

CADAM

Computer Aided Diagnosis of Medical Images

News Letter



コンピュータ支援画像診断学会

1999.1

No. 25



<CADM大会（第8回）パネル討論会発表後記>

我が国でのがん検診の有効性問題

中山 富雄*

我が国では、老健法のもとに5つのがん検診が広く行われてきた。検診というシステムが有効に機能するためには高い精度管理とマンパワーが必要であることは言うまでもなく、それを補完する意味でCADの導入は欠かせないものとして位置づけられてきた。ところが、ここ数年がん検診に対する風当たりは強く、その効果に疑問が投げかけられている。特に今年の前半に某新聞の一面を飾った二つの報道は大きな波紋を投げかけ、ついにはがん検診を中止する動きも見られる。そこで、問題とされたがん検診一般財源化とがん検診有効性評価研究班（久道班）の動きについて解説する。

平成10年2月1日の毎日新聞に『がん検診 国の費用負担中止』というセンセーショナルな記事が一面を飾った。この記事では、『一部のがん検診の有効性のなさを考慮した結果』、政府が資金の打ち切りをおこなったかのように報道している。しかしがん検診の有効性評価の動きと一般財源化の動きを時系列で並べてみると、二つの動きの間にはずれがあり、関連が無いことは明らかである。がん検診の有効性評価に関しては、平成8年度にがん検診に関する情報開示を目的として、久道班が結成された。本研究班は、がん検診に関する内外の文献を批判的にレビューし、有効性、精度、損失などについて、マニュアルを作成することを旨とし、平成10年3月にとりまとめられた。一方、一般財源化の動きは平成9年7月の地方分権推進委員会第2次勧告に始まる。この勧告には「国庫補助負担金の整理合理化と地方税財源の充実確保の基本的な考え方として、……市町村の事業としてすでに同化・定着・定

型化しているものは一般財源化する、……』と唱われており、この原則により、すべての国庫補助負担事業の見直しが行われた。がん検診に関しては、平成9年8月27日の時点で厚生省より都道府県等老人保健事業担当者にあて、「平成10年度老人保健課関係予算概算要求」の内訳としてがん検診の負担金が一般財源化される予定である旨通達されている。ここで注目すべきことは、通達そのものが久道班の報告書完成より半年以上先んじていたこと、またこの時点で一般財源化される対象となっていたのは、久道班で結局有効と評価された子宮頸がん検診、および乳がん検診であったことである。このことを考え合わせると、『一部のがん検診の有効性のなさを考慮した結果』でないことは明らかである。また、本研究班の報告書の内容が『有効性に疑問』として、毎日新聞の朝刊を飾ったのは、報告書の初版が厚生省担当技官の手元に届く数時間前であったという驚愕すべき事実にも注目せねばならない。

さて、久道班報告書には本当に『がん検診の有効性に疑問、見直しが必要』と書かれていたのだろうか？

本報告書の普及版「がん検診の有効性等に関する情報提供のための手引」は、都道府県、各市町村、都道府県医師会、各郡市区医師会へ送付されたが、市販されていないため、最も問題視された乳がん検診と肺がん検診について、その一部を示す。

乳がん検診

a)概説

現行の視触診法による乳がん検診の有効性に関

しては、これまで必ずしも十分な評価が行われていない。(中略) RCTや症例対照研究による確認はされておらず、視触診による乳がん検診の有効性を示す根拠は必ずしも十分でない。

検診により乳がん死亡を確実に減少させるためには、すでに欧米先進国において有効性評価が得られているマンモグラフィ導入の検討が欠かせないと考えられる。その場合、検診の対象者として、欧米におけるRCTや症例対照研究により有効といえる50歳以上が適当と考えられるが、統計的に有意ではないが、有効性が示唆される40~49歳も検討の対象とする必要がある。また、マンモグラフィ導入にあたっては、乳房用X線装置の精度管理や、診断精度の向上、共通データベースの構築など、新しい乳がん検診システムを確立することが求められる。

b) 勧告

1) 視触診による乳がん検診は、生存率の比較による研究において無症状の場合は死亡リスク低減効果が認められるが、有効性を示す証拠は必ずしも十分でない。

2) マンモグラフィによる検診には、有効性を示す確かな証拠がかなりあることから、マンモグラフィの導入に関して、早急な対応が求められる。

肺がん検診

a) 概説

肺がん検診の有効性については、(中略) わが国で行われている肺がん検診の観察的研究が小さな死亡リスク減少効果を示唆するという報告もある。しかし、世界的に見た場合、RCTをはじめとして、有効性については否定的な成績が多い。(中略) 胸部X線検査の有効性については結論が得られているとは言い難く、今後とも有効性評価に関する質の高いデータを蓄積する必要がある。また、喀痰細胞診についても有効性を検討する必要がある。

肺がん検診は、他の臓器の検診に比べ精度の低いことも事実である。今後は診断精度の向上を図る必要があり、集団検診へのCTの導入など一層早期の発見の研究が必要である。

b) 勧告

肺がんの生存率は一般に極めて低い。しかし、肺がん検診を逐年受診することの有効性は示唆されている。ただし、現行の方法による肺がん検診の効果はあっても小さいことは事実である。肺がん検診は定められた方法を厳守し、精検は高い受診率・完了率を確保すべきであるが、一方、精検に伴う合併症についても事前に正確に伝え同意を得ることが必要である。

なお、個別検診の一般化にあたっては厳重な精度管理を前提とする必要がある。また、集団検診へのCTの導入など一層早期の発見の研究が必要である。

本報告書が市町村・郡市区医師会に配布される際、厚生省老人保健課では本資料に対する見解を添付した。その資料によると『本報告書に示されているような科学的な立場での有効性の証明と、行政的立場での有効性の証明は自ずと異なる。』『おおむねがん検診に関しては有効であると考えている』との解釈から、厚生省は現行のがん検診に関しては少なくとも無効であるとは考えていないようである。しかし、問題は現在の厳しい市町村の財政環境である。サービスの質をどの程度落とすかは各市町村の判断によるが、少なくとも成果の上がっていない地域で検診の見直しがされたとしてもやむを得ないものと考えられる。さて、そこでCADのニーズはどう変わっていくのか？少なくとも最新式の高価なワークステーションでしか動かない重いプログラムや、userの多様なニーズに対するflexibilityに欠けるシステムは必要とされないだろう。CADの実用化に近い今日ダウンサイジング・ダウンコストを念頭に置いたシステムの開発を期待したい。

マンモグラフィ専用CAD ImageCheckerTM (R2 Technology, Inc.) の使用経験を通して

難波清*

1. 非触知乳癌のマンモグラムに対するImageCheckerTMの評価

ImageCheckerTMは、シカゴ大学の上井らのCAD研究¹⁾をもとに、マンモグラフィのセカンドリーダーとして世界で初めて商品化された米国のR2 Technology社が開発したマンモグラフィ専用のコンピュータ診断支援装置 (CAD) である。ヨーロッパではすでに発売されて検診や診療に応用されていたが、1998年3月に米国FDA (食品薬品局) の承認を得て以来、米国でも販売が開始されている。我が国では、アジアで唯一当院に設置され、日本人のマンモグラフィでのデータをもとにして薬事申請が行われている段階である。

ImageCheckerTMシステム (図1) は、撮影フィルムのデジタイズ処理をするデジタイザー、腫瘍と石灰化の検出、評価を行うワークステーション、結果を表示するディスプレイ画面とプリンターから構成されている。ディスプレイと手元操作ボタンなどは通常のマンモグラフィ専用ビューアーに組み込まれている。撮影フィルムのコンピュータ処理の後、読影医はまず、セットされたビューアー上の元のフィルムで読影、判定する。次に、モニター横のボタンを押すとコンピュータの判定結果がモニター上に表示される。つまり、セカンドチェッカーとして用いるように設計されている。

当院の中原らのImageCheckerTMシステムを用いた非触知乳癌の視触診なし、マンモグラフィと超音波による乳癌検診の診断能の検討²⁾では、微細石灰化病変の検出については感度100% (疑陽性率0.57個/film) であった。腫瘍についてはImageCheckerTMでは放射状の線が集中する中心に腫瘍像があるときのみチェックするようにプログラムが組まれているので、spiculationを伴わない腫瘍像はチェックされず、感度が症例で0.80、病変で0.58とやや低めであった (表1)。欧米の検討でも同様の結果が出ており、ImageCheckerTMは石灰化はほぼ完璧に検出でき、セカンドリーダーとして十分に機能することが分った。腫瘍像やその他の異常陰影については、肉眼的にも読影がかなり難しい病変が見られることを考慮すると、適切な検出にはまだまだ時間を要すると思われた。今後、ソフトの進歩で特異度が改善されていけば、石灰化に関してはファーストリーダーとしても活用できる可能性が示唆された。

ImageCheckerTMの運用面での問題点はデジタイズ処理にかかる時間と手間である。この問題は、オートフィーダーの開発やこれから登場してくるデジタルマンモグラフィとの直結などで解決されるであろう。すでに、1998年5月にGE Medival SystemとR2 TechnologyはCADをGEMSのデジタルマンモグラフィに組み込むことに合意を交わしており、比較的早い時期にこの問題が解決されることが望まれる。

トピックス「CADM大会パネル討論会」 難波清 (プレストピアなんば病院)

2. 乳癌画像診断の背景の日本と欧米との相違

マンモグラフィ検診基盤の日本の現状を欧米のそれと比較すると、余りにも大きい較差があることに気付く (表2)。歴史、マンモグラフィ施設数、専門技師数、読影専門医数などどれをとっても、較差の是正には質、量ともに少々の努力と時間では解決が困難と思われる。もしこのような状況下で、安易に我が国でマンモグラフィ検診が導入されると、数多くの問題が起こることが危惧される。マンパワー、特に質の高い専門読影医の不足は深刻であり、高い見落とし率、誤診率、さらに訴訟の増加も免れないと予測される。その予防のために精度管理を厳格にするのに反比例してマンモグラフィ検診の普及は遅れたり、地域差が生じたりすることになるだろう。マンパワー不足からくるこれらの問題点の解決策としてCADが位置付けられることが、重要であると考えられる。さらに、乳癌の診断にはマンモグラフィと超音波検査が主に用いられるが、マンモグラフィとは反対に超音波検査は日本では最も頻繁に行われており、そのレベルも高い。

3. 我が国における乳癌検診におけるマンモグラフィの活用法

1) マンモグラフィを微細石灰化検出装置として活用するための裏付け

ブレストピアでは、開院以来7年以上にわたり超早期乳癌診断システムを稼働させ、高頻度のTis（非浸潤癌）、0期（腫瘍非触知乳癌）乳癌を発見診断してきた3）。マンモグラフィも超音波も同等に高いレベルを維持させながら、画像診断の後に視触診を行う外来診療で以下のことが明らかになった。すなわち、超音波で両乳房全体をスキャンしておけば、マンモグラフィでは石灰化病変だけチェックするだけで、血性乳頭分泌、Paget病での乳頭部の難治性湿疹を主訴とする乳癌以外の乳癌はほぼすべてを発見し診断できる。実際、当院の全初治療乳癌663例から5例（0.75%）の血性乳頭分泌症例（すべて自覚症状で来院）を除いたすべての乳癌が前述した様式で診断されていた（図2）4）。このことは、マンモグラフィと超音波での全乳房スキャンを行えば乳房の視触診は不必要であることを示唆している。

