

The 24th Lung Cancer Mass Screening Seminar

乳癌検診からみた精度管理のあり方

森本忠興^{1,2}・遠藤登喜子^{1,3}・岡崎正敏^{1,4}・
福田 護^{1,5}・堀田勝平¹

Quality Control of Mammographic Screening for Breast Cancer

Tadaoki Morimoto^{1,2}; Tokiko Endo^{1,3}; Masatoshi Okazaki^{1,4};
Mamoru Fukuda^{1,5}; Katsuhei Horita¹

¹The Central Committee on Quality Control of Mammographic Screening, A Nonprofit Organization, Japan; ²Shikoku Central Hospital of the Mutual Aid Association of Public School Teacher, Japan; ³National Hospital Organization Nagoya Medical Center, Japan; ⁴Fukuoka University, Faculty of Medicine, Japan; ⁵St. Marianna University, School of Medicine, Japan.

ABSTRACT — In Europe and the United States, breast cancer mortality has decreased. This is because detection of early-stage breast cancers has increased due to the widespread use of mammographic screening, and the standard systemic treatments based on evidence-based medicine (EBM) have been established. On the other hand, in Japanese women, both the morbidity and mortality of breast cancer are increasing. Breast cancer screening, using only clinical breast examination (CBE), has long been performed as mass-screening. Mammographic screening for breast cancer was recommended in a notification issued by Ministry of Health, Labour and Welfare in 2000. An important aspect of mammographic screening is quality control. The Central Committee on Quality Control of Mammographic Screening (Central Committee) was launched by 6 screening-related societies, and has attempted to establish a quality control system in Japan. Mammographic screening rate in Japan is currently about 20%. With such a low rate, it is absolutely impossible to reduce the mortality of breast cancer. This paper describes the current status and the quality control system of mammographic screening in Japan, and also the status of breast cancer screening in Europe and the United States. We also referred to the problems of breast cancer screening in Japan, and described the need of concrete measures for implementation of quality control systems in accordance with the aim of improvement of cancer screening rate (up to 50%), support of finance, and population-based screening (organized screening) based on the Cancer Control Act.

(JLCC. 2010;50:211-218)

KEY WORDS — Breast cancer, Mammographic screening, Mortality reduction, Quality control system, Central Committee

要旨 — 欧米では、乳癌死亡率の低下がみられる。この要因は、マンモグラフィ検診の普及により早期乳癌が増加したことやEBMに基づいた標準的全身療法の確立があげられている。一方、本邦では、女性乳癌死亡・罹患率ともに増加している。乳癌検診が視触診単独によって、集団検診の形式で長年行われてきた。2000年以降の厚生労働省の通達により、40歳以上の女性にマンモグラフィ検診が導入されている。癌検診には、精度管理が必須であり、本邦では、1997年、日本乳癌検診学会を中心に検診関連6学会のもとにマンモグラフィ検診精度管理中央

委員会を設立し、その精度管理システム作りを行ってきた。現在、本邦の乳癌検診の受診率は20数%であり、この低い受診率では、乳癌死亡率を低下させることは不可能である。本稿では、本邦の乳癌検診の過去の経緯と現状、精度管理システムを紹介し、欧米のマンモグラフィ検診についても述べた。さらに本邦乳癌検診の問題点を指摘し、今後の具体的な施策、すなわち受診率向上(50%目標)、財政的支援、各種検診の精度管理などを含めた法的整備の必要性について述べた。

索引用語 — 乳癌、マンモグラフィ検診、死亡率減少、

¹NPO法人マンモグラフィ検診精度管理中央委員会；²公立学校共済組合四国中央病院；³国立病院機構名古屋医療センター；⁴福

岡大学医学部；⁵聖マリアンナ医科大学。

はじめに

乳癌検診の目的は、乳癌死亡の減少にある。その成果は、欧米のマンモグラフィ検診トライアルや統計で明らかにされている。1990年以降の約20年間に乳癌死亡率は20~30%減少している。¹この理由は、マンモグラフィ検診の普及による早期乳癌の増加によることや、乳癌術後補助療法を初めとする治療法の進歩にあるといわれている。²一方、本邦では女性乳癌死亡・罹患ともに増加している。³欧米では、乳癌検診の目的がすでに達せられているが、本邦ではまだほど遠いものである。

