

CADMI

Computer Aided Diagnosis of Medical Images

News Letter



コンピュータ支援画像診断学会

1995.3

No. 11



コンピュータ支援画像診断学会と医用画像データベースの発刊

館野 之男*

われわれの医用画像データベースの第一号がやっと発刊の運びとなった。これがわれわれの学会にとっていかに記念すべきイベントであるか、この場を借りて多少説明しておきたい。コンピュータ支援画像診断学会を名乗る学会を設立した目的の一つが、こうした画像データベースを数多くかつ広く一般に提供することを通じてこの分野の発展を図ることにあつたからである。

ふりかえってみると、コンピュータ技術の医用画像領域への応用は1960年代の核医学イメージングあたりから始まった。その当時いかにもみすぼらしかった核医学画像はコンピュータ技術のお陰で画質も大分改善されたし、核医学画像の特質の一つであるファンクショナルイメージもコンピュータのお陰で実現した。

1970年代初めのX線CTの成功は、コンピュータ技術の医用画像領域への応用を爆発的に発展させた。X線CTは、生データのままで画像にならない生体情報をコンピュータを用いて画像に再構成するという手法が有効であることをを強烈にアピールし、その後の核磁気共鳴画像など新しい生体画像を次々と誕生させるきっかけとなった。

そして1980年代、画像医学領域最大のシェアを誇り、その上デジタル化が厄介でコンピュータの利用に関して最大の難物と思われていたX線単純写真にFCRが導入された。FCRはさまざまな利点を数え上げて市場に登場したが、わたくしの見るところX線写真のデジタル化こそがその最大の功績で、これにより、コンピュータはほぼ全ての放射線画像領域に浸透することが可能となった。

その結果、1990年代にはコンピュータ技術の放射線画像への利用に関し、三つの分野の重要性が明確になった。その第一は何と言っても画像再構成関連の技術である。しかし、これはすでに画像医学の血肉と化していて、ここでことさら云々するまでもない、当たり前のことになってしまっている。

第二は、画像の伝送、蓄積、取り出しをデジタルデータとして統一的に、迅速に、かつ広範囲に行なおうとするものである。これについては、まだいろいろ難問はあるにせよ、PACSなどと称して個々の病院で

もすでに試行を始めているところがいくつもでてきている。そして、それを効率よく行うための規格の共通化作業がIS&CとかDICOMなどとして世界中を巻き込んで進行中である。

第三がコンピュータ支援画像診断 (computer-aided diagnosis, CAD) の分野である。しかしこれには、前二者とは根本的に違った難しさがある。画像診断の本丸に相当する読影の部分、つまり従来は画像診断専門医の専管事項と考えられていた画像情報の解釈に関する部分へ踏み込むことになるからである。そしてたとへば、この分野にコンピュータを導入したとして、誤診があつた場合の責任はどうするのか、といった事柄が問題にされる。

しかし一方では、これはきわめてやり甲斐のある仕事である。特に経験が大きく物をいうこの分野で、画像診断医の職業人としての経験の蓄積がたかだか30~40年どまりであるのに対し「コンピュータ支援画像診断」は人間の一生を超えた長期に汎って「経験を蓄積」できる点は大きな魅力である。その上、今後の画像情報の急激な増加を考慮すると、画像診断医の補助者としてのコンピュータに期待されるところも大きいと考えざるを得ない。しかも医療は有用な技術に対してはきわめて寛容であり、貪欲ですらある。誤診の責任問題にせよ、たとへば最近広く普及して一般の心電図診断のレベルを向上させたと評価されているコンピュータ内臓型の心電計は、われわれの先達の役割を果たしてくれるであろう。

とはいえ画像診断の部分へ踏み込むには、研究開発の実務上の難題も大きい。それは、この分野が専門医の専管事項になっていた関係で、画像処理の技術を持った者が挑戦しようとしても、適切な研究材料に恵まれることさえ難しいという現実がある。その上、画像診断のための知識は、あらかじめコンピュータ向きに整理されている訳ではないから、適切なアルゴリズムを開発するには、各種の病巣および正常例についての画像上の性質を良く理解しておかなければならない。

結局のところ、人間の一生を超えた長期に汎って「経験を蓄積」して「コンピュータ支援画像診断学」

*：放射線医学総合研究所 障害・臨床研究部 〒203 千葉市稲毛区大田原4-9-1

を建設しようというわれわれの理想は、MとEとの協力という言い古されたことを今まで以上に緊密に行わなければ、その実現はありえない。とはいえ、MとEとの協力を個々の研究者が築き上げるのはそうたやすいことではないから、われわれは組織としてそれを援助しようというのである。その第一歩として、医学知識の裏打ちのしっかりした、かつ、診断支援アルゴリズムの開発に十分配慮の行き届いた研究材料を提供しようというのである。

ここに提供するマンモグラムデータベースは、われわれの学会設立の機縁になったもので、2年余りの

間、後に学会設立の中心となったM系の人とE系の人とが頻りに集まって膝つき合わせて議論して作ったものである。学会が成立した後も、データの権利関係にかんする法律の勉強などをして、このほどやっと発刊にこぎつけた。

学会としてはこうしたデータベースを次々と世に出す心づもりであるが、これが本当にコンピュータ支援画像診断学の発展に役立つかどうかは、利用者の皆様にかかっている。

どうぞ皆様、コンピュータ支援画像診断学の発展のために頑張ってください。



特集 画像データベース



医用画像データベース発刊にあたって

医用画像データベース整備委員会
委員長 小畑 秀文

1. はじめに

コンピュータ支援画像診断学会(CADM)の主要な設立の趣旨の一つに医用画像データベースの整備がある。その第一段としてマンモグラフィデータベースが本年3月末に発刊されることとなった。医師の所見や最終診断付きで、自動診断システムの作成に利用できるような医用画像データベースは残念ながらこれまではなかったといつてよい。そのような現状を打破し、この分野の一層の発展をはかれるよう、学会として取り組むことがCADMの目的の一つである。その目的がようやく実現できたわけである。

最近の病院ではマルチメディアの最先端をいくシステムが導入されつつある。多くの医用画像がデジタル化されつつあり、画像の保存、蓄積、アクセスが高速に行えるようなコンピュータネットワークが一般化してきたことなどから、この傾向は益々強まるものと考えられる。このようなシステムが一般化すれば、医師の診断をコンピュータを使って側面より支援するとか、あるいはさらに進んでコンピュータによる自動診断を行い、その結果をsecond opinionとして医師に提示し、見落としなどを防ぐために利用することなどが現実味を帯びたものとなりつつあるといつてよい。もちろん、技術的には実用レベルに達するには未だ道は険しく、今後の大幅な発展を待たなければならぬが、本学会のなかでこの種の研究に取り組んでいる方は多い。CADMにより種々の医用画像データベースが整備されれば、この分野の研究の発展に大きく寄与できることは間違いない。

文字認識や音声認識などは実用になっている。これまでに技術レベルが高度になったのは、多くの研究者の努力の賜物であるが、その蔭でデータベースが果たした役割を見逃してはならないであろう。データベースの存在は、単に量的にも質的にも十分に揃った実験用のデータが気軽に利用できる、という利点だけではなく、同一データを利用していることから、各システムの相互の比較ができるところに大きな意義がある。優れている所と劣っている所が明確に現われることから、意識するかしないかに拘わらず、それが次の段階の研究へフィードバックされる。このようなことが各研究グループによってなされると、それぞれが独立した研究グループ同志であっても、それは総体として組織的な研究として機能するようになる。これがデータベースの果たす役割として非常に重

要なところである。今回整備されて発刊されるのはマンモグラフィデータベースである。これまでデータが入手できずにいた会員にも、手軽に利用できるようになった。多くの会員にご利用頂きたいと思う。今回のマンモグラフィデータベースの発刊により、ようやく一分野ではあるが実用化になっているパターン認識技術のレベルにまで高められる条件が整備できたといつてよいのではないだろうか。1995年という年は記念すべき年になるような気がしてならない。