さらに、腫瘍に関しては超音波検査で4-5mmの大きさのものまで注意深く観察すれば、比較的容易に、ほぼ確実に発見し、要精密検査にすることが可能であるが、マンモグラフィでそのような腫瘍像あるいは異常陰影を指摘していくことは多くの場合極めて困難か不可能に近い。そうであれば、小さい腫瘍やマンモグラフィで指摘困難な異常陰影の発見、評価のために2つのモダリティに大きなエネルギーを注入することは、非合理的、非効率的であるということになる。すなわち、腫瘍に関する病変すべては超音波検査のみでチェックすれば良いということになる。腫瘍あるいは広範囲の広がりを伴わない微細石灰化病変だけは超音波検査で検出することは非常に困難なので、マンモグラフィに頼らざるを得ない。

以上をまとめると、超音波検査で容易に検出できない乳癌に関連する変化は、血性乳頭分泌、Paget病と腫瘍あるいは広範囲の広がりを伴わない石灰化である。前2者については、自己検診の普及や自覚症状で充分に対応できる。微細石灰化については、マンモグラフィでしっかり対応すればよいということになる。すなわち、超音波検査で両乳房をきちんとスキャンすれば、マンモグラフィを微細石灰化検出装置としてのみ機能させることに何ら問題はないという結論に達する（図3）。

2) CADは我が国の乳癌検診でどのような役割を果たせるか

ここで近代的医師の立場から乳癌検診の精神的、頭腦的、肉体的負担を考えてみよう。多くの女性を対象にした視触診は、現代の医学教育を受けて画像診断の威力を知っている働き盛りの医師にとって空虚感と肉体的疲労をしいっている。乳癌に興味のあるほとんどの若い医師は視触診よりも超音波検査で乳房を検診することを望むであろう。そのような医師は不足しているが、これは専門技師を養成することで解決される。多数のマンモグラフィの読影においては、腫瘍陰影や微妙な異常陰影の発見で多くの医師は精神的疲労や見落としの不安からくるストレスを感じ、微細石灰化の発見のための白い点探しという単純作業に、視触診同様の空虚感と肉体的疲労を感じるようになる。

CADの乳癌の検診や診断への導入を考えるに際し、コンピュータの役割の重要な点を一つ指摘しておきたい。コンピュータの人類への最も大きな貢献は、人類の弱点である膨大な記憶、情報の維持、整理、統合や単純作業の繰り返しなどの頭腦的、肉体的、時間的負担などを正確に迅速に代理して処理してくれることにある。コンピュータはその役割を果たして初めて、多くの対象を相手にした業務への参入の入場許可証を手にすることができる。そう考えると、今まずマンモグラフィ専用CADに求められることは、我が国でのマンパワーの質的、量的不足を解消することになる。チェスの世界で行われているような、実用面での人を超えるような人工知能としての診断能力の達成は第2段階の目標にすべきである。もちろん、第1段階の達成のために人工知能的仕事も必要に応じて活用すればよい。

我が国におけるマンモグラフィ専用CADに対する最大のニーズは、読影医のマンパワーの質的、量的不足を安全に解決し、検診効率の向上に貢献することである。その点に立脚した私なりのソリューションを以下に提案する。ここではあくまでも視触診なし、マンモグラフィ、超音波併用検診ないし診療が前提である。

まず、マンモグラフィ専用CADの研究開発のエネルギーをまず微細石灰化に集中させて、微細石灰化の検出、評価、ふるい分けが正確に行なえるようにする。それにより、撮影した画像をコンピュータの演算処理により問題の無い石灰化をさらにふるい落とすことができれば、読影枚数の大幅な減少につながり、読影医の大幅な人員削減による検診費用効果の向上に大きく貢献するであろう。さらに、超音波検査が自動化され、超音波画像診断のCADが実用化されれば、ここでも大きい効率化効果が現れ、超音波検査技師と読影医の大幅な人員削減が実現し、検診費用効果はさらに大きく向上することは必至である。

CADをファーストチェッカーとして活用するには法的環境整備が非常に重要になる。将来、この領域がCADの健全な発展を阻止することの無いよう、今から関連学会や業界が行政と協力しあって準備を進める必要があると考える。

最後に、CADが正式に導入されたときの理想的検診システムの概要を図4に示し、本稿の結論としたい。

まとめ

1. マンモグラフィ専用CADであるImageCheckerTMシステムの使用経験を通してその問題点や活用法を検討した。
2. マンモグラフィ検診基盤の我が国と欧米との大きな較差からみて、我が国でのマンモグラフィ専用CADの第一の目的は読影医マンパワーの質的、量的不足の解決に置くべきと思われた。
3. 我が国におけるCADを導入した新しい理想的な乳癌検診システムを提案した。

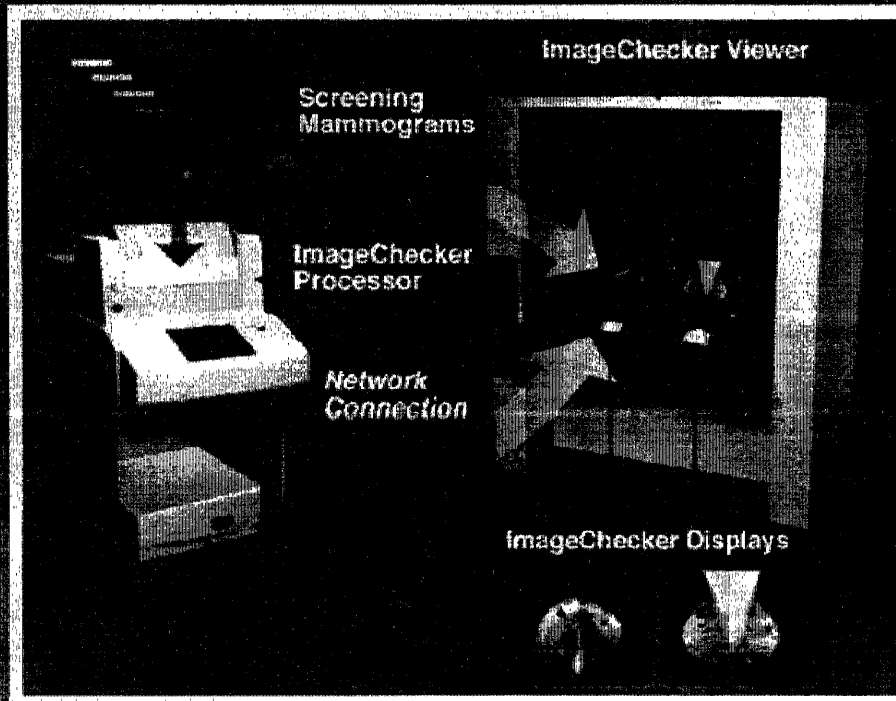
参考文献

1. Doi K, Giger ML, Nishikawa RM, Schmidt RA. Computer-aided diagnosis of breast cancer on mammograms. *Breast Cancer*, 4:228-233, 1997.
2. Nakahara H, Namba K, et al. Computer-Aided Diagnosis(CAD) for Mammography: Preliminary Results. *Breast Cancer*, 5(4):401-405, 1998.
3. 難波 清, 蒔田 益次郎, 水谷 三浩・他: 乳がんの診断と治療〔プレストピアなんば病院〕. *インナービジョン*, 12(2): 8-39, 1997.
4. 難波清, 水谷三浩, 他. マンモグラフィ・超音波併用検診で、マンモグラフィを微細石灰化のみの検出装置として機能させることは可能か?. *日本乳癌検診学会誌*, 7(3):374, 1998