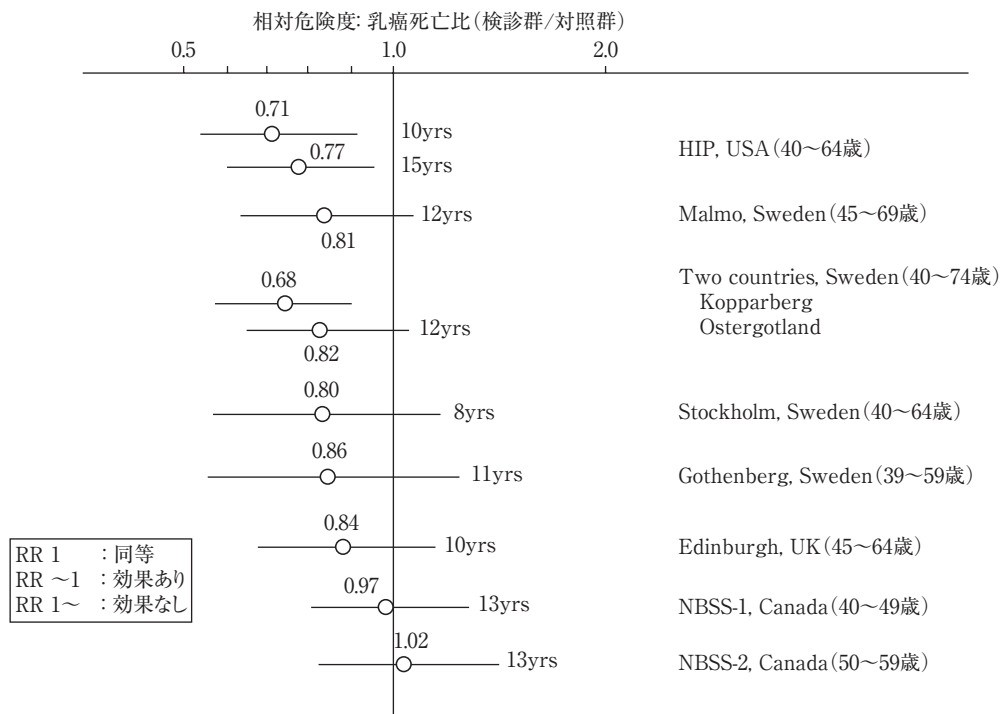
さて、マンモグラフィ検診には、高品質のマンモグラムで、精度の高い読影を行うことが必須条件であり、そのための精度管理が重要である。米国では、1992年にMQSA (Mammography Quality Standard Act and Program) が制定され、⁴マンモグラフィ導入施設の精度管理の徹底が実現されているが、本邦ではマンモグラフィ検診の精度管理に関する法的な制限はない。著者らは、本邦での乳癌検診にマンモグラフィを導入するに当たっ

て、マンモグラフィ検診精度管理中央委員会 (以下、精中委) を設置し、精度管理の活動を進めてきた。本稿では、精中委の設立経緯や活動状況を紹介し、本邦の癌検診の精度管理のあり方や課題について述べる。

1. 乳癌検診の成績

1) 乳癌死亡減少効果

欧米のマンモグラフィを用いた乳癌検診トライアルは、無作為臨床比較試験(Randomized controlled clinical trial, RCT) が行われている (図1)。相対危険度は、乳癌死亡比 (検診群/対照群) で表し、1以下で有効性ありとする。多くのRCTで1以下であり、有効性がみられる。また、多くのRCTを用いたメタアナリシスが行われており、乳癌死亡減少効果が認められる。⁵⁻⁷ 図2は、8つのRCTのうち1件のみを欠陥とし、7つのRCTでメタアナリシスを行った結果を示したものである。14年間の観察期間で乳癌死亡に関する相対危険度は、全年齢層では0.84、50歳以上では0.78、40歳代では0.85となり、検診群の乳癌死亡減少の効果が認められる (各々



(NCI. cancer. gov. pdq. 2003. 2. 17)

図1. 乳癌検診における無作為比較臨床試験 (欧米).

