

# 画像通信

Vol. 15 No. 2 (通巻29)

## 目 次

☆ 画像部会部会長就任挨拶

☆ 第32回画像部会（山形）案内

☆ 「画像討論会」

————— 核医学画像と治療画像 —————

☆ 「講演会」

————— コンピュータ支援診断（CAD）システムの現状と将来 —————

☆ 新役員挨拶

1992年10月

社団法人 日本放射線技術学会  
画 像 部 会

〒604 京都市中京区西ノ京北壱井町88  
二条プラザ内

### 第33回 画像部会予告

日 時：平成5年4月2日（金） 午後3時～

場 所：パシフィコ横浜 会議センター

テーマ：ニューラルネットワーク（予定）

テーマに関する教育講演と一般口演発表を予定しています。  
ニューラルネットワークに関する研究を行っておられる方の発表を歓迎します。発表を希望される方は部会事務局（広島大学歯学部歯科放射線学教室）まで連絡下さい。

#### 画像部会役員氏名

- 会 長 小寺吉衛 広島大学歯学部歯科放射線学教室
- 事務局 大塚昌彦 広島大学歯学部歯科放射線学教室
- 席 務
- 大久敏弘 NTT東北病院放射線科
- 会 計 滝川 厚 大阪大学医療技術短期大学部
- 滝沢正臣 信州大学医学部放射線医学教室
- 津田元久 東京工芸大学工学部写真工学科
- 編 集 畑川政勝 大阪市立大学医学部附属病院中央放射線部
- 藤田広志 岐阜大学工学部電子情報工学科
- 松井美楯 コニカ株式会社医用販売事業部医用画像システムグループ
- 企 画 吉田 彰 岡山大学医療技術短期大学部

○印 常任委員

## 画像部会部会長就任挨拶

### 目に見えること

広島大学歯学部歯科放射線学教室

小寺吉衛

「光線に色はない。」これはニュートンの言葉です（金子隆芳著「色彩の科学」，18頁，岩波新書）。初めて聞いたとき、あれ，と思いました。なぜなら、「光は電磁波の一種であり，その中のある特定の波長のものが光としてみえる。そして光はその波長によって種々の色として見える。」と習ってきたからです。しかし，それは人がそのように見えるということで，光そのものの説明ではなかったのです。ニュートンの言葉はさらにこう続きます。「光線には，それぞれの色の感覚を起こすある種の力と性質があるだけである。」つまり，人はある特定の波長の光が目に入ったときに，それに対応する色の感覚を頭の中で作り上げているに過ぎないのです。「X線にも色がついていたら」とはよくこの業界で聞く言葉です。色に関する話題をもう一つ取り上げましょう。平田雅子氏はその著書「ベッドサイドを科学する」（学研）の中でこんなふうに書いています。「耳はある決まった振動数をもった音を認識できますし，訓練された耳で和音を聴いたとき，その和音を構成している音を別々に聞き分けることもできます。けれども目の構造はそうではなく，光に敏感な要素（感受要素）は，赤，緑，青の3つしかないのです。だから，もし4500Åの波長の光が目に入れば青色と認識し，5900Åの波長の光が入ってくれば緑と赤の感受要素を刺激するため黄色と認識することになります。けれども，もし6500Åの光と5200Åの光が同時に目に入ったとき，前者は赤の，後者は緑の感受要素を別々に刺激するのですが，やはり黄色としか感じません。つまり入射光線が真の黄色（5900Åの辺りの波長）の光なのか，赤と緑の混在なのかは区別できないのです。」もちろん，このおかげで我々はテレビというものを手にした訳です。そのテレビにしても目をぐっと画面に近付ければ，黄色は赤と緑からなっていることはわかります。しかし，「百聞は一見にしかず」の諺に代表されるまでもなく，我々は意識下に視覚の方が聴覚より優れているのだ，画像の方がよいのだと思っただけではないのでしょうか。事実，デジタル処理では画

像の方が音に比べて格段に取り扱う量が多くて大変だなどといって、画像の情報量がことさら多いことを印象付けようとしたりしています。けれども、我々はその画像のもっている膨大な情報のどの程度を利用しているのでしょうか。あるいは理解しているのでしょうか。我々は、常々真の値とか真の画像という言葉を使います。しかし、そもそも画像とは人が光の刺激に反応して作り上げたものなのですから、そこに、はたして絶対的なものは存在するのでしょうか。その解決への糸口の一つに、近年多く導入されている画像のデジタル化があるのではないのでしょうか。画像のデジタル化とは単にアナログからデジタルへの変換にとどまるものではないと思います。すなわち、アナログ系の場合には、その観察機構はほぼ視覚系に限定されていたわけですが、デジタル系では、視覚系（目と脳）の他に、新たな画像再構成及び処理機構を組み合わせることが可能です。現在のところそれを担っているのはコンピュータのみで、しかもその処理能力は質的にも量的にも目と脳の系に劣ります。しかし、画像が目と脳の機能から離れることによって、もっと自由な処理の可能性を与えてくれることも事実です。こんなことを考えているとき画像部会長の話が舞い込んできました。何とも頼りない部会長です。会員みなさんの支えがなければ（少々重たいですが）すぐ倒れてしまうことでしょう。よろしくご指導くださいますようお願い申し上げます。

