

21. Swett HA, Fisher PR, Cohn AI, Miller PL, Mutalik PG. Expert system-controlled image display. *Radiology*. 1989;172:487-93.
22. Aisen AM, Broderick LS, Winer-Muram H, Brodley CE, Kak AC, Pavlopoulou C, Dy J, Shyu CR, Marchiori A. Automated storage and retrieval of thin-section CT images to assist diagnosis: system description and preliminary assessment. *Radiology*. 2003;228:265-70.
23. Li Q, Li F, Shiraishi J, Katsuragawa S, Sone S, Doi K. Investigation of new psychophysical measures for evaluation of similar images on thoracic CT for distinction between benign and malignant nodules. *Med Phys*. 2003;30:2584-93.
24. Kawata Y, Niki N, Ohmatsu H, Moriyama N. Example-based assisting approach for pulmonary nodule classification in three-dimensional thoracic computed tomography images. *Acad Radiol*. 2003;10:1402-15.
25. Swett HA, Mutalik PG, Neklesa VP, Horvath L, Lee C, Richter J, Tocino I, Fisher P. Voice-activated retrieval of mammography reference images. *J Digit Imaging*. 1998;11:65-73.
26. Qi H, Snyder WE. Content-based image retrieval in picture archiving and communications systems. *J Digit Imaging*. 1999;12:81-3.
27. Sklansky J, Tao EY, Bazargan M, Ornes CJ, Murchison RC, Teklehaimanot S. Computer-aided, case-based diagnosis of mammographic regions of interest containing microcalcifications. *Acad Radiol*. 2000;7:395-405.
28. Giger ML, Huo Z, Vyborny CJ, Lan L, Bonta I, Horsch K, Nishikawa RM, Rosenbourgh I. Intelligent CAD workstation for breast imaging using similarity to known lesions and multiple visual prompt aids. *Proc SPIE*. 2002;4684:768-73.
29. Muramatsu C, Li Q, Schmidt RA, Suzuki K, Shiraishi J, Newstead GM, Doi K. Experimental determination of subjective similarity for pairs of clustered microcalcifications on mammograms: observer study results. *Med Phys*. 2006;33:3460-8.
30. Muramatsu C, Li Q, Schmidt RA, Shiraishi J, Suzuki K, Newstead GM, Doi K. Determination of subjective similarity for pairs of masses and pairs of clustered microcalcifications on mammograms: comparison of similarity ranking scores and absolute similarity ratings. *Med Phys*. 2007;34:2890-5.
31. Muramatsu C, Li Q, Suzuki K, Schmidt RA, Shiraishi J, Newstead G, Doi K. Investigation of psychophysical measure for evaluation of similar images for mammographic masses: preliminary results. *Med Phys*. 2005;32:2295-304.
32. Muramatsu C, Li Q, Schmidt RA, Shiraishi J, Doi K. Determination of similarity measures for pairs of mass lesions on mammograms by use of BI-RADS lesion descriptors and image features. *Acad Radiol*. 2009;16:443-9.
33. Muramatsu C, Li Q, Schmidt RA, Shiraishi J, Doi K. Investigation of psychophysical similarity measures for selection of similar images in the diagnosis of clustered microcalcifications on mammograms. *Med Phys*. 2008;35:5695-702.
34. Horsch K, Giger ML, Vyborny CJ, Lan L, Mendelson EB, Hendrick ER. Classification of breast lesions with multimodality computer-aided diagnosis: observer study results on an independent clinical data set. *Radiology*. 2006;240:357-68.
35. Muramatsu C, Schmidt RA, Shiraishi J, Li Q, Doi K. Presentation of similar images as a reference for distinction between benign and malignant masses on mammograms: analysis of initial observer study. *J Digit Imaging*. 2010;23:592-602.
36. Heath M, Bowyer K, Kopans D, Moore R, Kedelmeyer P. Current states of the digital database for screening mammography. *Digital mammography*. Dordrecht: Kluwer; 1998.
37. Dorfman DD, Berbaum KS, Metz CE. Receiver operating characteristic rating analysis: generalization to the population of readers and patients with the jackknife method. *Invest Radiol*. 1992;27:723-31.
38. Physician Insurers Association of America. PIAA 2002 breast cancer study. Rockville: Physician Insurers Association of America; 2002.
39. Dick JF III, Gallagher TH, Brenner RJ, Yi JP, Reisch LM, Abraham L, Miglioretti DL, Carney PA, Cutter GR, Elmore JG. Predictors of radiologists' perceived risk of malpractice lawsuits in breast imaging. *Am J Roentgenol*. 2009;192:327-33.

