

CADM News Letter

コンピュータ支援画像診断学会

1992. 10 No.3

巻頭言：癌の画像診断と計算機支援診断

監事 飯 沼 武*

此度、コンピュータ支援画像診断学会（CADM）が発足し、第2回学術講演会が10月20日（火）に名古屋で開発される運びとなった。私の個人的な体験であるが、20年以上も前のこと、日本医学放射線学会の関東地方会において、私が計算機によるX線写真の自動診断の可能性といったことを話したことがあった。その時、ある著名な大学の放射線科の教授から「自動診断とは何事か。画像診断とは医者がやるものだ。」と大変お叱りを受けたことを鮮明に記憶している。

一方、私共の先生である梅垣洋一郎先生も勿論著名な放射線科医であるが、以前からX線写真の自動診断には強い関心をもっていられたのである。私は梅垣先生のもとで研究者として成長したので計算機支援診断とは密接な関係を保って現在に至っている。

実は癌の画像診断と計算機応用とは長い歴史がある。厚生省がん研究助成金という制度があり、癌の基礎および臨床研究を援助しているが、その中に梅垣先生が「X線像の定量的診断」というテーマで1



つの班会議を結成されたのが、20年位前のことである。この班はX線写真が定性的な診断情報を与えるだけでなく、何らかの定量的な情報を付加することによって診断能をあげることができないかということの研究した。梅垣先生は国立がんセンターにお移りになる前の信州大学放射線科の教授時代に肺を透過するX線強度を定量的に計測して肺癌などの疾患をより正確に診断

しようとなさったことがある。この仕事はX線CTの基礎となる重要な研究であった。この班で当時まだ新進の研究者であった鳥脇純一郎氏に梅垣先生が眼をつけられて班員になさったのである。鳥脇氏は現在、医用画像処理の第1人者になられたが、梅垣先生の引立てもそれに一役買ったに違いない。

その後、この班は飯沼、館野之男氏が班長として後を継いだ。その後、鳥脇氏が班長となられた。その時始めて「自動診断」という言葉が癌研究助成金の公募課題にあげられたのである。長い間、この言葉を医学界に定着させたいと考えてきた私にとっては誠に感無量であった。そして、この班は現在も本学会理事であり事務局を担当している東京農工大

の小畑秀文氏が班長として継続されている。

癌の画像診断の計算機支援はとくに癌の検診が普及するとともに益々重要性が高まっており、私の個人的な希望を言えば、第1次のスクリーニングは機械が医師に代行できるようにならないかというのが夢である。癌検診で画像診断が大きな役割を果たしているのが胃癌、肺癌であり、将来的には乳癌もその中に入る可能性がある。一方、小畑班の技術的な進歩の状況を見てみると、胃癌は複数枚の画像による異常領域の特定や病変の認識など困難な課題が残っている。肺癌も胸部単純写真からの異常領域の抽出は長い歴史があるにも係わらず、あまり実用化の目途が立っているとは言えない。今、実用化に最も近い距離にあるのが乳房X線写真からの乳癌検出ではないかと考えている。実はX線フィルムの直接デジタル化かF C Rのデジタル像そのものから微少石灰化や腫瘤像を認識するプログラムがかなりの所までいっているように思う。これについてははいよいよ実用化を目指したプロジェクト研究に移行すべきではないかと考える。これからの21世紀までには肺癌

検診用C T (L S C T) から得られる3次元肺野の画像から微少肺癌を自動的に抽出するシステムの実用化が最大の目玉ではないかと考える。急増する肺癌に対して救命可能な早期の肺癌を高率に検出することは現在の胸部単純写真では困難であり、L S C Tが必要であることは私達が以前から主張している所で、皆様も御異存がないものと思う。

C Tの画像はX線写真と異なり、前後の重なりがないため、自動診断には極めて適した画像であり、微少結節は3次元の球に近い形であるという単純な特徴を利用すれば、血管や気管支などの3次元的な連結のある対象物と容易に区別できる筈である。このシステムを開発することにより是非、多数の画像を自動処理できるようにしたい。ついでながら、早期の肺癌を手術でなく、粒子線で治療する方法も私どもが現在開発中である。

最後に本学会はこのような実用的な目標を目指すことだけではなく、人間の画像認識の本質にせまる基礎的な研究もその使命であり、若い方々には真理の探求に向けて大いに頑張ってもらいたい。

技術交流の輪—1

「M側からの提言（第2号：縄野先生）」に答えて

福 島 重 広*

1. まえおき

第2号の「事務局だより」によれば「MとEによる議論のキャッチボールを計画」とのことである。とはいえ、すべての投球に応えることは筆者の手に余る。本稿では縄野先生の提言〔1〕のなかから話題を絞って技術の現状あるいは予想を自由に述べさせていただく。また、せっかくの機会でもあるので、あわせて戸惑いにもふれ、E側の特性についてご理解いただければ幸い、などとも考えている。

2. チェックポイントの実現技術

(1) 小彎線と大彎線の長さの比較

コンピュータによる画像解析において、連続した線の長さを測ることはきわめて容易である。しか

し、実は、X線像から連続した小彎線と大彎線が抽出できるかどうか、かなり問題なのである。また、この「長さ」も曲者である。どこからどこまでを測ればよいのか、そのためにどの症例についても特定できる特徴点は何か、といったことが問題になる。なるべくなら生理的に有意な特徴点に拠りたいが、それが無理ならコンピュータが決定しやすい特徴点で代替したい。その場合、有意性を検定しなければならない。もうひとつ、スケールという問題もある。比喩として、「日本全図」で測った海岸線の長さ、「五万分の一の地図」で測った長さ、を思い浮かべていただければよい。つまり、どのようなスケールで見るかによって結果が異なることがあり