## 第32回画像部会 プログラム

日時：1992年10月16日（金） 10：00～15：00

場所：山形市

山形市民会館 小ホール（第2会場）（第20回秋季学術大会第2会場）

収容人員 350人

### メインテーマ

「デジタル画像の総合画像管理とその臨床への応用」

- ・核医学画像と放射線治療画像を含む総合画像管理の現状と将来構想
- ・コンピュータ支援診断(CAD)システムの現状と将来

午前の部 10：00～12：00

10：00 開会の挨拶

10：05 画像討論会

#### 「核医学画像と治療画像」

—PACSにおける特殊画像の利用と保管の問題点—

司会 核医学分科会 滋賀医科大学医学部附属病院 増田一孝  
放射線治療分科会 浜松医科大学医学部附属病院 杉江義男  
広島大学歯学部 小寺吉衛

#### 1. 核医学画像側からの話題提供

10：10 A. 核医学画像で必要な画質と画像の形態（15分）  
東海大学医学部附属病院放射線診療センター 村上 剛

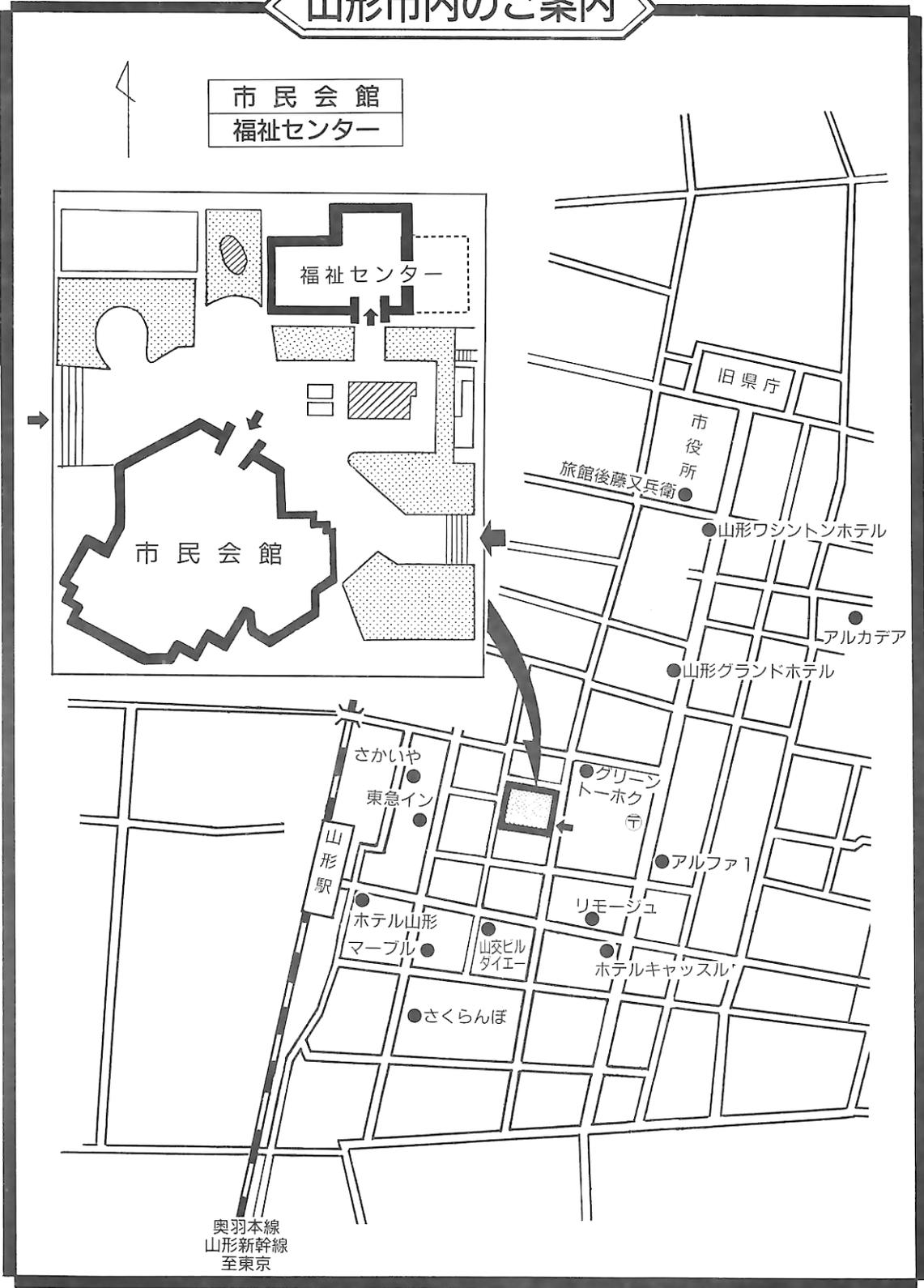
10：25 B. 核医学画像保管とネットワークの問題点（15分）  
滋賀医科大学医学部附属病院放射線部 大西英雄

