

黎明期から装置開発に携わった 一設計者から見た超音波の歴史

佐々木明

元 (株)日立メディコ



[略歴]

上智大学 大学院 理工学研究科 中山研究室卒業。S.49年:(株)日立メディコ入社
その後の履歴は本文で説明、H.22年3月末:定年退職

第一楽章 入社の頃:

ULTRAと言う魅力的な言葉に誘われ71年に上智大中山研究室に入った。助手に古幡先生がおられたが、一年後八木先生に代られた。就職先は、先生の紹介で日立メディコ、大阪にある超音波部門になった。大学の研究室的雰囲気が漂う気楽そうな部所だった。初めての大阪弁と、町工場5階の寮に住むには、無論若干の抵抗もあった。住めば都で、朝晩の通勤ラッシュもなく盛り場とは20分で行き来できる利便さで程なく抵抗感は消え、その後7年もいた。

第二楽章 時代は超音波へ:

74年頃の装置は、ストレージオシロスコープを使った白黒のA、Bモード画像であった。入社当初は乳腺診断装置の開発手伝いで、よく順天堂大W先生の診断室に出張した。正面地下1階の部屋で、明かりを消して一緒に残光性のCRT画面を覗いた。若い患者さんも多く、入社したばかりの独身者にとっては、いささか気恥ずかしい仕事だった。W先生は、79年宮崎で開かれた第2回WFUMBで会長を勤める程の高名な先生だった。05年にTJU・Goldberg氏を訪ねた時、部屋の壁にW先生からの感謝状が壁に貼られていた。

黎明期の超音波部門は社内ではマイナーな存在で、全員でも6名。販売カタログの表紙も飾った(図-1)。この写真は、芸能界好きな親の喜びを誘い、額縁に入れて芸能人の兄貴の写真と共に飾られていた。

マイナー部門ならではのメリットは、設計者は思い付くままに機能・回路を自由に装置に搭載できることで、新機能を仕込んで特許も書いていた。現在でも使われている機能に「1/2ピッチスキャン走査方式」や「ボディマーク表示(図-2)」がある。前者はその後「パラレル受信による高速度走査」に応用し、AIUMやME学会で賞を頂いた。その後の循環器用装置開発時に、現愛媛大のI先生の指導下で開花し、①任意方向M-mode表示②心臓のスロー再生③心内膜の厚さ変化量計測機能に繋がった。一方、ボディマークは、大阪成人病センターのK・T先生がポラロイド写真の裏側にゴム印でマークを記入しているのを見て、モニタ上に表示する仕組みを作り特許化した。最近では一目で判る特許は最高だ、と言われているが当時は“棚ボタ特許”と評価は低かった。この時代に民生用VTRが販売され、TV走査変換は時間の問題と考えられたため、日本アビオのY氏グループと開発に入った。モニタを縦長方向に使用し、深度方向と走査線を一致させたシンプルな構造のユニットとしたが、世界初のDSC搭載装置は、評判となり売れに売れた。79年の宮崎学会でデビューしたEUB-22(図-3)に、実に243社のディーラーが殺到し海外部もビックリしたと言う。G社、P社の名前もあった。最終的に米国はPicker社、ヨーロッパは新たにSonotron社の創立で決着した。これを契機に、いきなり海外展開となった。急激な立ち上がりであったため、海外サービス員教育まで全部1人でやり随分苦労させられた。受講者のエンジニアとは怪しげな英語と麦酒を通じて仲良くなり、ドイツの友とは今でも家族付き合いが続いている。

当社の超音波部隊が黒字事業として立ち上ったのは、この時からである。この装置は、スπιルバーグの映画「ET」で手術場面に登場している。この大ヒットのおかげで、部隊はその後、大阪から千葉県柏工場への移動となり再び実家から通勤できる様になった。

当社初の電子スキャンは、74年に技術的にも難しい循環器用電子セクタ(図-4)の開発から始まる。技術は日立中研のK・Kコンビで、臨床評価は、阪大の第一内科からM・S両先生が参加し、西成の町工場にトップの頭脳

が集まった。S先生は何度も大阪工場に来られた。画像が良ければ数時間ものめり込むのだが、悪いと“駄目”と言って直ぐに帰ってしまわれた。当時の電子セクタは技術的に難しく、開発では随分と徹夜をした。発表に漕ぎ着けるためにベルハウエルの16mmカメラで同期撮影したりして、やっとのことで76年に製品化した。

83年、その後の世界標準となる初の実用的コンベックス探触子対応EUB-40(図-5)を開発した。82年にA社はメカニカル機構の先端に探触子を装着したコンパウンド複合走査を発表していた。我々は、リニアに代わる電子走査型のコンベックス探触子を開発した。振動子ピッチを細かくし、グレーティング・ローブを減らした曲率半径40Rと76Rの腹部用凸形探触子(図-6)を用意し、更にフレームレイトを早くする並列受信機能を搭載した。試作段階から良好な画像が得られたので、画質には自信があった。大阪成人病センターのK先生に評価してもらったが、「これ迄見難かった腫瘍が見える。凸面だから押し込み効果が見込める」と、ポジティブな意見が帰って来た。その後、このコンベックス走査方式が大ヒット。病院から問い合わせが来る程売れた。これを契機としてイタリアANSALDO社(現ESAOTE社)とも販売契約できた。コンベックス走査方式(図-7)は、腹部診断の主流になった。現在、コンベックス探触子での診断は当たり前だが、当時は画期的な出来事だった。その後、A社からも40R曲率の探触子が販売され、コンベックス走査方式は世界標準の地位を得た。