※：九州工業大学情報工学部 〒820 福岡県飯塚市川津680-4

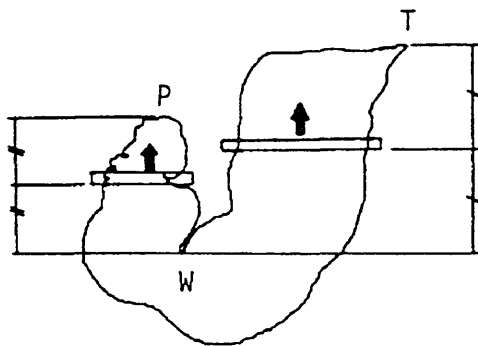


図1 充満端部の決定

うる。直感的には胃辺縁は海岸線ほどフラクタルではないと思われるが、医学的にそうといえるのかどうか。このようなさまざまな要因の影響が少ないことを生理構造上または統計的に期待することができるのかどうか、E側は気にしてしまう。

条件が規定されてしまえば、計算自体はきわめて容易である。筆者らは小彎線と大彎線の長さの比を調べて胃角部疾患の検出を試み、推定正答率70%で疾患胃と正常胃とを弁別したことがある〔2〕。このときはバリウム充満部のみを測定の対象とした。特徴点としては、図1のようにスリットを矢印の向きに動かし、スリット内の輪郭画素数の急変を検出することにより、充満の端部を自動決定した。スケールについてはとくに考慮せず、間接撮影像から用手的にトレースした辺縁に沿って長さを測定した。

(2) 閉じた異常領域のチェック

コンピュータによる画像解析においては、閉じた領域の面積を求めることもきわめて容易である。そこで、円形に近いかどうかは、「周囲長(の2乗)に対して相対的に最大の面積をもつ図形は円である」という性質を用いて判定することができる。ここでも、周囲長についてスケールが問題になる。「提言」の図6の悪性病変の図形は辺縁がキザギザしているが大きなスケールで見れば円に近い。筆者らはこの円形度を用いて病変部の抽出を試みた。結果を図2に示す。同図に塗りつぶしたのが抽出された領域である。白ベタか黒ベタかは表示上の都合による。

バリウムの溜りがあるかどうかは濃淡値を調べればよい。また、辺縁がギザギザしているかどうかは半径の周波数分析によって判定できると思われる。

ところで、「領域性がある(閉じた領域)」かどうかの判定は微妙かもしれない。X線像において、

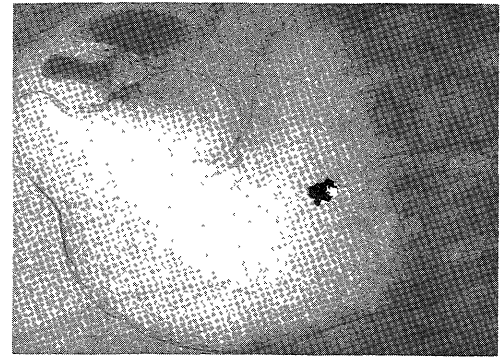


図2 円形に近い閉領域

領域の輪郭線を連続して抽出できるだけの濃淡特徴があるか、または、その領域全体を背景から弁別できるだけの濃淡差があるかどうかといったことが問題になる。画質がきわめて重要なのである。

(3) 病変の接線像から正面像の作成

3次元の形状が復元できるためには、3次元の情報が画像データに含まれているか、または、知識にもとづいて不完全な情報を補うことができるということが必要である。ところが、「提言」図11の辺縁像には奥行き方向の情報がきわめて乏しい。となれば、解決のかぎは「知識」にある。辺縁像からの推理にはどのような知識が用られるのであろうか?

逆に、正面像から3次元形状を復元することはある程度はできそうと思われる。とくに、もしX線の減弱が重量則に従うという理想的な条件がなりたつならば、バリウム層の厚みが分かるから、3次元形状を推測することができる。

形状のバリエーションが少ないならば、辺縁像から正面像への逆引き辞書を使うということが考えられるのであるが、この点はいかがであらうか?

3. 人間の視覚における「補完」

人間が画像を見るときには、さまざまなレベルにおいて、無いものを補って見る、補完という機能が働く。低いレベルにおいては、途切れた線をつなぐとか、規則的な模様の一部に欠損があっても一様と見るということができる。もっと高いレベルでは、テレビの歌謡番組を見ているとき、カメラの視野の外には楽屋裏しかないにもかかわらず、ステージが広く続いているように思えてしまう。コンピュータにこのような機能、とくに後者、をもたせる技術はあまり進んではない。

「提言」の各図にあるような形の解析は、X線像からそれらの「連続した線」や「閉じた領域」が抽出できてこそ可能になる。筆者らは図3のような大

1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
-2	-2	-2	-2	-2
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1