#### 2. 治療画像側からの話題提供

10：40 A. 治療画像の保管と利用現況（アンケート報告）（15分）  
神戸大学医学部附属病院中央放射線部 今井方丈

- 10:55 B. 治療画像保管とネットワークの問題点 (15分)  
愛知県がんセンター放射線治療部 内山幸男
- 11:10 討 論 (50分)
- 昼 食 12:00～13:00
- 午後の部 13:00～15:00
- 13:00 講演会
- コンピュータ支援診断(CAD)システムの現状と将来—  
司会 岐阜大学工学部 藤田広志
- 13:05 「コンピュータ支援診断システムに用いられる画像処理技術」 (45分)  
講師 岩手医科大学 桂川茂彦
- 13:50 「コンピュータ支援診断システムの肺癌集検への応用の可能性」 (45分)  
講師 山口大学医学部 松本常男
- 14:35 質疑応答 (25分)
- 15:00 閉会の挨拶

# 山形市内のご案内



## 核医学像で必要な画質と画像の形態

東海大学病院放射線診療センター

村 上 剛

核医学におけるデジタル画像は、PACSの議論が盛んになる以前から、心臓核医学をはじめとする動態画像の解析を主な目的として発展してきた。近年では、デジタルガンマカメラの普及に伴い、ほとんどがデジタル画像となってきている。

今回の発表では、核医学画像側からの話題提供の1つとして、他のモダリティの画像と比較した核医学画像の特徴について報告する。また、核医学デジタル画像のマトリクスとデータ量についての現状をまとめ、PACS利用について考えてみる。

### 核医学画像の特徴

- 1) X線画像ではアナログ量である濃度を量子化してデジタル量としてのピクセル値に変換するのに対し、核医学画像ではピクセル値は計数、すなわち検出器に入射した量子数そのものであり、量子化する必要がない。
- 2) 核医学画像はピクセルあたり数～数百の計数しかなく、統計的な計数の変動が雑音として画質に大きく影響する。
- 3) 全身像を1画像として撮ることもあり、その場合の視野の大きさは約  $200 \times 50$  cm<sup>2</sup>と非常に大きい。
- 4) 増感紙-フィルム系鮮鋭度に比べ、ガンマカメラの固有分解能は非常に悪く、グリッドにかわるコリメータの幾何学的な分解能も悪い。
- 5) 形態の観察より機能を観察する目的が主であり、画像数の多い動態画像を収集し、その解析をすることが多い、また、それらからファンクショナルイメージを作成し、その観察にはカラー表示が多用される。

### マトリクスとデータ量

核医学画像の特徴である分解能が悪い、雑音が多いなどの理由からX線画像に比べ、大きなマトリクスを必要とせず、せいぜい  $512 \times 512$  程度で十分である。ただし、全身像では視野が非常に大きいことから、 $2048 \times 512$  が必要である。動態画像では画

像数は多いが、 $64 \times 64 \sim 256 \times 256$  で十分である。

マトリクスが小さいことに加え、一般的に核医学検査の数はX線撮影やCTなどの検査数に比べ少なく、核医学画像のデータ量は全画像データ量のごく一部を占めるに過ぎない。

500床の病院の1日当たりの全画像のデータ量が7860 MByteであるのに対し、核医学画像のデータ量は60 MByteであるとした1985年の報告がある。

核医学画像において、デジタル化に関するおおきな問題点はなく、画質の面、コスト・速度などに関与するデータ量の面に関しても、PACS化にあたる支障は特にないものとする。

