

がん研究助成金による長谷川班
平成 13 年度第 1 回班会議資料

マンモグラムの画像評価基準についての動向

分担研究者 名古屋大学医療情報部 池田 充
研究協力者 国立名古屋病院放射線科 遠藤登喜子
岐阜大学工学部情報工学 藤田 広志, 原 武史, 牛場洋明, 張 学軍
コニカ(株) メディカル&グラフィックカンパニー 吉村 仁

マンモグラムの CAD システムを構築する場合に直面する問題の 1 つに、施設間（あるいは同一施設内における患者間でも）における「画質の違い」がある。

画質はマンモグラフィ検診を行なう上でも診断精度に影響する大きな要因であり、画質の向上と標準化は重要な課題であった。

マンモグラフィ検診精度管理中央委員会（精中委）（日本乳癌検診学会・日本医学放射線学会・日本放射線技術学会・日本乳癌学会・日本産科婦人科学会・日本放射線物理学会の代表により構成される）の施設・画像評価委員会および平成 12 年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金 がん検診の適正化に関する調査研究「新たながん検診手法の有効性評価」班（主任研究者：久道 茂）の分担研究「マンモグラフィによる乳がん検診の適正実施のための研究」（分担研究者：大内憲明）班では検診マンモグラムの満たすべき評価基準を検討してきた。また、日本医学放射線学会乳房撮影委員会でも検診マンモグラフィに限らず、診療マンモグラフィも基準を満たすべきであるとして、検討し、同様に評価基準を策定した。

マンモグラムの画質評価基準は現在のところ、スクリーン・フィルム システムに限定されているが、日本医学放射線学会は日本放射線技術学会および日本放射線物理学会の協力を得て、デジタルマンモグラフィについても検討を始めようとしている。

画質の評価が浸透し施設がこれを満たすようになれば、マンモグラムの画質のばらつきは小さくなり CAD の作成もその範囲に対応すれば良いことになる。特に画像のベースの濃度および乳腺濃度は重要な要因である。

施設画像評価判定基準の概略

1. 書類審査の判定基準

1. 撮影装置 2. スクリーン・フィルム系 3. 自動現像機 4. 品質管理

日本医学放射線学会の定める仕様基準を満たしていること

2. 線量（平均乳腺線量）評価の判定基準

平均乳腺線量が 3 mGy 以下

3. ファントム画像評価の判定基準

a. 視覚評価

線維 4 点以上、細片 3 点以上、腫瘍 3 点以上のすべてを満たすもの。

b. デジタル評価

ファントム画像の中央部の濃度：1.4±0.15

アクリル円盤部とその周辺の濃度差：0.35 以上

平均到達度：0.8 以上（0.85 以上が望ましい）

4. 臨床画像評価の判定基準

指定された3種類の臨床画像の平均点を臨床画像の総合評価とする。

A:100～88点 申し分ない。

B:87～76点 適当であるが、多少の改善点がある。

C:75～64点 適当とは言えず、かなりの改善点がある。

D:63点以下 不適當である。根本的な改善が必要である。

5. 総合評価の判定基準

【合格】 A:1～3が合格で、4がA。

B:1～3が合格で、4がB。

【不合格】 C:1～3が合格で、4がC。

D:1～3が不合格であったもの。もしくは1～3が合格で、4がD。

臨床画像評価基準

1. 指定した乳房の構成を理解しているか（4点）

2. 画質（計60点）

a. 乳腺濃度（20点）

20点：1.20～1.59

18点：1.10～1.19 もしくは 1.60～1.69

16点：1.00～1.09 もしくは 1.70～1.79

12点：0.90～0.99 もしくは 1.80～1.99

8点：0.80～0.89 もしくは 2.00～2.19

4点：0.60～0.79 もしくは 2.20～2.49

0点：0.59 以下もしくは 2.50 以上

b. マンモグラムのベースの濃度（8点）

8点：4.00 以上

6点：3.80～3.99

4点：3.60～3.79

2点：3.40～3.59

0点：3.39 以下

c. コントラスト（8点）

d. 粒状性（8点）

e. 鮮鋭度（8点）

f. アーチファクト（8点）

3. ポジショニング（各4点、計24点）

a. 左右の対称性

b. 大胸筋

c. 乳腺後隙

d. 乳房下部

e. 乳腺組織の伸展性

f. 乳頭

4. フィルムの取り扱い（各4点、計12点）

a. 照射野の範囲

b. 撮影情報

c. フィルムマーク

最近の技術系論文 (マンモCAD関連. 配付: #1, #2, #5, #6, #12, #13, #14, #15, #17)