2. 法的な問題について

これまで医用画像が多くの人に利用可能な形のデータベースとして整備されなかった主たる理由は法的な問題であった。医用画像データベースは多様な症例を含むことが望まれる。そのような画像を提供できるのは規模的にも大きな病院と考えるのが妥当である。その場合、その画像に対する権利関係が一般的には極めて複雑なものとなる。たとえばX線写真の場合を考えてみよう。撮影は医師の指示によるが、それを実際に撮影するのはX線技師である。そこで使用する装置やフィルムは病院の所有であり、医師や技師も病院における職務として行ったものである。撮影に直接たずさわった人や病院の経営者、あるいは法人としての病院などが著作権に関係する。また、患者に対するプライバシーや肖像権に相当するものも考えなくてはならない。これらの問題を解決しない限り、単なる好意だけで画像を提供していただくわけにはいかないことになる。館野之男学会長（当時）より医用画像データベース整備委員会の委員長をおおせつかったときから、この問題を解決することを第一に考えたわけである。しかし、素人がいくら考えても問題の解決は難しく、最終的には弁護士に依頼し、法的関係についての検討会を開催することになった。委員会のメンバーから種々の質問等がなされ、それらから明かになったことは、以下のようにまとめることができる。

- ① 専門医が多数の症例の中から選別してデータベース化した画像やスケッチなどは、元になる画像が前述したようなものであっても、それには高度に専門的な知識等が付加された新しい著作物となること。
- ② 患者の個人情報公開されていない限り、論文や専門書に載っている症例等の慣行も考慮すれば、学術目的である限りはまず肖像権の問題は考えなくてよい。

以上のような裏付けから、医用画像データベースについては、特に法的に大きな問題はない、ということであった。ただし、法的な歯止めはあくまで最終手段であるから、病院内の関係者に対してはデータベースの目的等の理解を深め、了承を得たり、患者に直接許可を得ておくことにこしたことはない、とのアドバイスもあった。この検討会により、特に画像を提供する立場の医師が最も心配していたところが一定の歯止めがあれば問題とはならないことが明かとなった。

データベースの公開にあたっては以下に示す手続きが必要となる。まず、データベース著作権者とCADMとの間でサブライセンス譲渡権付きでライセンス契約を結ぶ。CADMがライセンス契約を結んだデータベースの利用を希望するユーザーはCADMとの間でサブライセンス契約を結ぶ。これには利用目的が研究に限られることなどが明記されている。以上の手続きが完了した時点でCADMはユーザーにデータベースを送付することになる。参考までにライセンス契約書およびサブライセンス契約書（覚え書き）を後に示す。

データベース整備委員会は契約書等の検討終了後、データベースの発刊に向けて具体的な活動を開始することとなった。それは今から約一年前のことであり、このたび発刊のはこびとなったデータベース第一号がマンモグラフィデータベースである。

3. マンモグラフィデータベース

CADMの医用画像データベースの第一号マンモグラフィデータベースの概要は次の通りである。

- ① 著作者
解説書 目次欄参照
- ② データベースの構成
 - a. FCR X線フィルム40枚
腫瘍型 12枚、 石灰化型 11枚、 正常例 17枚

- b. スケッチ画像
各フィルムに対して専門医が描いたスケッチである。工学サイドの人が画像を見るときに大きな助けとなる。
- c. デジタルデータ DAT テープ1本 (又は CD ROM 1枚)
画素数 2510 ×2000
濃度分解能 10 bit / pixel
DAT を標準とするが、希望により CD ROM の形でも提供可能
- d. 解説書 (130 ページ)

目 次	執 筆 者
序	山田達也 (元国立がんセンター中央病院 放射線診断部)
1.マンモグラフィーの撮影法	千安式部 (鶴が峰病院 放射線科)
2.FCR の原理	中島延淑 (富士写真フィルム (株) 宮台技術開発センター)
3.Mammography の読影	上野淳二、西谷弘 (徳島大学医学部附属病院 放射線部)
4.データベースの説明	
4.1 データベースの構築	中島延淑 (富士写真フィルム (株) 宮台技術開発センター)
4.2 スケッチの見方	小田切邦雄 (神奈川県立がんセンター 放射線第1科)
4.3 データベースの症例の解説	縄野繁 (国立がんセンター東病院 放射線部)

- ③ 価格 CADM 会員 10万円
非会員 20万円

④ 購入方法

本データベースの利用を希望される方はまず申込書に記名、捺印したものを CADM 事務局へ送って下さい。折り返しユーザーと CADM との間で取り交わす覚書を送付致します。その内容を確認いただき、記名、捺印したものを再び CADM に返送して下さい。覚書が届き次第、データベースをお送り致します。申込書も P.9 に添付しましたので、コピーをとってご利用下さい。なお、経理処理につきましても、公費扱い等、ご希望に添えるように取りはからいます。

本データベースのフィルムはデジタルデータを直接フィルムに焼きつけたもので、オリジナルフィルムの形で提供される。複写したものではなく、微妙な石灰化像も明瞭さを失うことなく観察できるように配慮してある。市場価格ではフィルムだけでデータベースの価格を上回るものとなります。スケッチ画は原寸大で OHP フィルムに焼いたものであり、CR フィルムに重ねて見ることができる。きわめて良質でかつ廉価なデータベースです。写真の一例、それに対する医師のレポート、スケッチを参考までに示す。

CADM が主体となって整備したデータベースは CADM 会員に対してはほとんど実費価格にて利用していただくことにした。ただし、目的は学術研究のために限られ、かつそのデータベースを利用して得られた学術上の成果を公表する場合には必ず利用したデータベースを明示することが義務となる。多くの会員がこのデータベースを有効に活用されんことを期待しております。また、本データベースの作成をお願いした先生方にはご多忙のところ多大なご協力を頂きました。心よりお礼申し上げます。近い将来、本データベースを活用した研究により大きな成果が生まれるものと思う。それが先生方のご努力に報いる最良の道であり、そうなることを念じてやまない。

No. _____

医用画像データベースライセンス契約

- 第1条 「契約医用画像データベース」(以下単に本データベースという)とは表面の医用画像データベースライセンス契約書に記載され提供者(乙)より提供された個々のデータベースのことをいう。本データベースには、提供者が執筆し、コンピュータ支援画像診断学会(以下甲という)から発刊された付属資料が含まれる。
- 第2条 (契約医用画像データベースの著作権および使用权)
 (1) 契約医用画像データベースの著作権はすべて乙に属する。
 (2) 甲は本データベースを、定款第2章にかける目的の実現のために使用する権利を、サブライセンス許諾権付きで許諾されるものとする。
 (3) 本条第2項における使用权には、本データベースを使用して得られた研究成果の発表に必要な範囲での、本データベースの一部引用等の方法による利用を含むものとする。
- 第3条 (使用权の再許諾)
 (1) 本契約に基づく使用权は、本条第(2)項に基づく使用权のサブライセンスの場合を除き、他にこれを譲渡できない。
 (2) 甲は本データベースを、別に定める医用画像データベースの使用に関する覚書に基づき、次のものにサブライセンスを許諾することができる。
 1. 甲の正会員
 2. その他、甲が特別に許可したもの
- 第4条 (料金および支払)
 甲は本データベースの使用に関し、甲乙が合意した所定の料金を両者の合意した所定の方法で提供者に支払うものとする。
- 第5条 (複製および変更)
 (1) 甲は、第3条に定めるサブライセンスの許諾を円滑に進めるために、本データベースを一定量複製し保存することができる。
 (2) 甲は、乙の許可なく本データベースの変更を加えないものとする。
- 第6条 (契約期間および契約の終了)
 (1) 本契約は、甲および乙が署名または記名捺印した時に、効力を生ずる。
 (2) 本契約によって発生する本データベースの使用权は、本契約が解約された時、もしくはその他の理由により当該使用权が終了せしめられたときに消滅する。
 (3) 本契約の一方当事者は、他の当事者が本契約上の義務を履行せずその他本契約に違反し、一方当事者からその履行または違反状態の是正を催告したにも拘らず、催告後2週間以内に履行せずまたは違反状態を是正しない場合には、本契約を解除し、または当該不履行もしくは違反に係わる本データベースに関する使用权を終了せしめることができるものとする。

医用画像データベースライセンス契約書

(所 属)	(氏 名)

(以下乙という)は、

コンピュータ支援画像診断学会(以下甲という)に対し、甲がI項に記載された医用画像データベースの使用に関するライセンスを、サブライセンス許諾権付きで、許諾する。

I. 医用画像データベース

データベース名: _____

メディアの種類: DATテープ _____本
 光磁気ディスク _____枚
 フロッピーディスク _____枚
 CD ROM _____本
 その他 () _____

付属資料: _____

19 年 月 日

甲 〒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 コンピュータ支援画像診断学会 会 長 鳥 脇 純 一 郎	乙 _____ _____ _____ _____ _____
---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