## 核医学画像管理とネットワークの問題点

滋賀医科大学付属病院 放射線部

大西 英雄

核医学は、唯一化学的機能的診断法として特徴づけられ、脳・心臓に代表されるような「からだ」全体の臓器で進行する機能及び代謝過程の画像化を行う分野である。

したがって放射線機器の中で画像処理分野にコンピュータが導入されたのは、核医学分野が最も早く今ではガンマカメラ、SPECT (Single Photon Emission CT) 装置及び画像処理ソフトの発達には目を見張るものがある。最近では、64ビットの画像処理装置の出現やガンマカメラ自体のデジタル化など、検査機器・画像処理装置も個々の特徴を生かした専用機器が導入されて、多種多様なデジタル画像を利用した画像診断が可能な時代になってきている。

一方、新しい放射線医薬品の開発も進み核医学画像は、機器の精度および放射性医薬品の2つの要素にデータ処理の発展を遂げている。この結果、1日の検査件数30件程度の施設では、1日に発生する核医学画像のデジタル量は約60Mバイトに達する

この量はピクセルサイズが512 × 512 8ビットの標準的な static 画像換算で約 240 ファイル分画像データが発生することになる。また総合画像診断の重要性が認識されつつある現在、核医学画像のみならず、マルチモダリティ画像情報をも処理できる環境設定を念頭においたシステム作りも必要となってくる。しかし、画像通信を試みようとするれば、ただちに装置固有の相異なる画像情報をどう取り扱うかに直面せざるを得ない。そこでこれらの画像データを管理するにあたって形態の異なる画像情報のあり方が問題となり画像データの一元化と画像通信ネットワーク化が急務になってくる。そこで今回の発表では、

1. PACS構想に基づく核医学画像を中心とするLANのあり方。(画像通信ネットワークの構築方法)
2. 各分野における放射線機器(画像処理装置)の画像通信に対する現状を放射線機器工業会へのアンケートを中心にした分析
3. 当施設における核医学画像ネットワークの現状
4. 画像ネットワーク化による2次元および3次元画像処理の現状

など、核医学分野における画像通信ネットワークの現状の問題点を分析し、将来展望についても考察する。

## 「治療画像の保管と利用状況 (アンケート報告)」

専門委員会 画像管理システム班  
○ 今井 方丈 (神戸大学)  
山下 一也 (大阪大学医短)  
滝沢 正臣 (信州大学)  
安藤 裕 (慶應大学)  
今村 恵子 (聖マリアンナ医大)  
倉西 誠 (富山医科薬科大学)  
森 嘉信 (大阪大学)  
〔・ 委員長 \*\* 班長〕

1. はじめに

近年、医用画像の増加は著しく、画像の保管と管理を効率よく行うことが困難になってきている。この解決策の一つとして、PACS (Picture Archiving and Communication System)の検討が種々行われている。

一昨年、診断用画像の管理について、日本の施設での現状把握と将来の画像管理がどうあるべきか担当者の意向を知る目的で、アンケート調査を行った(日放技学誌 Vol.47 No.12)。

また、昨年12月には、放射線治療関連の画像に対し、同じ目的で同様の調査を行った(結果の詳細は近く学会誌に掲載予定)。

今回、この放射線治療関連の画像管理に対する調査報告を行う。

2. 調査方法と対象

アンケート調査は、日本放射線技術学会専門委員会が行ったものである。対象は、全国の放射線治療が行われている施設から294施設を抽出した。回答があったのは180施設で、61.2%の高回収率であり、放射線治療関連の画像管理に対する関心の高さを示している。

3. 調査内容

調査内容を大別すると次のようになる。

- ・施設および放射線治療部門の現況
- ・装置および稼働状況の概要
- ・画像等(線量分布図、温度グラフ、治療照射記録等を含む)の保管状況(これは参照可能な状態のものを対象とした)
- ・放射線治療関連の画像発生の時期
- ・放射線治療時に必要な画像の参照について
- ・放射線治療関連データ登録および画像管理システムについて
- ・フリーコメント

4. 回答の内訳

回答者の分類を表1に示した。放射線治療関連の調査のため、放射線治療医および診療放射線技師が回答していないのは、わずか5施設に過ぎなかった。

また、回答した施設の経営母体による分類を表2に示した。対象の特殊性から、大学病院と国公立病院が大部分を占めていた。

表1 回答者の内訳(複数回答者含む)

放射線治療医	100(55.6%)
放射線診断医	17(9.4%)
診療放射線技師	143(79.4%)
医学物理士等	3(1.7%)
不明	4(2.2%)

表2 経営母体による施設分類

大学病院	58(32.3%)
国公立病院	80(44.4%)
法人病院	17(9.4%)
その他	25(13.9%)

