

# 乳がん画像診断支援システム

藤田広志

岐阜大学工学部応用情報学科

Computer-aided diagnosis systems for breast cancer images

Hiroshi Fujita

Department of Information Science, Faculty of Engineering, Gifu University

## 1. はじめに

最近 本邦における乳がんの罹患率は欧米のように増加し、少なくとも都市部では女性がんのトップになっている。検出精度の高い早期乳がんの発見が重要であり、50歳以上の女性の検診ではマンモグラム(乳房X線写真)による検査が視・触診に併用されるようになった。また、50歳未満の女性はdense breastが多いため、乳腺超音波画像検査の利用が議論されている。乳がん画像のコンピュータ支援診断(CAD)システムについては、本邦のみならず世界的に非常に多くの研究が活発に行われており、商用機も出現してきている。本講演では、これらの現状を述べるとともに[1] 岐阜大におけるマンモグラムと乳腺超音波断層像におけるCADシステムの現状についても報告する[1-4]。

## 2. マンモグラムCADシステム

マンモグラフィにおけるCADシステムの開発は、世界中で多くの研究者によって活発に行われており、すでに製品となっているシステムも存在する。

マンモグラムのためのCADシステムの開発には、ハードウェア系とソフトウェア系の2つに分けられる。ハードウェアのシステムは、高精細白黒CRTモニター、コンピュータ、フィルムのレーザーディジタイザ、マンモ専用の高輝度シャーカステン等によって構成さ

れる。図1(a)に岐阜大で開発中のCADシステムの一部を示す[2]。ディジタイザは、50ミクロンのサンプリング間隔で12ビットの濃度分解能のものを使用している。コンピュータは従来よりワークステーションを用いて開発を行ってきたが、最近では性能差の縮まったパソコンを用いることもある。高精細白黒CRTモニターは必ずしも必要ではないが、CADが指摘した箇所を画像処理して観察する場合に有効と思われる。

次にソフトウェアでは、腫瘍陰影と微小石灰化クラスタの自動検出アルゴリズムが組み込まれている。検出信号として考えると、大きさはそれぞれ約0.7mm以下の微細信号が集合したものと、約5mm以上の比較的大きな孤立陰影であり、これらにはコントラストの小さなものも含まれ、日本人女性では特に多いいわゆるデンス・プレストでは、医師にとって検出が困難なケースが多い。いわゆる「構築の乱れ(architectural distortion)」については、現在、専用の検出アルゴリズムを開発中である。図1(b)にCADシステムの結果表示例を示す。矢印は腫瘍陰影候補、雲型リングは微小石灰化クラスタの候補を示す。

このようなCADシステムを用いて検出性能の評価を行った例を以下に示す。用いた画像は、ある施設で1ヶ月間に撮影された239症例(922枚)である。この時の検出性能の結果は、腫瘍陰影では真陽性率が91%、1画像当たりの偽陽性候補数が0.93個、微小石



(a)システムの外観

(b)結果表示例

図1 岐阜大で開発中のマンモグラムCADシステム

灰化クラスタでは真陽性率が86%,偽陽性数が0.50個であった。また,それぞれのときの真陰性率は,45%と74%であった。CADの性能は,評価に用いたデータベースに大きく依存するため,単純な比較は難しい。市販されたCADシステムでは,微小石灰化クラスタの検出性能に非常に優れるが,スピキュラを伴う腫瘤陰影の検出を主体とするため,その検出性能にはまだ問題があるようである。

### 3. 乳腺超音波断層像のためのCADシステム

乳腺超音波断層像のためのCADシステムの開発は,まだ非常に遅れているのが現状である。学会などにおける報告もマンモグラフィCADに比べて非常に少ない。

われわれの研究グループでは,乳腺超音波断層像画像のCADシステムの開発をこれまでに行ってきた[3]。開発中のシステムでは,動的輪郭抽出法を利用した腫瘤陰影の検出アルゴリズムを構築し,また検出された候補の良悪性鑑別を行うアルゴリズムをこれまでに開発してきている。画像はNTSC信号から得られるビデオ映像をデジタル化して用いている。3次元乳腺超音波断層像のCADシステムの結果表示例を図2(a)に示す。