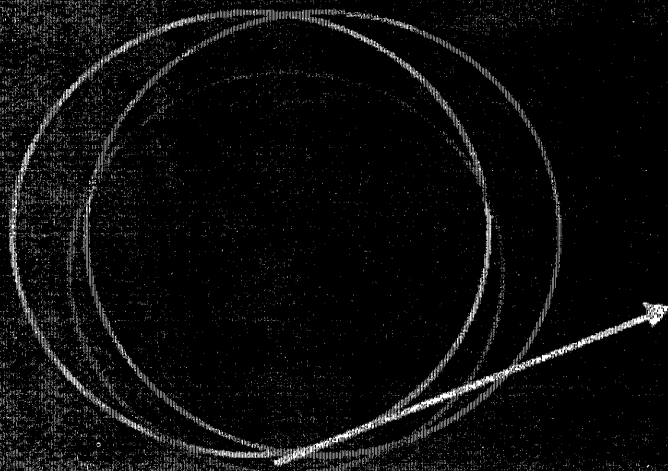
図1. 機器

R2 Technology社 ImageChecker M1000 System



Breastopia 98

図2. MMG、USのいずれでも描出できない乳癌

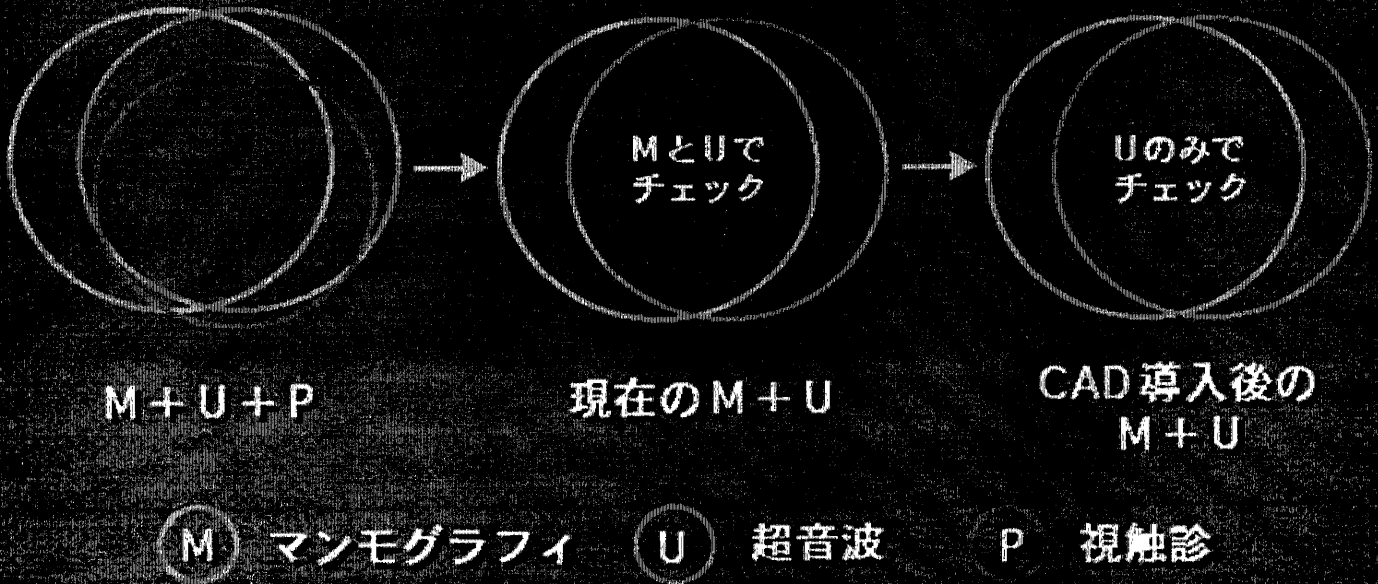


M+U+P

全乳癌 663 例中
 5 例 (0.75%)
 すべて血性分泌症例

(M) マンモグラフィ (U) 超音波 (P) 視触診

図3. CAD導入検診の理想像



Breastopia 98

図4. MMGと超音波によるCAD導入乳癌検診

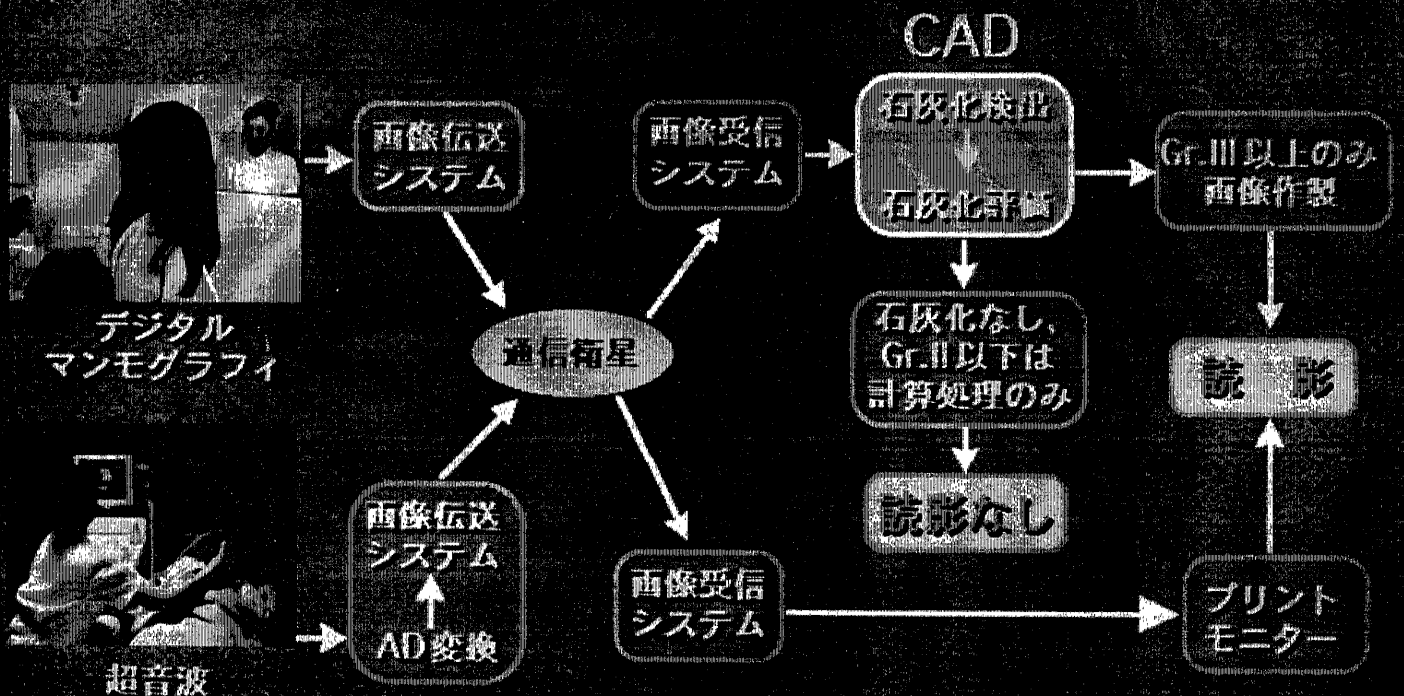


表 1 . 結果²⁾

Case sensitivity	0.87 (59/68 cases)
calc cases	1.00 (22/22 cases)
mass cases	0.80 (37/46 cases)
Calc lesion sensitivity	1.00 (48/48 lesions)
Mass lesion sensitivity	0.58 (52/90 lesions)

False positive number of calc markers : 0.57 / film

False positive number of spic markers : 0.21 / film

Breastopia 98

表 2 . 日米間のマンモグラフィ検診基盤の相違 (推測)

		
歴 史	数年	> 30 年
マンモグラフィ施設	数十ヶ所	> 9,000 ヶ所
放射線専門技師	50 名	数万名
放射線科専門医師	10 名程度	> 1 万名

読影件数 20 件 / 日以上をこなす
放射線科医はほぼゼロ

CADM パネル討論会に出席して
豊橋技術科学大学知識情報工学系
山本真司

第8回の CADM 大会の最後を飾るパネル討論会、「コンピュータ支援画像診断実用化のための問題点と対策」にパネリストの1人として参加させていただいたので、そこでの私の発言内容と受けた印象を述べさせていただきます。

まず、私自身の発言内容を箇条書きにすると以下の通りであります。

1. 診断支援の1つの典型例として我々の研究内容を紹介。すなわち、我々が現在開発推進中の CT による肺がん検診システムの概略経過と、そのシステムにおける診断支援の必要性、位置付け、ならびに我々の支援システムの概略を説明した。また、この種の診断支援システムを開発している内外の研究機関を紹介した。
2. 次に、肺がん診断支援システムのシステム形態と実現の難易性について、表1を用いて説明し、さらにシステムの普及ステップを表2を用いて説明した。
3. 次に本システムの開発にあたって、医師サイドにお願いしたいこととして、
 - a. 癌の種類やサイズに依存した予後の統計量を早く出していただき、それに基づき診断支援装置に要求される設計仕様（特に目標 False Negative 値の決定）を固めたいこと。
 - b. まだ診断体系が必ずしも整備されていない（と思われる）10ミリ以下の病巣の診断支援に計算機が踏み込んでいくこと（Golden Standard の設定が非常に難しい）の可否についての十分なる討論。を上げた。
4. 最後に、上記3項が明らかになっていない時点で話をするのは非常に乱暴であるが、ここ数年の内に実用化を目指すべきシステム仕様案として例えば表3の案が考えられるとの試案を示した（表3の第1案は診断体系が固まっている10ミリ以上の病巣を検出すると割り切った案、第2案は診断体系のややあいまいな5ミリ以上の病巣を検出するとした案である）。このような仕様の装置が実現した場合、果たして医師は喜んで使っていただけるかどうか、今後本誌などを通じてご教示いただきたいと思っております。

以上が私自身の発表に関することですが、パネル全体としては、今年の夏に米国 FDA によって製造認可された乳がんの診断支援装置（R2 Technology 社）の話題を中心にして大変活発な討論が行われました。これは診断支援の分野における初めての事件（？）であり、これを1つの機会として、この分野の研究が今後ますます活発になり、第2、第3の診断支援装置が出現してくることが考えられます。パネリストの1人として参加された厚生省の俵木氏も、個人的見解としてではあるが、医師がすべての画像をチェックするという前提下であれば、日本においても診断支援システムの認可はあり得るとの発言があり

ました。我々、この分野の研究者としては大変心強いことであり、さらに研究を加速すべく努力したいと感じた次第であります。

なお、上記乳がんの診断支援装置は米国の大手医療機器メーカーが販売を担当されることですが、米国医療機器メーカーが診断支援に関心を持ち始めたという点も喜ばしいことでもあります。今後は国内医療機器メーカーもこの分野に少しは関心を示していただけるとを期待したいものであります。

表 1 肺がん診断支援システムの形態と実現の難易性

項番	診断支援形態		早期実現性	省力性	効果、問題点	
1	CAD ↓ 一次読影 (全例チェック) 医師 ↓ 二次読影	1a	医師 ↓ 全例チェック	大 (数年以内)	小	1.事前補助情報によりウツカリミス削減、注目箇所限定
		2b	医師 ↓ CAD抽出の異常候補のみチェック	中 (10年以上先)	中	1.CAD精度向上 2.法的問題?
2	CAD ↓ 自動診断	医師 ↓ 最終チェック	小 (20~30年先か)	大	1.CAD評価の確定 2.法的問題	

表 2 肺がん診断支援システムの普及ステップ

<p>第1ステップ (実用化数年以内) CAD 全例チェック、医師全例チェック (1a)</p> <p>第2ステップ (実用化10年以上先) CAD 全例チェック、医師異常箇所のみチェック (1b)</p> <p>第3ステップ (実用化20~30年先か) CAD 自動診断、医師最終チェック (2)</p>

表 3 肺がん検診診断支援システム仕様案

	第1案	第2案	
病巣検出範囲	10mm 以上	5mm 以上	
見逃し率 (FN)	10%以下	病巣 10mm 以上	10%以下
		病巣 5~10mm	20%以下
読みすぎ数 (FP)	3 個/患者以下 (10%/スライス)	病巣 10mm 以上	3 個/患者
		病巣 5~10mm	6 個/患者
撮影方法、時間	呼吸停止下、20~30 秒スキャン/患者		
管電流	50mA 以下		
スキャン厚さ、範囲	10mm 厚さ、全肺スキャン (30 枚)		

CAD 実用化の第一歩

長谷川 玲*

ここ数年、日本でも CAD システム実用化の気運が高まりつつある。先日、第 8 回本学会大会のパネル討論会において、CAD システム実用化のための問題点について討論が行われた。討論会では 2 時間以上にわたって熱い議論が交わされた。これでも時間が短すぎると思うほどであった。本稿では、討論会で言い足りなかったことを中心に、最近アメリカで認可された ImageChecker™ について述べ、討論会での議論を通して私なりに思いついた問題点をまとめてみる。

America Cancer Society の発表[1]によると、昨年アメリカで新たに乳ガンと診断された症例は 215,000 症例あり、そのうち、36,000 症例は最も早期のガンであったという。現在、マンモグラフィは乳ガン発見の最も一般的な方法であり、乳ガン検診の方法として広く取り入れられている。昨年アメリカとカナダを合わせて、約 3 千億件のマンモグラム検診が行われたと報告されており、その数は 2010 年までに倍になると予想されている。

このような大規模な集団検診においては、不正確な読影結果は社会に対し大きな影響を与える。例えば、誤ってガンと診断すること (false positive) による不要な生検は、患者に不要な精神的、肉体的苦痛を与えるだけでなく、社会にも経済的

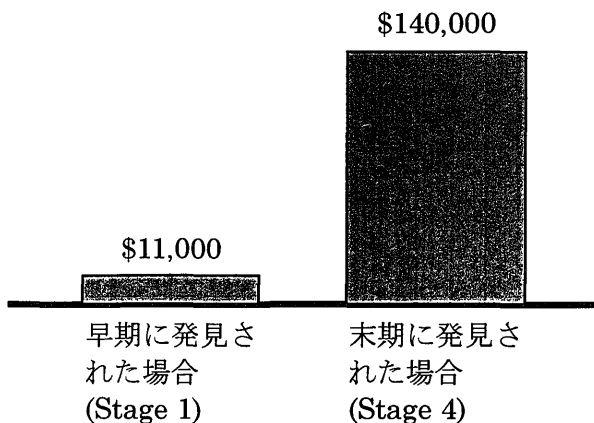


図 1 アメリカにおける乳ガン患者一人にかかる平均治療費[1]

