと思い、筆を取らせて頂きました。

ピッツバーグは米国ペンシルベニア州に位置し、市人口は30万人程度と発表されていますが都市圏人口は230万人に達し、州内ではフィラデルフィアに次ぐ中堅都市です。NFLのステイラーズ、MLBのパイレーツ、NHLのペンギンズのある都市として知られています。かつては鉄鋼の街として栄え、公害の街としても有名だったそうですが、現在ではピッツバーグ大学、カーネギーメロン大学をはじめ多数の大学がキャンパスを構える学術都市として生まれ変わり、その経緯から2009年のG20サミットの会場として選ばれた事は皆さんも記憶に新しい事と思います。またピッツバーグ大学は肝移植のパイオニア、Starzl博士で有名です。現在も移植医療への情熱は脈々と受け継がれており、とりわけToyoda先生が率いる肺移植は全米でトップの成績、症例数を誇ります。

私はその学術都市ピッツバーグで2008年7月よりクリニカルフェローのポジションを頂き、2010年7月からはスタッフサーजनとして貴重な経験をさせて頂いております。米国で臨床を行うためにはECFMGかO-1ビザという特殊なビザが必要なのですが、私の場合はO-1ビザの取得が渡米に必須となっていました。その取得には論文発表、国内外の学会発表で受賞している事が条件で、8年間兵庫県立こども病院勤務中にまとめた論文で日本小児循環器学会およびアジア太平洋小児循環器学会(バンコク開催)

より Young Investigator Award を頂く事が出来、その条件をクリアする事が出来ました。

英語に関しては不安だらけでしたが長年の夢が叶ったこともあり、期待に胸を躍らせて渡米しました。その期待も一瞬で不安に変えたのは渡米後間もなくにあったUPMC (University of Pittsburgh Medical Center) の Thoracic and cardiac surgery の新人レジデントおよびクリニカルフェローを対象としたオリエンテーションでした。当然全て英語で話され、内容はほとんど理解できないまま終わったので、しかし翌日、私の所属部署であるピッツバーグ小児病院 (Children's Hospital of Pittsburgh of UPMC) で初めて Cardiothoracic Surgery の部長 Victor O Morell 先生に会った時に、彼が笑顔で優しい言葉をかけてくれたことでやや安心する事ができました。その日は新生児の大動脈離断 (新生児期に修復を必要とする複雑心疾患) に対する開心術が1件ありました。その症例は術中に冠動脈の走行異常が判明したのですが、Morell 先生の術中の手際の良さと判断の早さを実感する事が出来、再び期待に胸を膨らませる事が出来ました。

英語にはなかなか慣れず、毎朝の回診でのプレゼンテーションに四苦八苦している頃にファロー四徴の症例がありました。その症例は右室流出路に coronary artery が走っていたため transannular patch を選択する事ができず、やむなく 12 mm 径の人工血管で右室肺動脈間に導管を吻合しました。この時 Morell 先生に、日本ではこのような症例の時にはどうしていたかを尋ねられました。兵庫こども病院時代に私が開発した二弁付き PTFE 導管の話をしました。すぐに作って見せるようにと言われ、その日の夜

に家族に冷やかされながら、アパートの食卓で 20 mm の人工血管を用いて作成しました。翌日 Morell 先生に見てもらったところ大変気に入ってもらい、症例があれば使ってみたいとおっしゃられました。2008 年 10 月 6 日、その日がやってきました。姑息的右室流出路再建を受けた 8 歳の女兒の修復術に二弁付き PTFE 人工血管を使うとの事でした。手術室の患児の傍らで私は緊張して作成しました。Morell 先生は植えられた後、経食道エコーで弁が動いているのを確認され「I like it, Masa.」と言ってくれました。計 18 例に植えて頂いた時点で、2009 年 11 月の Southern Thoracic Surgical Association Annual Meeting (STSA) で発表し、その後 *Annals of Thoracic Surgery* に publish されました(文献 1)。

ピッツバーグ小児病院にはもう一人 attending surgeon, Peter D Wearden 先生がいます。彼は補助循環、人工心臓のスペシャリストで、彼のもとで PediaFlow という小児用補助人工心臓が開発されています。ピッツバーグ小児病院は彼の存在があってか小児の心不全患者も積極的に受け入れています。私が来てから Berlin Heart という小児に使用可能な補助人工心臓を 10 例に、Thoratec PVAD という大人用のものを 5 例の学童に、Levitronix という centrifugal type のものを 1 例に装着しました。私も 1 例 PVAD を執刀させて頂きました。いずれも日本では認可されていない device で貴重な経験を得ました。また ECMO (Extracorporeal membrane oxygenation) も積極的に導入していて、夜間の ECMO のカニューレションおよび離脱は私の仕事となっています。これまで 17 例にカニューレションしました。

私のデザインした弁付き導管の有効性に客観的データを与えてくれた人が、カーネギーメロン大学の Kerem Pekkan 教授です。彼は Computational Fluid Dynamics の権威で、フォンタン循環モデルを用いて血流をシミュレーションした論文を発表していました。その彼がピッツバーグに居るという情報を得、彼の研究仲間の日本人研究者に連絡を取ってみたいところ研究内容をすぐ送るように言われました。その