図3 方向差分マスク

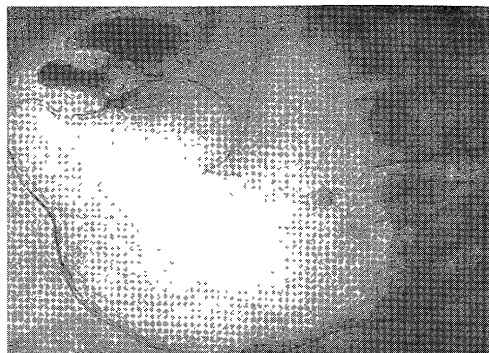


図4 原画像

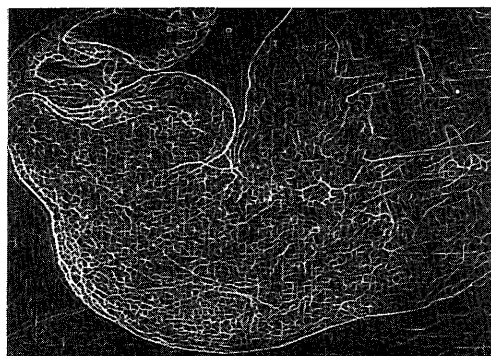


図5 線強調

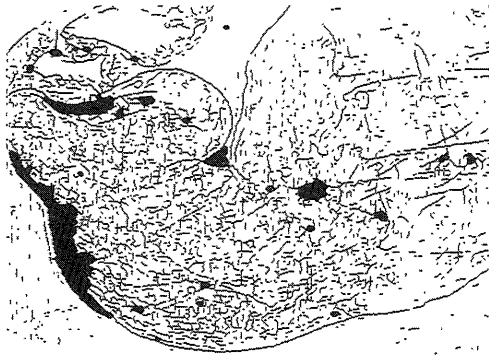


図6 線抽出

きめのマスクを用い、これを多方向に回転して、それぞれの方向において方向差分を調べることにより線要素を強調した。大きいマスクを用いると、たとえ雑音のために線の一貫性を乱す画素があっても、周囲の画素がそれを補うので、連続した線強調が期待できる。図4は図2の原画像、また、図5はその線強調結果である。さらに線要素を抽出して、閉じた領域の塗りつぶしを行った結果を図6に示す。低いレベルでの補完の必要度は撮影条件も含めた画質の良さと相補的である。

「提言」図2の辺縁平坦化や同図8の胃の変形は高いレベルでの補完図形との対照においてチェックされることが考えられる。では悲観的かといえば、両図のとおりであればそうともいいきれない。(線の曲率を調べればよいように思われる。)実は、ここでは仕様が明示されていないことが問題なのである。例えば、病変部だけが平坦なのではなく、小彎線の上部や胃の底部から前庭部にかけての大彎線にも複数の平坦部があるように見えるが、それらとの弁別の手がかりは何か。あるいは、胃の変形と蠕動とは弁別可能かどうか。E側はそこが知りたい。

4. 仕様ということ

「提言」には診断のチェックポイントが整理され

ている。個々の症例の紹介をこえて、こうしたかたちで「なにをチェックすべきか？」ということが提示されることは、知識にもとづくシステムの工学的実現をめざす側にとって、きわめて貴重である。仮に問題の枠組み、仕様、が的確に明示されると、どのようにしてそれを解決するかは純粋に工学的な問題になる。実は、おそらくこの「仕様の明示」こそが「コンピュータ支援画像診断学」の主要課題であるといってよく、M側とE側との協力もそのためといてよい、と思う。「提言」のようなチェックポイント記述はそのための重要な取り掛かりになる。

チェックポイントはいわば検査項目である。ひとつひとつの項目を独立に検査した結果、全体として矛盾を生じることがあってもよいと思う。個々の検査結果を統合し、矛盾を解消し、結論(複数かもしれない)を導くというのは診断の通常のプロセスであろう。コンピュータも同じようにすればよい。

参考文献

- [1] 縄野繁: CADM News Letter, No. 2, pp. 2-4, 1992.
- [2] 福島、相馬、赤坂、林、川井: 医用電子と生体工学, 20, 2, pp. 86-93, 1982.

技術交流の輪— 2 ● ● ● ● ●

「E側からの提言（第2号：椎名先生）に答えて

遠藤 登喜子*

1. はじめに

私たちのいわゆる“境界領域”の研究を行うのには、椎名先生の述べられた通り、確かにいくつかの問題があると思われます。われわれ医学関係者と他学関係者との交流が少ないことに由来する意志の疎通の悪さについてのご指摘は的を得たもので、医学は決して医師や医学者だけの特殊なものではなく広く知られるべきものであり、こうした障壁を乗り越えるための日常的な交流が望まれます。

従来の医師の多くは「人間」や「病氣」に目を向けてものを考える教育を受けて来ています。幸か不幸か、最近は病院システムの機械化が進んで医師が機器を操作しなくてはならない時代になっていますが、いまさら先進技術を勉強しなおしたとしても、そうした分野において単独で決して立派な研究ができるとは考えられません。医師は医師としての指向性があるから当然なのですから、ここで大切なのは、今まで蓄積して来た医学知識をいかに上手に人に伝達して活かす事が出来るかにあると思われます。

私たち画像診断の分野においても、診断機器の変化によって、写されている内容だけでなく、画像の成り立ちなど、バックグラウンドについてもさまざまな考察を強いられる時代になっています。知らず知らずのうちに光学的あるいは工学的な知識を要求され、必要とされている訳で、「臆げながら聞いたことがある」と言う段階から「話せば分かる」というところまで、医師の側にも工学系の方たちとの交流を受け入れる下地は作られつつあると思います。

また、こうした互いの分野の知識の欠如は学問が高度に分化した結果であり、分化と統合は歴史的にも難解なテーマでした。こうした障害を克服するのに幸いな事は、私たちの研究分野は、その成果が社会から非常に期待されている分野であるということです。的確な目標を設定し、協力態勢を整えることが出来れば、その成果は確実に形となって実を結ぶものと思われます。