乳がん超音波検診の精度管理に関するアンケート結果

つくば総合健診センター¹⁾, 日本乳癌検診学会超音波検診精度管理委員会委員長¹⁾,
NPO 法人日本乳腺甲状腺超音波診断会議(JABTS)乳房超音波講習会実行委員長¹⁾
立花病院²⁾, JABTS 教育委員会委員²⁾, 静岡県立静岡がんセンター乳癌外科³⁾, JABTS 教育委員会委員長³⁾
国立国際医療研究センター外科, 前 JABTS 理事長⁴⁾, 昭和大学医学部乳癌外科⁵⁾, JABTS 理事長⁵⁾
川崎医科大学乳腺甲状腺外科⁶⁾, 日本乳癌検診学会超音波検診精度管理委員会副委員長⁶⁾

東野英利子¹⁾ 藤本 泰久²⁾ 田中久美子³⁾ 安田 秀光⁴⁾
中村 清吾⁵⁾ 園尾 博司⁶⁾

要旨：2010年度のJABTS主催乳房超音波講習会受講者を対象に、乳がん超音波検診の精度管理に関するアンケートを行い、精度管理基準作成の参考とすることを目的とした。技師対象の講習会で結果が得られた169の検診施設を解析対象とした。検診受診者数は1,000から5,000名の施設と100から500名の施設が多かった。超音波実施者は5名以下の施設が多いが、実施者の多い施設では臨床検査技師が検査に従事していることが多い。1名の受診者を検査するのに要する時間は平均でスキャン時間8.7分、入室から退室までで12.7分であった。結果判定における過去画像との比較は84%で行われており、画像の電子化は79%で行われていた。精密検査結果の把握は3割程度しか行われていなかった。

以上の結果から、乳がん超音波検診実施者・判定者の資格の制度化、検査方法、結果判定方法の標準化が必要と考えられる。また精密検査結果の把握を義務付けることも必要と考えられる。

索引用語：乳癌, 検診, 超音波, 精度管理

緒 言

検診においては精度管理が重要である。超音波による乳がん検診は日本で最も多く行われているが、任意型検診で行われていることが多く、精度管理指針はまだ公には作成されていない。日本乳癌検診学会超音波検診精度管理委員会では今後精度管理指針を作成する予定であるが、それに先立ち、現在すでに行われている検診において、精度管理がどのように行われているかを知ることは重要である。そこで、NPO 法人日本乳腺甲状腺超音波診断会議(JABTS)教育委員会の協力を得て、JABTS 教育委員会が主催する講習会において受講者に精度管理に関するアンケートを行った。

1. 対象および方法

アンケートの内容に関しては、日本乳癌検診学会超音波検診精度管理委員会で検討した。その内容を表1に示す。2010年度に開催されたJABTS教育委員会主催の乳房超音波講習会は9回で、技師対象が6回、医師対象が3回であった。アンケート用紙はすべての講習会において、あらかじめ受講者に送付し、記載してもらい、講習会時に回収した。アンケートの結果を確認したところ、医師からの回答には未記入部分や辻褄の合わない部分が多く、今回は技師講習会で回収したアンケートに関して解析を行った。6回の講習会の受講者数と開催地を表2に示す。総受講者数は287名であったが、期間中に同一施設から複数の受講者がある場合には受講時期が遅い方、受講番号の遅い方を対象とした。未回収および同一施設からの回答が54あり、また、検診施設ではないという回答が64あったため、解析の対象となったのは169のアンケート結果である。

