

最近における超音波医学の 歩み (心臓関係): 第3回欧 洲超音波医学会に出席して

町井 潔

Report on the Third European Congress on Ultrasonics in Medicine

Kiyoshi MACHII

10月1日から5日間、ボローニヤ (Bologna) で開かれた第3回ヨーロッパ超音波医学会に出席し、そのあと2週間ばかりヨーロッパ各国の超音波をやっている施設を見学してきました。ボローニヤはミラノから200 km 南にあり、ローマはさらに200 km 位南にあります。で、この町は中世から栄えた商工業の中心地で、日本人にはポピュラーな観光地ではありません。イタリア人はボロ

ーニヤの人というといふと美食家で肥った人を連想するそうで、その位食物のうまい所です。スパゲッティ・ボロネーズ(ボローニヤ風スパゲッティ)とか、ボローニヤソーセージは日本でも有名です。中世の町並みがあるまま残っていて、飯はうまく、人情は細やかで、学会をやるのにはもってこいの、人口40~50万の落ち着いた都会です (Fig. 1).



Fig. 1. Center of City Bologna. Two towers were built at the beginning of 12th century.

三井記念病院 循環器センター
東京都千代田区神田和泉町1 (〒101)

Center for Cardiovascular Disease, Mitsui Memorial
Hospital, Kanda-Izumi-cho 1, Chiyoda-ku, Tokyo
101

Presented at the 17th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Sendai, October 20-21, 1978

Received for publication December 2, 1978

会場と学会

学会場は文化会議宮殿という、ものすごく立派な会場で、例えば机1つ1つにマイクがついて、発言するのに立つ必要がない。また、演者の机にスライドの調節や会場の照明のコントロールが集中していて、演者が全部1人で操作するわけですから、会場係もほとんどいませんし、大へん能率的に運営されていました。

イタリアでやる超音波医学会なのに公用語は英語でした。おそらくフランス語と英語とドイツ語ぐらいが公用語だと思っていたのですが、皆さん英語で、ラテン系の人でも下手な英語を使いながら一生懸命やっておりました。日本からも仁村先生始め、心臓関係で7, 8人、全部で30人位参加して、演題も出ていました。

演題数は全部で321題、free communicationが230題で、workshopが90題。そのうちで約6分の1、54題が心臓の演題です。これが4 sessionに分けられ、3 sessionがfree communication、1 sessionがworkshopで、“The value of echocardiography in outpatient check up”というテーマで行われました。

内容を申しますと、まだヨーロッパはMモードが全盛で、断層の方がずっと少い。Mモードがだいたい7~8割を占めるという状況でした。断層はEcholineの30度のメカニカルスキャンを使ったものが多く、Varianの電子セクタースキャンを使った演題が2, 3題、オランダのBOMのリニアスキャン、それからごく少数ですがシーメンスのVidoson、などが使われていました。

全般的にみて、世界心臓病学会で日本に来ましたイギリスのGibsonとか、ドイツ人でロンドンのHammersmith病院にいますGehrke、あるいはマドリッドのYuste、こうした人達が学会をリードしていて、そのほかのエコーの演題は大したものはないと言って良いのじゃないかと思えます。ドプラーの方ではフランスのKalmansonが非常に良い仕事を発表していました。

研究発表

2, 3の演題の内容を紹介しますと、Gehrkeは肥大型心筋症の左室流出路をVidosonで計測し、それが圧較差に関係ないことを発表していました。彼のspeculationによると、圧較差は流出路の広さではなく、この部の血流の早さに関係するのではないかということです。又、その際、仁村先生や私の名前を挙げて、SAMが僧帽弁由来でないことを強調していました。

これとは全く逆にイタリアのLuciaという人が、Mモードで左室流出路径と圧較差がよく相関するという発表をしたので、2人でだいぶ議論になりました。このイタリアの人はHenry, Shah, Poppの文献を20~30ばかり抄録にあげていたのが対照的でした。

肺高血圧のないASDの右左短絡がコントラスト法で高率に証明されることをエコーラインのメカニカルスキャンを使ってイタリアの人が発表したのですが、その映画をみてYusteが断層よりもMモードの方がずっといいと批評していました。私、断層にもピンからキリまでであると言おうと思ったのですが、日本から来て余計なことを言ってもと、黙っていました。

ドプラーではやはりKalmansonの百数十例の症例について、M弁、T弁、A弁、それからP弁、4つの弁の狭窄と閉鎖不全についての仕事が優れています。僧帽弁の場合はだいたいにおいて心尖から僧帽弁口に向ける方法、それから大動脈弁の場合は胸骨上窩からやる方法です。