16%, 22%, 15%の減少)。すなわち、欧米では、マンモグラフィを用いた乳癌検診は40歳以上に有意な死亡率の減少効果が認められ、その検診の有効性が示されている。米国予防医療専門委員会 (U.S. Preventive Services Task Force, USPSTF) の報告書では、40歳以上を一括してB判定 (有効性を示す相応の根拠あり) としている。^{8,9}

一方、本邦における乳癌検診は、RCTでの検証を行うことなく、視触診のみによる検診が集団検診の形で古くから行われてきた。1987年4月から第二次老人保健事業として視触診検診が導入されたが、厚生省 (現厚生労働省) 富永班の研究報告では、¹⁰ 視触診検診発見乳癌と外

来発見乳癌における生存率比較をみると、バイアス (self-selection bias, lead time bias, length bias など) があるものの、両群の10年生存率では有意差がない結果であった。

また、本邦でも一次検診へのマンモグラフィ導入が検討された結果、¹¹⁻¹³ 乳癌発見率、感度、早期乳癌比率などは、視触診検診に比較していずれも高く、マンモグラフィの有用性が指摘された (表1)。マンモグラフィ検診のRCTは行われていないが、放射線医学総合研究所の飯沼らが、著者らのデータをもとにマンモグラフィ検診による乳癌死亡減少を試算している。¹⁴ マンモグラフィ検診の100%受診では相対リスク0.69、85%受診では0.74、50%受診で0.85となり、一方、視触診検診の100%受診では相対リスク0.85、85%受診では0.87、50%受診では0.92となる。この結果は、視触診検診の有効性は小さく、マンモグラフィ検診の有効性は大きいこと、さらに検診受診率が死亡率の相対リスクに大きく影響すること、本邦でも欧米と同様の検診効果が期待できることを示している (表2)。

2001年3月の「新たながん検診手法の有効性の評価報告書 (班長久道茂)」¹⁵ では、50歳以上の視触診とマンモグラフィ併用による乳癌検診は「検診による死亡率減少効果があるとする、十分な根拠がある」、40歳代の視触診とマンモグラフィ併用による乳癌検診は「検診による死亡率減少効果があるとする、相応の根拠がある」、視触診単独による乳癌検診は「検診による死亡率減少効果がないとする、相応の根拠がある」との評価判定が示された。

2) 厚生労働省通達 (老健第65号, 老老発第0427001号) について

2000年3月31日の厚生労働省通達 (老健65号) では、

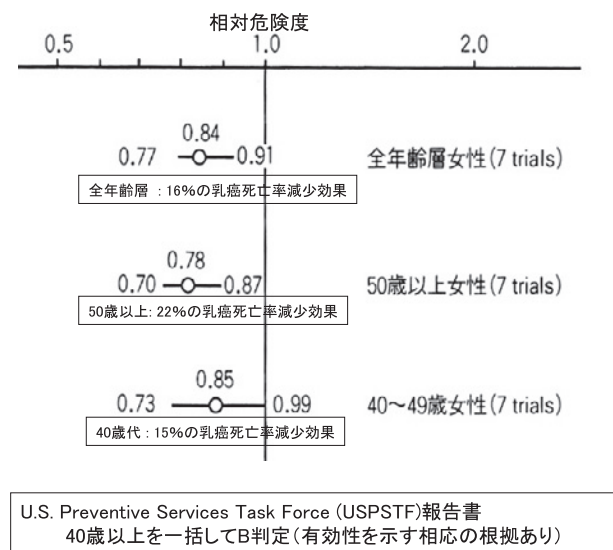


図2. 欧米の無作為比較試験メタアナライシス。

表1. 本邦におけるマンモグラフィ検診成績

	徳島*	宮城†	茨城‡	米国ACR§
検診受診者数	13,982	12,515	17,193	-
要精検率	7.1	3.6	3.3	<10
発見乳癌数	43	36	41	-
乳癌有病率 (対千人)	4.9	-	-	6~10
乳癌発見率 (%)	0.31	0.28	0.24	0.2~1.0
感度 (%)	93.5	97.2	95.3	>85
陽性反応適中度	4.3	8.2	7.3	5~10
% <i>in situ</i>	27.9	16.6	-	>30
% stage I	67.4	56.6	75.6	>50
% node-negative	79.1	-	-	>75

*Morimoto et al: Anticancer Res 20, 3689, 2000.

†Ohuchi et al: Jpn J Cancer Res 86, 501, 1995.

‡Tsunoda: Personal communication.

§ACR BI-RADS: Analysis of medical audit data: desirable goals.