さて、われわれの分野の研究を医学側から見たとき、「研究の成果が、どのような形で、あるいはどのように医学・医療に還元できるか」を、「どのくらい明瞭に提示出来るか」が、大切であると思います。医学側からこの分野の研究メリットを私なりに

考えてみると、最大目標は「研究の成果が実って、日常の診療に役立つこと」と思われます。つまりニーズが研究を支えるということです。現実に成果が形となり役立っている例としては心電図の自動診断があります。今、心電図検査では、自動的に診断結果が付記され、心臓専門の研究者には物足りないことがあるかもしれませんが、そうではない大多数の医師あるいは医療の大多数の場面ではおおいに有用な機器として受け入れられています。

画像診断の分野においても、自動診断機器が医療の現場で重要な役割を担うことが、われわれ研究者の目標であることをはっきりさせる必要がある、と思います。そしてそのためには、こうした機器がどのような場面でどのように役立つのかを、工学系の研究者もイメージする必要があるのではないのでしょうか。

私たちは、乳癌の増加とその2次予防としてのマンモグラムのニーズの増大を見込み、マンモグラムの解析が重要であるとの考えの下に、診断支援装置の開発を行って来ました。しかしこの稿では、個の研究の紹介ではなく、マンモグラムを読影診断する医師として用いているマンモグラムの知識、診断基準などを示し、もしこうした分野において新しい手法を用いて研究を進めたいとお考えの先生方の参考にしていただければ幸と思います。

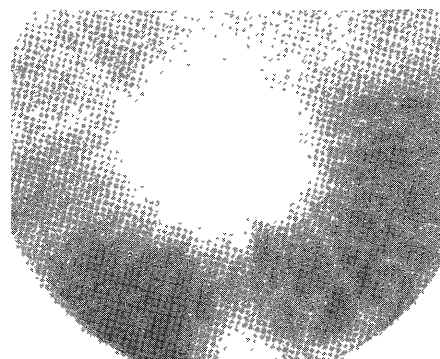
2. 乳癌のマンモグラム

乳癌は前胸部の皮下組織の一部が特殊に発達したもので、皮膚、皮下脂肪と乳腺組織、血管、リンパ管などによって構成されているため、マンモグラムは他の画像に比して単純なものに見えます。しかし乳腺はホルモンの感受性が高い器官で、年齢あるいは性周期によって姿・形をかえることや、病変と乳腺組織とのX線吸収値の差がごく小さいこと（画像上、コントラストが付きにくい）など、診断を困難にする要因も少なくはありません。具体的に言えば、若年者では乳腺は充実していてX線吸収が高い為、腫瘍性病変が存在しても画像上に腫瘍を描出することが困難なわけです。幸か不幸か、乳癌の発生頻度は欧米では50歳以上に、日本では40歳以上において頻度が高く、そうした年齢層のマンモグラ

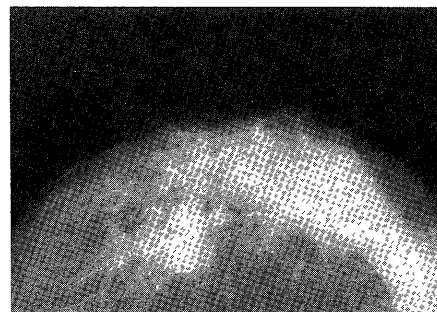
*：名古屋大学医学部 放射線科 〒466 名古屋市昭和区鶴舞町65



図1 進行乳癌のマンモグラム



(a) 星芒状の陰影を呈する病変



(b) 境界明瞭な腫瘤性病変

図2 乳癌の腫瘤陰影

ムは、乳腺の退縮により脂肪置換が進んできているため、脂肪のX線吸収値と病変のそれとの差が大きいことから認識され易いことが多いわけです。

一般的にはマンモグラムは、癌の検出のためだけに撮影される訳ではありませんが、主な使用目的が癌の検出であると限定した場合には、幸いにも基礎の乳腺組織の退縮がかなり進行したものを念頭においてよいかもしれません。

次に、乳癌のマンモグラム上の所見を示します。図1の乳癌の典型像を参考にして読んで見てください。

①乳癌をはじめとした腫瘤性病変は“radiodense”な陰影を形成する。

②乳癌には高率に石灰化を合併する。

③乳癌の存在により周囲組織に二次所見が生じる。

以下、これらについて若干の説明を補足しましょう。

a. 腫瘤性病変としての乳癌の特徴(図2)

乳癌の腫瘤陰影は2種類の型に分けられます。すなわち、i) 典型的悪性腫瘤をあらわす星芒状ある

いは境界不明瞭な腫瘤陰影と、ii) 境界明瞭な腫瘤陰影です。前者は癌の塊を表現する濃厚な陰影と癌の周囲組織への浸潤を表す放射状に伸びる陰影からなっています。この種の病変は縄野先生の手記に「胃のヒダの集中を伴う病変と同様に考えれば良いもので、まず悪性と考えて間違いありません。後者は線維腺腫や嚢胞などの良性腫瘤との鑑別を要する、診断上はやっかいなもので、癌細胞の割合が高い、あるいは粘液を産生する傾向が強い種類の癌の場合に見られます。この種の病変の場合でも、ごく一部に周囲への浸潤による輪郭のボケ、あるいは陰影のはみ出し、形の不整の有無が良悪性鑑別の大切なチェックポイントになります。