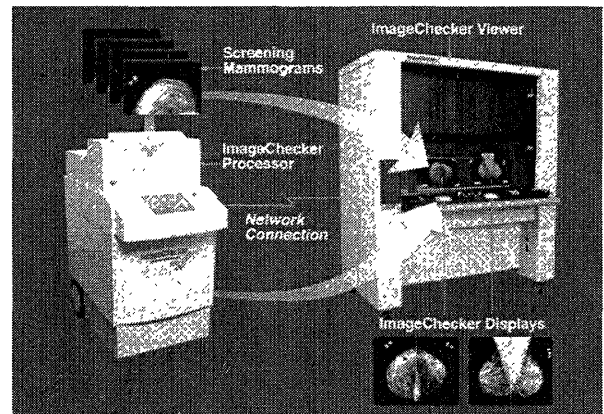


図 2 R2 Technology 社製 ImageChecker™

な影響を与える。一方、誤ってガンではないと診断すること (false negative) は、早期発見によって救われるはずの患者の命を奪うだけでなく、早期と末期段階でかかる治療費の差額分の経済的影響を与える。図 1 に早期と末期の乳ガンにかかる治療費を示す。

このような背景の中、1998 年 6 月 29 日、アメリカにおいて、FDA (Food and Drug Administration) が R2 Technology 社製 ImageChecker™ (図 2) に認可を下したことが発表された。この発表は、乳ガン検診のための初めてのコンピュータによる検出支援システムの登場として国内外で注目された。ImageChecker™ は、デジタル化された乳房 X 線画像から「乳ガンに関連した特徴を持つ部位」を検出・表示することにより、医師の注意を喚起するためのシステムである。注意されたいことは、ImageChecker™ が「乳ガン」を検出することを目的としていないことである。ImageChecker™ はあくまで検出支援システムであり診断を行わないため、対象が「乳ガン」かどうかの判断はしない。

ImageChecker™ の FDA 申請に伴い、R2 Technology 社はアメリカ国内において大規模な臨床試験を行った。試験の目的は、① 現在の乳ガン検診でのガン検出率、② ImageChecker™ 利用による効果、③ ImageChecker™

* : 東京工業大学 像情報工学研究施設 〒226-8503 横浜市緑区長津田町 4259 ✉ akira@isl.titech.ac.jp

利用によるワークアップ率への影響を推定することであった。試験はカリフォルニア州を含む4つの州にまたがり13の施設において1994年から2年間に乳ガンと診断されたすべての症例(2,120症例)を用いて行われた。その結果、①78.8%、②見過ごしと判断された症例のうち77.4%を検出、③統計的に有意な影響は認められないという結果を得た[2]。これらの結果は、ImageChecker™の有効性を十分に示していると思われる。

以上はアメリカでの現状である。これを踏まえ、日本におけるCADシステムの実用化の際に考えられる問題について考えてみる。2つの問題が考えられる。一つは、CADシステムが厚生省から認可が下りるか否か、もう一つは、CADシステムが実際に社会に受け入れられるか否かである。

第一の問題は厚生省の判断によるため、我々にはどうしようもないようにも思われる。しかし、できることはある。それはCADの開発、発展に携わるものとして、システムを正しく説明し理解してもらうことである。例えば、その名称を正確に定義し使い分けることは重要だと思う。

現在の使われている「コンピュータ支援診断システム(CAD)」という言葉は、少なくとも以下の3つを総称して用いられていると思う。①検出支援システム、②診断支援システム、③自動診断システム。これらのシステムの持つ機能はほぼ等価だと思う。しかし、システムが提供する情報および使用方法を明確にするにより、区別が可能になる。例えば、①は読影時にsecond readerとして用いられ、見ごしをチェックする目的で使用される。したがって原則としてシステムは悪性か否か、悪性度などの診断情報は提供しない。②は医師が診断を下す際に、悪性度など補助的な情報を提供するものである。③はコンピュータが診断を行うのあり、この診断結果により以後の医療判断に直接影響を及ぼす。このように考えると3つのシステムは明らかに異なり、区別して認識する必要がある。これらの正確な言葉の使い分けは、世間の人々にも正確な理解を促せると思われる。

第二の問題はCADシステムが実際に社会に受け入れられるか否かである。これが最も重要な問題であり、これには時間的な要因も含め様々なことが関わってくる。システムの精度、信頼性はもちろんのこと、その他にも受け入れる側の要因もある。例えば検出支援システムに話を限定すると、その要因として大規模な集団検診が行われているか否か、コスト意識、社会の持つ慣習などが考えられる。

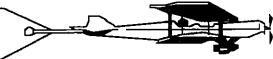
最初の要因については、数年後からマンモグラフィによる集団検診が始まる動きがあり、とても心強い思いがする。しかし、二、三番目の要因については不安が残るところである。コスト意識に

ついては、集団検診を行う病院、機関、さらには健康保険組合などが総合的なコストの低減を目指せる社会構造になっているか否かである。三番目は、例えば、万が一検診におけるガンの見過ごしがどれほど問題視されるかである。訴訟社会であるアメリカでは放射線科医の保険があると聞く。これは、見過ごしなどによって告訴され敗訴した場合に備えてのものである。これからもわかるように、アメリカにはコンピュータによって見落としを減らすことは医師だけでなく保険会社にも利益となる社会構造がある。

本学会の一つの使命は、CADシステムを出来るだけ早く世に出し、一人でも多くの人を助けると同時に医療コストの低減を目指すことだと思う。そのためにも、技術の進歩に努力を払うことはもちろんのこと、世間の人々に正確な理解をしてもらえるよう注意を払うこと、忍耐強く社会制度、慣習が変えていく努力をすることが大切だと思う。

参考文献

- [1] Breast Cancer Facts & Figures, American Cancer Society (1997).
- [2] T. Doi, A. Hasegawa, B. Hunt, *et al.* "Clinical Results with the R2 ImageChecker™ Mammographic CAD System," Proc. of First International Workshop on Computer-Aided Diagnosis (Chicago, 1998) in press.



「歯科医」と「歯科医を支援する画像認識の装置」

代居 敬※



1. はじめに

肩肘張らないで、読影のキャッチボールに加わって、何か文章を書くようにとおおせつかった。例文としてここ数か月のやり取りを見せていただいた。なるほどとうなづけることもあったし、反発したい文章もあった。それにも増して、最初にどうしても言わなければいけないことがあったので、今回の話題は、医学という大きな分野における歯科の位置付けに関連した放射線学のあり方にさせていただく。

誰にでも分かっていることであろうが、医師と歯科医師は職業の捉えられ方が違う。医師の方は、患者の体から余計なもの（病変）をなくすことが仕事の中心であるのに対し、歯科医師の方は病変（齲蝕）を除去した後の修復を横目で見ながら仕事をする必要がある。その結果、歯科医は「モノ」を高く売りつける（または売りつけようとするだけでも）と、「悪徳歯科医」になり、ひどい風邪を治してくれてそれで終わりの医師は、「先生様」になる。患者の方は、自分の義歯や差し歯が世界にたった一つしかない特別注文品であることを認識してくれず、付随してくる価格にのみ目が行き、会計の時点で一言文句がいたくなったりもする。もう一つ、健康保険では最低の材料しか認めていないことも、歯科医の仕事をやりにくくする原因である。

画像診断についても同様に医科と歯科では大きな違いがあり、われわれのような歯科放射線撮影室における仕事は「直接法」、「単純撮影」が中心である。直接法でなければいけない理由としては、0.1mm 単位の細かい部分の診断が求められることが多いために、増感紙は使用できないことが原因であり、単純撮影の理由としては、骨や歯という硬組織において微小な病変を認識する必要があるために、透視・造影・断層などの撮影法は、無意味なことも多いからである。

2. 歯科医療におけるROIと特性

歯科医にとってのROIは顎顔面領域一般とされているが、その中でも歯が中心である。歯があることで生じた病変（歯原性病変という）がわれわれ歯科医にとって主な治療の対象となるからで、歯とは関連していない病変が口腔領域にある場合には、歯科医が治療を行うこともあるが、耳鼻咽喉科医、また場合によっては外科医が治療することも可能である。ここから派生してくる歯科医としての画像認識の特長は、一つは非常に細かい部分の診断の必要性であり、もう一つは硬組織を対象として診断する必要性である。おしなべて、歯科医は人間の体の一部分である歯から発し、ここから全身というものを考えていく必要があるといわれている。

また、歯科という部門の特長はその仕事のほとんどが外科的なものであることが挙げられる。「虫歯を治す」という表現は用いているかもしれないが、その治療方法は、虫歯の部分タービンなどで外科的に除去し、欠損部を機能的に障害がないように固定性（ブリッジ）や可撤性（俗にいう入れ歯：義歯）のもので補填することである。歯科医は削ったり抜いたりという外科処置を常に念頭におきながらエックス線画像を見なければ

※日本歯科大学歯学部放射線学教室 〒102-8158 東京都千代田区富士見 2-3-16

ばいけないという特長が出てくるし、外科処置が必要な現場にエックス線装置が必要であることから、ほとんどすべての歯科医院においてエックス線装置が標準的に設備されている。すなわち、歯科医は自分で撮影・フィルム処理・読影ができなければいけないのである。手広く仕事をしなければいけないそのような状況において、個々の歯科医が読影できる限界は非常に狭くならざるをえない。そこで、ある範囲を超えたら自分の手には負えないという限界点の認識が歯科医にとっては重要になる。虫歯から派生してくる疾患はその広がりには広いともいえるが、実際に現場でみられる疾患は非常に狭く、一定のパターンを有しているために、原疾患（虫歯）と現状（例えば、放置していたための顎骨骨髓炎）という二面から患者の状況を捉えるために、エックス線を用いた検査を行うのが歯科ということである。

3. 歯の読影ポイント

口のなかの歯をすべて撮影するためには、画像が歪まないように約4cm×3cmという小さなフィルムを用いて、少なくとも10回（場合によっては14～18枚の場合もある）の撮影が必要である。歯を完璧に読影するためには、小さなフィルムの中で、1本1本の歯に対して表に挙げた8項目を読影しなければいけない。口の中のすべての歯（大人は28～32本、子供は20本）に対してとなると膨大な数となるが、齲蝕（虫歯）、炎症などの疾患の好発部位は決まっているため、また、疾患の発現はエックス線透過像として発現することが多いため、さほど診断は煩雑を極めるというわけではない。ここで注目していただきたいことは、観察対象部位のサイズが1点、そして虫歯という病変が歯というエックス線不透過像の中のエックス線透過像であることの2点である。単位としては0.1mm単位となることを、付図1より確認しておいていただきたい。また、齲蝕の画像を付図2に掲げたが、このような小さな病変を検出することにも注目しておいていただきたい。