表 2. 本邦の乳癌検診による乳癌死亡減少の定量的予測—マンモグラフィ検診 2 年間隔の場合 (50~89 歳)—

方法：飯沼の癌検診モデル*†を用いて、Morimoto 文献‡などから RR = 検診群死亡/外来群死亡を試算

結果：RR = 検診群死亡/外来群死亡

マンモグラフィ検診 100% 受診：RR=0.69	視触診検診 100% 受診：RR=0.85
マンモグラフィ検診 85% 受診：RR=0.74	視触診検診 85% 受診：RR=0.87
マンモグラフィ検診 50% 受診：RR=0.85	視触診検診 50% 受診：RR=0.92
マンモグラフィ検診 30% 受診：RR=0.90	視触診検診 30% 受診：RR=0.95
マンモグラフィ検診 10% 受診：RR=0.97	視触診検診 10% 受診：RR=0.98

マンモグラフィ検診の効果は大きい、受診率の大きさのインパクトが大である。

考察：

- 1) マンモグラフィ検診の有効性は大きい
- 2) 視触診検診の有効性は小さい
- 3) 受診率が死亡率の相対リスクに影響

→

・マンモグラフィの精度管理
 ・受診率の向上 (100% 受診を目指す)

*飯沼ら：日乳癌検診学会誌 4, 49, 1995.

†飯沼ら：日乳癌検診学会誌 11, 257, 2002.

‡Morimoto et al：Anticancer Res 20, 3689, 2000.

表 3. 癌予防重点健康教育および検診実施のための指針(厚生労働省・老老発第 0427001 号, 2004. 4. 27)

対象年齢別乳癌検診の方法と間隔			
対象年齢	40~49 歳	50~59 歳	60 歳以上
方法	マンモグラフィ 2 方向撮影 視触診	マンモグラフィ 1~2 方向撮影 視触診	マンモグラフィ 1~2 方向撮影 視触診
間隔	隔年	隔年	隔年

注：マンモグラフィ撮影実施施設の選定基準

- ・乳房 X 線撮影装置が日本医学放射線学会の仕様基準を満たし、適切な線量 (3 mGy 以下) および画質基準を満たすこと。
- ・精中委が開催する講習会等を修了した診療放射線技師が撮影することが望ましい。
- ・マンモグラフィの読影は二重読影で行い、精中委が開催する講習会等を修了した十分な経験を有する医師が行うことを原則とする。

(マンモグラフィによる乳がん検診の手引き—精度管理マニュアル— (第 3 版) より)

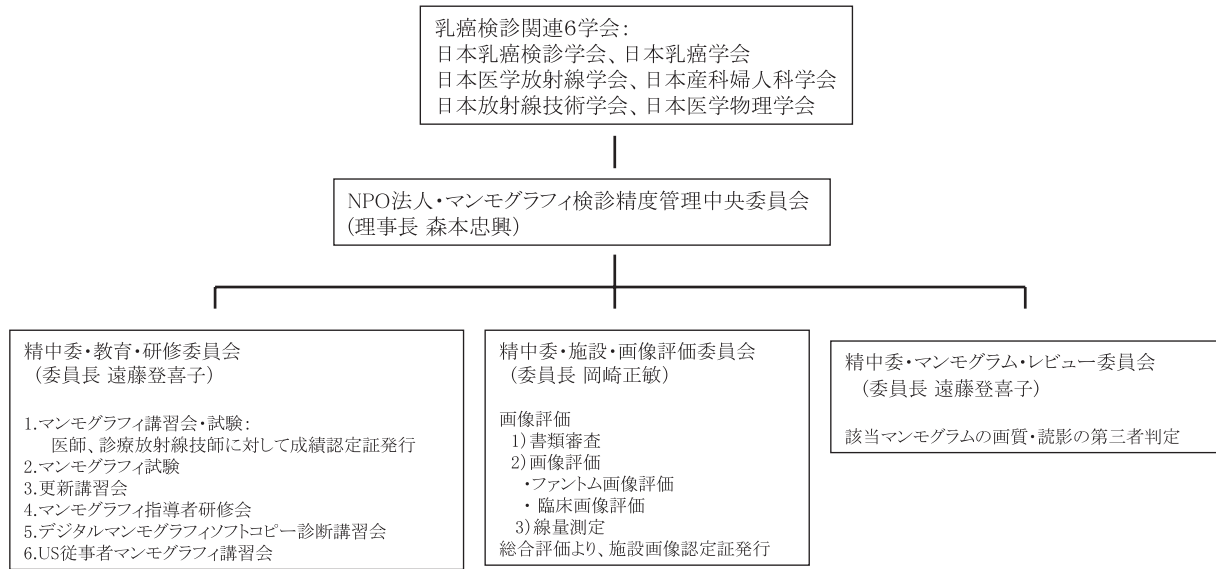
厚生労働省研究班の「マンモグラフィ併用乳がん検診のガイドライン」¹⁶をもとに、1987 年 4 月の視触診検診の導入から 13 年後に、50 歳以上の女性に対する視触診・マンモグラフィ併用検診が導入された。さらに、2004 年 4 月 27 日の厚生労働省通達 (老老発第 0427001 号)により、40 歳代女性へのマンモグラフィ検診の導入がなされた (表 3)。これらの通達の中には、乳房撮影専用装置は日本医学放射線学会の定める仕様基準を満たす装置を使用し、精中委が開催する講習会などを修了した診療放射線技師が乳房撮影を行うことが望ましいこと、マンモグラフィの読影は二重読影で行い、一人は精中委が開催する講習会などを修了した十分な経験を有する医師が行うのを原則とすることが明記されている。本邦では他の臓器癌検診にはみられないシステムとして、このマンモグ