図1 ライセンス契約書

No. _____

医用画像データベースの再使用に関する覚書

コンピュータ支援画像診断学会（以下甲と言う）と甲が使用権を所有する医用画像デー

タベース _____（以下本データベースという）を

_____（以下丙という）が
（所 属） _____（氏 名）

使用することを以下の条件の下に許諾する。丙はその条件を遵守する。

1. 丙は甲に対して、別に定める使用料を支払う。
2. 丙は本データベースを研究の目的にのみ使用し、営利目的で使用しない。
3. 丙は本データベースを第三者に譲渡したり、無断利用させたりあるいは、自ら無断複製をしない。
4. 丙は本データベースに基づく研究成果を発表する場合には、本データベースを利用した旨明記し、かつ引用文献の中に付属資料を引用しなければならない。
5. 本データベースの内容およびそれを利用した結果得られるものの価値等に関しては、甲はその責は負わない。すべて丙の責任において、これを利用するものとする。

本契約成立の証として正副2通の覚書を作成し、甲丙それぞれ各一通を保存する。

年 月 日

(甲) 住所 〒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
コンピュータ支援画像診断学会
会 長 鳥 脇 純 一 郎 ㊞

(丙) 住所 _____

所 属 _____

氏 名 _____ ㊞

図2 覚書き

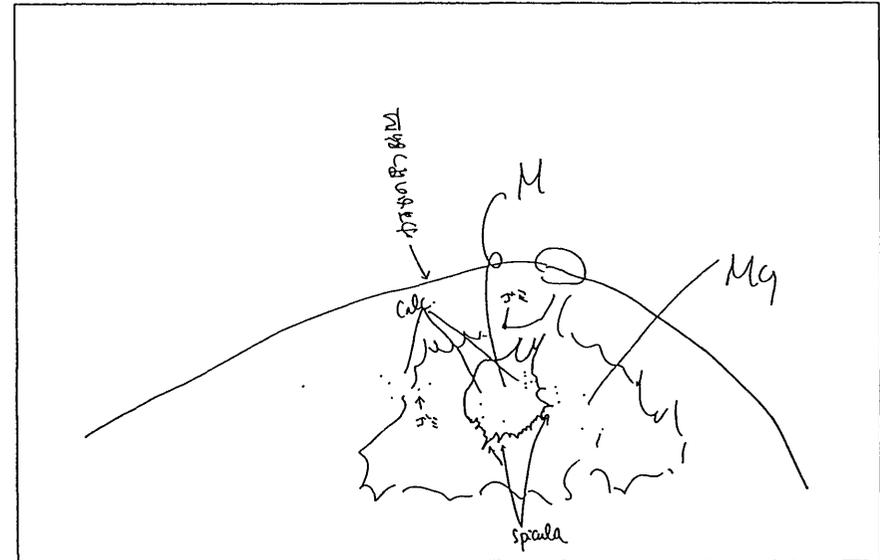
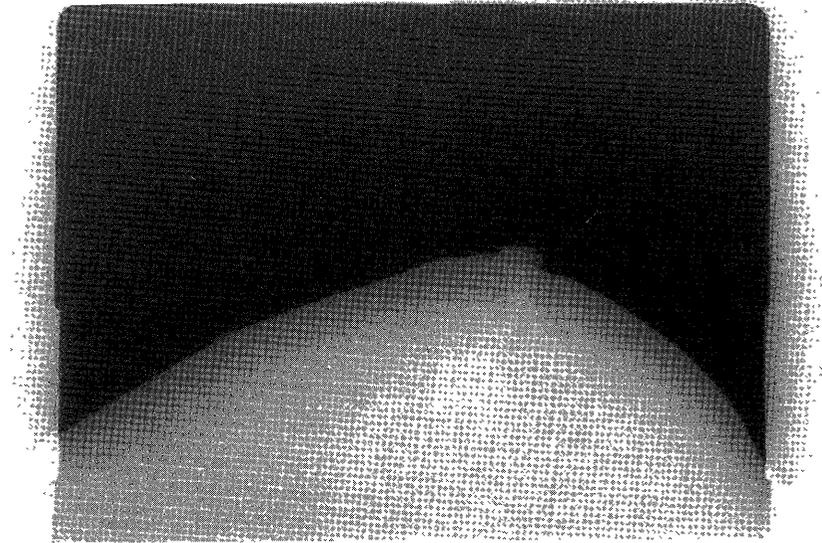


図3 X線像の例とそのスケッチ（腫瘍型）

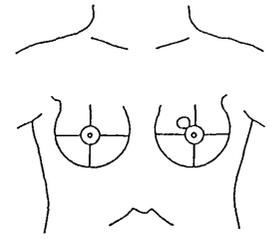
患者ID _____ 患者名 _____ DBNO T-1

項	目	特	徴	判定の決め手
乳	線	Patty ()	Dense	
腫	異常の有無	無・無疑・有疑・(有)		
	存在	無・無疑・有疑・(有)		
	形状	円・楕円 ()	それ以外	
	辺	明瞭 100 75 () 25 0.5	ぼけ	
	平滑	100 () 50 25 0.5	不整	
	Spicula	なし	() あり	
	halo	なし ()	あり	
	内部濃度	Isodense ()	Dense	
	存在	無・(無) 有疑・有		
	大きさ(平均)	粗大・微小		
癌	大小不同(分散)	均一・不同		
	数	小数・多数		
	集	無・有		
	形状	整 ()	不整	
	線状配列	無・無疑・有疑・有		
	存在	無・無疑・有疑・(有)		
	大きさ(平均)	粗大・微小		
	大小不同(分散)	均一・不同		
	数	小数・多数		
	集	(無) 有		
その他	形状	整 ()	不整	
	線状配列	(無) 無疑・有疑・有		
	皮膚	正常 ()	肥厚	
その他	乳	正常 ()	陥凹	
	血	正常 ()	陥凹	
	管	正常 ()	増強	
見	乳	正常 ()	増強	
	MMG総合判定			
	正常・(異常)			
異常である場合 良性 () 悪性 ()				
異常と考えた場合の主観的な判定				
() 良性腫瘍・Cyst・乳腺症・その他 ()				
その他所見、コメント				
Calcificationが正常(Abc)に付いては、これと一致				

患者ID _____ 患者名 _____ DBNO T-1

臨床所見

1ヶ月所見) 左の乳に12mmの
22.0cm dimpling ()
(Cancerの所見)



US所見 不整なirregular border.
(Cancer of B).

Bx. 所見 (穿刺、Open、その他)

手術所見
1/2 open.

最終診断 (根拠)
病理) Invasive ductal carcinoma of the left breast.
solid-tubular carcinoma.
11.11.93 9/8

図4 医師のレポート

日 付 年 月 日

医用画像データベース購入申込書

コンピュータ支援画像診断学会 御中

住 所

所 属

氏 名



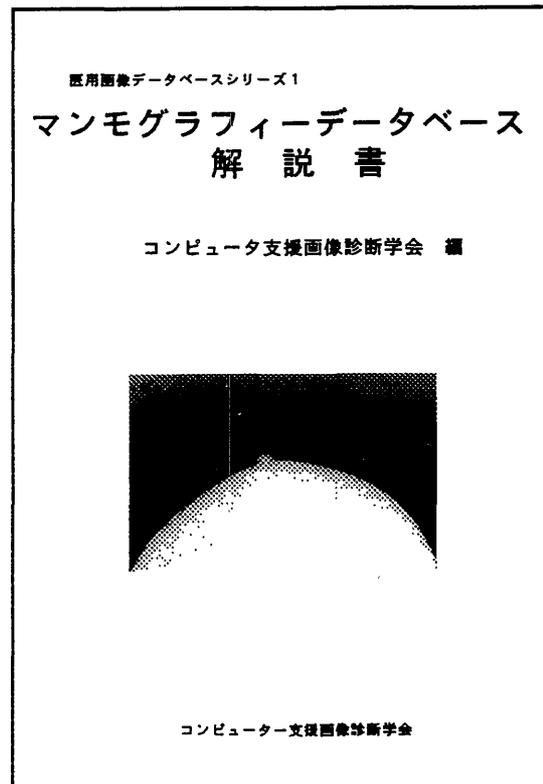
貴学会発行のマンモグラフィデータベースを下記のように注文いたします。

- 1.購入セット数 (@10万円) セット
- 2.支払方法 (いずれかに○印を付けて下さい)
 - a. 個人
 - b. 所属機関
- 3.経理関係書類 (いずれかに○印を付けて下さい)
 - 見積書、納品書、請求書が
 - a. 不要
 - b. 必要
 - i. 宛先は所属機関
 - ii. 個人

----- (切り取り線) -----



データベース第一弾
発売開始!!