アンケートのうち、4,5に関してはなかなか情報

別冊請求先：〒305-0005 つくば市天久保1丁目2番地
公益財団法人筑波メディカルセンター
つくば総合健診センター 東野英利子
e-mail address: tohno@tmch.or.jp

表1. アンケート

乳がん超音波検診精度管理に関するアンケート

検診施設名 _____ 記入者のお名前 _____

1. 貴施設では年間に何人の乳がん超音波検診を行っていますか？
 約 _____ 名
 検診施設ではない(この場合は以下の質問にはお答えいただかなくて大丈夫です。)

2. 貴施設での乳がん超音波検査検診の対象は以下のどれでしょうか。○を付けてください。
 ()主に市町村検診
 ()主に人間ドック、職域検診
 ()上記の両方
 ()その他 (具体的に _____)

3. 貴施設では乳がん超音波検診従事者は何人いますか？

① 検診超音波検査を行っている技師・医師の数 総数 _____ 名
 うち臨床検査技師 _____ 名, 診療放射線技師 _____ 名, 医師 _____ 名

② 超音波検診の結果判定を行っている医師の数 _____ 名

4. 超音波検診の超音波検査を実際に行っている方の資格についてお伺いします。

技師の場合

日本超音波学会認定超音波検査士の資格	
体表	人
検診	人
両方	人
JABTS 主催あるいは共催の超音波講習会修了者	人

医師の場合

日本超音波医学会の専門医	
総合	人
乳腺甲状腺	人
日本乳癌学会認定	
乳腺認定医	人
乳腺専門医	人
JABTS 主催あるいは共催の超音波講習会修了者	人

5. 超音波検診の判定者(通常は医師)についてお伺いします。

日本超音波医学会の専門医	
総合	人
乳腺甲状腺	人
日本乳癌学会認定	
乳腺認定医	人
乳腺専門医	人
JABTS 主催あるいは共催の超音波講習会修了者	人

6. 貴施設は1名を検査するのにどのくらいの時間がかかっていますか？

① 受診者が入室してから退室するまでの時間(総時間を検査数で割っても結構です。)
 約 _____ 分

表1. アンケート(つづき)

② スキャン開始からスキャン終了までの時間(記入者の方の時間でも結構です。
約 分

7. 貴施設では超音波検査結果の判定をする際に過去の超音波検査画像と比較していますか？(要精査にするかどうか、迷う場合のみでも比較しているとみなします。
(はい・いいえ) どちらかをお選びください。

8. 貴施設の超音波診断装置の名称(会社名と装置名)と探触子の周波数について

- | | | | |
|-------------|------------|-----|--|
| ① 装置1 (会社名) | | | |
| (装置名) | 周波数(または帯域) | MHz | |
| ② 装置2 (会社名) | | | |
| (装置名) | 周波数(または帯域) | MHz | |
| ③ 装置3 (会社名) | | | |
| (装置名) | 周波数(または帯域) | MHz | |
| ④ 装置4 (会社名) | | | |
| (装置名) | 周波数(または帯域) | MHz | |
| ⑤ 装置5 (会社名) | | | |
| (装置名) | 周波数(または帯域) | MHz | |

9. 貴施設では画像の電子保存(施設内サーバあるいはハードディスクへの保存)を行っていますか？
(はい・いいえ) どちらかをお選びください。

10. 貴施設では以下の検診結果を調べていますか？

- ① 要精検率：(1),(2),(3),(4)下記を参照し、どれか一つをお選びください。
- ② 精検受診率：(1),(2),(3),(4)
- ③ 最終診断、病理診断：(1),(2),(3),(4)
- ④ がん発見率：(1),(2),(3),(4)
- ⑤ 早期がん割合：(1),(2),(3),(4)