ラフィ検診の精度管理を担うシステムとして精中委の位置付けが示されている。

2. 乳癌検診における精度管理

1) マンモグラフィ検診精度管理中央委員会 (精中委) 設立の経緯

乳癌検診の目的である乳癌死亡を減少させるためには、有効性のある検診方法で精度の高い検診を多くの対象者に行うことが必要である。検診には、精度管理が必須であり、米国では、1992 年に MQSA が制定され、マンモグラフィ導入施設の精度管理の徹底が実現し、現在までに検診の効果をあげている。⁴ 本邦では、精中委がその役目を担ってきた。精中委は、1997 年 11 月、日本乳癌検診学会理事会で設置が決定され、以後、検診関連 6 学会



ホームページURL: <http://mammography.jp/>

図3. マンモグラフィ検診の精度管理システム。

の協力のもとにその精度管理システム作りがなされてきた。16-20 精中委には、教育・研修委員会と施設・画像評価委員会が設置されている。1999年3月から、教育・研修委員会がマンモグラフィ講習会を開始した。講習会受講後の試験結果から、一定の基準に従い認定証を発行している。また、2001年4月から、施設・画像評価委員会が施設・画像評価を開始した。さらに、2004年5月、精中委は内閣府からNPO法人認証を受け、同年6月には、NPO法人登録し、現在に至っている。2000年、老健第65号の通達により、50歳以上の女性にマンモグラフィ検診の導入、精中委の精度管理システムが認知されるが、精中委設立はこれらのことを見越したものであった。

2) NPO法人精中委の各種委員会活動状況

NPO法人精中委定款の第3条の目的は、マンモグラフィ検診の精度管理について検討し、医師・放射線技師や検診実施機関・精密検査実施機関に対する教育研修・評価認定事業、一般住民・患者団体に対する検診啓発事業、患者団体との連携などの事業を全国規模で行い、本邦における精度の高いマンモグラフィ検診の普及、ひいては乳癌死亡数低下のために寄与することとなっている。第5条の事業では、前条の目的を達成するため、次の事業を行うことが規定されている。すなわち、まず、特定非営利活動に係る事業として、①医師・技師に対する教育研修・評価認定事業、②検診実施機関・精密検査実施機関に対する評価認定事業、③検診マンモグラムのコンサルテーション事業、④検診啓発事業、⑤患者団体との連携事業などである。その他の事業として、出版物・

物品の企画・製作及び販売事業をあげている。これらの事業の中で、教育・研修委員会、施設・画像評価委員会、マンモグラム・レビュー委員会の3委員会の活動について、以下に紹介する。21-24

図3は、精中委の精度管理システムを示した。教育・研修委員会は、委員会主催ならびに他の団体との共催で医師・技師に対してマンモグラフィ講習会を開催している。その後の試験結果から、医師、診療放射線技師に対してA～Dの評価を行い、B以上に対して試験成績認定証を発行している。そのほか、医師・放射線技師評価のレベルアップ目的の対象者にマンモグラフィ試験のみ、講習会講師のレベル維持を目的に指導者研修会などを行っている。2009年5月現在、マンモグラム読影医師、マンモグラフィ撮影技師は、各々13,001名、13,692名が受講し、各々9,951名(77%)、9,576名(70%)が認定されている(表4)。