## 治療画像保管とネットワークの問題点

愛知県がんセンター  
内山幸男

愛知がんセンター放射線治療システム、ACCROS (Aichi Cancer Center Radiation Oncology System) は、放射線治療の流れを基本とした総合的なシステムである。その中で、治療に必要な画像を収集、活用、貯蔵するために放射線治療用 PACS を導入してある。主に発生する画像としては、まずは当施設画像診断部および他紹介病院よりの病巣診断画像である。次に、腫瘍細胞を正確に狙い撃ちするために必要とする、CT, MR, シミュレータ (X線撮影装置) 画像である。治療領域にいかに集中的に照射し、かつ周囲健全組織の被曝が最低になるような方法を、3次元的治疗計画を用いて、治療計画を行った結果の合成画像である。放射線治療期間は、一〜二ヶ月かかるので、その間の照射が正しく再現性良く、計画通りになされているかをチェックするために照合確認写真が発生する。最後に、治療スケジュール完了後の治療効果の良否、併発症の有無および治療計画法が適切であったかを解析するための、フォローアップ用画像である。このような一連の放射線治療を、総合的かつ統一的にシステム化するために、放射線治療用PACSを開発した。

画像ファイル・転送用コンピューターとしてMS4120A(OD: 196 Giga / bytes)を使用している。データ・画像転送は、イーサネット系 (伝送速度10 Mbits / s) のローカルエリアネットワーク (LAN: BRANCH - 4680) を3系統設置し、LANにおける転送プロトコールは、BDLC - DINA, COM - XEとNEC専用である。画像読影は、ワークステーション (EWS4800 シリーズ) とN5200を用いた。収納容量は、CT画像(340 × 340 × 12 bits)に換算すると60万枚相当になる。画像伝送速度は、各機種種の重複使用状況により変わり、一概に正確な伝送速度の算出ができなく、メインコンピューターACOS3300で画像ディレクトリも管理しているために、放射線治療部全体におけるACOS3300の使用状況が、実効転送速度に左右される。精々30K - bvte / sec程度であろう。

臨床評価するための効率的PACS利用法として当施設の基本原則は、PACS

内に収納する画像として、① 原則的に” curatively irradiated case” とする。② 例外として” palliatively irradiated case” の中でも、照射効果を判定したい症例、画像に興味のある症例とする。③ 治療前に病巣の大きさ・位置が明確に判断できて、治療中・治療後に治療効果を判定できる画像を選定して、貯蔵する。(他の画像は、pickupした画像とともに、hard copy (film) の形で貯蔵し、数年後に処分する。)

④ 画像診断部で撮影されたX-Pも必要なものは保存する。PACS内への収納時期は、① 治療方針が確定し、治療計画が立案されかつ確定した時点でそれまでの画像を線量分布とともに入力する。② 40Gy程度の時点で、治療計画が変更されたとき、③ と同様なデータが入力する。④ 治療終了し、終了後1カ月以内に、その一時効果が判断できた時点で入力する。⑤ 治療終了後、定期的な経過観察をどのような頻度で適宜収録するか? は決めてない。PACS内への入力選択は、原則としてその患者の主治医が行う。

放射線治療用PACSの基本的ベースは、ほぼ全て構築したが、現状は画像伝送時間の遅さ、使用手順の不便さを運用面で補うことが大切である。とにもかくも、医療スタッフ(医師)の診療ルーチンは、せっかちとアナログ的発想であるため、これを全てデジタルに転換させるには、慣れの時間を要するだろう。また、多少の画像伝送速度が増したところで、フィルムの持つ長所は多くあり、X線フィルムとPACSとの共存共栄の活用が価値のある方法と考えている。

## コンピュータ支援診断システムに 用いられる画像処理技術

岩手医科大学放射線医学講座

桂川 茂彦

従来からX線の読影は画像診断医が長い間かけて培ってきた経験および知識を基に主観的判断によって行なわれてきており、これから先も経験に基づく読影という方式は、本質的に変化するとは思われない。しかし、主観的判断のみによる画像診断では、見落としや思い違いによる誤りは避けることができない。このような誤りを避けるため、一枚のX線写真に対して複数の画像診断医で読影するなどして、様々な工夫がなされているが、時間の制約などで大変な苦勞を要求されている。

一方、X線CTの出現以来、放射線画像のデジタル化が急速になされ、ついにCRの開発により、血管造影像から単純写真に至るまで、ほぼすべての放射線画像のデジタル化が可能となってきた。しかし、FCRに代表される単純写真のデジタル像は、スクリーン・フィルム系のアナログ像と基本的には同等の情報しか与えないので、従来と同様な読影をしている画像診断医にとっては、デジタル化されたからといって診断が容易になったとは思われない。したがって、全てのデジタル画像を放射線科領域で真に役立つものとするためには、何か工夫が必要である。その一つが、画像の伝送、蓄積を迅速に行なうPACSであり、他の一つが、画像情報の定量化および解析を行い、その結果を放射線画像診断へ積極的に利用しようとするコンピュータ支援診断