日の夜のうちに自分の臨床データとコラボレートしたい趣旨を送りました。すぐに Pekkan 教授から返事があり翌週プレゼンテーションの場を設けてくれました。2009 年 10 月 14 日、カーネギーメロン大学のバイオエンジニアリングの研究室に一人で乗り込みました。拙い英語でしたが、Pekkan 教授はじめ助手の方達も熱心に聞いてくれているのを感じました。研究発表までに私の必要としているシミュレーションは出来るとの事でした。まずは成功です。折角すばらしいチームとコラボ出来るチャンスだったので、いくつか他にも研究アイデアを話して、その日のプレゼンテーションが終わりました。その一週間後にすばらしい研究結果が返ってきました。予想した通り曲がった導管の血流は小湾側が遅く弁を開くエネルギーが少ない事が証明されました(文献 2)。私の発表に見事に間に合わせてくれたのです。その後も彼のラボとの右室流出路導管のデザインの研究が進められています。

Pekkan 教授とのコラボの甲斐あり STSA での発表はまずまずで終える事が出来ました。その直後に Morell 先生から Assistant Professor のポジションのオファーを頂きました。まさに晴天の霹靂で驚きましたが、更なるチャレンジがこの国で出来る喜びにその夜は眠れませんでした。海外留学の後、兵庫県立こども病院に復職予定でしたが、丸尾猛院長に相談したところ小生の退職を御快諾頂き、さらには兵庫県から 10 年間勤めた事(海外留学 2 年含む)に対する感謝状まで頂きました。丸尾院長および兵庫県には感謝しきれません。

昨年 11 月、私の中での渡米後最大の危機が訪れました。Morell 先生から、水曜日に行っている術前カンファレンスの時に Masa valved conduit (と呼ばれています)のプレゼンテーションを行うようにと言われました。ついに来たと思いました。小児循環器内科の医師達の間で必ずしも全員が私の弁付き導管に賛成している訳では無いという事は薄々感じていました。この機会に彼らを納得させる事が出来なければ私の導管だけでなく、私自身の命運も尽きるものと覚悟し

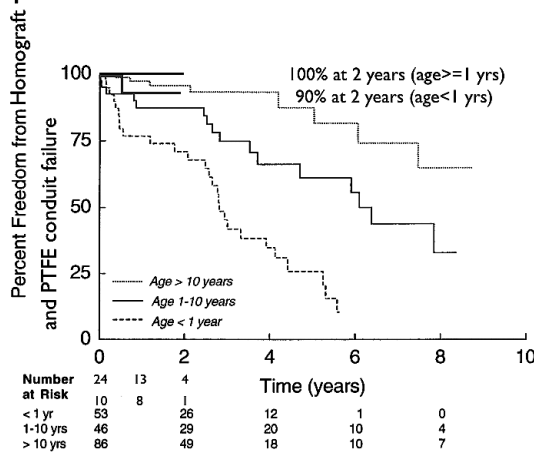
ました。患者の詳細なデータを集め直し、関連文献を集め、Pekkan教授との最新データもそろえて30分あまりのプレゼンテーションを行いました。Annals of Thoracic Surgeryにacceptされた事をプレゼンテーションの最後に付け加えました。彼らはホモグラフトとの比較データ (Fig. 1: 文献3より改変) に満足し、CMUとの密接なコラボに驚き、さらに最近 modification した事で弁機能がより良好になっている事に期待感を抱かせる事に成功しました。その後は内科の先生からポジティブな意見をもらう事が多くなりました。

こちらに来てまだ3年足らずですが、本当に沢山の事を経験させて頂いています。この間の手洗い症例数は1000例を超え、その内私の執刀数はペースメーカー装着なども含めて313例でした。また移植を学ぶ事も本留学の目的の一つであり、32例の心臓、肺もしくは心肺の移植を第一助手させて頂き、1例執刀させて頂きました。また10例のprocurementのassistを行った後、22例の心臓、2例の肺のprocurementを行いました。またAssistant Professorという役職柄、レジデントおよびフェロー対象の月1回一時間の講義 (これは毎回かなり大変)、週1回の

Journal clubの進行、週1日の動物実験がdutyとなっています。実験ではBiodegradable tracheal stentの開発、decellularized tracheal transplantation, biodegradable right ventricular outflow patchの開発などを手伝っています。さらに私のデザインした弁付き導管をbiodegradable materialで作成する試みも間もなく始まります。

最近ふと思い出す事があります。私は学生時代ボート部でした。琵琶湖の瀬田川に艇庫があり、早朝練習がきつかったのを覚えています。そのため何度も授業を棒に振りましたが。(単にlazyだっただけ?) 練習中に思いついた事がありました。ボートで最も理想的な漕法はオールブレード一枚分を水中に浸け、そこを支点として一気に足けりをし、シート、上体さらに腕を引く事でボートに推進力を与えます。当時のボート用のオールは左右対称の形状をしていました (Fig. 2)。そのため先端部分は柄の部分に比べどうしても水面から深く入ってしまいます。その時に思いついたのはブレード部分に角度を付けて、ブレード全体が一様に水面下に入るようにしたら効率よくオールが水中に固定され、さらに水中から抜き易いのではないかと。しかしその当時、アイデアをいかにすれば実践