また、施設・画像評価委員会は、検診実施機関や精密検査実施機関に対して書類審査、ファントム・画像評価などから、同様にA～Dの評価を行っている。その結果、B評価以上の施設には3年間の期限付きで施設画像認定証を発行している。2009年3月現在、2,199台が認定申請し、2,046台(93%)が認定を受けている(表5)。本邦の適合乳房X線撮影装置4,254台(2008年10月現在)の約半数が認定を受けていることになる。最近ではアナログからデジタルへの移行が進み、約70%(2,965台)がデジタルであり、うちCRが87%(2,580台)であるという。読影医師、撮影担当技師については順調に充足されつつ

表 4. 精中委マンモグラフィ講習会受講者評価 読影・技術部門 (2009. 5. 1現在)

評価	A	B	C	D	合計
技術部門	4,204	5,372	2,611	1,505	13,692
	9,576名 (70%)				
読影部門	1,637	8,314	2,110	940	13,001
	9,951名 (77%)				

あるが、施設画像認定を受けた施設がまだ少ないこと、モニター診断への対応などが、今後の課題である。なお、これらのB評価以上の医師名、技師名および施設名については、本人承諾後に精中委ホームページ (<http://mammography.jp/>) で都道府県別に公開されている。

精中委では、2007年4月から、読影医師、撮影技師の認定に5年更新制度を導入した。本制度は、認定を受けた者の能力を再評価することが目的ではなく、自己チェックを行うための機会を提供することを目的としている。ただし、5年毎の更新を行わない場合には、ホームページより氏名を削除することとした。更新制についての詳細は、精中委ホームページを参照されたい。

また、精中委は、定款5条の事業の一つにある検診マンモグラムのコンサルテーション事業として、2005年10月、マンモグラム・レビュー委員会を設置した。近年、マンモグラフィ検診の普及により、1) 無症状な乳癌が発見されること、2) 受診者の繰返し検診による前回検診への疑問の発生、3) マンモグラムの高い記録性・証拠性、4) retrospective に行う不用意な読影が、検診・医療へ不信を招く危険性を生じている。これらの回避手段の構築を行った。すなわち、本委員会は、検診マンモグラムの判定において疑義が生じた時、該当マンモグラムの画質・読影判定を客観的に行うことによって、紛争の回避、あるいは早期解決をはかる資料を提供することを目的とする。本委員会の業務は、マンモグラム画質の妥当性の評価、読影に関する客観的判定にある。そしてその結果をもとに当該施設に的確なアドバイスを行うことを目的としている。本委員会は、外部委員・内部委員による運営評価委員会と、読影判定委員および画質判定委員からなる。2006年4月より活動を開始しており、今後の活動を期待するところである。

なお、精中委の事務局は、〒460-0002 名古屋市中区丸の内2-12-26丸の内セントラルビル7階 (電話: 052-219-8166, FAX: 052-219-8165) に設置している。精中委の詳細については、精中委ホームページ (<http://mammography.jp/>)、文献など²¹⁻²⁵を参照されたい。

表 5. 施設画像評価の現状(撮影装置台数) (2009. 3. 31現在)

	A	B	C	D	再提出	合計
アナログ	227	758	83	11	9	1,088
	90.5%					
デジタル	304	757	40	0	10	1,111
	95.5%					
合計	531	1,515	123	11	19	2,199
	93.0%					
	(2,046台)					

3) NPO 法人精中委の今後の課題

精中委は、厚生省(現厚生労働省)がん研究助成金研究班で検討されたマンモグラフィ検診の精度管理システムを実践したものであり、現在、NPO 法人精中委として社会的認知を得ている。最近、精中委が各方面から、検診精度管理のあり方として成功した例として注目されている。精中委の精度管理システムがなぜうまくいったのかと質問をよく受ける。社会的な認知を得た要因を考えてみると、1) 厚労省研究班で検討した精度管理システムを学会が実践したこと、2) 日本乳癌検診学会などの関連6学会により精中委を設置したこと、3) 老健第65号の通達により、精中委が他臓器癌検診にはみられない精度管理システムとして認知されたこと、4) 検診マンモグラムの読影と判定について、ACRのBI-RADS(第2版)を参考にして、検診用のマンモグラフィガイドライン(1999年)²⁶をまとめ、これをマンモグラフィ講習会により普及したこと、5) マンモグラフィ講習会受講により読影力アップとなり、各自のモチベーション向上に繋がったこと、6) NPO 法人を取得したことなどが考えられる。