問題なのは、こうした腫瘤陰影が明瞭に認められない場合があることです。乳腺の退縮が進んでいない“dense breast”の場合には、腫瘤が存在しても乳腺の中に隠蔽されてしまいますし、癌の中には明瞭に塊を形成しないまま広く浸潤して「なんとなく高吸収」領域を形成することもあり、乳腺の一部が異常な高吸収を示す場合もチェックされることが必要となります。

結論としてここで大切なのは、「癌を初めとする大部分の腫瘍性病変は高吸収領域である」ということでしょう。

b. 石灰化を高率に伴う病変としての乳癌（図3）

乳癌には約半数に石灰化を伴うと言われています。乳癌そのものの中に石灰が見られる場合もありますし、乳癌によって乳管が閉塞され、上部乳管内に鬱滞した分泌物などに石灰が析出するため、癌とは離れた部位に存在する場合があります。通常、ごく微細かつ淡い石灰化から細長い針状の石灰化まで、大きさ・形・濃度ともさまざまなものが混在して、非常に多数あるいは無数と表現されるほど多く見られます。さらに、乳腺は15から20の葡萄の房が集合したような成り立ちをしており、石灰化は通常は癌が浸潤して閉塞した乳管の領域だけに存在するため、一定の領域だけにかたまって見られます。（「集簇して存在する」と表現される。）こうした石灰化は、いわゆる“悪性石灰化”と呼ばれ、乳管拡張症などの良性疾患にも見られることがありますが、悪性疾患を「極めて」高率に表す重要な所見です。

また、石灰化は多くの良性疾患でも見られます。おおかたの場合には“悪性石灰化”とは形が異なり、典型的な良性の石灰化は円形あるいは球形、中空の石灰化で、単発性あるいは散在性または多発性で両側性のことが多いと言われています。特定の疾患を想定できる特徴的な石灰化もあります。例えば大きい濃厚な石灰化は古い線維腺腫を、管状の蛇行した石灰化であれば血管壁あるいは乳管の石灰化とわかります。極めて明瞭な大きく丸い石灰化はリンパ節で、こうした所見は容易に良性と判断されます。問題になるのは、微細石灰化が小数あるいはそれより若干多く集簇するもので、乳腺症と初期の癌病巣との鑑別が難しい訳です。現在、この種の石灰化は一時点の画像だけでは良悪性の区別はつかず、発見され次第すぐに生検を行うべきか、あるいは一定の期間厳重に経過観察して、もし数が増加するか腫瘤が触れるようになるなどの変化がある場合には生検するのが良いかと議論されているところです。

c. その他の所見

その他、癌が浸潤することによって、乳頭、皮膚、乳管、血管、間質などに所見が出現することがあります。乳頭や皮膚所見はいずれも癌が浸潤することによる肥厚が主体で、癌に収縮機能が強い場合には、引っ張りの力が働くために陥没あるいは牽引所見が生じてきます。乳管や間質に癌が浸潤すれば

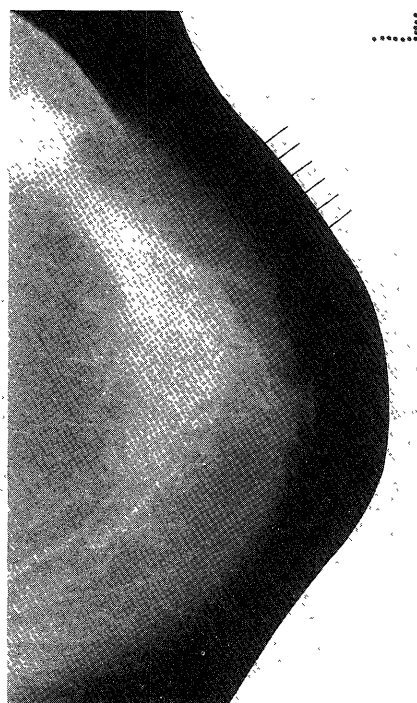


図3 乳癌の石灰化

太く観察されます。血管の場合には、やはり太く見えることがあるのですが、癌が血管に浸潤して太くなるのではなく、癌は成長が早く、多くの血液供給を受けていることから血流が増加し、血管の拡張もたらされる訳です。さらに、側面あるいは側面斜位撮影では腋窩リンパ節が映し出されていることもあります。

3. 乳癌の診断のために

以上簡単に述べましたが、マンモグラム上で乳癌の診断をするまでには、多くの情報を総合して判断しているわけです。乳腺の退縮状況、異常な高吸収領域の有無と、もし存在する場合にはその形や輪郭、石灰化の有無と数、分布状況、さらに周囲組織の状況などの総合診断です。

今、こうした過程をすべてコンピュータに再現することは、おそらく大変なことでしょう。現時点では、診断支援装置はその使用目的を明確にして開発すること、そして目的に正しく到達することが大切なのではないでしょうか。

私たちのグループにおける診断支援装置開発の目的は、治療を必要とする腫瘍性病変は、石灰化も含め、まず高吸収を示すことがほとんどであることから、異常高吸収領域のスクリーニングを第1段階とし、次に検出された異常領域の良悪性の判断に判断に進めばよいと考えてきました。私たちのグループ

の開発した装置の異常検出能は、デジタルマンモグラムを原画像としたときには、乳癌の84/86、良性腫瘍73/87を検出、一方正常乳房の102/172に異常なしというもので、現在フィルムマンモグラムを原画像として石灰化の検出と異常領域の性状判断のプログラムを検討しています。