(computer-aided diagnosis, CAD)である。このような、PACS及びCADシステムが構築されて、アナログ画像では不可能であった様々な便利なことが、デジタル画像で初めて実現されることになる。

CADの一般的手法は、病巣のありそうな場所を見つけて、これを画像診断医に示すことによって見落としのないように注意を喚起したり、または、病巣についての定量的な尺度を求めて、画像診断医の客観的判断のための材料を提供することである。したがって、CADを用いることで見落としによる誤りを減少させ、主観的判断によ

る思い違いを防止することができれば、放射線画像診断の正確度の向上と、診断の再現性が改善できると考えられる。このように、CADの目的はコンピュータが画像診断医の役割を置き換えることではなく、画像診断医の仕事がやりやすくなるように支援することにある。したがって、CADの基本的思想と方針は、従来から自動診断と呼ばれていたものとは根本的に異なる。

放射線画像診断の定量化の最初の試みは、1964年 Meyers らによって、胸部透視像のデジタル画像から心胸郭比を自動計測することによってなされた。その後、1970年代から Kruger らを中心として、炭坑夫塵肺症の重症度を自動分類する研究がなされてきた。最近では、デジタルラジオグラフィーの急速な発達に伴い、CADの分野でも新しい研究開発が進められている。特に、シカゴ大学では1985年以来、土井らを中心に実用化を目指した数多くのCADシステムの開発に関する研究が行なわれている。その中には、心臓の形状計測、結節状陰影の検出、間質性肺疾患の検出、気胸の検出を目的とする胸部単純撮影像を対象にしたCAD、また、微小石灰化、腫瘍の検出を目的とする乳房撮影像を対象にしたCAD、さらに、血管狭窄率、血流量の計測を目的とする血管造影像を対象にしたCADシステムが含まれている。また国内でもFCRを用いた塵肺症検出、胸部間接撮影像での結節状陰影の検出、骨撮影像での骨粗鬆症の検出などを目的とするCADシステムの研究が進められている。

これらのCADには多種多様な画像処理技術が用いられている。一般的な画像処理技術は人工衛星から送信されてくる写真解析のためのリモートセンシングなどの普及により急速に発達し、現在では基本的な画像処理はSPIDERなどのようにパッケージ化され、誰でも比較的容易に使用することが可能になっている。しかし通常の写真と比較して人体を対象としたX線写真はパターンが極端に複雑であり、また、コントラストも低い。従って、対象とするX線写真によって注意深く基本的画像処理技術を選択し、組み合わせなければならないし、また、新たな画像処理を独自に開発しなければならない。ここではCAD技術に用いられているいくつかの重要な画像処理技術について概説する。

#### (エッジの検出)

たとえば胸部正面写真を対象にするととき心胸郭外側、肺野内側、肋骨エッジあるいは

横隔膜境界などをコンピュータに確認させる必要がある。そのとき用いられるのがエッジ検出技術である。基本的には1次または2次の微分を用いるが、高感度で効率良く検出するために微分領域を自動的に限定したり、雑音に影響されないような工夫をしなければならない。さらに、微分で得られた濃度勾配の方向に関する情報を使うことで、より高感度なエッジ検出も可能である。

#### (線の検出)

間質性肺疾患に伴う細い線状陰影や肺血管などの検出は、コントラストが低いために検出が困難な場合が多い。一般にはある方向に走行する線と一致したとき最大値を出力するような方向性テンプレートを用いることが多い。このとき、検出すべき線幅を考慮してパラメータを選ばなければならない。また、肺野に現われるセプタルラインのように線状陰影の走行する方向がある程度決まっている場合は、関心領域内の濃度勾配の方向に関するヒストグラムから高感度に細い線状陰影を検出することも可能である。

#### (バックグラウンド・トレンド補正)

たとえば肺野に設定した関心領域内のピクセル値の分布には、肺野テクスチャーに対応する微細な変動成分、および肺の構造と胸壁の厚さの変化に対応するバックグラウンドによる緩やかな変化の成分が含まれている。従って、病巣に対して感度の高いテクスチャー解析を行うためには、二次元関数によるバックグラウンド・トレンド補正を行って、テクスチャーの微細変動成分のみを抽出する必要がある。二次元関数は多項式の最小二乗法によって求めるが、その多項式の次数は抽出したい対象陰影や関心領域の大きさによって慎重に決定しなければならない。