さらに、これからの精中委の課題を示した。1) 特定非営利活動に係る事業拡大としては、マンモグラフィ講習会・更新講習会・試験、マンモグラフィ指導者研修会のほかに、2008年から開始したデジタルマンモグラフィソフトコピー診断講習会、精密検査US従事者へのマンモグラフィ講習会、2006年から開始した海外交流事業(海外マンモグラフィ講習会)などの充実を図る必要がある。2) 精中委の超音波検査精度管理への係わりについても今後の重要課題であり、精度管理活動には、各方面との連携を図る必要性を感じている。

4. 今後の本邦の乳癌検診の現状と課題

本邦では、2004年から、厚労省通達(老健65号や老老発0427001号など)により、40歳以上女性のマンモグラフィ併用検診が始まった。対策型の住民検診のマンモグラフィ検診受診率(2006年)は、12.9%、163万人である。

最近、国立がんセンターがん対策情報センターが国民生活基礎調査より作成した癌検診受診率推定値では、乳癌検診（2007年）は20.3%、約360万人である。ただし、この癌検診の中には、対策型検診の住民検診のほか、職域検診や任意型検診の人間ドック、総合健診など、全ての検診が含まれているという。がん検診事業の評価に関する委員会が出した報告書（2008年3月）²⁷には、「がん対策推進基本計画において受診率50%を目標とされているがん検診は、職場や人間ドック（任意型検診）におけるがん検診も含まれる」と明記されている。ここで問題なのは、住民検診以外の多くの検診で精度管理がなされていないことである。各種検診にかかわる法整備が急務である。

欧米のマンモグラフィ検診受診率70~80%と比較すると、本邦のマンモグラフィ検診受診率は余りにも低い。2006年6月、「がん対策基本法案」が成立し、2007年4月から施行され、この法案に基づく「がん対策推進基本計画」も策定された。基本計画の最終目標を癌検診受診率50%（死亡率20%減少）としているが、40歳以上の対象人口3,550万人に対して受診率50%を目標とするならば、2年に1回、年間に約900万人の検診受診者が必要となる。この目標をかなえるには、癌検診の具体的な施策が必要である。2008年度から、癌検診の取り扱いが老人保健法から健康増進法に引き継がれ、実施主体は依然として自治体であり、努力義務となっているにすぎない。最終目標達成のためには、癌検診受診率向上（50%目標）、癌検診精度管理、とくに、対策型検診である住民検診のみならず職域検診を含めた各種検診における精度管理のシステム作りが必要である。また諸外国の成功例をみると、癌検診対策に対する財政支援なくして、受診率向上は望めないことも明らかである。「がん対策基本法案」に基づく、癌検診受診率向上に繋がる大胆な施策が必要である。今後、マンモグラフィ検診の普及により、本邦においても乳癌死亡の減少の報告がみられることを期待したい。