装置はATLで、米国のBakerとKalmansonが共同研究で作ったものです。後程パリの彼の病院で実際にやってみましたが、トランスジューサーが小さくて、胸骨上窩から成人でも簡単にビームを上行大動脈に平行に入射できますようです。その他パリのHôpital BroussaisのDiebolt, Pernauなどからもドプラーの演題が出ていました。

それからストックホルムのFitzgeraldという人の発表ですが、冠動脈にバイパスした内乳動脈

の血流をドップラー法で検出し、バイパスをしな
い前は収縮期に流れるけれども、バイパスした後
は拡張期に沢山流れることを観察し、その血流パ
ターンから内乳動脈がバイパスとしてよく機能し
ているかどうか分かるという報告をしていました。
更に、左冠動脈主幹の血流が検出できると言うデ
ータも発表していました。この演題に対してはそれ
が本当に左冠動脈主幹や内乳動脈の血流である
ことを証明できるかと言った質問が集中して、演
者は、私もあまり自信はないが、冠血流パターン
に似ているからそうだと思うが、もう少し検討し
てみると言っていました。将来的には非常に興味
がある問題だと思います。

技術的方面と機械展示

一方、技術関係では、超音波画像のコンピュー
ター処理の演題がだいぶ出ていました。ただし、
まだ、実時間の画像を処理する段階ではなくて、
一枚の静止画像をコンピューターで何秒かかけて
処理するというような段階です。独創的なものと
してはオランダの Somer という人、これはセ
クター電子スキャンを最初にやった人ですが、
optical matched filtering といって音-光変換を
利用してセクタースキャンの画像の分解能を上げ
る試みを発表していました。これは超音波のセク
タースキャンのトランスジューサー入力をそのま
ま別のトランスジューサーに移しかえて、薄い水
槽の中に超音波として発射させる。弧状の反射鏡
でそれを反射させて干渉させ、そこに光をあてて
超音波を光に変換すると非常に分解能がよくなる
そうです。若し、実時間の画像をコンピューター
だけで処理すると 50 mega words のメモリーが
要るそうですから、光に変換してやる方が簡単で、
将来では実用性があるかも知れません。ただし、
まだ像が少しゆがむようです。

展示会で目についたものは、Roche の RT-400
です。これは Grumman RT-400 の特許を買って
Roche が作ったものですが、Grumman よりもず
っと小型にまとめていました。ただ 2 週間前に第

一号機が出来たばかり、まだ調整していないから
使用出来ないとのことでした。その側で proto
type で撮った症例をビデオで見せていましたが、
その画像は大変にきれいで、Varian の像とは比
較にならない位鮮明で相当いけるのではないかと
思いました。システムとしてもよく出来ていて私
が前から日本の業者にせっついてきたデジタルス
キャンコンバーター（これがあると ITV なしに
直接原画と同じ画像をビデオテープレコーダーに
入れることができる）、フリーズ機構、2 MHz と
3 MHz の 2 つのトランスジューサー、記録深度
は可変で 7.5~20 cm といったことが全部組み込
んでありました。勿論 2 方向の同時 M モードが
あって、IREX, SYSTEM-II で記録する。仲々
良く出来ております。IREX を除いた値段はだ
いたい 10 万ドルだそうです。日本円にすれば二千
万円ですから、東芝、日立と同じような値段です
ね。ただ、二千万円のものが日本に来るとネクタイ
やハンドバックと同じように大い倍にもなる
ようです。

それから Emi から腹部用のセクタースキャン
ですが、2 又は 3.5 MHz のトランスジューサー
を使って非常にきれいな像を出していました。心
臓用のはまだ作っていないそうですが、これもデ
ジタルスキャンコンバーター付です。

エンターテインメント

仁村先生は求められて水曜日のお昼休みにビデオ
を使って特別講演なさいましたが、甚だ申訳け
ないことに私はその日一寸学会を抜け出してフィ
レンツェに行っておりました。また、来年日本で
世界超音波医学会があるので超音波医学会の理事
がお世話をして日本の夕べをやりましたら、ほぼ
300 人位の会員が集まって、大変盛会だったよう
です。私はその夕方ボローニヤを離れていて出席
出来なかったのですが、最初の予想では 150 人位
とのことでしたから、食物が足りなくなったの
ではないでしょうか(笑)。ヨーロッパの人たちも我
々と同じで、学会のプログラムがきますとまずた

