



初 夢「医用画像」

千 原 国 宏*

定期検診のために病院へ行き検査室に入ると、ベッドに縛りつけられてまるで宇宙旅行の訓練をうけているのかと思うくらいふりまわされた。お医者さんは大きなスクリーンの前に座っていて、つぎつぎと映し出される私の体内像情報をじっとみている。何かバックグラウンドミュージックが流れているようだけれど聴いている余裕もない。わずか1分位で検査が終わりほっとしていると、「ゼロコンマイチミリメートルノ、シュヨウガアリマス。タダチニシュジュツヨシマスカラ、ジットシテイテクダサイ。」という声がきこえてきた。私が入院の手続きや輸血用の血液の心配をしていると、今度はお医者さんの声がして「レーザメスで焼きますから1秒で終わりますよ。あとは通常の生活ができますから。」と知っている「そんなに簡単に手術ができるのか。でも痛いだろうなあ。」と考えていると目が覚めた。

「百聞は一見にしかず」という。「テレビッ子」は問題児を生みだすが、「ラジオッ子」の問題はあまりきいたことがない。われわれが目によって受け取る情報量は五感の中で一番多いから、画像情報は個人や社会の活動を促進する上でも阻害する上でも非常に重要な要素である。

現代医学においても、正確な病態把握と診断や治療を行うために、X線画像、超音波画像、RI画像、コンピュータ断層(CT)画像、顕微鏡画像、など実に多種大量の医用画像があふれている。人体内部をもっと正確に定量的に見たいという要求がある以上、この種の画像情報が

今後さらに増大するのは明らかであり、人手による処理速度が限界に達している現状を考えると、医用画像処理の研究はこれからますます盛んになることと思う。

もちろんこの背景には、マイクロコンピュータに代表されるデジタル素子(ハードウェア)と高速アルゴリズムを中心とするデジタル信号処理理論(ソフトウェア)の急速な発展と普及がある。

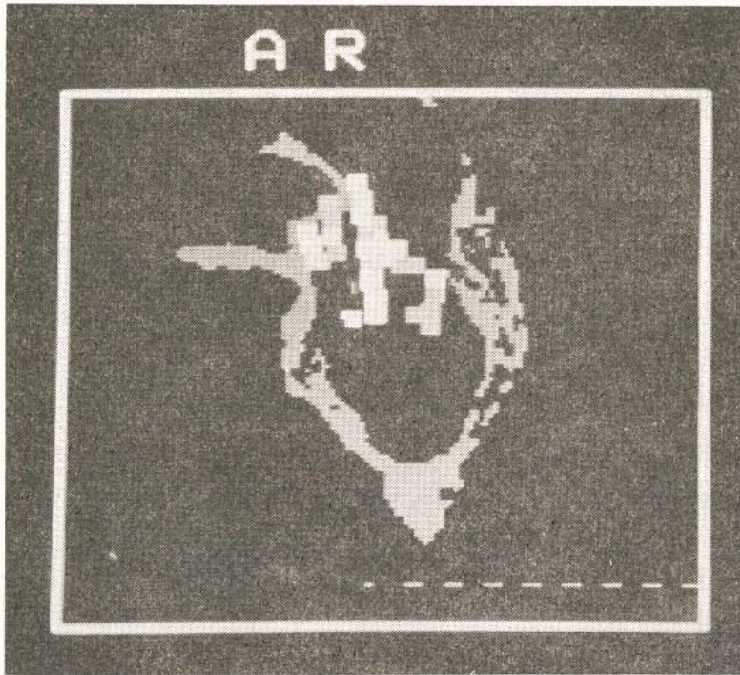
デジタル技術の典型的な成功例として、まず、X線ビームで人体の横断面を計測するX線CTがあげられる。人間の頭部断層像が手にとるように画像化されたことは、脳出血の部位や状態把握に革命的な役割をはたし診断学の体系を完全に变化させるくらいのインパクトがあったといわれている。

また、超音波ビームを体表から照射して、体内組織からの反射エコーの相異を画像化する超音波断層装置も、循環器内科の医師が長年望んでいた心臓の動きを直接みることを可能にした点でその貢献度は大きい。母体の表面から胎児の出生前診断を可能にし、異常分娩の診断と早期治療への道も開いている。

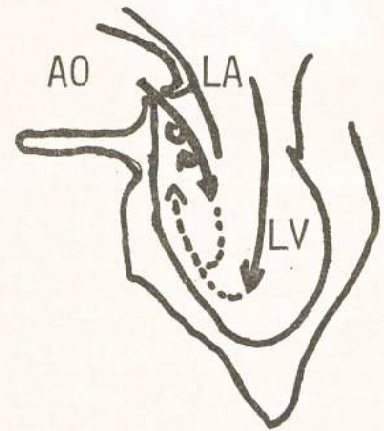
さらに、従来は処理上の制約から時系列信号として計測処理されていた心電位、心音、脳波など人間自体が発生している生体信号も、体表面の多数点での計測が可能になり、表層分布像として画像化されるようになっていく。衣服を透かして直接体を見てみたいという夢も、人間の発生する体熱を感知する赤外線サーモグラフィによって実現の一手手前まできている。まさに夢はバラ色である。

*千原国宏(Kunihiro CHIHARA), 大阪大学, 基礎工学部, 制御工学科, 助教授, 工学博士, 計測機器学

私が「血をみないで血をみる研究」において開発中の超音波トモフロー(血流分布断層像)



(a) 処理結果



(b) 模式図

図1 トモフローによる画像化例. 血流の乱れがある所をその程度に応じて, グレイレベル表示し, 心断層像に重ね書きしたものである. (LA:左心房, LV:左心室, AO:大動脈)

装置も従来は1カ所の血流速度を時系列信号として処理していたものをコンピューターとデジタル技術を使うことによって画像情報に変えるものである. 図1に大動脈弁閉鎖不全症の計測処理例を示した. 正常人ならば, 血液は左心室の拡張によって左心房から僧帽弁を通じて左心室に流入し, 左心室の収縮によって大動脈弁から大動脈に流出して行くが, 本症例は左室拡張期に大動脈弁が完全に閉じていないので大動脈からの逆流が起こり, 大動脈弁口から左心室内にかけて乱流状態になっていることを可視化したものと考えられる. この乱れの大きさはカラーでも表示される.

今後, 医用画像はカラー化され, さらに多くの情報が盛り込まれていくことになる. この他, 核磁気共鳴(NMR) CT やポジトロン CT なども実用化に向けて研究が進められている. いまや人体の構造物や体内伝達物および生体信号などが, 医用情報として画像化され診断の現場に提供されつつある. しかし, 画像が人間に

精度の高い多種の情報を与えてくれても, 人と人が信頼で結ばれていなくては正確な判断と正しい行動にはつながらない. 最新の医療機器を設置しながら, 経営面だけを考えたF病院のような医療行為は, 技術の向上が人間生活の幸せをもたらさなかった事例として永久に研究者の心にとどめておく必要がある. 未来がバラ色であればあるほど, 使い方を誤まればとんでもないことになる危険性があるのだから.

ますます増大するであろう病院での検査は, 病院を変えるたびに改めて同じ検査を受けるという不条理な事態によって, さらに加速されよう. このため, 個人医療データベースをカセットにして全国共通のシステムを作成しようという電子健康手帳システムに関する研究も始まっているが, 個人のプライバシーをどのようにして保護するかは大きな問題となっている. それでも, 「黙って座ればピタリと当る」日を夢みている私である.