### Comparison between PTFE conduit and homograft



Cryopreserved Homografts in the Pulmonary Position: Determinants of Durability  
Joseph M. Forbess, MD, Ashish S. Shah, MD, James D. St. Louis, MD, James J. Jagers, MD, and Ross M. Ungerleider, MD  
Ann Thorac Surg 2001;71:54-60

Fig. 1. ホモグラフトと私の導管 (術後2年) の比較

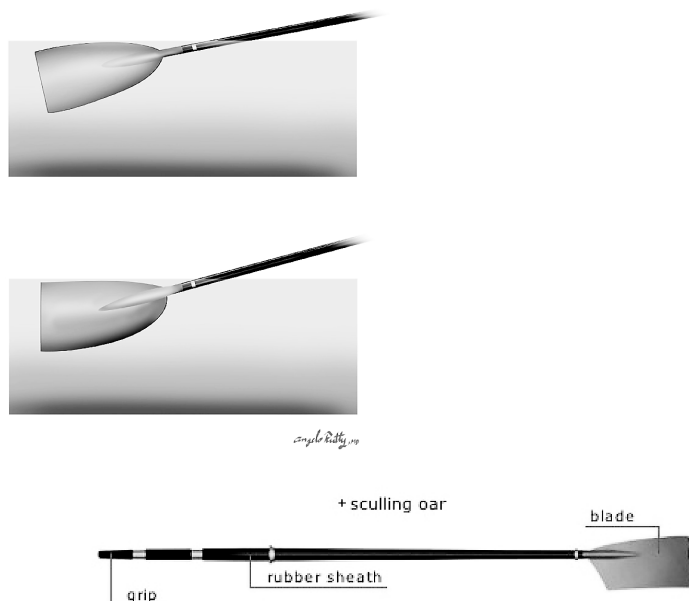


Fig. 2. 私の考えたオールデザインの（上）と実際の最新のオール（下）.

できるのかなど到底判らず、既存のものを使い続けていました。そんなアイデアを持っていた事さえ忘れてしまった頃、ある国際大会の映像が流れました。各国の選手が私が思いついたようなデザインのオールを使っているではありませんか！その後日本にもすぐにそのオールが広まりました。その時、私は「あー、あの時自分のアイデアを桑野造船（琵琶湖畔のボート製作所）に持って行ってたら」と後悔しました。「後悔先に立たず」英語では“*No use crying over spilt milk.*”とは言いますが、私の場合はあの時の後悔があったからこそ、Pekkan 教授の研究室のドアを叩けたのではと思うのです。

私には妻および 13 歳の娘、11 歳の息子がいますが幸い皆アメリカの生活が気に入っているようです。上の娘は数学が好きで Math Kangaroo という数学のコンテストに学校代表に選ばれました。下の息子はサッカーが大好きで、二つのチームを掛け持ちし、練習に試合にと妻を困らせています。皆元気でやってくれているおかげで私は仕事に集中でき、また家族がいてくれるからこそ休日には公園でテニスやサッカーをし

てリラックスできます。家族には本当に感謝しています。また息子のサッカーチームのアシスタントコーチを引き受けたことがきっかけで私もサッカーにはまっています。サッカーの腕前は上がっても手術の腕前が一向に上がらないのが悩みの種です(笑)。

まだまだ一人前の心臓外科医にはほど遠い自分に愕然としますが、少しずつ近づいているの



Fig. 3. ピッツバーグ小児病院 CICU にて。Fontan 術後のリンカーン君と。  
彼は笑ってないですね…。

だと信じて頑張っ行ってこうと思います。いつまでアメリカに居るか判りませんが、私の手術を受けて頂いた日本の子ども達がこの先もずっと元気である事を願っています。そしていつの日かアメリカで学んだ事が日本の子ども達に活か

せるように精進し続けようと思います。留学に際して沢山の方々のご支援ご援助を頂きました事、この場をお借りしてお礼申し上げます。また母校の若い先生方でピッツバーグ小児病院に興味をお持ちの方が居られましたら連絡下さい。

## 文 献

- 1) Yoshida M, Wearden P, Dur O, Pekkan K, Morell V. "Right ventricular outflow reconstruction with bicuspid valved polytetrafluoroethylene conduit" *Ann Thorac Surg* 2011; 91: 1235-1239.
- 2) Dur O, Yoshida M, Manor P, Mayfield A, Wearden P, Morell V, Pekkan K. In vitro evaluation of right ventricular outflow tract reconstruction with bicuspid valved polytetrafluoroethylene conduit. *Artif Organs* Nov 2010; 34: 1010-1016.
- 3) Joseph M. Forbess, Ashish S. Shah, James D. St. Louis, James J. Jagers and Ross M. Ungerleider. Cryopreserved Homografts in the Pulmonary Position: Determinants of Durability. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 54-60.