だで食えるのは何時か、○をつけるのですね。ですから、突然決まったことでもすぐ皆に伝わるわけです。こういうのを沢山やった方が喜ばれるのは世界中変わらないようです。

学会の催物もあり沢山で、オルガンコンサートが11世紀に建てられた Santa Maria dei Servi という教会でありましたが、石造りの教会の中で聞きますと、音が一層澄んできれいでした。宴会はやはり中世の Palazzo del Podesta という宮殿の中でありました。これもすばらしい建物です。日本では例えば法隆寺の中で宴会をやるわけにはゆきませんね。イタリアの建物は煉瓦と石ですから燃えないし、宴会をやっても減るわけではないし、普通は使わないようですが、学会は市が後援しておりますから……。宴会の余興はバロックから近代までのフルートとギターの演奏で、これが広い宴会場に朗々と響きわたりました。学会費は140ドルですが、宴会とオルガンコンサートだけでも元を取ったような気がしました。

病院 歴 訪

学会はこの位にして、次は病院めぐりですが、

まず、ボローニア大学にまいりました。この大学は、世界最古の医学部のあるところで、中世に世界最初の人体解剖をやった部屋がまだ残っています。そこに、Dr. Branzi を訪ねました。彼は1970年頃 Stanford の Popp の所に一年いたので、彼の親しい友人です。エコーでは大したことはやっていないのですが、心臓センターは小児科、外科と結合して独立した建物で内部を改装した造り、あらゆるものが新しくて仲々立派でした。自称イタリア第一と言うことです。

そこで聞いたイタリアの医学教育の話ですが、ボローニヤ大学の医学部には学生が5千人いるそうで、これには驚きました。従ってロクな教育が出来ない。国家試験はやさしいから、みんな通る。卒業しても職がない。難関を突破して cardiac resident を4年やってもやはり仲々適当な就職口が見つからない。最近では卒業したのが食えなくて困っているのが学生が減って来た。まあ、自然にまかせておけばいいのだということで、イタリアというのは我々のセンスとはちょっと違います。但し、物価は安いですね。衣食住の生活の基本的なものが特に安い。日本の1/2か1/3です。連中



Fig. 2. Wetterhorn from Grindelwald in Switzerland.

の月給も我々よりずっと安い。にも拘らず、生活を楽しんでいるという点では我々より連中の方が上で、住めば日本より居心地が良いのではないかと言う風に感じました。

ボローニヤの学会が済んでからは、ミラノを経てスイスで一休み (Fig. 2), それからパリに行きました。パリでは Fondation Ophthalmologique A. de Rothschild にいる Dr. Kalmanson を訪ねました。これはももとは眼科の病院です。どうして眼科の病院で心臓をやっているのかと不思議だったのですが、10 年位前に内科や他のものを充実するというので Kalmanson がきまして、一生懸命やって、今心臓が非常にのびてきたということです。そこでふと田中先生のことを思い出しました。抗酸菌研究所と心臓はあまり関係がないわけで(笑), Kalmanson に今度パリに来る時には、Fondation Cardiologique にしておいてくれと言ったらニヤッと笑っておりました。前述のように、ATL を使って Doppler をやっておりますが、弁膜症では MI の逆流検出の感度が悪く、80% の診断率である。又、その重症度についても 80% 位の適中率で、他の弁膜症に比べて悪いと卒直に言っておりました。その原因としては僧帽弁口が特に僧帽弁閉鎖不全で、前後に動くということが原因と推定していました。この点を解決するには断層の併用が必要で、たまたま東芝の若い人が一緒にいたので、おれと一緒に共同研究をやらないかなどとっていました。

パリではもう一カ所、Hôpital Broussais に参りました。この病院は皆さんよくご存知の Soulié (故) とか Lenégre (故) などがいた所で、心内心音はじめ幾多の original な業績のあるフランスでも心臓では第一級の病院です。心臓外科では現在でも Dubost,あるいは最近日本に来ていた Carpentier などがいます。ここは Pernauld というエンジニアがいて、1968年に Baker より先に pulse Doppler 法を発表しています。フランスでドプラーが普通の心エコー図より盛んな理由は、こういう世界に先がけた研究があったからだと思

われます。案内の cardiac resident に Broussais は心臓ではフランス第一でしょうと聞いたら、“It was, and it still remains.” と意味深長なことを答えていました。私も最近 5~6 年の Maladie du Coeur をパリに行く前に調べてみたのですが、Broussais からは統計的な仕事が多く発表されていて独創的なものが少ないような印象をうけました。パリでは近年 Hôpital Larivoisiere が伸びて来て、来年そこに心臓外科が出来ると、Broussais が追い抜かれるかも知れないとのことでした。榮枯盛衰は世のならいですね。