「冠動脈石灰化の検出をめぐって (10号：増田先生)」に就いて

鈴木 秀智*

1. まえがき

X線CT像からの冠動脈石灰化の自動検出に関する増田先生のご提案に興味深く読ませていただきました。先生がその具体的な処理手法の検討を要望されていることにつき、E側の一人として私見を述べさせていただきます。

2. 心臓および心臓血管の抽出処理の動向

執筆依頼を受けてから、身近のいくつかの雑誌で心臓および心臓血管の抽出処理の研究報告を探してみました。私が見た範囲では、X線アンジオグラムを用いた冠動脈などの抽出[1-4]が報告されていましたが、X線撮影像やX線CT像からの心臓や心臓血管の抽出に関する報告はありませんでした。この理由はおそらく、抽出自体が難しかったこと、抽出が比較的簡単なアンジオグラムやMR画像が現れたので研究の対象がそちらに移ったこと、であると考えます。

報告されているものの処理内容をみますと、血管が既に造影剤で強調されているので、単にしきい値処理で求めるとか、差分フィルタで血管壁を強調して抽出するなど、比較的単純な方法で抽出しています。なお、これらの研究は血管の狭窄など形状異常を検出するのが目的なので、血管壁の正確な抽出のために追跡型のアルゴリズムで整形を行うなどの工夫を加えています。残念ながら、これらはX線画像中を走行する血管を対象にしているため、これらの手法をCT像における血管の断面の抽出に用いるのは難しいでしょう。しかし、「肺癌検診のX線CT像を利用して冠動脈の石灰化の検出を行う」という増田先生のアイデアを実現するためには、造影剤を使わない単純なCT像からの心臓、心臓血管などの抽出が必要になると予想されますから、この難しい問題と正面から取り組む必要があります。

3. 対象物の抽出について

これまでに多くの診断支援システムや、異常部位な

どの自動抽出システムが報告されています。その報告例を参考文献[5-7]に示します。その多くは、まず、差分型のフィルタ、形状依存型の強調フィルタなどを用いて対象物を強調した後、しきい値処理によって対象物を抽出しています。これらの手法を参考にすることも良いのではないのでしょうか。この処理手法の詳細および冠動脈石灰化領域への適用可能性について、実際にシステムを開発された諸先生方に解説していただければ幸いです。ただ、石灰化領域が血管内壁に生じるというだけでは形状の限定は難しいので、石灰化領域の抽出が可能な形状依存型のフィルタの設計は困難であることが予想されます。

別の方法として、扱いやすい問題から段階的に解決していくという方法も考えられます。例えば、一様な濃度分布をもつ背景のように、比較的簡単な処理で除外できる部分を除いてから残った部分を調べ、さらに除外できる部分を探すというのを繰り返して対象物を最終的に得る方法です。逆に、他の部分と明確な差異をもつ対象物の特徴に注目して、その特徴をもつ部分を取り出すのを繰り返す方法も考えられます。これらの方法では、処理の段階が進むに従って画像中の情報の冗長度が減りますから、処理を単純化できる可能性があります。具体的には、CT像から冠動脈の石灰化領域を抽出するとき、以下のように段階的に領域を限定していきます。

- (a) 背景部分を取り去って胸部のCT値だけの画像を得る。胸部断面の皮下脂肪、肋骨、椎骨などを除く（胸部のCT値分布だけを調べれば良い）。肺野内のCT値を除く。心臓のCT値を除く。血管しか残っていないから冠動脈を選択的に抽出する。その中で石灰化している領域を見つける。
- (b) 諸部位の石灰化領域および骨組織を含む部分を取り出す。心臓の近辺の石灰化領域を取り出す。冠動脈内の石灰化領域を取り出す。

いずれのアプローチが好ましいかは、実験的に検証する必要があるでしょう。

*：三重大学 工学部 情報工学科 〒514 津市上浜町 1515

4. 段階的な抽出法の一例

増田先生のお話を読ませていただいた限りでは、石灰化領域と思われる部分を限定することは比較的簡単であるように思いました。ただし、限定された領域から真の冠動脈の石灰化領域を分離するのはかなり難しい問題です。この考察によれば、先に紹介した段階的な抽出法(b)の初期段階の処理が容易に行えそうなので、ここでは(b)の方法についてさらに具体的に考えてみます。

(1) 冠動脈石灰化の候補の抽出について

ここで、「候補」というのは、冠動脈石灰化部分だけではなく、肋骨などの骨組織、その他の部位の石灰化を含むCT値の大きい領域を指します。石灰化領域のCT値とその近辺の心臓などのCT値とに有意な差があるならば、単一しきい値の2値化で候補領域を抽出できると思われる。先生の解説では、石灰化領域のCT値が数百単位であり、その他の組織では、心筋が40前後、脂肪が-100~-40であると示されていますので、有意な差があると楽観的に考えているのですがいかがでしょうか。ただ、血液がどの程度のCT値になるかが気になります。血液のCT値が石灰化領域のそれにある程度近いと、部分容積効果などのためにしきい値の選択が難しくなるかも知れません。

(2) 冠動脈石灰化領域の抽出について

(1)の処理結果から冠動脈石灰化領域を分離するのは、増田先生が指摘されたようになりに難しい問題です。先生の解説から推測すると、候補中に含まれる余分なものは、骨組織およびその他の部位の石灰化であると考えられます。先生が示された図を見ますと、ベッドの金具なども含まれていますが、これらは画像下部を処理対象から外すか、形状(細長い線状図形)に注目した処理を施すことで除去が可能です。

肋骨や椎骨などは胸部断面の周辺部に位置するので、画像の周辺部から中心に向かって探索してこれらの骨組織を検出、除去できるのではないかと思います。あるいは、かなり低いしきい値で胸部の皮下脂肪を抽出し、それをガイドとして、皮下脂肪の近辺にあるCT値が大きい骨組織を除去することも可能です。また、骨組織がかなり大きく写っていますので、大きさを調べて除去することが可能でしょう。

ここまで除去がうまくいけば、心臓血管および心臓内部にできた石灰化領域だけが残るはず。ここで問題は、どのようにして冠動脈の石灰化領域だけを

分離するかです。おそらく、増田先生が提案されているように、冠動脈の3次元的走行のような心臓の周辺の解剖学的構造を利用する必要があるでしょう。このためには、各スライスで心臓や心臓血管の形状を抽出する必要がありますが、この処理がどれほど困難であるかは、心臓壁や血管壁、血液、およびそれらの周辺の組織のCT値によります。増田先生が例として示された写真を見る限りでは、各部位を分離できる程度の情報はありように見受けました。2.、3.で紹介した研究例を参考にすれば、有効な手法を作成できると思われる。

5. まとめ

X線CT像からの冠動脈石灰化の一抽出法を紹介しました。残念ながら、心臓近辺の解剖学的構造を利用する処理を具体的に示すことができませんでした。この部分は心臓が大きく形を変えることを考えると簡単に処理を構築できないと思われます。私が見落としている部分、誤っている部分に関する指摘、さらに良い提案をお持ちの先生にとって、今回の私の提案がその意見表明のきっかけになれば幸いです。

参考文献

1. 大家他：“血管追跡法による冠動脈造影シネ画像からの血管抽出”、電子情報通信学会論文誌、Vol.J73-D-II, No.7, pp.1084-1091 (Jul. 1990)
2. 呂他：“X線造影像からの冠動脈血管枝の自動検出”、日本医用画像工学会 MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY, Vol.10, No.5, pp.511-520 (Dec. 1992)
3. 片田：“ヘリカルスキャンCTによる三次元表示 - CTのキ'オ'ラー”、同上、Vol.12, No.4, pp.389-390 (Jul. 1994)
4. 戸崎他：“Thin Slice CT画像による肺野領域3次元表示システム”、同上、Vol.12, No.4, pp.455-456 (Jul. 1994)
5. 医用画像処理技術論文特集、電子情報通信学会論文誌、Vol.J76-D-II, No.2, pp.241-333 (Feb. 1993)
6. “特集/画像診断支援”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY, Vol.12, No.3, 日本医用画像工学会 (May 1994)
7. 医用画像工学研究会 JAMIT Frontier '95 講演論文集 (Jan. 1995)