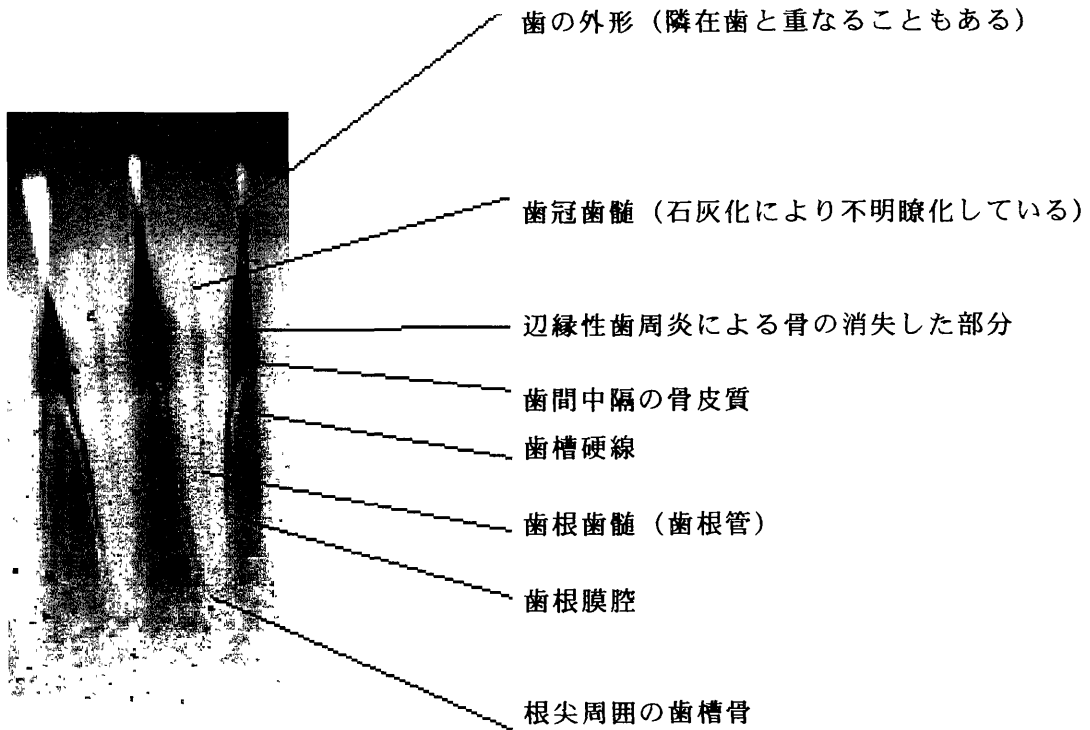
4. 歯科における自動診断の可能性

歯科の疾患は、前述のようにほとんどのものが歯や顎骨の一部にみられるエックス線透過像である。そのような背景からは、白いはずのものが黒くなっている部分を検出すればよいわけで、自動診断には向いているかもしれない。しかしながら、虫歯の痛みは、病変の直径が0.2mm程度のごく小さなものでも生じることから、診断にはごく小さな病変の検出が必要である。機械的に、このような小さなものの検出には困難が予測される。また、このような小さな病変は、円形を基本形態としているのでエックス線写真に写り込んでいる他の指標、例えば骨梁などとの識別が困難であると考えられる。歯自体も永久歯32本、乳歯20本、すべて形態が異なる上、撮影方向によりさまざまにその姿を変えてくる。すべての人の歯は、標準偏差内、またはそれを外れて形態的に変化を示す。歯は、毎日使うことにより咬耗（咬むことですり減ること）、ハブラシを使用することにより摩耗（こすれてすり減ること）して形態変化を生じる。これらの雑多で多様な変化は、人により発現様式が異なる。機械がこれらに対応できるだろうか。つまり、歯科においてはこのように自動診断に関する困難な点は多いと考えられる。

歯科においても、とくに大学病院などでは、4ツ切りのフィルムを用いて頭部を撮影することも多い。こちらのほうに関しては、増感紙を使って撮影することから、自動画像診断は医科と一緒に進むと考えられるが、頭頸部の解剖学的指標は複雑で、ほんの少しの投影角度のずれで画像が大きく変わってしまうことがある。重積画像の多様性に機械が対応できるまでは、相当の時間がかかるのではなかろうか。

現在のMEの進歩の状況から、将来的には歯科における画像診断も自動化する時代がやってくると確信している。しかしながら、その道のりは長く、険しいものであるに違いないことも、私は確信している。

図1：下顎前歯部を例にした歯の各部の名称



表：歯の読影に必要な項目

- ① 全体的な位置（位置異常などの検出）
- ② 歯冠外形（虫歯の検出）
- ③ 歯根外形（形態により抜歯が困難な場合がある）
- ④ 歯冠歯髄：歯髄腔（俗にいう「神経の処置」に関して）
- ⑤ 歯根歯髄：歯根管（俗にいう「神経の処置」に関して）
- ⑥ 歯根膜腔（歯の外側の黒い隙：平均 0.2mm 程度の空隙）
- ⑦ 歯槽硬線（骨皮質と連続している白い帯）
- ⑧ 周囲歯槽骨（歯を支えている顎の骨全体）

図2：虫歯（齲蝕）のエックス線像
 (間違い探しの要領で、5つ見つけてください。
 大きさもエックス線透過性もまちまちです)。

解答



画像認識 (コンピュータ支援画像診断について)

池田充*

1. はじめに

今回、画像認識のテーマで意見を求められ、森雅樹先生、松本徹先生、秋貞雅祥先生、山下一也先生（以下敬称略）の「技術交流の輪」の論文を拝見させていただいた。各先生方の鋭い視点や大変興味深い論旨にふれ、筆者にとっては大変な勉強になった。浅学非才な筆者には諸先生方のような議論は展開できないが、コンピュータ支援画像診断（以下便宜的にCADと略す）について、日頃感じている事を中心に若干の意見をのべさせていただくことにする。

2. 「診断論理」の数学的記述への翻訳の難しさ

CAD は、医師のやっている診断行為をシステムとして正確に再現する形で実現すれば理想的なものができるとうよく言われる。このこと自体の是非はともかくとして、これはきわめて難しい作業である。CAD の場合もシステムとして実現化するためには、システムに関する数学的記述の存在が必須であるが、実際の医師の診断行為を数学的に表現することはきわめて困難なのである。筆者は放射線科医の端くれとしてしてCTやMRIの画像診断を行っているが、このことは常に思い知らされている。まず、画像診断においては、診断すべき画像の病理学的レベルでの意味は必ずしも明確とはいえないが、病理学的な解釈が可能である場合でも画像診断の次元に還元した数学的解釈は困難な場合が多い。このような現状下では、診断すべき画像所見について、論理的な数学的記述への翻訳作業はきわめて困難である。一方、医師が自分自身の行っている診断行為を言語として表現したものを数学的に記述することもまた難しい作業である。さらにこの作業には、森論文¹⁾でも指摘されているように、診断行為においてはブラックボックスとして言語では表現できないことが多いという本質的な問題をかかえている。これは、医学書や教科書に記述されていることを完全に「マスター」したとしてもそれだけでは優れた

医師にはなれないことから明らかであろう。従って、医師の診断行為をシステムとして正確に再現することを目指すことは、CADの開発戦略としてきわめて合理的な方法のように見えるが、少なくとも現状のレベルでは私にはあまり現実的な方法とは思えない。

3. CADの性能評価における「正解」の判断の難しさ

よくCADの性能評価が問題となるが、CADと医師との間の診断能についての比較をする場合はこの評価法自体にもきわめて難しい問題が含まれている。CADが病変の有無を指摘する場合について考えてみよう。この場合、評価法としてROC (Receiver Operating Characteristic)解析法が用いられることが多いが、そこには信号検出理論の立場からいくつかの問題がある。CADでは「正確な」位置指摘が可能であるので、現在のCADでは偽陽性が多いこと等の理由から、位置を考慮したFROC (Free-response Receiver Operating Characteristic)等の評価法を適応すること多い。ところが、病変の位置と形状についてどこからどこまでが問題とすべき病変なのかは、画像診断上では厳密に指摘することは困難な場合があるので、その適否の判定においては、信号検出理論上ある程度のあいまいさを常に伴う。さらに、指摘すべき病変の意味が問題となる。病変を正常ではないものすべてを指すことにすると、病変の判断そのものがきわめて難しいものとなる。病変をある特定の疾患（あるいは疾患群）に限定した場合は、画像診断上本質的に類似した所見を示すものの扱いをどのようにすべきかが本質的に難しい問題となる。

4. 画像診断は、決して画像のみで診断しているわけではない。

現在開発中の多くのCADシステムにおいては、いわゆる臨床情報は考慮されていない。画像診断における臨床情報については、臨床情報があることによって診断精度が向上することが

*名古屋大学医学部附属病院 医療情報部 〒466-8560 名古屋市昭和区鶴舞町6-5

客観的にも報告されている。この点は秋貞論文²⁾でもふれられているが、具体的に述べると、臨床情報からある疾患の存在する確率が高いと推定される時には、読影者はその疾患をありとする診断基準の閾値を低く（より疾患であると判定しやすく）して診断することが多い。従って CAD においても、診断精度を向上させるためにはそのようにパラメータを変更する必要があるのかもしれない。少なくとも、CAD の性能を医師と比較する上ではこの点に留意する必要があるであろう。もっとも、検診のような状況では臨床情報はあまり考慮されないのでこの問題は深く追求する必要はないのかもしれない。

さらに CAD の話題からは少しずれるが、以上述べたものとは別の観点からも診断医の診断基準は変化する。これは、考慮している疾患の生命予後に関する重要性、疾患があるとして治療する場合の治療効果と副作用、等の各種要因の損益バランスを意識的および無意識的に考慮しながら診断医は診断しているのである。このようなことは、もちろん CAD としては考慮すべき問題ではないが、コンピュータの医学的支援という観点からは最近ホットな話題であるので蛇足として述べた。

5. CAD の診断の質は、医師と同じものをめざさなければならないのか？

医学診断における診断精度が厳密な意味で 100%になることはいかなる状況でも当面はあり得ないので、CAD の診断精度も 100%には当面はならないといえる。このような状況下では、CAD の診断精度がすべての臨床医の診断精度をはるかに凌ぐものが出現しないかぎり、CAD を単独で用いることは社会的に許されない。従って、すでに実用化されて久しい心電図自動診断の例にみるように、当面は CAD の診断は常に医師に対する二次的な助言という位置づけになる。（この点に関しては、技術的側面から³⁾山下論文でも言及されている。）二次的な助言として CAD を位置づけた場合、CAD の助言を考慮した医師の診断性能の向上の観点からは、CAD の診断の質は必ずしも医師のものとは一致する必要はないように思われる。このことは（具体的には）、CAD を二次的な助言として使用する場合は、医師が診断が難しいものは CAD にとっても診断が困難であり、医師が診断が容易であるものは CAD にとっても診断が容易であるという原則は必ずしも守る必要はないことを意味する。少々大胆に言えば、医師であれば 100%見逃さない異常所見を CAD の方は見落としたりとしても、CAD を二次的な助言として使用する限りこのこと自体は診断精度上はあまり問題にはならないと思われる。

る。2. の項で述べたことに関連するが、医師の診断行為をシステムとして正確に再現することが困難である以上、CAD は「二次的な助言としての CAD 独自の診断」があってもいいと思われる。

ところが、CAD を二次的な助言として使用する場合には医師の CAD に対する「信頼」という微妙な問題があり、CAD が医師とかけはなれた診断を繰り返し、かつ、その正診率があまり高くない場合、医師は CAD に対する「信頼」を失ってその助言を「信用」しなくなってしまうことが考えられる。この場合は、CAD の助言はその効果を失ってしまい、診断精度の向上に寄与しないことになる。この問題は、私自身は使用する CAD の性質を医師が正確に認識することで回避することができるのではないかと考えているが、現時点では色々な議論のある所と思われる。

6. 現状の CAD の問題について

CAD の現状について、初めての商用機が出現した現時点においては、研究・開発の流れの上からは成熟期の段階に入りつつあるように思われる。従って、今後のさらなる発展のためには、また新しい方法論を模索すべき時期にあるのかもしれない。そのためには、従来の枠組みにしばられない E 側と M 側の双方からの本当の意味での新しい発想が必要であろう。