REFERENCES

- Howe HL, Wingo PA, Thun M, Ries LA, Rosenberg HM, Feigal EG, et al. Annual report to the nation on the status of cancer (1973 through 1998), featuring cancers with recent increasing trends. *J Natl Cancer Inst.* 2001;93:824-842.
- Berry DA, Cronin KA, Plevritis SK, Fryback DG, Clarke L, Zelen M, et al. Effect of screening and adjuvant therapy on mortality from breast cancer. *N Engl J Med.* 2005;353:1784-1792.
- がん・統計白書—罹患/死亡/予後—2004. 大島 明, 黒石哲生, 田島和雄, 編集. 東京: 篠原出版新社; 2004:1-306.
- MQSA ホームページ. <http://www.fda.gov/radiation-emittingproducts/mammographyqualitystandardsactandprogram/default.htm>
- Fletcher SW, Black W, Harris R, Rimer BK, Shapiro S. Report of the International Workshop on Screening for Breast Cancer. *J Natl Cancer Inst.* 1993;85:1644-1656.
- Kerlikowske K, Grady D, Rubin SM, Sandrock C, Ernster VL. Efficacy of screening mammography. A meta-analysis. *JAMA.* 1995;273:149-154.
- National Institutes of Health Consensus Conference on Breast Cancer Screening for Women Ages 40-49. Proceedings. Bethesda, Maryland, USA. January 21-23, 1997. *J Natl Cancer Inst Monogr.* 1997;22:vii-xviii, 1-156.
- U.S. Preventive Services Task Force. Screening for breast cancer: recommendations and rationale. *Ann Intern Med.* 2002;137:344-346.
- Humphrey LL, Helfand M, Chan BK, Woolf SH. Breast cancer screening: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med.* 2002;137:347-360.
- Ota J, Horino T, Taguchi T, Ishida T, Izuo M, Ogita M, et al. Mass screening for breast cancer: comparison of the clinical stages and prognosis of breast cancer detected by mass screening and in out-patient clinics. *Jpn J Cancer Res.* 1989;80:1028-1034.
- Ohuchi N, Yoshida K, Kimura M, Ouchi A, Shiiba K, Ohnuki K, et al. Comparison of false negative rates among breast cancer screening modalities with or without mammography: Miyagi trial. *Jpn J Cancer Res.* 1995;86:501-506.
- Morimoto T, Sasa M, Yamaguchi T, Kondo H, Sagara Y, Kuwamura Y, et al. Effectiveness of mammographic screening for breast cancer in women aged over 50 years in Japan. *Jpn J Cancer Res.* 1997;88:778-784.
- Morimoto T, Sasa M, Yamaguchi T, Kondo H, Akaiwa H, Sagara Y. Breast cancer screening by mammography in women aged under 50 years in Japan. *Anticancer Res.* 2000;20:3689-3694.
- 飯沼 武, 松本 徹. 日本の乳癌検診による乳癌死亡減少の定量的予測—2年間隔の場合—. 日本乳癌検診学会誌. 2002;11:257-264.
- 久道 茂, 辻 一郎, 坪野吉孝, 西野善一. がん検診の適正化に関する調査研究事業. 新たながん検診手法の有効性の評価報告書. 日本公衆衛生協会: 2001:1-16.
- 森本忠興, 石田常博, 福田 護, 岡崎 稔, 遠藤登喜子, 松本満臣, 他. 日本乳癌検診学会ガイドライン作成委員会, 編集. マンモグラフィを導入した乳癌検診システムのガイドライン. 東京: 篠原出版; 1997:1-38.
- 森本忠興, 遠藤登喜子, 小田切邦雄. マンモグラフィ検診における精度管理委員会の役割. 日本乳癌検診学会誌. 2000;9:25-30.
- 森本忠興, 遠藤登喜子, 岡崎正敏, 福田 護, 大内憲明, 小田切邦雄, 他. マンモグラフィ検診精度管理中央委員会の役割について. 日本乳癌検診学会誌. 2001;10:71-87.
- 森本忠興, 遠藤登喜子, 岡崎正敏. 乳癌検診におけるマンモグラフィ検診精度管理中央委員会の役割. 日本醫事新報. 2001;4005:37-42.
- Morimoto T, Okazaki M, Endo T. Current status and goals of mammographic screening for breast cancer in Japan. *Breast Cancer.* 2004;11:73-81.

21. 森本忠興, 福田 護, 岡崎正敏, 遠藤登喜子, 大内憲明, 光山昌珠, 他. マンモグラフィ検診精度管理中央委員会の現状. 日本乳癌検診学会誌. 2006;15:4-11.
22. 遠藤登喜子, 岩瀬拓士, 宇津野栄, 大貫幸二, 大村峯夫, 木村千明, 他. 教育・研修委員会の現状と課題. 日本乳癌検診学会誌. 2006;15:12-18.
23. 岡崎正敏, 今村恵子, 遠藤登喜子, 大貫幸二, 王丸明子, 木村千明, 他. 施設画像評価委員会の活動状況と問題点. 日本乳癌検診学会誌. 2006;15:19-26.
24. NPO 法人マンモグラフィ検診精度管理中央委員会. マンモグラフィ検診精度管理中央委員会報告書(第4版). 平成18年度の活動状況. 名古屋:2007.
25. 精中委ホームページ. <http://mammography.jp/>
26. マンモグラフィガイドライン. 日本医学放射線学会/日本放射線技術学会マンモグラフィガイドライン委員会/乳房撮影委員会/乳房撮影専門小委員会, 編集. 第1版. 東京:医学書院;1999:6.
27. 厚生労働省. がん検診に関する検討会中間報告. 2005.