しかし、一方ではこれとは出発から全く異なった方法で、直接乳癌の検出と診断が可能となるかもしれません。ファジィやニューロなどの詳しい方法を良くされてみえる先生方に、私たち医師の診断用語、言葉の内容、使用場面など総合して理解していただければ、これらの手法によって診断の早道が開ける可能性があると思います。以前、ファジィのための情報提供をしたことがあり、そのときの情報を図4に提示します。もし、こうしたことを研究される工学系の先生に参考にしていただければ幸いですし、またもしご希望されれば喜んで情報の提供をさせていただきます。

4. おわりに

以上、乳癌のマンモグラム診断について述べましたが、このニューズレターが今後、コンピュータ支援による診断支援装置の開発に、医学・工学領域の壁を乗り越えた良い研究成果を得るための情報交換の場となることを切望しています。

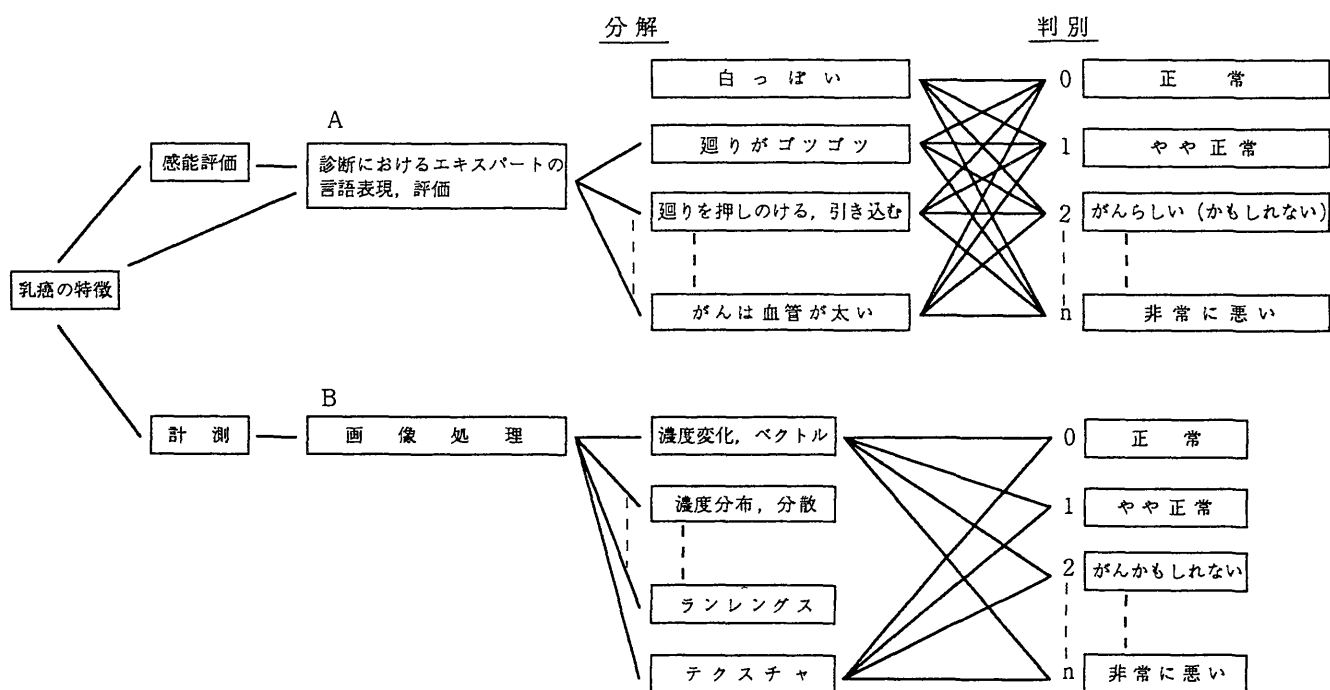


図4-1

がん診断におけるエキスパートの言語表現

年齢により見え方が異なる

若い人 → 実質がしっかりしている → 中身がわからない
↓
年とる → 萎縮 → 脂肪に変わる → 黒っぽい → わかりやすい
↓
子供 → 結合しき — スジ 血管 — 白っぽい
↓
実質がへる
↓
老人 → 生理おわる

☆まわりをおしのけ／ひきこむ
スジ
キフ
エクボ
乳頭

☆まわりと白い → 境界がある
より

☆がんは血管が太い

☆乳頭の近く → むずかしい

☆乳腺の形とちがう
☆出っ張る

・稜線 → のうほう → 水がたまる (良性)
・せんしゅ
・ボリーブ
↓
よう状のうほう腫

乳頭も○
がん → いろいろな形有り
白っぽい まわりがデコボコ
↓
まわりがゴツゴツ
まわりがクルクル
一部引き込む
ベクトル
↓
まるい感じ
↓
乳腺 → 流れている
血液をほしがる
↓
血管太い
コブ
コロイド
ガン
○ゴツゴツ / 複雑な形
○引き込み

☆かたまりでもがんでない場合がある
☆乳管の中に石灰ができる
☆がんで乳管がつまる
一定の領域に密着して石灰ができる
木の枝みたいに
☆がんは1ヶとは限らない
☆石灰が見えないがんである場合もある
↓
☆石灰のリレグ状
☆血管の中に石灰がある

大きながん
↓
中から広がる
↓
引き込まない
↓
石灰 → かたまり
(カルシウム) (はんとん)
↓
しんじゅう
石灰の大きいもの 良性
がんではない
↓
・エグシル状
親と子
石灰がある
50%
小さい石灰
かたまりができる前