このようなCADシステムを用いて検出性能の評価を行った例を以下に示す。大阪市における集団検診の画像から有病症例28症例(1,428枚)を収集し,腫瘤陰影の検出実験を行った。そのとき,真陽性率は79%,症例当たりの偽陽性数が約6個であった。また,断層像から3次元画像を生成するシステムを構築している。そのシステムでは,クリッピング関数を用いて任意の断面を表示することを可能とし,腫瘤陰影の存在位置の確認を容易とした。その表示例を図2(b)に示す。

なお,現在このシステムとは別個に,特殊な3次元プローブによって得られた画像の解析も研究中である[4]。

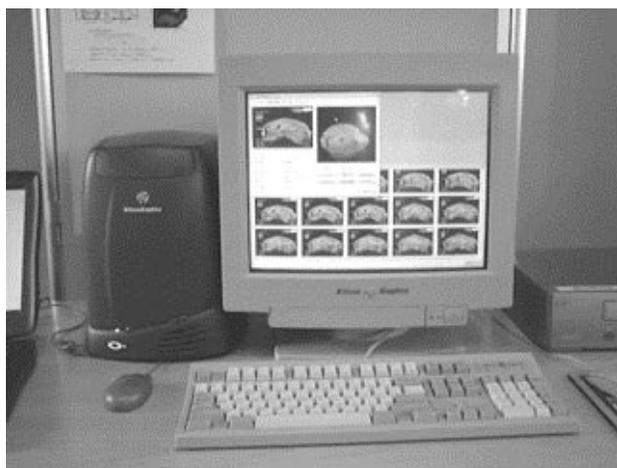
### 4. おわりに

これらについては,本大会におけるCADデモセッションにおいてデモ展示を行いますのでご覧下さい。

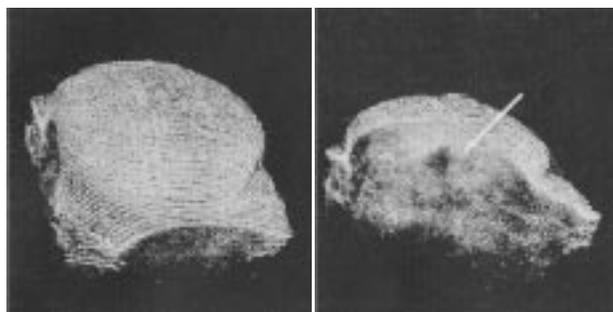
最後に,岐阜大学で開発中のCADシステムは,非常に多くの研究者による共同研究によって行われているものです。これらは,岐阜大学工学部の原武史先生と多くの学生,岐阜高専の福岡大輔先生,名古屋文理大学の松原友子先生,国立名古屋病院放射線科の遠藤登喜子先生,愛知県がんセンター病院乳腺外科の岩瀬拓士先生,同放射線部の堀田勝平先生,コニカ(株)の吉村仁氏,加野亜紀子氏,笠井聡氏などの方々です。

### 参考文献

- [1]藤田広志,“マンモグラフィにおけるコンピュータ支援診断(CAD)システムの現状と問題点”,乳癌の臨床,15,6,pp. 635-646 (2000.12)
- [2]原 武史,藤田広志,“マンモグラフィCADシステム:岐阜大学開発のマンモグラフィCADシステム(技術レポート)”,INNERVISION,14,10,pp. 18-22 (1999.10).
- [3]福岡大輔,藤田広志,“三次元乳腺超音波画像のためのCADシステムの開発(技術の立場から)”,INNERVISION,14,10,pp. 70-73 (1999.10).
- [4]福岡大輔,原 武史,中村好秀,藤田広志,Woo Kyung Moon,遠藤登喜子,“三次元乳腺超音波画像におけるコンピュータ支援診断システムの構築”,電子情報通信学会技術研究報告,100,597,pp. 41-44 (2001.1)



(a)システムの外観



(b)結果表示例

図2 岐阜大で開発中の乳腺超音波断層像のCADシステム