以上、思いつくままに述べてみました。最後になりましたが、このような貴重な体験の機会を与えてくださいました放射線医学総合研究所の松本徹先生に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 森雅樹：人間の見方と機械の見方、CADM News Letter, No21, 2-3, 1997
- 2) 秋貞雅祥：人間の見方と機械の見方、CADM News Letter, No23, 10-15, 1998
- 3) 山下一也：機械が、画像を<視る><読む>、CADM News Letter, No24, 2-6, 1998



第8回 CADM 学術大会の印象

飯沼 武※

第8回 CADM 学術大会は9月26、27日の二日間に行われ、無事終了しました。今回は大会長である筆者に全く事務能力がなく、小畑秀文先生と研究室の方および東大の土肥先生と研究室の方にはひと方ならぬお世話になりました。実は2年前の CADM の理事会で筆者が大会長を引き受けるよう依頼された時は固辞したのですが、皆様の強い要請で半分仕方なく承諾したような感じでしたが、今は何とか大任を果たせてほっとしております。まずは関係の方々に心から感謝申し上げます。

さて、第8回大会では筆者の希望もあって三つの特別企画を立案させてもらいました。

(1)Ra 発見 100 周年記念講演

1998 年はキューリー夫妻によって Ra が発見されて丁度 100 年目に当たる記念の年です。放射線科医でもあり、放射線医学の歴史にも大変詳しい本学会の前会長、館野之男先生(放射線医学総合研究所客員研究員)に「ある医療技術の一生 ラジウム発見 100 年に寄せて」と題する記念講演をお願いしました。ラジウムの発見から放射線治療への応用そしてその役割の終焉に至る過程をお話し下さいました。また、キューリー夫妻の科学への情熱と真摯な生き方にも新たな感動を覚えます。因みに本年はラジウム発見 100 周年に関する記念事業が多くの学会で行われています。筆者はこの記念事業組織委員会の一人でもあり、本講演は協賛行事として実施したものであります。

※埼玉工業大学基礎工学課程

(2)機器展示「コンピュータ支援画像診断システム」

この企画は岐阜大学工学部藤田広志先生のお世話で実現したものです。本展示は学会の目玉の一つであり、特徴でもあります。今回は8組のシステムが持ち込まれ、実演を行いながら説明するというスタイルで大変好評でした。このやり方は CADM には非常に適した発表であり、今後とも可能な限り続けて行きたいものです。場所と電源などで東大の土肥先生や研究室の皆様にはご面倒をおかけしました。また、展示に参加して下さった方々にも厚くお礼申し上げます。

(3)パネル討論会「コンピュータ支援画像診断実用化のための問題点と対策」

第3の特別企画は上記のパネル討論会であります。実はこの問題については筆者が大会長をお引き受け時点で、是非やってみたいと思っていたテーマです。本年はこのパネルの中の話題にもありますが、乳がんのマンモグラフィによるコンピュータ支援診断がアメリカの FDA(食品医薬品局)の認可を得たという新しい事実があり、実際にそのシステムを作った会社(R2 Technology)の技師の長谷川氏とそのシステムを日本で試用しておられる医師の難波 清先生(プレストピア難波病院)に加わっていただきました。がんの検診に画像を利用する機会が多いのですが、乳がんを中心に実用化が近付いた感じがしてきました。

この点に関して色々な視点から6名のパ

〒369-0293 大里郡岡部町普濟寺 1690

ネリストに議論して頂きました。

とくに今回は行政面にも大きなインパクトがあると考え、厚生省審査管理課の俵木登美子技官にも指定発言者として加わってもらいました。また、司会は本学会の重鎮である鳥協会長（工学）と前会長の館野理事（医学）のお二人にお願いしました。

今回のパネル討論会で大変注目されたことは難波清先生が R2 Technology の Image Checker を試用された経験から CAD の実用化に向けてかなりの自信をもたれたことを話されたことです。この発言に基づき CAD を実際に医師の読影と組み合わせるとどのように用いたら良いかについて活発な議論が交わされました。難波先生は CAD が 1 次読影をやれたらよいという提案をなさいましたが、R2 の長谷川氏はあくまで医師の読影の補助として使ってほしいと強調されました。

この点に関し、厚生省の俵木氏は個人的な見解であるとしながらも、CAD システムを 1 次読影の手段として使った場合でも 2 次読影で医師が全例を見て最終的に診断するというのであれば、CAD が一定以上の性能を持っていることを前提に認められるのではないかと話された。これは極めて重要な発言であると筆者は受止めました。

確かに CAD が 1 次読影として使われ、其の時点で CAD が正常とした症例を 2 次読影の医師が読影しないということになれば省力化にはなるが、CAD による見逃しについては責任の取りようがなくなることとなります。筆者の私見では将来的に CAD の性能が十分高くなり、専門医並みになれば 1 次読影をコ

ンピュータに任せるとすることは一つの選択肢になると考えられますが、現時点では困難でしょう。筆者の希望は是非、検診の現場で CAD システムを試験的に使って正診率を算出してほしいのであります。

(4)梅垣洋一郎先生の名誉会員推薦

この企画も筆者の特別なお願いで実現したものであります。梅垣洋一郎先生は大変有名な方ですが、若い工学関係の方の中には知らない人もいますので簡単に御紹介させていただきます。先生は東京大学医学部を昭和 20 年に卒業され、東大放射線科、癌研、千葉大学、信州大学、がんセンター、放医研、再び、癌研と一環にて放射線治療の研究者と臨床医として活躍してこられました。多くの業績をあげてこられました。とくに放医研における重粒子線がん治療装置の基礎を築かれたことは世界的に注目されています。先生は X 線画像の定量化に最も早く着手されたこともよく知られています。

CADM とは後者の研究と関連があります。厚生省のがん研究助成金の画像定量化班の初代の班長を勤められ、鳥協、館野先生や筆者らもそれによって育てて頂いたのであります。いわば、先生は CADM の生みの親ともいべき方ですので、名誉会員第一号にふさわしいと考え、御推薦申し上げたところ総会でも御承認頂きました。ありがとうございました。

(5)終わりに

CAD の実用化が近付いている節目の時期に大会長という重責を果たせたか疑問ですが、今後の若い指導者へのワンポイントリリースと御寛容下さい。



IWCAD*¹に参加して

清水昭伸*²

本年9月21～24日、医用画像の計算機支援診断を主な対象とした初めての国際会議、1st International Workshop on Computer-Aided Diagnosisがシカゴで開催されました。会場はシカゴ大学のダウンタウンセンター内にあり、市街地の非常に便利な場所に位置していました。会場の様子を図1,2に示しましたが、口頭発表は50～70名規模の会議場、ポスターとデモはその部屋の前のスペースを利用して行われました。

会期の2日半(22～24日)の間に、招待講演24件、口頭発表24件、そして、ポスター30件、計78件の発表が行われましたが、知名度・完成度の共に高い招待講演が多かったこと、また、あらかじめ時間的余裕をもって予定が組まれていたことから、活発な討論が交された内容の濃い会合でした。ここで、国別の発表件数を表1にまとめましたが、これから、ほぼアメリカと日本が中心の会合であったことがわかります。これは、CADシステムに関する最先端の研究が両国に集中していることを表していると思われます。また、発表を対象臓器によって分類しますと(表2参照)、「乳房」に関する研究が最多でしたが、これは、今話題のImageChecker™(本学会ニューズレター23号参照)に代表されますように、現在実用化に最も近い分野であることを良く反映しています。実際、乳房に関する研究発表については、実用化寄りの議論が多い印象を受けました。それに続くものとして、肺がん検出の支援システムや血管影の解析システムに関する話題も多く見られました。

最終日の午後にはシカゴ大学のKurt Rossmann研究所(<http://www-radiology.uchicago.edu/krl/>)、放射線科(<http://www-radiology.uchicago.edu/>)の見学があり、例

えば乳房の画像解析装置を実際の臨床で使っている様子や、Virtual Realityの技術を用いた新しい試みの一端を垣間見れたり、最後まで内容の豊富な会合でした。

表1 国別発表件数

	招待	口頭	ポスター	小計
USA	15	18	12	45
(Chicago)	7	8	4	19
Japan	1	6	10	17
Germany	4	0	2	6
The Netherlands	2	0	0	2
Finland	1	0	0	1
UK	1	0	0	1
Brazil	0	0	2	2
Belgium	0	0	1	1
France	0	0	1	1
Italy	0	0	1	1
Spain	0	0	1	1
小計	24	24	30	78

表2 臓器別発表件数

臓器名	招待	口頭	ポスター	小計
総合*	5	0	0	5
肺(2D)	0	5	4	9
肺(3D)	0	3	9	12
乳房	5	6	11	22
胃	0	1	0	1
血管	4	5	2	11
腸	1	1	1	3
その他	9	3	3	15
小計	24	24	30	78

(*「総合」とは、講演内で複数の臓器に対するシステムについて総合的に触れたことを意味する。招待講演の「総合」の多くは「肺(2D,3D)」を含む)



図1 口頭発表の会場内の様子



図2 ポスターとデモの会場の様子

* 1 : <http://zamboni.bsd.uchicago.edu/workshop.html>

* 2 : 東京農工大学大学院生物システム応用科学研究所

学会研究会情報



- 学会名 JAMIT Frontier '99 (日本医用画像工学会)
 開催日 : 1999年1月22日~23日
 開催場所 : 豊橋技術科学大学工学部
 連絡先 : 〒441 豊橋市天伯町雲雀が丘1-1 豊橋技術科学大学知識情報工学系 山本真司
 申込み締切 : 12月1日
 申し込み方法: 論文タイトル, 著者名, 所属機関, 住所, 電話, FAX番号, 電子メールアドレス,
 論文概要(50字前後)を出来るだけ電子メールにて下記へ。
 E-mail : jamit@white.tutkie.tut.ac.jp FAX : (0532)47-8986
 その他 : 原稿形式他の情報は下記をご覧ください。多数の方のご参加をお待ちしております。
<http://www.white.tutkie.tut.ac.jp/~jamit> (豊橋技科学大・山本)
- 学会名 第18回日本画像医学会(会長 税所宏光先生)
 開催日 : 1999年2月11日(木)~13日(土)
 開催場所: 東京国際フォーラム 東京都千代田区丸の内3-5-1
 連絡先 : 〒170-0013 東京都豊島区東池袋2-9-7 テキスコビル5F(有) デジタルプレス内 MIT編集部
 電話: 03-3971-6702 FAX: 03-3971-6703 e-mail: mit-edit@asahi.email.ne.jp
 コメント: 演題募集締切は10月15日です。(札幌厚生病院: 森)
- 学会名 第6回胸部CT検診研究会大会(大会長 松本満臣先生)
 開催日 : 1999年2月19日(金)・20日(土)
 開催場所: 荒川区民会館「サンパール荒川」 〒116-0002 東京都荒川区荒川1-1-1
 連絡先 : 〒116-8551 東京都荒川区東尾久7-2-10東京都立保健科学大学
 TEL (03)3819-1211 FAX (03)3819-1406
 コメント: CT検診車の展示や, 荒川区がん予防センターの施設見学があります。(札幌厚生病院: 森)
- 学会名 Medical Imaging 1999(SPIE)
 開催日 : 1999年2月20日~26日
 開催場所: San Diego, CA USA
 連絡先 : P.O.Box 10, Bellingham, WA 98227-0010
 TEL: 360-676-3290 FAX: 360-647-1445 E-mail: spie@spie.org <http://www.spie.org/info/mi/>
- 学会名 電子情報通信学会
 医用画像研究専門委員会の発足
 医用イメージング技術の進歩とともに, 人体内部の種々の物理的・化学的な情報を可視化し,
 画像情報を信頼度の高い時間的・空間的分解能で計測できるようになってきた。
 これらを取り扱う環境においても高速ネットワーク技術, 高精細ディスプレイ技術,
 大容量データ記録保存技術, 映像メディア処理技術, 計算機技術などの急速な進歩があり,
 新しいリアルタイム診断技術や外科治療技術が創出されつつある。このように, 高分解能3D
 イメージングに基づく, 膨大な質の高い画像情報(いわゆる医用画像)を効果的に利用した
 画像診断, 最小侵襲による効果的な外科治療の研究開発に拍車がかかっている。
 このような状況に鑑みて, 本研究専門委員会では, 医用画像を対象とした分野の研究者・
 技術者相互の研究発表と討論, 情報交換, 会員間の交流を促進するための場を提供し, 研究の
 一層の進展をはかることを目的としている。
 連絡先 : 幹事 仁木 登 徳島大学工学部光応用工学科
 TEL: 0886-56-9430 FAX: 0886-56-9433 E-mail: niki@opt.tokushima-u.ac.jp
- 99年度の開催スケジュール
 1999年05月13日 名古屋大学 (鳥脇・長谷川担当)
 1999年07月 山形大学 (赤塚担当)
 1999年09月29日 機械振興会館(東京) (古川担当)
 1999年11月 大阪大学 (田村担当)
 2000年01月 場所未定 (周籐担当)