次にロンドンでは二つの施設、最初 Hammer-smith Hospital の Gehrke の所に参りました。Gehrke はドイツ人で 6 年前からここに来ています。彼にこの病院を選んだ理由を聞きましたら、非常に汚ない病院だけれども、ここでは考える時間が十分にある。しかも、British Heart Journal をみても分かるように、心臓の方のいい仕事の相当部分はここから発表されているというようなことを申していました。病院は汚なくて、東大病院と大同小異、どうも、良い研究にとって綺麗な研究室は必要条件ではないようです。ここでは M モードは Cambridge の現像式レコーダーでやっております。これは現像は若い医者がいくらでもいるからやらせるのだそうで、時間の浪費だと思うけどねと言っていました。多少、日本の大学病院と似たような所です。Cambridge についての彼の意見は、“very good, if it works” だそうです。午前中の見学の後、Gehrke は 12 時半から Prof. Goodwin との昼食を arrange してくれていたのですが、同じ時刻に Brompton Hospital で昼食を一緒にする予定がありましたので、これは残念ながら cancel しました。大変貴重な chance を逃したわけです。

Brompton Hospital は Gibson さんがいる所ですが、一年に約 800 例の心臓手術をやっています。ロンドン全体で約 2,500 例ですから、1/3 をここでやっているわけです。非常に古く、しかも活動的な病院です。ここでは世界心臓病学会でみせま

したセクタースキャンを41のMモードに分け、左室壁の動きをとらえ、それをコンピューターで処理してみるという手法を実地にやる所を見学しました。もともとは左室造影像について同じことをやっていたようです。

最後にオランダは Prof. Hugenholtz のいるロッテルダムの Erasmus 大学、その Thorax Center を訪ねました。有名な Bom や Roelandt などもあります。約200床の5階建ですが、天井が日本の病院の2~3倍あるとてつもなく大きい病院で、設備も超一流です。オランダはヨーロッパでも金があるようです。ここはリニアスキャンの発祥地ですが、最近 focus 機構をつけたので昔の像よりも大分向上していました。また静止画像をコンピューターで処理して、原画に二次微分したものを加え、輪郭をはっきりさせるような試みをやっていました。まだそれが何に使えるかというような点では暗中模索の状態です。一つのイメージを処理するのに約10秒ぐらいかかります。

ここで田中先生が非常に先見の明があると思ったのですが、tissue characterization がヨーロッパ超音波医学会でも非常に大きく取り上げられており、それを心臓の方に何とか応用しようというような動きが盛んです。コンピューターを使うのですが、手をつけはじめたばかりの所が多いようです。それも実時間の像ではなくて、静止像を10秒ぐらいかけてバッジ処理するという段階です。Hugenholtz は1年のうち1/3しか病院にいない。あと2/3は講演や学会にでかけているといううわさをきいていましたが、たまたま幸運に会うことが出来ました。彼は世界心臓病学会のコンピューター応用のシンポジウムの司会をしていましたが、学会の印象を玉石混淆でつまらない演題が多すぎるといって、世界学会だから政治的配慮もあってそう簡単にゆかないことは分るけど、ああいう大規模なものは金をかけたわりには、うる所が少ないとの意見でした。Thorax Center は病院全体がコンピューター化され、その関係のエンジニアだけで12人いるのです。コンピューター関係では

Computer in Cardiology という会議が去年はロッテルダム、今年はサンフランシスコであり、そういう専門ミーティングの方がほんとうにやっている人が沢山出席して実際に役立つしこれからも伸びるであろう。ワールドコンGRESはそのうち消滅するかもしれないなどと言っていました。

まとめとむすび

そこで我田引水になります。心音図研究会のようなものはこれからもどんどん伸びてゆくのではないかというふうに思っております。非常に大きな学会をやっても実際に参加出来るのはワンセッションだけです。

全体を見まして、ヨーロッパのエコーはそれ程高い水準でなく、ただ2つ3つ、非常に熱心に行っていて珠玉のような所があります。それから設備はむしろ日本が立派かも知れませんが、向こうでは考える時間が十分にあり、独創的なじっくりした研究ができる風土だと思いました。ヨーロッパの人は日本のエコーのレベルは、既にアメリカをリードしていると言っていました。確かにヨーロッパ超音波医学会と心音図研究会を比べてみますと、こっちの方がはるかにレベルが上のように思います。私達ももっと世界に出かけて行って、あっちこっち荒さなくてはならないようです。それから日本で学会をやるときも、もう少し外国の現役の研究者を呼ぶべきですね。そしてイタリアで学会やるのに英語ですから、我々ももっともって英語になれなくてはなりません。

滞欧中丁度西ドイツの Hanover で3日間 cardiac dynamics and ultrasound というテーマでアメリカから Grossman や Gaasch, その他20~30人の招待講演会があったようです。私達は出席出来ませんでしたが、ヨーロッパやアメリカではこういった専門会議をしょつ中やっているようです。日本は超音波ではアメリカ以上に評価されていますから、こういう会を開いたり、あるいはそういう所に出かけて行くなり、もっと積極的に世界を相手にしてやりたいものだと思います。