その他、目的の空間周波数成分のみを抽出するフィルターなども含めて具体的な臨床症例を使い、CADに必要な基本的画像処理技術について述べるつもりである。

## コンピュータ支援診断システムの 肺癌集検への応用の可能性

山口大学医学部放射線医学教室

松本常男

### はじめに

間接フィルムと喀痰細胞診を用いた、わが国の肺癌検診の有効性は示唆され<sup>1)</sup>、多くの無症状の肺癌も発見されている。しかし、さらに精度向上が求められている。

シカゴ大学では、肺野結節性陰影に対して、コンピュータの自動解析により、陰影の可能性のある場所を検出し、その場所に読影医の注意を喚起することで、偽陰性、いわゆる見落としを減少させようとする、コンピュータ支援診断 (computer - aided diagnosis ; CAD) システムの開発および研究が行われている<sup>2-4)</sup>。

このようなCADを、肺癌集検に用いた場合、集検精度向上に対して、以下のようなことが期待される。

- 1) 現在、間接フィルムを二人が読影している (二重読影) にもかかわらず、偽陰性が存在する。それらの陰影の多くは、再び、X線フィルムをロールのまま読み直せばやはりチェックできないとされている<sup>5)</sup>。しかし、人間の読影と異なった方法で検出し、場所を指摘されたら、人間は陰影を認識できるのではないか。それにより感度の向上が見られ、より早期の癌が発見できるのではないか。
- 2) 二重読影では、多くの読影医が必要である。二人目の読影のかわりにコンピュータ自動解析を使うことができれば、読影労力の省力化が得られる。検診間で症状を持って発見される肺癌が存在することも現在の集検の問題のひとつであるので、診断能が低下しない省力化は、たとえば将来、検診間隔の短縮が試みられた場合に寄与できるのではないか。

このような期待が実現する可能性を、12人の放射線科医の読影において検討した。

### コンピュータ自動解析の方法と対象

間接フィルムをデジタル化し、matched filter と ring - shape averaging filter

を使用して、それぞれ、enhanced image と suppressed image を作り、それらをサブトラクションしてdifference - imageを得た。この画像およびオリジナルデジタル画像において、コンピュータにより、あらかじめ設定した特徴に合った陰影を選出し、それらをコンピュータ自動解析の候補陰影とした<sup>2)4)</sup>。

肺野結節性陰影を呈する肺癌95例（集検偽陰性35例を含む）と正常103例の間接フィルムがデータベースである。コンピュータ自動解析の感度を、このデータベースの症例での集検結果とほぼ同じになるように設定した（62%）。このときコンピュータ自動解析の偽陽性の数は一画像あたり平均11.7個であった。

今回の読影実験に使用した間接フィルムは、データベースの中から選択された肺癌30例（集検偽陰性14例を含む）と正常30例である。これらの症例での、前述したプログラムでのコンピュータ自動解析の感度は80%で、一画面あたりの偽陽性は平均11個であった。このコンピュータ自動解析の精度をレベル1とした。さらに、同じ80%の感度で偽陽性が一画像あたり平均一個になるように偽陽性を調整した仮想のコンピュータ結果（レベル2）を示した画像も作成した。

### 読影実験

読影方法は、オリジナルフィルムだけ（一人読み）、オリジナルフィルムとレベル1の結果を表示した画像を同時に提示する方法（CAD1）、およびオリジナルフィルムと仮想のレベル2の画像を提示する方法（CAD2）の三種類を用いた。12人の読影医は、各方法で全ての症例を、読影した。二重読影（二人読み）の結果は、二人の読影医の一人読みの高い点数を採用した。

### 結 果

#### 1) コンピュータの候補陰影に対する人間の判断について

感度は、一人読みと比較して、CAD1では、ほぼ同等で、CAD2では向上が見られた。一人の読影医がコンピュータの結果を使うことにより到達可能な感度は、二人読みより高く、特に、人間が偽陰性としやすい症例で顕著であった。また読影者間でのばらつきも小さかった。特異度は、一人読みと比較して、CAD1は若干の低下を、CAD2では向上した。二人読みに比べ、いずれのCADも有

意に向上がみられた。

## 2) 診断能と読影時間について

ROC曲線において、CAD1では、二人読みに比べ、診断能の向上はみられないが、CAD2では、有意差を持って向上がみられた。

CADは二人読みに比べ、有意に時間の短縮を得ることが可能であった。

## ま と め

以上のことから、コンピュータ自動解析の偽陽性を減少させることが出来たときには、間接撮影を使用した肺癌集検において、コンピュータ自動解析の結果をsecond opinionとして使用するCADは、集検精度の向上に寄与する可能性があるものと考えられる。