1. 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 (総説) (藤田広志), 乳癌の臨床, 15 (6), 635-646 (2000)
2. 乳房X線写真における胸筋領域自動抽出法 (中川俊明, 笠井 聡, 原 武史, 藤田広志, 遠藤登喜子), 医用画像情報学会雑誌, 18 (1), 39-45 (2001)
3. マンモグラム上で領域が欠損した腫瘍陰影の自動検出 (原 武史, 畑中裕二, 藤田広志, 遠藤登喜子, 岩瀬拓二), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (597), 1-4 (2001)
4. 乳房X線画像における胸筋領域の自動抽出 (中川俊明, 笠井 聡, 原 武史, 藤田広志, 遠藤登喜子, 岩瀬拓士), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (597), 5-10 (2001)
5. 乳腺濃度評価に基づくマンモグラムのコンピュータ自動分類法 (松原友子, 山崎大輔, 加藤雅大, 原武史, 藤田広志, 岩瀬拓二, 遠藤登喜子), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (597), 11-15 (2001)
6. マンモグラムCADシステムにおける腫瘍陰影の偽陽性候補の分類とその特徴解析 (二村 仁, 笠井 聡, 畑中裕司・原 武史, 藤田広志, 遠藤登喜子, 岩瀬拓二), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (597), 17-22 (2001)
7. Detection of clustered microcalcifications in masses on mammograms by artificial neural networks (Xuejun Zhang, Takeshi Hara, Hiroshi Fujita, Takuji Iwase, Tokiko Endo), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (597), 23-28 (2001)
8. デジタルマンモグラフィの現状, 平成12年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金: がん検診の適正化に関する調査研究「新たながん検診手法の有効性評価」分担研究 マンモグラフィによる乳がん検診適正実施のための研究 (大内憲明, 藤田広志, 他), 平成13年3月, 27-30 (2001)
9. マンモグラムおよび超音波画像を用いたCADの開発と乳がん検診への導入の検討, 厚生労働省がん研究助成金「50歳未満の適正な乳がん検診のあり方に関する研究」(主任研究員: 遠藤登喜子), (藤田広志, 原 武史, 松原友子, 福岡大輔, 岩瀬拓士, 堀田勝平, 加藤保之, 笠井 聡, 加野亜紀子, 松井美楯, 遠藤登喜子), 平成11年度研究報告, 平成12年3月, 56-61 (2001)
10. マンモグラムおよび超音波画像を用いたCADの開発と乳がん検診への導入の検討, 厚生労働省がん研究助成金「50歳未満の適正な乳がん検診のあり方に関する研究」(主任研究員: 遠藤登喜子), (藤田広志, 原 武史, 松原友子, 福岡大輔, 遠藤登喜子, 岩瀬拓士, 堀田勝平, 加藤保之, 笠井 聡, 加野亜紀子, 吉村 仁, 松井美楯, 吉川聖子), 平成12年度研究報告, 平成13年3月, 48-50 (2001)
11. 多施設で撮影されたマンモグラムのCADシステムへの適用 (笠井 聡, 吉村 仁, 加野亜紀子, 藤田広志, 原 武史, 遠藤登喜子), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (597), 35-40 (2001)
12. 乳房X線写真における腫瘍良悪性鑑別システムの開発 (福岡大輔, 原 武史, 藤田広志, 遠藤登喜子, 岩瀬拓士), 医用電子と生体工学, 39 (1), 24-29 (2001).
13. An automated classification scheme for mammograms based on amount and distribution of fibroglandular breast tissue density (T. Matsubara, D. Yamasaki, M. Kato, T. Hara, H. Fujita, T. Iwase and T. Endo), Proc. of the 15th International Congress and Exhibition CARS 2001 (Computer Assisted Radiology and Surgery), H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (editors), 515-520, Elsevier Science, (2001)
14. An automated detection method of mammographic masses existing around thick-mammary-gland and near chest-wall regions (Y. Hatanaka, T. Hara, H. Fujita, S. Kasai, T. Endo and T. Iwase), Proc. of the 15th International Congress and Exhibition CARS 2001 (Computer Assisted Radiology and Surgery), H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi(editors), 527-532, Elsevier Science, (2001)
15. Contrast correction method for detecting microcalcifications on mammograms by using step-wedge index (T. Hara, A. Yamada, H. Fujita, N. Shinohara, K. Horita, T. Iwase and T. Endo), Proc. of the 15th International Congress and Exhibition CARS 2001 (Computer Assisted Radiology and Surgery), H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (editors), 533-537, Elsevier Science, (2001)
16. Detection of Clustered Microcalcifications in Masses on Mammograms by Artificial Neural Networks (Xuejun Zhang, Takeshi Hara, Hiroshi Fujita, Takuji Iwase and Tokiko Endo), Proc. of SPIE-Medical Imaging 2001-Image Processing, 4322, 1743-1750 (2001)