第15回 CADM 理事会議事録

1. 日時 平成10年9月26日 午後7時～9時
2. 場所 学士会館本館 305号室
3. 出席者 鳥脇、館野、飯沼、前田、山本、加藤、小畑、その他委任状5名
4. 議事
 - 1) 平成10年度決算報告案および平成10年度事業報告について：事務局より決算内容および事業内容についての説明があり、審議の結果、それを承認した。
 - 2) 平成11年度予算案および事業計画について：事務局より、予算および事業計画について説明があり、審議の結果これを承認した。
 - 3) 名誉会員の推薦について：本学会の研究分野に多大な貢献をした梅垣洋一郎先生を本会名誉会員として総会にはかることに決定した。
 - 4) 次次期大会長について：平成12年度の大会長として、放射線医学総合研究所 松本徹先生にお願いすることに決定した。
 - 5) その他、本学会の活動・運営に関して討議し、会員の拡大（特に賛助会員の勧誘）、論文集の充実と、これまでの論文のCD-ROM化、データベースの充実などに努めることとした。

以上

平成10年度 事業報告

平成10年度は学会設立7年目にあたる。以下に本学会の主要な活動をまとめて示す。

1. ニューズレター No. 22、23、24号の発行
2. 他学会との協賛

第5回胸部CT検診研究会大会	1998年1月16日～17日
第6回医用画像工学研究会 JAMITFrontier'98	1998年1月23日～24日
(社)計測自動制御学会関西支部講習会「シンクロトン放射光を利用した新しい計測技術—SPring-8最前線—」	1998年6月25日
3次元画像コンファレンス'98	1998年7月1日～2日
第17回日本医用画像工学会大会	1998年7月28日～29日
3. 第7回学術講演会を開催

第7回学術講演会を日本コンピュータ外科学会と合同で下記の通り開催した。
期 日：平成9年10月4日(土)、5日(日)
会 場：札幌医科大学
4. 医用画像データベース整備
 - マンモグラフィデータベースの利用者は13施設となった。
 - 胃X線二重造影データベースは1997年5月に発売となり、6施設に頒布した。
 - 間接撮影胸部X線像データベースの発売を開始した。
5. 学会論文誌を発行

昨年度学会論文誌をwww上で発行したが、掲載論文も序々に増加しつつある。

コンピュータ支援画像診断学会 平成10年度 決算報告

(平成9年9月1日から 平成10年7月31日まで (単位:円))

I. 収入の部

科 目	予算額	決算額	差額
前年度繰越金	2,353,162	2,353,162	0
会費収入			
1. 正会員			
(入会金なし)	510,000	595,000	85,000
(入会金あり)	48,000	18,000	-30,000
(中途入会)	0	2,000	2,000
小計	558,000	615,000	57,000
2. 学生会員			
(入会金なし)	3,000	3,000	0
(入会金あり)	8,000	16,000	8,000
小計	11,000	19,000	8,000
3. 賛助会員	700,000	280,000	-420,000
データベース売上げ	500,000	153,000	-347,000
雑収入	8,000	2,655	-5,345
収入合計	4,130,162	3,422,817	-707,345

II. 支出の部

科 目	予算額	決算額	差額
1. 人件費	300,000	267,310	-32,690
2. 通信費	50,000	40,518	-9,482
3. 郵送費	200,000	109,218	-90,782
4. 消耗品費	100,000	25,036	-74,964
5. 設備費	400,000	0	-400,000
6. 会議費	250,000	150,995	-99,005
7. 出版費	500,000	308,700	-191,300
8. 研究会補助費	100,000	0	-100,000
9. 学術講演会費	50,000	0	-50,000
10. 予備費	1,980,162	0	-1,980,162
11. データベース関係費用	200,000	6,950	-193,050
12. 編集委員会費		200,000	200,000
支出合計	4,130,162	1,108,727	-3,021,435

III. 当期収支差額

2,314,090

IV. 資産

流動資産	銀行普通預金	1,073,291
	銀行定期預金	1,240,799

V. 会員の現況

正会員	127	(137名)
学生会員	5	(1名)
賛助会員	5社5口	(6社6口)
合計	137	(144)

() 内は昨年度

コンピュータ支援画像診断学会 平成11年度 予算

(平成10年8月1日から平成11年9月30日まで(単位:円))

I. 収入の部

科 目	予算額	昨年度決算額
前年度繰越金	2,314,090	2,353,162
会費収入		
1. 正会員		
(入会金なし)	600,000	595,000
(入会金あり)	60,000	18,000
(中途入会)	0	2,000
小計	660,000	615,000
2. 学生会員		
(入会金なし)	15,000	3,000
(入会金あり)	20,000	16,000
小計	35,000	19,000
3. 賛助会員	490,000	280,000
データベース売上げ	200,000	153,000
雑収入	3,000	2,655
収入合計	3,702,090	3,422,817

II. 支出の部

科 目	予算額	昨年度決算額
1. 人件費	300,000	267,310
2. 通信費	50,000	40,518
3. 郵送費	200,000	109,218
4. 消耗品費	100,000	25,036
5. 設備費	400,000	0
6. 会議費	200,000	150,995
7. 出版費	400,000	308,700
8. 研究会補助費	100,000	0
9. 学術講演会費	100,000	0
10. 予備費	1,452,090	0
11. データベース関係費用	200,000	6,950
12. 編集委員会費	200,000	200,000
支出合計	3,702,090	1,108,727

平成11年度 事業計画

画像診断のコンピュータ支援や自動診断の可能性を探る研究を推進する本学会は、医学・工学それに産業界の三身一体となった協調関係が必須条件である。その体制を整備し、運営基盤を強固なものにすることが、まず何よりも重要である。さらに、各種研究集会や講演会の充実をはかり、ニューズレターの充実に加え、論文誌の発刊など、会員へのサービスを常に念頭においた活動が望まれる。そのために、次の項目を本年度の事業計画とし、今後の飛躍への布石とする。

1. 学会組織の充実と運営基盤の強化
会員および賛助会員の一層の増加をはかり、学会の運営基盤の充実に努める。
2. ニューズレターの定期的発行
年3回の発行を維持し、一層の内容充実に努める。
3. 論文誌の発行
論文誌の発行は学会の最も重要な事業であり、その充実が学会の発展の根幹を成すといえる。インターネットを利用した新しい試みでもあり、その発展充実に努める。さらに、既発表論文のCD-ROM化を検討する。
4. 学術講演会の開催（平成11年10月ごろ）
5. 画像データベースの著作化と普及
 - 既発行の3種類のデータベースの利用者拡大
 - 直接撮影胸部X線像データベース、および胸部CT像データベースの発刊
6. 関連学協会との協賛事業
従来から協賛関係にある他学会との協調を一層進める。

CADM 役員リスト (会員番号順)

1. 会長・理事・監事:

会長:

鳥脇純一郎 名古屋大学 大学院 工学研究科 情報工学専攻

理事:

館野 之男 放射線医学総合研究所

西谷 弘 徳島大学 医学部 放射線医学教室

名取 博 札幌医科大学 医学部 機器診断部

前田 知穂 京都府立医科大学 放射線科

小畑 秀文 (副会長)

東京農工大学 大学院 生物システム応用科学研究科

山本 眞司 豊橋技術科学大学 知識情報工学系

加藤 久豊 富士写真フイルム (株) 宮台技術開発センター

(株) 島津製作所 取締役

牛尾 恭輔 国立病院九州がんセンター

監事:

飯沼 武 埼玉工業大学 工学部 基礎工学課程

石垣 武男 名古屋大学 医学部 放射線医学教室

2. 評議員:

館野 之男 放射線医学総合研究所

山田 達哉

志田 寿夫 国際医療福祉大学 放射線情報科学科

西谷 弘 徳島大学 医学部 放射線医学教室

佐久間貞行

木戸長一郎 (財) 愛知県健康づくり振興事業団

福田 守道 北海道消化器科病院

名取 博 札幌医科大学医学部附属病院 機器診断部

竹原 靖明 新横浜病院 東京紙商健保診療所

小田切邦雄 神奈川県立がんセンター 放射線第1科

鈴木隆一郎 大阪府立成人病センター研究所 第10部

増田 善昭 千葉大学 第3内科

小塚 隆弘 大阪府立羽曳野病院

田中 寛 武田病院 放射線科

前田 知穂 京都府立医科大学 放射線科

松林 隆 北里大学 医学部 放射線科

飯沼 武 埼玉工業大学 工学部 基礎工学課程

鳥脇純一郎 名古屋大学 大学院 工学研究科 情報工学専攻

小畑 秀文 東京農工大学 大学院 生物システム応用科学研究科

伊東 正安 東京農工大学 工学部 電子情報工学科

長谷川純一 中京大学 情報科学部 情報科学科

山本 眞司 豊橋技術科学大学 知識情報工学系

田村 進一 大阪大学 医学部 機能画像診断学研究部

稲邑 清也 大阪大学 医学部 医用工学講座

英保 茂 京都大学 大学院 工学研究科 応用システム科学教室

山本 秀樹	岡山大学 教育学部 情報教育コース 教育システム工学講座
土井 邦雄	シカゴ大学 放射線科
赤塚 孝雄	山形大学 工学部 電子情報工学科
仁木 登	徳島大学 工学部 光応用工学科
中島 真人	慶応義塾大学 理工学部
内山 明彦	早稲田大学 理工学部
藤田 広志	岐阜大学 工学部 応用情報学科
桂川 茂彦	岩手医科大学 放射線医学講座
加藤 久豊	富士写真フイルム (株) 機器事業部
鈴木 隆一	日立製作所 医療システム推進本部
今里 悠一	(株) PCI エンジニアリング事業部
松井 美楯	コニカ (株) 医用販売事業部
和辻 秀信	(株) 島津製作所 取締役
吉崎 修	キャノン (株) 小杉事業所 CMプロジェクト
荒俣 博	(株) 帝人システムテクノロジー
佐藤 一弘	(株) 日立メディコ ソフト開発センター
日下部正宏	ソニー (株) 総合研究所 商品開発研究部
縄野 繁	国立がんセンター東病院 放射線部
遠藤登喜子	国立名古屋病院 放射線科
森 雅樹	厚生連総合病院 札幌厚生病院呼吸器科
松本 徹	放射線医学総合研究所 高度診断機能研究ステーション
森久保 寛	珪肺労災病院 放射線科
椎名 毅	筑波大学 電子情報工学系
志村 一男	富士写真フイルム (株) 宮台技術開発センター
石垣 武男	名古屋大学 医学部 放射線医学教室
牛尾 恭輔	国立病院九州がんセンター
篠田 英範	(株) 東芝 医用機器システム事業部
隈崎 達夫	日本医科大学付属病院 放射線科
森山 紀之	国立がんセンター中央病院 放射線診断部
藤岡 睦久	独協医科大学 放射線医学教室