- (1) 調べており、定期的に知らされている
- (2) 多分調べているが、結果は聞かされていない
- (3) 調べていない
- (4) わからない

11. 精密検査結果(最終診断、病理診断)と検診結果(画像、判定)を検討する会を行っていますか？
どれか一つをお選びください。

- (1) 定期的に行っている
- (2) 自主的に(個人で)行っている
- (3) あまり行っていない

ご協力ありがとうございました。

表2. 2010年度に開催されたJABTS教育委員会主催技師対象乳房超音波講習会の開催地(県)と受講者数

開催地	受講者数
茨城県	48
岡山県	48
東京都	48
宮城県	47
愛知県	48
栃木県	48
合計	287

が得られないようで、未記入が多く、信頼性に欠けると考え、今回の解析の対象外とした。また8の装置に関しても今回は検討を行っていない。

2. 結果

1) 受診者数

各施設における年間の乳がん検診受診者数を図1に示す。1,000例以上5,000例未満が最も多く、ついで100例以上500例未満が多かった。

2) 検診の種類分布

主に市町村検診	22施設(13%)
主に人間ドック、職域検診	75施設(44%)
上記の両方	63施設(37%)
その他、あるいは無回答	9施設(5%)

3) 超音波検診実施者の人数と人数別の職種

結果を図2に示す。超音波検査を実施するのは5名以下の施設が多く、また全体としては臨床検査技師が多い。実施者が少ない施設では医師も検査を行っている。

4) 1名を検査するのに要する時間

①受診者が入室してから退室するまでの時間(未回

答7)

平均12.7分、最短3分、最長30分

②スキャン開始からスキャン終了までの時間(未回答6)

平均8.7分、最短2分、最長20分

検査時間の分布を図3に示す。

5) 判定における過去の超音波検査画像との比較

要精査にするかどうか、迷う場合のみを含め、判定において過去画像との比較を行っているのは142施設(84%)、行っていないのは10施設、無回答17施設であった。

6) 画像の電子保存

超音波画像を施設内サーバあるいはハードディスクへ電子保存を行っている施設は133施設(79%)、行っていないのは30施設、無回答6施設であった。

7) 検診結果の把握

要精検率、精検受診率、最終診断あるいは病理診断、がん発見率、早期癌割合の把握割合を図4に示す。最終診断に関しては定期的に調べている施設が約半数であったが、その他に関しては3割以下であった。また精密検査結果(最終診断、病理診断)と検診結果(画像、判定)を検討する会を定期的に行っている施設は55施設(33%)であったが、自主的に行っている施設も58施設あり、6割以上の施設で、何らかの検討を行っていることが分かった。

3. 考察

日本における乳がん検診の基本はマンモグラフィである¹⁾が、超音波検査を併用することの有効性に関する評価が現在進行中である²⁾。欧米に比して若い世代に乳がんの罹患率の高い日本では、超音波を用いた乳がん検診は任意型検診を中心にすでに広く行われてい