## 文 献

- 1.成毛韶夫: 肺癌検診について —現状と問題点— 癌と化学療法  
18:2241-2246, 1991
- 2.Giger ML, et al. Pulmonary nodules: computer-aided  
detection in digital chest images. RadioGraphics 10: 41-51,  
1990
- 3.Yoshimura H, et al. Computerized scheme for the detection of  
pulmonary nodule; A nonlinear filtering technique. Invest  
Radiol 27: 124-129, 1992
- 4.Matsumoto T, et al. Image feature analysis of 偽陽性s  
produced by automated computerized scheme for the detection of  
lung nodules in digital chest radiographs. Invest Radiol.  
(submitted)
- 5.青木正和 肺癌検診提要 財団法人結核予防会 東京 1988

## 新 役 員 挨 拶

広島大学歯学部歯科放射線学教室

大 塚 昌 彦

この度、画像部会常任委員という、分不相応な役職を引受ました。

この人選につきましては、今年度からこの部会の会長に就任なされました私の上司にあたる小寺会長によるものです。私が思いますところ、部下に対して、チャンスの場を与えて、能力を伸ばすというあたたかい(?) 思いやりと、実際に仕事を行う場合、頼みやすいし、お互いに協力して解決できるというメリットとの2つの大きな理由からだと思えます。(後者の比重が大きいと思いますが・・・)

どちらにしても、まだまだ画像に関して、通り一遍てきなことぐらいの知識しか持っていないので、これから、いろいろな場において、自分の力になるようなことを吸収したいと思えます。又、会員の皆様の役に立つことが少ないとは思いますが、自分なりに部会のサポートが少しでもできればと考えていますので、ご指導くださいますようお願いいたします。

よろしくお願ひします

松井美楯 (コニカ株式会社)

私は現在、デジタル画像関係特に、画像管理システムや情報関係の標準化に興味を持っています。

医用画像の世界には、PACS, IMAC, IS&C,・・・と色々新しい言葉、考え方が次々と入ってきている様に感じます。

これら新しい概念はそのほとんどが、デジタル技術に期待した、新しい便利さの追求の様に感じます。しかし残念ながらその期待に技術が答えられていないのが現状かも知れません。

又、標準化の立ち遅れも期待に対する失望の原因に成っているように感じます。

新しいものが生まれる時には必ずこの様な、躓き、行き詰まりが有るものかも知れません。

これからの問題点も皆様画像部会の方々と勉強させて頂く機会が有るものと楽しみにしています。

部会長の小寺先生のご指導の下、少しでも皆様のお役に建てる様努力をして参ります。よろしくお願ひします。

## 新役員になって

岡山大学医療技術短期大学部

吉田 彰

今年度から新役員となりました。ご挨拶がてら少し自己紹介をします。

大学卒業後、化学系の会社に勤務しておりましたが、退職して岡山大学医学部付属放射線技術学校に入学、そして卒業したのが1980年です。人に10年遅れてこの世界に入りました。当時は、なにをするにしてもまったく一人で、指導者とありませんでした。指導者のいない、ベースのない環境での研究活動は、立ち上がりに極めて時間がかかり、ひどく無駄の多いことを痛感しました。このときの体験から、そのような環境にある若い会員の方々が、できるだけ早く研究に立ち上がれるようにそのお手伝いできればと考えております。

とは申しましてももとより浅学非才の身、まだまだ皆様の教えを乞うことが多く、ご一緒に勉強させていただきたいと思ひますので、宜しくお願ひいたします。

## あ と が き

画像部会主催の第7回リフレッシュスクールが去る8月14日から16日まで、神奈川県NEC研修センターで行われました。参加者は北海道から山口まで全国各地から21名でした。講師はデジタル画像関係のスペシャリストに全国から来ていただき貴重な講義をお願いしました。また夜は画像部会役員による夜学もあり朝から夜(未明?)までかなりハードスケジュールでした。

内容はアナログからデジタルまでの画像評価やマトリクス演算実習を含めた画像処理の方法、特性曲線やMTF測定装置の説明、デジタル画像を積極的に診断に役立てる胸部間質性疾患のCADによる検出、矩形波チャートによるMTF測定の実際面、装置のバラつきや自現の不安定、条件の変化等病院における実験の問題点やアナログとデジタルのフーリエ変換の違いやエリアシングにより生じるモアレの除去、ISAC等デジタルの法律的なものも含めた問題点等広範囲にわたったものでした。またビールを飲みながら自己紹介と画像に関する雑談など楽しい時間を過ごしました。今後もつづける予定ですので多数参加してください。なお参加者の感想は次号に掲載します。

畑川 政勝 記

会費を納めて下さい。

1,000円です。

学会事務局宛お願いします。

1992年10月1日 発行

(社)日本放射線技術学会

画像部会々長 小寺吉衛

〒604 京都市中京区西ノ京北壺井町88

二条プラザ内

TEL (075)801-2238(代)

FAX (075)822-1041