3.大会会長：

前田 知穂	京都府立医科大学 放射線科
次期大会会長：	
松本 徹	放射線医学総合研究所 高度診断機能研究ステーション

・学会の協賛関係

学会名 : 第6回胸部CT検診研究会大会
会期 : 1999年2月19日(金)、20日(土)
会場 : 荒川区民会館 サンパール荒川 (東京都荒川区1-1-1 tel 03-3806-6531)
大会長 : 松本 満臣
連絡先 : (財)東京都予防医学協会内 第6回胸部CT検診研究会事務局
〒162 東京都新宿区市谷砂土原町1-2
Tel.03-3269-1141 Fax.03-3269-7562

学会名 : 第18回日本医用画像工学会大会
会期 : 1999年7月8日(木)、9日(金)
会場 : 国際研究交流会館(国立がんセンター内)
講演申込締切 : 1999年3月5日(金)
大会長 : 森山 紀之
連絡先 : 日本医用画像工学会事務局
〒101-0047 東京都千代田区内神田1-7-6 北大手町ビル
日本ラジオロジー振興協会(JMCP)内
Tel.03-5281-0456 Fax.03-5281-0457

学会名 : 3次元画像コンファレンス'99 -3D Image Conference '99 -
会期 : 1999年6月30日(水)、7月1日(木)
会場 : 工学院大学 新宿校舎 大講堂 (JR新宿駅西口下車徒歩5分)
講演申込締切 : 1999年2月27日(土) 必着
講演申込先 : 〒169-0073 東京都新宿区百人町 2-16-13
(問合せ先) (株)精機通信社気付「3次元画像コンファレンス'99実行委員会」
Tel.03-3367-0571 Fax.03-3368-1519
URL <http://www.ecs.cst.nihon-u.ac.jp/3dconf/>

会員の現況

(1) 新たに次の方が入会されました。

会員番号	氏名	所属
159	田中 治	京都府立医科大学放射線医学教室
160	久保田 隆生	京都府立医科大学放射線医学教室
161	坪倉 卓司	京都府立医科大学放射線医学教室
162	三原 督	京都府立医科大学放射線医学教室
163	伊藤 博敏	京都府立医科大学放射線医学教室
164	赤田 涉	京都府立医科大学放射線医学教室
165	牛嶋 陽	京都府立医科大学放射線医学教室
166	木津 修	京都府立医科大学放射線医学教室
167	高田 明浩	京都府立医科大学放射線医学教室
168	中村 敏行	京都府立医科大学放射線医学教室
169	一島 茂樹	京都府立医科大学放射線医学教室
170	紀ノ定 保臣	京都府立医科大学放射線医学教室
171	杉原 洋樹	京都府立医科大学放射線医学教室
172	大内 宏之	京都府立医科大学放射線医学教室
173	難波 清	プレストピアなんば病院
s-012	山上 卓士	京都府立医科大学放射線医学教室大学院

(2) 変更がありました。

会員番号	氏名	変更内容
158	吉永 幸靖	学生会員より正会員に移行 勤務先 九州芸術工科大学工学研究科

(3) 次の方が退会されました。

寺内 睦博

(4) 会員の状況 (1998年11月2日現在)

賛助会員	5社5口
正会員	142名
学生会員	5名
	<u>152</u>

* 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。

インターネットで論文を投稿しませんか？

CADM論文誌編集委員長 山本 眞司

若いCADM学会にふさわしく、電子論文方式のCADM論文誌が刊行されています。この論文誌を皆様方からの積極的な投稿により優れた論文誌に育てて行きたいと思っておりますので、ご協力をお願い致します。

ところで電子論文は、概ね下記の手続きで掲載されます。

1. 投稿原稿は著者自身によって完全な論文フォーマット（そのまま印刷できる形態）に完成していただく。
2. 完成させた原稿はインターネットを介して、または電子ファイル化して郵送していただく。
3. 論文査読は他学会の論文誌同様に厳正に行う。
4. 採録決定となった論文は、学会が開設するwwwホームページに適宜登録する。これが従来の論文誌の印刷、配布に代わる手段となる。
5. 会員、非会員ともにこのホームページにある論文を随時閲覧したり、印刷することができる。

上記の形態を採ることの投稿者側から見たメリットは何でしょうか？私は次のようなことが考えられると思っています。

1. 早い。
投稿から掲載までの時間が大幅に短縮されます。査読者次第ですが、1、2カ月以内も夢ではありません。
2. 安い。
完全な論文フォーマットで投稿いただく場合は、論文投稿料は数千円以内で済みます。
3. 広い。
英文で投稿された場合には、全世界の研究者がインターネットを介して見る事が出来ます。
4. マルチメディア化できる。
これは少し先の課題ですが、動画像とか、音声とかを論文付帯の情報として付加し、よりリアルな論文に出来る可能性を秘めています。

この論文誌の投稿規定を下記に記しますが、執筆要項については、

<http://www.toriwaki.nuie.nagoya-u.ac.jp/~cadm/Journal/index.html>

を参照していただきたいと思います。なお、不明な点は編集事務局、

yamamoto@parl.tutkie.tut.ac.jp

までお問い合わせ下さい。

投稿規定

1996年10月制定版

- [1] 本誌は会員の研究成果の発表およびこれに関連する研究情報を提供するために刊行される。本誌の扱う範囲はコンピュータ支援画像診断学に関係する全範囲、ならびにこれに密接に関連する医学、工学両分野の周辺領域を含むものとする。
- [2] 本誌への投稿原稿は、下記の項目に分類される。
 - (1) 原著論文・資料：新しい研究開発成果の記述であり、新規性、有用性等の点で会員にとって価値のあるもの、または会員や当該研究分野にとって資料的な価値が高いと判断されるもの。
 - (2) 短 信：研究成果の速報、新しい提案、誌上討論、などをまとめたもの。
 - (3) 依頼論文：編集委員会が企画するテーマに関する招待論文、解説論文等からなる。
- [3] 本誌への投稿者は原則として本学会会員に限る（ただし依頼論文はその限りにあらず）。投稿者が連名の場合は、少なくとも筆頭者は本学会会員でなければならない。
- [4] 投稿原稿の採否は、複数の査読者による査読結果に基づき、編集委員会が決定する。なお原稿の内容は著者の責任とする。
- [5] 本誌への投稿は、あらかじめ完全な論文フォーマット（そのまま印刷できる形態）に完成させたものを、インターネットを介して、または電子ファイル化して郵送することを原則とする。なお、上記以外の通常手段による投稿を希望する場合は編集事務局に事前に相談するものとする（この場合、電子化に要する作業量実費を負担いただく）。
- [6] 採録決定となった論文は、本学会論文誌用wwwページに随時登録される。本誌はCADM会員はもちろん他の人々にも開放され、インターネットを介して随時内容を閲覧し、印刷することが出来る（ただし、著作権を犯す行為は許されない）。また論文の登録状況はニュースレターでも紹介するものとする。
- [7] 採録が決まった論文等の著者は、別に定める投稿料を支払うものとする。なお別刷りは原則として作成しない（特に要望のある場合は有償にて受け付ける）。

インターネット論文誌

<http://www.toriwaki.nuie.nagoya-u.ac.jp/~cadm/Journal/index.html>

研究論文：JCADM97001

動的輪郭モデルを用いた輪郭線抽出手順の自動構成と胸部X線像上の肺輪郭線抽出への応用
(清水昭伸, 松坂匡芳, 長谷川純一, 鳥脇純一郎, 鈴木隆一郎)

解説論文：JCADM97002

画像パターン認識と画像生成による診断・治療支援
(鳥脇純一郎)

研究論文：JCADM98001

ウェーブレット解析を用いた医用画像における微細構造の強調
(内山良一, 山本皓二)

研究論文：JCADM98002

3次元頭部MR画像からの基準点抽出
(黄恵, 奥村俊昭, 江浩, 山本眞司)

研究論文：JCADM98003

肺がん検診用CT(LSCT)の診断支援システム
(奥村俊昭, 三輪倫子, 加古純一, 奥本文博, 増藤信明)
(山本眞司, 松本満臣, 館野之男, 飯沼武, 松本徹)

研究論文：JCADM98004

A Method for Automatic Detection of Spicules in Mammograms

(Hao HIANG, Wilson TIU, Shinji YAMAMOTO, Shun-ichi IISAKU)

Abstract This paper presents a method for automatic detection of spicules in mammograms. The method consists of two steps, enhancement and feature selection. First, spicule shadows are enhanced by a newly developed operation. An opening operation is applied to remove noise and a direction map is made for feature selection. Second, a concentration expression is given with gray levels and two features are selected for recognition of tumors with spicules. In the method, not only is the direction of spicules considered, but also the density is utilized. The method was tested on 24 samples which included seven tumors with spicules. The recognition rate for tumors with spicules was 100% without false positives.

～ 目次 ～

トピックス「CADM大会パネル討論会」

中山富雄（大坂府立成人病センター 調査部疫学課）	2
難波清（プレストピアなんば病院）	4
山本眞司（豊橋技術科学大学 知識情報工学系）	10
長谷川玲（東京工業大学 像情報工学研究施設）	13

技術交流の輪「画像認識」

代居敬（日本歯科大学 歯学部 放射線学教室）	15
池田充（名古屋大学医学部付属病院 医療情報部）	18

学術講演会「大会後期第8回」

飯沼武（埼玉工業大学 基礎工学課程）	20
--------------------------	----

学会参加だより「IWCAD」

清水昭伸（東京農工大学 大学院 生物システム応用科学研究所）	22
--------------------------------------	----

学会研究会情報	23
---------------	----

事務局だより	24
--------------	----

CADM News Letter

発行日 平成11年1月15日

編集兼発行人 縄野 繁

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
<http://www.toriwaki.nuie.nagoya-u.ac.jp/~cadm/japanese>

〒184-8588 東京都小金井市中町2-24-16 Tel. & Fax. (042)387-8491
東京農工大学大学院 生物システム応用科学研究所 小畑研究室内