— 「肺とフラクタル（8号；森先生）」に答えて—

教授 的崎 健*

1. フラクタル・ウェーブレット・カオス

「肺とフラクタル（8号；森先生）」にお答えする前に6ヶ月を経過しましたが御質問は画像処理の本質に触れるもので慎重に考えました。

ご寄稿の中に“病変の進行度がどの程度であるか判定することが難しい、幅を持った「スペクトラム」の云々…”。また、“臨床医学におけるスケールの範囲内で病変の程度がどの程度フラクタルによる記述が可能かについて知りたい”と述べられている。ここで進行度を記述する目的が治療のためと考えますと、例えば正常を0、薬で直せるを1、手術が必要を2、手術も不能を3とすれば医師から0、1、2、3のサンプルを示されれば、後で述べる次元計測上の問題は別としてフラクタル次元を求めることはできます。ただし、フラクタル次元をいくつかの進行度の点で求めてもその幅の領域で線形の変化をするのか非線形であるのかわかりません。病変の進行度のパターンが医学的に定義されていることが先決だと思います。

画像ごとに異常度が対応づけられておれば、それらの画像のフラクタル次元を仲介として病変の進行度を同定することは可能だと思います。しかし、寄稿の中にも触れておられるように病変の画像のフラクタル次元を求めた報告は数多くあります。次元を求めることのみが報告の目的であれば、いわば医師の感覚量というものをさしに代えてフラクタル次元を使ったに過ぎず、そのままの感覚量を用いた方がよいように思えます。前回から取り上げましたフラクタルメディシンとはフラクタルを使えば直ちに病変の記述が客観化されるということではありません。最近、海外でも画像をinterventionalなツールとして活用し的確な治療をめざした研究が盛んになっています。¹⁾そこでは、生体内の組織毎のセグメンテーション、形の分析などをフラクタルとか統計解析などを使って実現する試みが行われています。第1報で紹介した脳輪郭形状の分析から脳組織の抽出もこの分野に含まれます。しかし、病変の程度を示すには至っていません。

近年、特に関心の高いmolecular biologyのような観点から病態の進行と生体組織の形態の変化が対応づけ

られればその変化をフラクタル次元で捕らえ、病態→変化→フラクタル次元→病変の記述という流れで示すことも可能かもしれず、その結果としてご提案のデジタルパラメータも生まれるかもしれません。

医学とは違いますが同じようなことが資源衛星による地球資源のリモートセンシングで考えられています。例えば、鉱石とか石油が埋蔵されている山の形に特徴があることを知り、その特徴を衛星画像から抽出分析して資源を見つけ出すという方法です。これらに関連して山口昌哉氏がある特集²⁾で述べられておられることを紹介します。山口氏はフラクタル・ウェーブレット・カオスの紹介の中で次のように述べられておられます。「世の中の事象すべてのものは最小の単位に分解すれば簡単なものになっているので、それを組み合わせればすべて作っていけるという考えである。おそらく、人々はフラクタルも、ウェーブレットも、カオスも、そのような最小の単位と取り違えているのではないだろうか、それは線形の理論に慣らされたためである。フラクタルもウェーブレットもカオスも強い関係で結ばれ、世の中に起こりつつある現象を解くために生まれてきたものだ」と。

私ごとですが、昨夏スイスアルプスを訪れて、これらの山並もフラクタルで表現され、マッターホルン、アイガー、ユングフラウ、モンブランの名峰もフラクタルで説明できるのかと感慨深いものがありました。

医師の扱われる生体の病変の発生もその形態も線形理論では扱えないのではないのでしょうか。突然変異のようなこれら名峰もスイスアルプスのフラクタル次元をもつ山並の中に現れ、富士山は日本アルプスのフラクタル次元を持つ山並の中に現れると考えれば、悪性腫瘍のようなものもそれなりの次元の形態の中に存在するといえるかもしれません、その形態の次元が悪性腫瘍の存在を予知させるものかもしれません。

2. フラクタル計測の確からしさ

画像における病変の形も濃度変化の様態もフラクタル次元で示すことができます。しかし、それらにフラクタル性があるかどうかは確かめなければなりません。

*：東京理科大学 基礎工学部 電子応用工学科 〒278 野田市山崎2641

ん。次にフラクタル次元の推定に当たって一つの方法とその問題点について述べます。

形あるいは濃度の変化を、例えば一辺が r の正方形（形の場合）または、立方体（濃度の場合）で被覆するとします。計測対象を被覆したとき、対象が小さく被覆の中にその一部しか入らなかったり、 r を変化させその被覆数が計測に十分な数とならず正しい推定ができないとか、対象画像の解像度が限られていたり画素数が少ないことなどが起こります。このようなことから、指定した場所のフラクタル次元を求めるのに無理があることがあります。

3. 診断と治療との有機的なつながり

これまでの画像診断の成功は、画像に現れる情報と病変のレベルとか、その進行度とかとの対応が長年の医学研究の成果として確立していたから得られたものと思います。従って、新しく発見された病気とか、初期の病変とか医学的に画像と病態との対応が確立していないものに対して同じ手法を使ったのでは同じだけ長期にわたる研究が必要だということになります。特に今回話題となった進行度についてはその度合いと治療との結びつきがはっきりしていないと意味が曖昧となります。例えば悪性腫瘍についてもその中心の進行度と周辺の進行度とは違うはずで、手術で切除するのはどの範囲か、薬で治してゆくのはどの範囲かなど外科医の判断にまかされており客観的で線形な論理として画像診断に反映されていないように思われます。

4. まとめ

画像診断の進歩にはX線診断学で進められてきたように多くの症例をもとに形態の変化と病態との対応づけを行う必要があり、しかも同じ手法では時間がかか

るので何か新しい手法が求められる。（その一つがフラクタルなど一連の概念ではないかというのが本提案の主旨）

この方向についてMとEとの協力が必要だと考えます。まずその前段階として病態の三次元表示とか検査のための組織の輪郭を医師に代わって抽出するとかの研究は有効と思います。MとEとの協力がなくてEが先行して、既に診断が医師によって確定した病変を画像処理で再現したことを診断の自動化として発表したり、スクリーニングという名で再現のあいまいさを容認するような報告を見受けられます。

ケースによってはスクリーニングの方がむしろ精検より難しいことであることなどMとEとの交流には新進気鋭の医師から忌憚のない指摘をお願いしたい。また、画像処理の限界を超えた事例に対しては何らかのbiologicalな情報と組み合わせることにより診断に寄与する方法がないかとも考えておりこれらとの併合によって画像診断の新しい発展を期したい。いまや、治療の精度を上げたりその効果向上に参画しないと画像処理の発展は望めないように思われます。先に述べたInterventional conferenceや国内のコンピュータ外科学会などへの関心が増しているのもその現れと思われま

参考文献

- 1) PROCEEDINGS, Visualization in Biomedical Computing 1994, Volume 2359.
- 2) INTERVENTIONAL MRI, A Workshop Presented by the SMR. Oct, 8-9, 1994.
- 3) 山口昌哉：カオス・フラクタル・ウェーブレット 数理科学, 12, 1992, p.5-17.