17. Automated Classification Method of Microcalcifications on Mammograms by Using Artificial Neural Networks and ACR BI-RADS Criteria (Takeshi Hara, Hiroshi Fujita, Akitsugu Yamada and Tokiko Endo), Proc. of SPIE-Medical Imaging 2001-Image Processing, 4322, 1783-1787 (2001)

最近の技術系論文 (マンモCAD関連以外. 配付: #2, #3, #8)

1. 梅垣洋一郎, 牧野純夫, 藤田広志, 佐藤幸光: 新春対談「21世紀を迎えて放射線診療の未来を語る—IT革命が医療現場をどう変えていくのか?—」, 日本放射線技術学会雑誌, 57 (1), 1-11 (2001)
2. ファジィ推論における非ファジィ化の検討—新しい非ファジィ化法の提案— (片淵哲朗, 浅居喜代治, 藤田広志), 医用画像情報学会雑誌, 18 (1), 19-30 (2001)
3. ファジィ推論における非ファジィ化の検討—密度モーメント法を用いた医療支援診断への応用— (片淵哲朗, 浅居喜代治, 藤田広志), 医用画像情報学会雑誌, 18(1), 31-38 (2001)
4. Computerized classification of liver disease in MRI using artificial neural network (Xuejun Zhang, Masayuki Kanematsu, Hiroshi Fujita, Takeshi Hara, and Hiroaki Hoshi), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (596), 69-74 (2001)
5. 頭部MR画像におけるラクナ梗塞領域の自動認識 (李 鎔範, 横山龍二郎, 原 武史, 藤田広志, 浅野隆彦, 星 博昭), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (596), 123-126 (2001)
6. 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 (福岡大輔, 原 武史, 藤田広志, 中村好秀, Woo Kyung Moon, 遠藤登喜子), 電子情報通信学会技術研究報告 (MI2000), 100 (597), 41-44 (2001)
7. 藤田広志: エキスパートによるRSNA最新レポート: 9. CAD (コンピュータ支援診断) システムの動向, INNERVISION, 16 (3), 29-31 (2001)
8. 心臓核医学におけるコンピュータ支援診断システムの構築—複数ニューラルネットワークによる虚血性心疾患のエキスパートシステムの開発— (片淵哲朗, 藤田広志, 植原敏勇, 西村恒彦, 石田良雄), 医用電子と生体工学, 39 (1), 15-23 (2001)
9. Computerized classification of liver disease in MRI using artificial neural network (Xuejun Zhang, Masayuki Kanematsu, Hiroshi Fujita, Takeshi Hara and Hiroaki Hoshi), Proc. of SPIE-Medical Imaging 2001-Image Processing, 4322, 1735-1742 (2001)
10. 藤田広志: コンピュータ支援診断 (CAD) システム: (1) 基礎, INNERVISION, 16 (4), 83-90 (2001)
11. 藤田広志: コンピュータ支援診断 (CAD) システム, 特集: 医療機器の新世紀—近未来の医療機器, 映像情報メディカル, 33 (4), 378 (2001)
12. 藤田広志: ラジオグラフィにおける画像読影CADシステムの現状, 新医療, 8月号, 印刷中 (2001)