第三楽章 フルデジタル化の波:

91年のソ連崩壊で、軍事技術と資金が民間に流れ、90年代にビームフォーミング用のICが開発されフルデジタルの時代を迎えた。飛躍的に性能が向上していくのを横目に、我らの超音波部門はデジタル化の波に取り残された。社内では、米国A社製品の輸入販売方針が立てられた。営業からは、「展示ブースを別にする」と言われ、超音波は輸入販売会社になる恐れがあった。こんな時に、超音波事業部長になった。他人事と思っていた円形脱毛症にもなった。輸入製品の販売も、デジタル機器の市場価格下落と共に採算性が悪化し、輸入製品での黒字化は結局出来なかった。一方、我々のフルデジタル化開発も色々と難航した。結局、日立中研と開発した「デジタル整相IC」が成功し、このおかげで我々の超音波部隊は紙一重のところで助かった。超音波部門の責任者になった時、研究所全体を巻き込んだ問題点解決に向けた取り組みが重要と考え、日立中研、当社技研と設計部のベクトルを合わせるための月例会も立ち上げた。この会議はその後5年以上続いた。丸2年で、やっとその効果が出てきた。この一体化施策によってフルデジタル化技術の壁を乗り越えられたと思っている。ソフト開発もC++で再出発した。これにより海外のリソース活用が可能となり、新機能を含めハード開発に遅れることなく立ち上がった。WindowsNT¹ Based Full Digital化は、毎日フォローの過酷なスケジュールの下でプロジェクト体制を組んで進められ、その結果最初のフルデジタル機は2000年に完成し、プロジェクトは終わった。しかし不幸な事に、販売開始した時、急激な円高に見舞われて採算が取れなかった。再度の建て直しが必要だった。叱咤激励の下に、更に1年徹底的な最適化が行なわれた。皆の思いでやっと完成されたEUB-6500。この完成が02年4月の期初から劇的な大黒字部門へと超音波部隊を浮上させた。皆が心して喜んだ瞬間であった。

次は新機能構築だった。勝てる機能の搭載が必要だった。我々は、学会を中心に必至に探し回った。これがReal-Time Tissue Elastography²とMR/CTとの画像融合によるRVS(Real-time Virtual Sonography)³の出会いに繋がった。01年3月24日、出身校の上智大で開かれた基礎技術研究会で、豚血管のエラスト画像を筑波大のS先生が発表した。質問をきっかけに工場に来て頂き、ディスカッションが始まり、その構想を基にエラスト機能の開発が始まった。一方、東北大I先生、慶大のO先生からRVSアイディアが同時に入った。当社のMグループがこれを製品化した。千歳一遇のチャンスを物にできたことが、日本発・世界初のアプリケーションを成功に導く契機となった。エラスト機能はM君と筑波大のU先生の努力により、一方、RVSはA君とI先生の努力で、共に日超医技術賞を受賞し、RVSはI先生が2度もRSNAで受賞し、我々の存在をアピールできる機能に仕上がった。

第四楽章 将来への道:

入社以来、一筋に超音波の製品開発設計の道を歩んで来た。月並みな言葉だが、この業界で生き残るためには、常に先進技術を先取りし、自分達で基本技術は作り上げることだ。一步先の開発ができたメーカーが勝

つ。メカスキャンから電子スキャン、DSC化、PCベース化、フルデジタル化、小型化を先に図ったメーカーが勝っている。

新機能を開発していた時、MRgHIFUが市場に出た。今、超音波を起爆剤としたHIFUやDDS治療への期待が大きく広がっている。これからの超音波は、治療の取り込みだ。しかし、日本での治療機開発は、これ迄の診断機の開発とは異なり「安全性確保するためのハードル」がやたらと高い。診断機メーカーでは取り組み難いのも事実だ。「悪魔の川を渡り、死の沙漠(PMDAと会社の壁)を越えダーウィンの海を渡らねばならない」からだ。

それでも、この数年、超音波治療機器の開発に首を突っ込んでいる。慈恵大のF先生の誘いで「超音波による血栓溶解加速」を、また女子医科大I・M先生の掛け声の下で、東北大のM先生、日立中研のK・A氏等と一緒にNEDO「レギュラトリー・サイエンスに基づいたHIFU治療の研究開発」を行っている。今、HIFU治療に着手しておかなければ、海外に100%市場を取られてしまう危険性がある。マルチモダリティを駆使した精密ガイドによる診断・治療装置の開発、これが将来の日本発の超音波治療が生き残る最後のチャンスだと思う。今、日本が直面している問題は、世界戦略の欠如である。国内で一メーカーが勝てば良いと言う時代は終わった。今後日本が生き延びるためには、日本が世界に勝てる戦略の仕組みを作ることが重要である。

(2010年3月記)

*1:Windows、WindowsNTは米国Microsoft Corporation米国及びその他の国における登録商標です。

*2、*3:(株)日立メディコの日本及びその他の国における登録商標または商標です。



図-1 カタログ写真



図-2 初のボディマーク表示



図-3 初のDSC付EUB-22



図-4 循環器用電子セクタ探触子



図-5 EUB-40

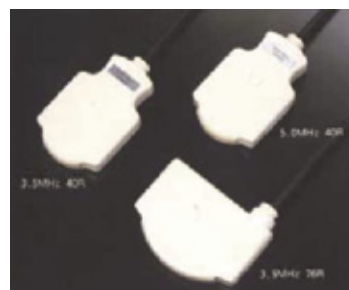


図-6 当社初コンベックス探触子



図-7 83年のコンベックス画像