コンピュータ支援画像診断学会

第5回学術講演会開催案内および論文募集

CADM第5回学術講演会を下記要領で開催いたしますので、論文のご投稿ならびにご参加をお待ち申し上げます。今回は予稿の原稿用紙を同封いたしますので、論文投稿にはそれをご使用ください。なお用紙が不足した場合には、牛尾まで連絡してください。

記

主催：コンピュータ支援画像診断学会

共催：コンピュータ外科学会

期日：平成7年10月12日（木）、13日（金）

会場：国立がんセンター内 国際研究交流会館

東京都中央区築地5-1-1（次ページの地図参照）

大会長：牛尾 恭輔（国立がんセンター中央病院放射線診断部）

原稿の書き方：原稿は同封用紙を使用し、和文または英文で記載してください。A4サイズで2枚です。送付された原稿を87%に縮小して論文集としますので、黒を使用し、タイプあるいはワードプロセッサ（24ドット以上）により、枠内に納まるように作成してください。最初のページはタイトル、著者（講演者には○印）、所属、英文Key Wordの順に記載し、二段組の部分の最初に英文抄録を記載してください。英文抄録は200語以内とします。英文抄録の後に、1行空けて本文を続けてください。文字の大きさはタイトルは14ポイント（20Q）、本文は10ポイント（14Q）程度、一行21字詰が適当です。

投稿方法：1）上記原稿（A4版2ページ）

2）その原寸大コピー1部

3）論文題目、著者、所属、連絡先を書いた用紙

1～3）をまとめて下記送付先までお送りください。

投稿期限：平成7年8月5日（土）

参加費：会員および非会員 3,000円、学生 1,000円

論文集：会員 2,000円、非会員 4,000円（大会当日配布）

懇親会：10月12日（木）の学術講演会終了後に懇親会を予定しておりますので、是非ご参加ください

原稿送付先および問い合わせ先：

〒104 東京都中央区築地5-1-1

国立がんセンター 中央病院 放射線診断部 牛尾 恭輔

TEL 03-3542-2511、FAX 03-3545-3567

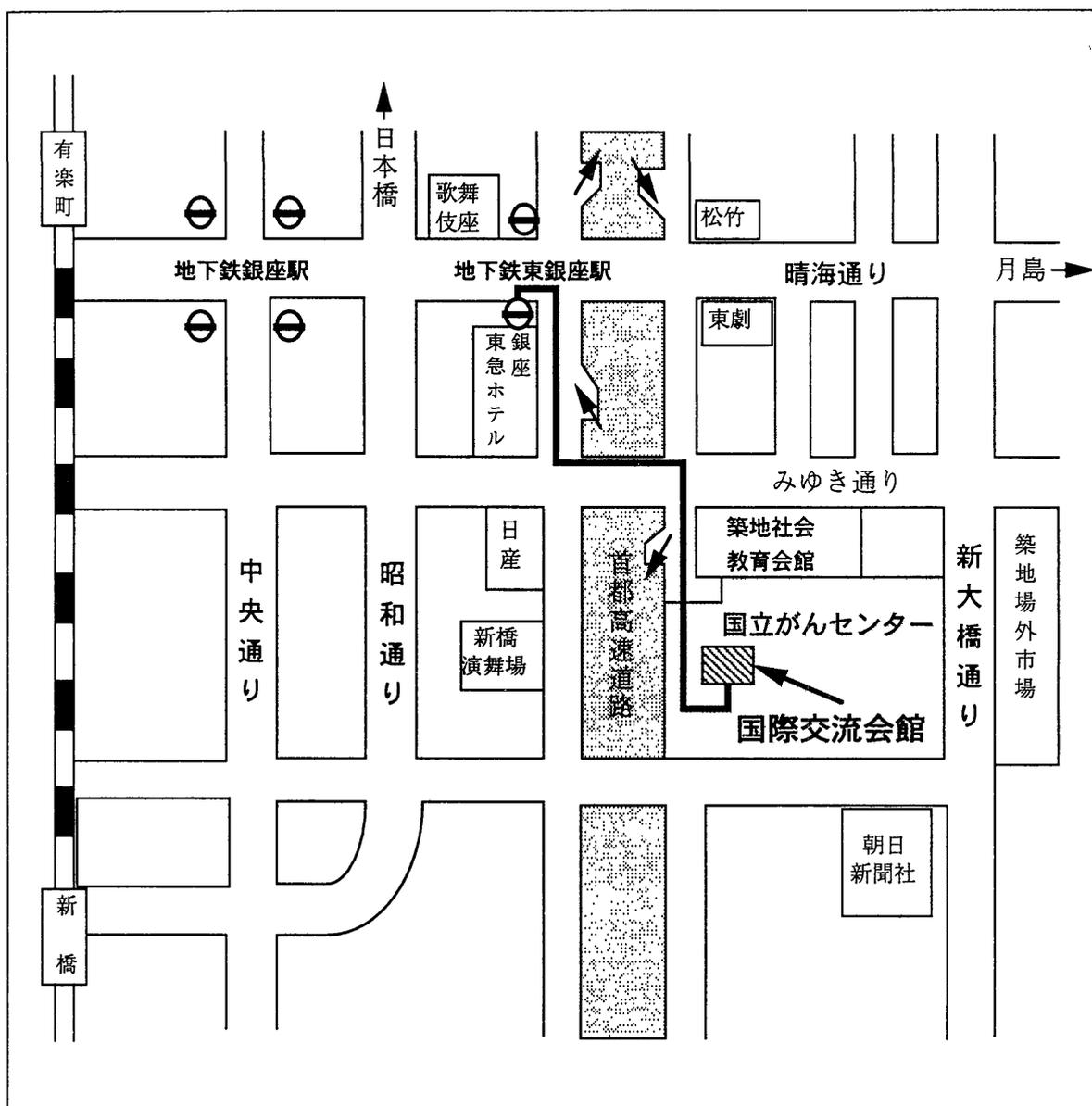
なお、今回は第4回コンピュータ外科学会との合同開催で、論文集も両学会の合冊となります。参加者は両学会のセッションに自由に参加できます。

今回の学術講演会では次の特別企画が計画されております。

○合同シンポジウム “三次元画像の診断と外科治療への応用”

○がんセンターコンピュータシステムの見学

《会場付近の地図》



地下鉄東銀座下車（日比谷線、都営浅草線） 徒歩3分
 JR新橋下車 徒歩15分 JR有楽町下車 徒歩17分
 駐車場はありませんので、お車はご遠慮ください

学会研究会情報



- 学会名 : 日本医学放射線学会
- 開催日 : 1995年4月14日～16日
- 開催場所 : 名古屋国際会議場
- 連絡先 : 日本医学放射線学会 〒113 東京都文京区本郷5-29-19
赤門アビタシオン301号 Tel: 03-3814-3077
- コメント : 毎年4月はじめに前告に開催される。
パシフィコ横浜か神戸ポートピアホテルで開催されることが多い。演者は学会員蚤。毎年6月号の日本医学放射線学会雑誌に演題申込用紙がとじこまれる。同時期に同一場所にて放射線技術会および、機器展示がおこなわれる。(国立がんセンター東病院: 縄野)

- 学会名 : 第35回日本胸部疾患学会総会 (会長 末次 勸 教授)
- 開催日 : 1995年5月1日～3日
- 開催場所 : 名古屋国際会議場 (名古屋市熱田区熱田西町1-1)
- 連絡先 : 〒470-11
愛知県豊明市沓掛町田楽ヶ窪1-98
藤田保健衛生大学医学部 呼吸器アレルギー内科医局
Tel: 0562-93-2327 Fax: 052-834-7495
- コメント : 胸部疾患に関するあらゆる分野の演題が発表される。毎年、4月上旬に開催されていたが、今年はゴールデンウィークに開催されることになった。(札幌厚生病院: 森)

- 学会名 : 9SCIA (9th Scandinavian Conference on Image Analysis)
- 開催日 : 1995年6月6日～9日
- 開催場所 : Uppsala, Sweden
- 連絡先 : 9SCIA, Center for IMage Analysis, Lagerhyddsvagen 17,
S-752 37, Uppsala, Sweden
e-mail: scia9@cb.uu.se
- コメント : 北欧スカンジナビアの国が主催する画像処理に関する国際会議で、医用画像処理に関する研究発表もある。毎年、開催地の美しさで人気があり、日本からの参加者も多い。
(中京大学: 長谷川)

- 学会名 : 5ICCV (5th International Conference on Computer Vision)
- 開催日 : 1995年6月20日～23日
- 開催場所 : Cambridge, MA, USA
- 連絡先 : Eric Grimes, Artificial Intelligence Lab, 545 Technology
Square, MIT, Cambridge, MA 02139, USA
Tel: 617-253-5346 Fax: 617-258-6287
- コメント : コンピュータビジョン分野単独の国際会議としては現在最もアクティブで権威も高い。その分、論文採択率は例年低い。論文募集領域の一つにMedical Computer Visionが設けられている。(中京大学: 長谷川)