圧縮 → オッパイの範囲のみ処理

周囲との差 (比率) による特徴
┌
・乳腺と脂肪の比率
・濃度
・ベクトル (放射線状)
・デコボコ
・ボケ

図 4—2

MEDICON、92に参加して

椎名 毅*

MEDICON (Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering)は、その親学会とも言えるI.F.M.B.E(International Federation for Medical and Biological Engineering)のMediterranean Society等が中心になり、1977年のイタリア(ソレント)を皮切りに、フランス、ユーゴスラビア、スペイン、ギリシャと地中海諸国において3年毎に開催されているものである。そして、第6回目の会議が今年7月5日から10日まで、イタリアの保養地カプリで開催された。

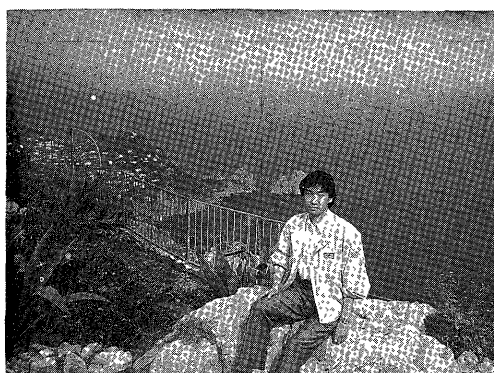
カプリは、ナポリから船で40分ほど沖合いにある小さな瓢箪形の島である。港付近に小さな浜辺があるだけで島の周囲は石灰岩質の切り立った断崖で覆われている。そのため、市街地は海拔150m以上の二箇所に集中し、ちょうどラクダのこぶの上に貼りついているかのようである。島の港につくと、人の群れと喧噪、強い日差しとそれを避けるためか屋根に簾を敷いた車など、その様は地中海リゾート地の雰囲気になり、満ち溢れ一瞬学会に来ていることを忘れさせる程であった。私は、簾付きのタクシーに乗り、学会会場のあるHotel Europa Palaceに向かった。

このEuropa Palaceは、島一番の高級ホテルで海拔290mにある。このため7月でも爽やかで夜は肌寒いほどであった。学会プログラムは、ポスター9セッションと口述42セッションの約320の演題からなり、内容はバイオメカニクス、細胞工学、心血管系モデル、生体信号処理、リハビリテーション工学、医用画像処理などと多岐に渡っている。また特別セッションとして、「最近の非侵襲診断法の臨床的評価」「CTとMRI」「細胞工学技術」など9テーマが用意されていた。さらに、round tablesと称し、文字通りインフォーマルなスタイルでの自由な意見交換を目的としたパネルセッションも設けられていた。私は、Ultrasounds in cardiovascular systemのセッションにおいて「心筋の超音波組織診断」に関する研究成果を発表した。近年、日本国内でも超音波像の三次元表示の研究が盛んであるが、この学会の医用超音波のセッションでも拍動心臓の三次元超音波像や血流分布の三次元表示の発表があり、関心を集めていた。

参加者は、500名程度であるが、発表演題数で見ると、I.F.M.B.Eの地方会という性格から地元イタリアの参加が100題強と全体の約1/3を占めており、学生など若手の発表が目立った。ついで、ギリシア、フランス、スペインなどの地中海諸国が各20題前後と続く。日本からの発表は17題と少な目であったが、座長は42セッションのうち8セッションを日本人が努めていた。

小規模な国際会議であるが、その分随所に主催者側の気配りが感じられた。発表会場は幾つかの部屋に分かれていたが、各部屋は通信回線で結ばれているらしく、部屋の左右に置かれたビデオモニターには各会場の現在の発表と次の発表の演題が文字放送的に示され、口演の進行状況が逐次わかるようになっている。また事務局からのアナウンスなども、それが利用されていた。国際学会には発表のキャンセルやそれに伴う発表順位等の変更がつきものであるが、興味ある幾つかの発表が

パラレルセッションで行われていることも多く、その場合この様なリアルタイムの情報は非常に有用である。今回その効果を実感したが、今後多くの学会発表で取り入れて欲しいサービスである。また部屋の配置が多少複雑であったが、御揃いのカラフルな服を着た会場係の女性が多数おり、尋ねると部屋まで案内してくれる。中には知ってい



Solaro 山頂(580m)から地中海を臨む

ながら何度も尋ねてる人もいた。

このほかSocial Programとしては、パーティ好きのイタリアらしく初日のwelcome partyをはじめ、get together, cocktail, gala diner, tarantellapartyと毎晩のように催され、またGrotta AzzuraやPompei, Sorrentoへのツアーなども企画されていた。Grotta Azzurra(青の洞窟)はカプリ随一の名所ということで私も参加したが、まさに筆舌に尽くし難いほどの紺青の海と切り立つ断崖の織りなす絶景を満喫することができた。

わずか6日間の滞在であったが、昼は良く論じ、夜は良く飲み食べる充実した毎日であった。快適な島の生活であったが、あまり長居すると自国の社会に復帰できなくなりそうなので、名残惜しい気持ちを抑えて日本への帰途についた。

