

阿部 幸雄（大阪市立大学大学院 循環器病態内科学）

【留学先】Echocardiography Laboratories, Department of Medicine, Cardiology Division Columbia University

【テーマ】高出力収束超音波の心臓病治療への適用

【経過報告書】

私は2004年4月より、米国ニューヨーク市にあるコロンビア大学の心エコー図研究室に留学させていただいております。本間俊一教授のもとで、心エコーに関するさまざまな研究に従事してまいりました。High Intensity Focused Ultrasound (HIFU:ハイフー)と呼ばれる治療用超音波の心臓病への適用に関する基礎実験、Northern Manhattan Study (NOMAS:ノーマス)と呼ばれる各種超音波検査を絡めたコホート研究、そして3D心エコー図を用いた臨床研究、などです。バラエティに富んでいるように思われるかもしれませんが、一貫しているのは心エコーの適応を広げたいという熱い思いに他なりません。さて、当ラボの長所は自主性を重視する点です。自分から積極的に研究の立案・実行をしていくことが求められます。またニューヨークという土地柄もあってか、多種多様な人々と協力して仕事を進めていくことが必要となります。その過程の中で学ぶことは、他では得がたい貴重な経験となっております。日本に帰国した後は、留学中に学んだことをより多くの人に伝えることができるように頑張るつもりです。最後になりましたが、このような機会にご支援くださった日本心エコー図学会およびフィリップスメディカルシステムズ社にこの場を借りて厚くお礼申し上げます。(2005年12月)

【帰国報告書】

私は米国コロンビア大学の Internal Medicine Cardiology Division に、2004年4月から2006年3月まで2年間留学させていただきました。高校時代から米国でがんばってこられた本間教授が率いる心エコー図研究室で、心エコー図に関わる種々の研究に参加させていただきました。研究のテーマは大きく分けて3つありました。high intensity focused ultrasound (HIFU;ハイフー)と呼ばれる治療用超音波に関する基礎実験、マンハッタン北部地域における心・脳血管疾患について各種エコー図を絡めた疫学的研究、負荷心エコー図や3D心エコー図を用いた臨床研究、の3つです。これらの中から、与えられるのではなく自主的にテーマを選んでいく、もしくは創りだしていくことができるという点が当研究室の長所です。逆に言えば、自分で動かなければ何も始まりませんので立案と実行にはかなりの労力を要します。しかし、そのおかげで、学術的なことのみならず日米の考え方や仕事の進め方の違い等、非常に多くのことを学ぶことができました。

さて上記3つのテーマのうちでは、HIFUに関する実験に最も多くの時間と労力を費

やしました。高出力超音波を組織内の小さな1点(焦点)に集中させて照射することで、焦点付近の組織に高温が生じます。このことを利用すると焼灼術を行うことができます。トランスデューサーから焦点までの間にはほとんど障害を及ぼさないというのが HIFU の利点です。よって、表面に障害を与えない深部を目標とした焼灼術、例えば、体表から心筋を目標とした焼灼術が可能になるわけです。閉塞性肥大型心筋症に対する心室中隔焼灼術や不整脈に対する焼灼術等を、体表から非観血的に行うことを最終目標として、基礎実験を行っていました。Riverside Research Institute という超音波機開発に関するベンチャー企業が National Institutes of Health (NIH) からグラントを獲得してトランスデューサーや各種ソフトを製作し、実験をわれわれの研究室に依頼して共同研究を進める、そしてグラントの一部が当研究室に入るというシステムでした。米国ならではのシステムであり、そういう意味でも非常に興味深いものでした。まずは体表からではなく、心臓外から心筋内部の焼灼術が行えるかどうかについて、開胸犬を用いて実験しました。治療用トランスデューサーに診断用トランスデューサーを付属させ、2D エコー図でモニターしながら心筋の任意の深さに治療用超音波の焦点を設定します。そして、心電図同期をしながら間歇的に治療用超音波の照射を行いました。数心拍に1回、0.2秒の照射を行うと、たった計5回で焦点の小さな領域に心筋壊死をつくることができました。さらに回数依存性に壊死領域は大きくなりました。焼灼を行う位置と大きさを調節することができることが証明されました。結果については、American Society of Echocardiography の年次集会で発表し、現在論文も作成中です。今後は、実際に治療に適用できるかどうか、体表からの治療が可能かどうか、という点について更なる研究が必要であると考えています。

また、Northern Manhattan Study (NOMAS; ノーマス) と呼ばれるコホート研究プロジェクトにも参加させていただきました。マンハッタン北部地域における心・脳血管疾患についての疫学的研究であり、ほとんど白人で構成される Framingham Study に対し、白人に加えてヒスパニック系と黒人が大きな比率を占める人種構成が当コホートの特徴です。近年、Framingham Risk Score を用いた冠疾患リスク層別が不完全なものであり、リスクを過少評価するケースが多いと指摘されています。また、Framingham Risk Score は必ずしも異なる人種に適用できないことも指摘されています。そこで、心エコー図による左室肥大評価と頸動脈エコー図によるプラーク評価がそれらの弱点を補完できる可能性を示唆する論文を、NOMAS のデータを使って作成しました。幸運なことに、既に American Journal of Cardiology への掲載が決定しております。

残念ながら、進行が最も遅くなってしまったのが臨床研究でした。病院の倫理委員会に承認を受けるために論文並みのプロトコルの提出が必要とされ、提出後には委員会に論文並みのリバイスを行われました。半年以上かけて承認を受けた後には、現地の患者さんを募集しなければなりません。結局、ある臨床研究を計画したものの、種々の障害で症例数を集めることができませんでした。しかし、それらの苦勞のいずれもが本

当に良い経験となりました。

さて、本間教授は日本との学术交流を心から歓迎しておられ、日本心エコー図学会にとっても今後一層大切な存在になられると考えます。私も留学の経験を生かして、日米交流を深める役割を少しでも担える存在となれるように今後も精進したいと考えております。最後に、このような素晴らしい機会を与えていただいた方々、本間教授をはじめ留学中にお世話になった方々、そして、留学助成金をいただきましたフィリップスエレクトロニクスジャパンおよび日本心エコー図学会に心から感謝いたします。本当にありがとうございました。