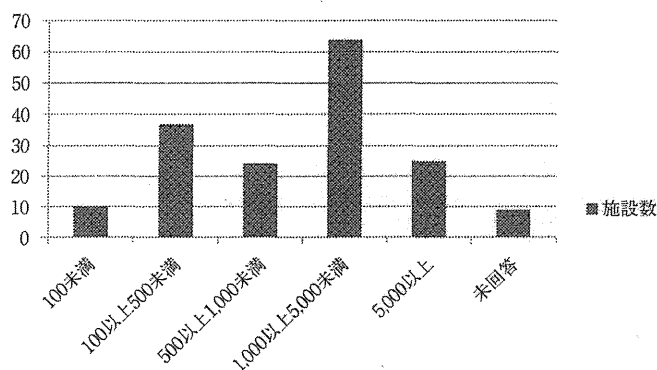
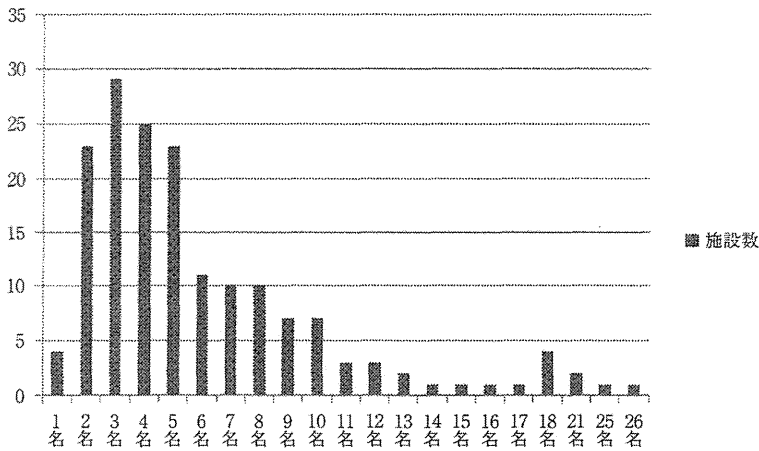
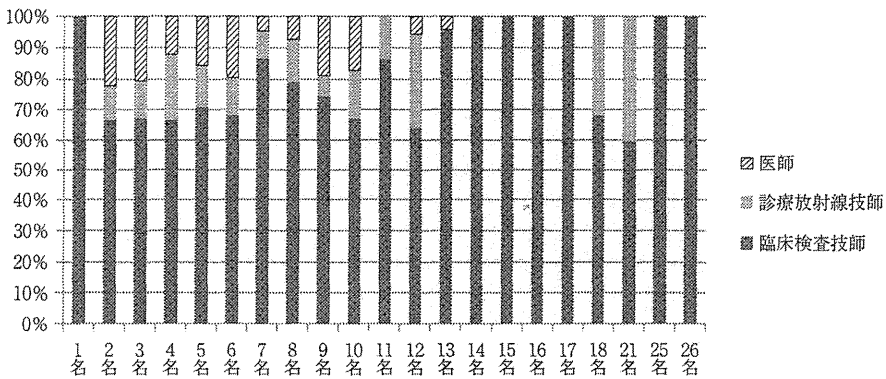


図1. 各施設における年間の乳がん検診受診者数



2-1. 超音波検診実施者数とその分布



2-2. 実施者数別職種割合

図2. 超音波検診実施者の人数と人数別の職種

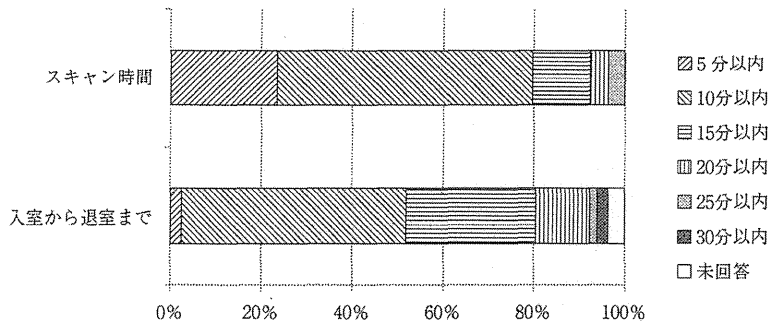


図3. 検査時間の分布

る。そこで、超音波検診の精度管理を確立することは急務である。それには現在行われている検診の精度管理の状況を明らかにすることが必要である。JABTS教育委員会が主催する2日間の乳房超音波講習会は乳がん超音波検診の精度向上を目的としており³⁾、検診施設からの受講者も多く、またすでに検査に従事している者が多い。受講者からのアンケート結果はある程度日本の現状を反映していると考えられる。