新なる事業へ向かって

帝人株式会社システム技術研究所 河西 昭男*

システム技術研究所は広汎な帝人の事業領域のシステム化と、情報産業への本格参入を目的として1989年1月に設立された。当研究所は港の見える横浜に立地する。10階に事業を担当する(株)帝人システムテクノロジーの事業部、その9階に研究所というゾーニングが、当研究所の事業対応の研究戦略を象徴しているとも言えるだろう。研究所のフロアは約600平米。このなかに、現在約25名の研究員がL字の比較的ゆったりしたワークスペースを専有し、それぞれのターゲットマシンを駆使して研究開発に従事している。ハードウェアはIBM(リモート)、VAX、CONVEYのような大・中型コンピュータの他SUN、HP、IRIS、IBM、NECのワークステーション及び各種パーソナルコンピュータがLANにより接続されている。

当システム技術研究所の特色は、そのスタートから、鮮明に事業対応を打ち出しているところにある。現在のところ、全くの基礎研究は二割程度、残りは全て事業部との対応を蜜にした応用研究である。帝人システムテクノロジーを核としてシステム事業の積極的拡大策を強力に推進してゆくという方針の下に、先端システム技術の応用開発と、帝人の幅広い基礎技術からの展開を重視しつつ、様々な領域における、システム事業に直結した研究成果をあげていくことを研究戦略としている。

当研究所の名に冠された「システム」は、実に幅広い意味を持っている。即ち、当社の事業部門での研究開発、生産、販売までの事業手法のシステム化から、一般のあらゆる研究/開発/製造/販売までのシステム化技術までを含んでいるのである。

帝人のスタートは繊維事業である。ここから化成品事業・医薬事業が生まれた。現在の帝人の事業領域は、繊維・化成品を中心とした素材事業、医薬品・医療機器を中心としたヘルスケア事業、そして情報システム事業の3つのフィールドにおいて展開されている。これら3つの事業領域の連携を図り、その相乗効果をベースに、より強力なサクセス・ス

トーリーを生んでいくことがシステム技術研究所のもっとも基本的な使命である。

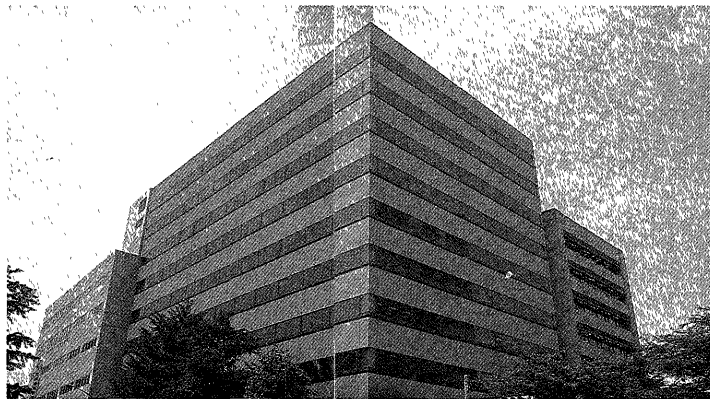
素材事業をわれわれは社会へのエレメントの提供と捉えている。これに対してヘルスケア事業は、そのエンドユーザーを医師や医療機関とするひとつの社会的ファンクションの提供である。そして、このエレメントとファンクションをシステム化するキーとして情報がある。われわれはこの要素・機能・情報を研究戦略の3つの軸に据えて研究開発活動を展開している。

ここで、ヘルスケア事業との接点にある医療システムの研究開発についてもう少し詳しく紹介する。

当研究所では、医療における3次元画像の利用可能なフェーズにおいて、現在いくつかのソフトウェアシステムを研究開発中であり、その主なものは次の3つに大別される。

1) 3次元化技術

断層撮影装置から得られたデジタルデータを3次元化する際、目的に応じた最適な3次元化手法を選択することができるよう、いくつかの3次元化手法を実現したプログラムを部品として整備している。また、ニューラルネットワークを利用したセグメンテーション



システムも開発し、脳外科領域において利用中である。

2) 3次元画像の診断への応用

帝人では、米国CEMAX社の3次元ソフトウェア「VIPstation」を導入しており、利用中である。

3) 3次元画像の治療計画/治療への応用

整形/形成外科の骨に対する手術シミュレーションシステム「SurgiPlan」および脳外科の定位脳手術を3次元画像を用いて支援するソフトウェア群を研究開発している。

上記以外に、当研究所では、DB・通信・GUIを中心としたシステム技術及びCAC領域について少人数ながら鋭意課題に取り組んでいる。

事務局だより ●●●●●

(1) 会員の現況 (1992年9月30日現在)

賛助会員 8社 (9口)
 正会員 101名
 学生会員 4名
 合 計 113

(2) 新たに次の方が入会されました。

会員番号	氏 名	所 属
0099	横井 茂樹	名古屋大学 工学部 情報工学科
0100	志村 一男	富士写真フィルム (株)
0101	阿部 庄作	札幌医科大学 第三内科

お願い：名簿に誤りやその後の変更などがありましたら、事務局までご連絡下さい。

会員の皆様へのお願い！

第2号で提案された『M側とE側からの提言』に対して、本号ではこれらに答える形でそれぞれ逆の立場からのご回答を掲載いたしました。これらの提言および回答に対するご意見・ご質問等がございましたら、下記の学会事務局（東京農工大学工学部、小畑研究室内）までお問い合わせ下さい。

（次号以降も、MとEによる議論のキャッチボールを継続していく計画をしております。）

CADM News Letter (1992年度 第3号)

発 行 日 平成4年10月12日

編集兼発行人 加藤 久 豊

発 行 所 **CADM** コンピュータ支援画像診断学会
 Japan Society of Computer Aided Diagnosis of Medical Images

〒184 東京都小金井市中町2-24-16

東京農工大学工学部 小畑研究室内 Tel. & Fax. (0423) 87-8491