- 学会名称：CAR 95 (Computer Assisted Radiology)
- 開催日時：1995年7月21日～24日
- 開催場所：Berlin, Germany
- 連絡先：Prof. Heinz U. Lemke
c/o Technische Universitat Berlin
Inst. f. Technische Informatik Sekr. CG FR 3-3
Franklinstrasse 28/29 D-10587 Berlin - Germany
Tel: +49-30-314 73 100 Fax: +49-30-314 21 103
- コメント：医用画像を対象とした画像処理やPACS/Networkに関する学会で、CADに関する研究発表も多い。当学会でも小畑先生や藤田先生らが研究発表している。毎年夏頃にアメリカとヨーロッパで交互に開催される学会で、今年はヨーロッパ。（富士フィルム：中島）
-
- 学会名：The 37th annual meeting of AAPM (American Association of Physicists in Medicine)
- 開催日：1995年7月23日～27日
- 開催場所：Boston, MA U.S.A.
- 連絡先：AAPM One Physics Ellipse, College Park, MD 20740-3846
- コメント：放射線治療分野を中心として発達してきた学会である。CADに関する学表も見られるようになってきた。発表申込み切は2月。（東芝：江馬）
-
- 学会名：ICIAP'95 (8th International Conference on Image Analysis and Processing)
- 開催日：1995年9月13～15日
- 開催場所：San Remo, Italy
- 連絡先：Prof. Leila De Floriani, ICIAP'95, Univ. of Genova, Viale
Benedetto XV3, I-16132 Genova, Italy
e-mail: iciap@dibe.unige.it
- コメント：画像処理に関する国際会議。（中京大学：長谷川）
-
- 学会名：RSNA (Radiological Society of North America)
- 開催日：1995年11月26日～12月1日
- 開催場所：McCormic Place, Chicago, Illinois
- 連絡先：RSNA 2021 Spring Road, Suite600 Oak Brook, IL 60521
Tel: 709-571-2620 Fax: 708-571-7837
- コメント：世界最大の放射線医学系の学会（診断）。Radiologyの1月号にその年の演題申込書が綴じ込まれる。最近、PhysicsのセッションではCADMに関する発表が増えてきた。演題締め切りは4月15日と例年より2週間以上早くなっている。期間中に4万人以上が参加するためホテルが取れないこともある。この時期のホテルは学会を通して予約する事が賢明である。（国立がんセンター東病院：縄野 & 東芝：江馬）



「AVS Medical Viewer」

藤井 賢一*

株式会社ケイ・ジー・ティーは、科学技術計算汎用可視化ソフト「AVS」を始めとする、2次元、3次元ソフトウェアなどの技術を中心とした、コンピュータ技術専門商社として、昨年秋に設立されました。当社は独立した6つの事業部門（グループ）から構成されていますが、「AVS Medical Viewer」は医療グループの中核商品として、クボタコンピュータ当時から国内の20を超える研究機関、大学病院などの医療機関で使用して戴いています。

「AVS Medical Viewer」は、汎用可視化ソフト「AVS」を元に開発された、3次元処理を得意とした医療画像処理ソフトウェアです。

MRI、CT、SPECT、SQUIDなどの各種医療機器で収集されたデータを、2次元、3次元で表示します。

このシステムは、国立岡崎共同研究機構生理学研究所殿の委託により、クボタコンピュータ（当時）で開

発された、3次元画像解析システムがきっかけになっています。

「AVS Medical Viewer」は、個別データ処理、画像表示、合成処理、データ計測、の4つの機能に大別され、これらは主にマウスで操作され、Silicon Graphics, HP, DECなどのUNIXワークステーション上で稼働します。

特に、3次元画像表示機能は、拡大、縮小、回転などの基本機能のほか、各種断面表示、アニメーション表示など様々な表示形式を実現できます。

また、汎用可視化ソフト「AVS」上で構築されているため、ユーザー独自の機能を容易に追加することができます。

以下に、「AVS Medical Viewer」の諸機能を、紹介させて戴きます。

1. 個別データ処理：

種々の医療機器から収集されたデータ各々に対して、2次元、3次元画像処理技術（強調処理、スムージング処理、関心領域抽出等）を用いた処理を行う。データフォーマットの違いに、柔軟に対応する読み込み機能や、ボリュームスライスに対するエディット機能（交換、追加、削除）がある。

扱う対象となる主なデータは、次の通り。

X線CT, MRI, MRA, SPECT, PET, 超音波診断装置, EEG, ECG, SQUID, 顕微鏡画像

2. 複合成成処理：

必要に応じて形態の画像、機能画像の複合成成処理をおこなう。

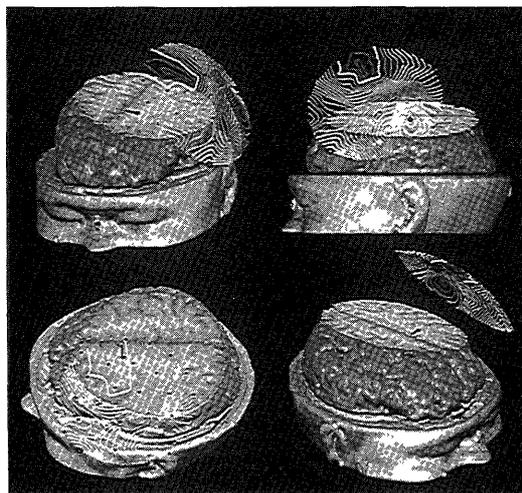
両データ間の複数ポイントを対応させる事により、座標変換マトリクスを作成、2次元断面合成、3次元合成をおこなう。

3. 2次元画像表示：

直交断面表示、任意断面表示、曲断面表示、シネ表示、複数スライス表示をおこなう。画像の拡大、縮小、回転、移動をおこなう。

4. 3次元画像表示：

ボリュームレンダリング、サーフェスレンダリングの手法を用いた、様々な3次元表示をおこなう。等値面表示、3次元直交・任意断面表示、複数断面表示、半透明表示、特定部位の拡大表示、最大値投影法、等高



SQUIDとMRIの合成表示

(国立岡崎共同研究機構生理学研究所様ご提供)

線表示、アニメーション表示、ハードウェアによる、高速表示、高精度表示をおこなう。
人工関節、医療器具形状などを同時に表示させる事もできる。

5. 計測解析機能：

輝度、位置、距離、面積、体積などの計測をおこなう。
ユーザーの希望する統計解析アルゴリズムを組み込む事も可能である。
必要に応じ、計測・解析結果を2次元、3次元グラフで表示する。

6. 新規機能の付加：

本システムでは、柔軟性に富んだ、汎用可視化ソフト「AVS」をベースにしている為、ユーザー独自の要求に基づく「オリジナルモジュール」を作成する事により、カスタマイズ機能を、付加する事ができる。インターフェイス機能、既存の機能はそのまま利用が可能である。

株式会社ケイ・ジー・ティー

- ・設 立：1994年11月1日
- ・資 本 金：4億5千万円
- ・株 主：株式会社クボタ
- ・従業員構成：70名（1994年11月1日現在）
- ・事業内容：コンピュータのソフトウェアの開発、販売
コンピュータならびにその周辺機器の開発、販売
コンピュータ関連部品の販売
- ・所在地：本 社 東京都新宿区新宿2-8-8 〒160
t e l ; 03-3225-0741
大阪支店 <4月10日から下記に移転>
大阪府中央区平野町4-2-18 長谷川第1ビル 〒541
t e l ; 06-232-0480



こ・ら・む



Gwilym S. Lodwick 先生とコンピュータ支援画像診断

松林 隆*

画像診断に関する研究で、私自身が直接コンピュータを使用したのは、1969年4月から米国ミズーリ州コロンビア市のミズーリ大学医学部放射線科 Gwilym S. Lodwick 教授の下に留学した約1年間のことである。骨腫瘍のX線像所見の分析をやっていたが、FORTRAN IV でプログラムを書き、IBM カードに穿孔して入力した時代の話である。本学会には Lodwick 先生の名前を御存知の方も多くと拝察されるが、先生には

大きな二つの顔がある。骨腫瘍X線診断の大家としての顔と、放射線科、特に放射線診断領域におけるコンピュータ導入の先駆者としての顔である。恐らく、骨腫瘍の専門家と、コンピュータ応用に関する専門家とでは、先生に関するイメージはかなり異なるのではなからうか。

私が先生に御指導頂いた当時、先生は50歳を少し回ったところで、すでに先生が発表した骨腫瘍X線像

*：北里大学 医学部 放射線科 〒228 相模原市北里1-15-1

の確率的モデルやX線学的成長速度 (growth rate) の概念は広く知られていて、国際的にも著名な放射線科医であったが、同時に放射線科情報管理システムRISの嚆矢ともいふべきMissouri Automated Radiology System (MARS) の始動を翌年(1970年)に控えて、当時同大学電気工学科教授であったSamuel J. Dwyer, III博士、インターンを終了して放射線科レジデントになったばかりのコンピュータ研究主任James L. Lehr博士などと大規模な共同研究計画を推進していた。Dwyer先生は後にカンザス大学に移り、放射線画像情報システムPACSを提唱し、Lehr先生は後にシカゴ大学教授となりRISの確立に大きく貢献した。Lodwick先生はミズーリ大学退任後、1983年よりハーバード大学マサチューセッツ総合病院に移り、同病院の放射線デジタル画像グループのcodirectorに就任した。

先生が1963年に発表したBayes定理による骨腫瘍コンピュータ診断の試みは、コンピュータ支援診断の先駆的研究として有名である。しかし、これは確かにコンピュータ支援画像診断の先駆的業績ではあったが、先生にとってはむしろ派生的な仕事であったと、私は考えている。先生がコンピュータを使った最初の動機は、骨腫瘍の診断を自動化することではなかった。先生は骨腫瘍のX線像所見を病理解剖所見と対比して綿密に考究されたが、その膨大な資料を整理し分析する必要からIBMカードを使った。これが偶々コンピュータ診断につながったわけである。しかしながら、コンピュータを利用して病理診断名の推定を行なっても、それは精々病理診断を支援する役割に留まる。

先生は、自分がコンピュータを使うのは、診断を自動化しようというよりも、放射線科医(すなわち自分)がX線診断をする際の意思決定の過程を客観化しようと試みているのだ、と言われた。やがて、先生の骨腫瘍の侵襲度(成長速度)に関するX線像所見分析の成果は、骨病変の侵襲度(成長速度)をX線像から判定するシステムとして更に一般化されて1980年に発表され、今日、診療科別の枠をこえて、骨疾患の診療に大きな影響を与えている。

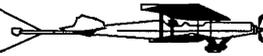
Lodwickのgrading systemとも呼ばれるこのシステムは、コンピュータとは一見無関係なX線像所見の分類法であるが、これによって骨病変の侵襲度の判定というX線診断ならではの独得な役割が開拓され、単に病理診断を支援するだけのことではない付加価値が画像診断に与えられた。今から30年も昔のX線画像だけであったと言ってもよい時代に、Lodwick先生のコンピュータ利用から生まれた骨腫瘍のX線学的成長速度の概念は、CT, DSA, MRI, SPECT, PETなどが出揃った今日も、なお骨腫瘍画像診断の基本理念として骨腫瘍の研究者によって引継がれている。これは正にコンピュータ支援による画像診断研究の偉大な成果と言えよう。

さて、診断とは病状の判断と先行きの見通しであり、後者を予後という。骨腫瘍診断における画像検査の役割として、(1)発生部位・進展範囲の決定、(2)侵襲度(成長速度)の判定、(3)組織診断の支援、の3つがあげられるが、いずれも重要な予後因子である。発生部位と進展範囲の決定にとって、画像検査は極めて有用であり、特にMRIの出現は革命的であった。侵襲度とは病変の勢い、すなわち病勢の程度であり、成長速度の名が示すごとく進展範囲の時間による一次微分に相当する。発生部位は初期条件であろうか。

組織診断は、生体材料を採取して顕微鏡標本を作製し、腫瘍の組織・細胞の形態・機能を観察して腫瘍を分類するが、今日、腫瘍の予後に関して最も重要な良性か、悪性かの判別の主役である。今日、組織診断がこの主役の座にある理由は、病理組織学の長い歴史の積上げに他ならない。腫瘍の良性か、悪性かの判別は、成長速度の時間による微分係数、すなわち進展範囲の時間による2次微分係数の正負の符号を判定することに相当すると思う。

画像診断に限らず、今日の腫瘍診断研究における究極の標的は予後因子である。今世紀は成長速度であったが、来世紀はより高次の成長加速度が標的である。コンピュータ支援によっても成長加速度に到達できなければ、Lodwick先生をこえられないのである。

事務局だより



学会の協賛関係

学会名 日本医学物理学会 第12回研究発表会
 期 日 1995年7月26日 インターネット講習会
 7月27日 研究発表、懇親会
 7月28日 研究発表会
 場 所 法政大学工学部 (〒184 東京都小金井市梶野町3-7-2)
 演題募集 詳しい内容は下記連絡先にお問い合わせ下さい。
 申込締め切りは1995年4月28日(金)です。
 連絡先 法政大学 工学部 電子情報学科 尾川浩一
 Tel. & Fax. 0423-87-6189
 電子メール ogawa@ogw.ei.hosei.ac.jp

事務局だより



(1) 会員の現況 (1995年2月3日現在)

賛助会員 8社 (8口)
 正会員 122名
 学生会員 4名
 合 計 134

(2) 変更がありましたので訂正願います

会員番号 氏名・社名
 C-0010 久保田コンピュータ (株)

変 更 内 容

社名等 (株) ケイ・ジー・ティー大阪支店
 医療グループ 代表者 藤井賢一
 <4月10日より>
 〒541 大阪市中央区平野町4-2-18
 長谷川第1ビル
 Tel. 06-232-0480
 コンピュータ画像・通信ソフトの開
 発及び販売「AVS Medical Viewer」
 勤務先 市立室蘭総合病院 内科
 〒051 室蘭市常磐町2-11
 Tel. 0143-22-1531
 学生会員より移行
 勤務先 (株) 東芝
 企業通信システム技術部

0062 笹岡 彰一

0133 吉永幸靖

(3) 次の会員の方が退会されました

牧野克彦、高橋 勲、日置信雄

お願い：住所・勤務先等に変更がありましたら、事務局までご連絡下さい。

編集委員会より



本学会が発足して早3年余、会員相互のコミュニケーションの場の一つとしての「ニュースレター」も今回が第11号となりました。この学会は会員数も少なく、こじんまりとした割には、学会の性格上、画像診断に携わる医師（M）とコンピュータ画像処理にかかわる技術者（E）とが混ざりあっています。まずは相互のコミュニケーションが大切と考え、「MとEのキャッチボール」を企画の中心に進めてきました。元々文化の違う二つの集団、会話がなかなかかみ合わないようで、かなり強引に筆者を選んで執筆をお願いしている次第です。お陰様で何とか軌道に乗ってきましたので、今しばらく続けたいと考えています。会員の皆様、今後とも協力を宜しくお願いします。

さて、本編にもあるように、待ちに待った医用画像データベースの第1号がいよいよ発刊となります。「データベースの存在は、単に量的にも質的にも十分に揃った実験用のデータが気軽に利用できる、という利点だけではなく、同一データを利用していることから、各システムの相互の比較ができるところに大きな意義がある。優れている所と劣っている所が明確に現われることから、意識するかしないかに拘わらず、それが次の段階の研究へフィードバックされる。このようなことが各研究グループによってなされると、それぞれが独立した研究グループ同志であっても、それは総体として組織的な研究として機能するようになる。これがデータベースの果たす役割として非常に重要なところである。」と小畑先生が述べておられるように、こうした画像データベースを数多く、会員の皆様を中心として広く一般に提供することを通じて、本学会の主たる研究分野であるコンピュータ支援画像診断（CADM）技術は一層の発展が期待できます。

編集委員会としても、これまでの「ニュースレター」から、オリジナルペーパーを投稿できる場である「学会誌」へと発展できる環境が揃ってきたと考えています。投稿規定や査読委員会の設置等の準備しなければならない諸問題が山積みしておりますが、本学会の発展のために前向きに取り組んでいこうと考えています。

ご意見・ご要望その他何でも結構ですので、電子メールでお気軽に編集委員までご連絡下さい。

会員の皆様の

ご意見を

お待ちしております

編集委員一同

編集委員長：加藤久豊（富士フィルム） kato@miya.fujifilm.co.jp

編集委員：江馬武博（東芝） ema@mel.nasu.toshiba.co.jp

椎名 毅（筑波大学） shiina@milab.is.tsukuba.ac.jp

篠田英範（東芝） shinoda@os.nasu.toshiba.co.jp

中島延淑（富士フィルム） nakajima@miya.fujifilm.co.jp

縄野 繁（国立がんセンター東病院） [E-mail 準備中]

長谷川純一（中京大学） hasegawa@sccs.chukyo-u.ac.jp

松本 徹（放射線医学研究所） [E-mail 準備中]

森 雅樹（札幌医科大学） mmori@sapmed.ac.jp

森久保寛（珪肺労災病院） MAF02661@niftyserve.or.jp

（あいうえお順）

CADM News Letter (1995年度 第11号)

発行日 平成7年3月30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 Med

〒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