日本における乳がん検診の形態には検診専門施設で

の大規模な検診、病院等に付随した中規模の検診施設、さらに医療機関で行う比較的小規模の検診などがある。中小の施設では医師や診療放射線技師も超音波検査を行っているが、大規模施設では臨床検査技師が検査を行っている施設が多く、診療放射線技師はマンモグラフィの撮影、また医師は結果の評価という役割分担がされていると考えられる。今回は技師講習会のみを対象としたために医師のみで行っている施設はなかったが、医師一人で検査と判定を行っている医療機

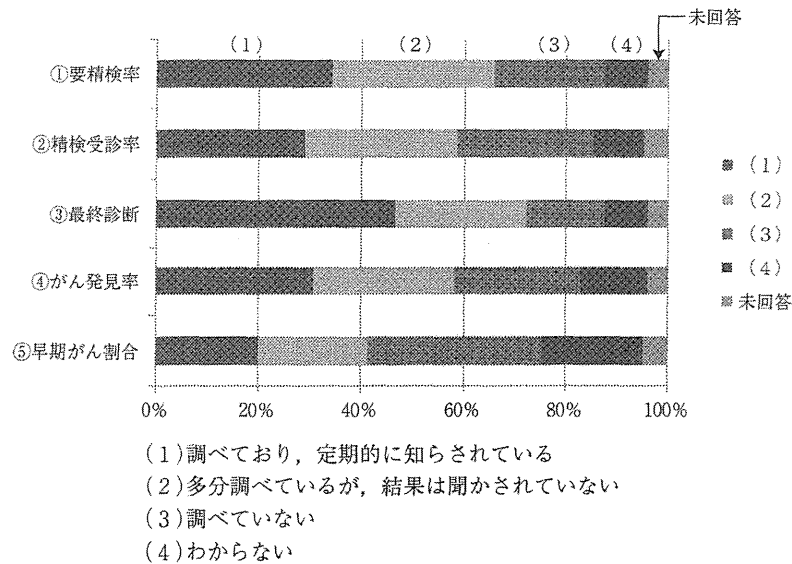


図4. 検診結果の把握

関検診施設もあると考えられる。

検査時間に関しては実際に検査を行っているスキャン時間は5分から10分というのが最も多かった。現在ほとんどの施設で行われている hand-held 型のリアルタイム方式の超音波検査の場合、スキャン時間を短くすることは病変の見落としにつながりかねない。検査時間の確保は重要である。超音波検査にかかる費用の算出にも役立つデータと考えられる。入室から退室までの時間には装置への名前や番号の入力、受診者の衣類の着脱、後片付けなどが含まれ、これらは工夫が可能であろう。今回のアンケートでは1日、あるいは半日に何人検査をしているかという質問は行わなかったが、これは職場の作業管理、あるいは健康管理という意味で、今後決めていかなければならない問題と思われる。

画像の電子保存と、判定における過去画像参照はすでに多くの施設で行われており、過去画像の参照は義務化すべきであると考えられる。検診結果の把握に関してはシステム化されている施設は少ないと考えられる。しかしこれは平成22年3月に日本医師会およびがん対策推進委員会から出されたがん対策推進委員会報告では義務とされているものであり⁴⁾、超音波検診のみのものではない。検診結果の把握は検診の精度管理において非常に重要である。これはその施設における検診の精度の総まとめであるからである。これにより個々の施設および検査者の performance が分かり、もし問題があれば何に起因するかを検討することが必要である。これは装置、検査者、判定基準等、すべてにかかわる可能性がある。この把握率が低いことは問題である。しかし、これは個々の検査実施者あるいは判

定者の努力によって行うべきものではなく、検診を行う施設においては、検診結果を収集し、まとめる部署を有し、結果を定期的に検討することがよりよい検診に直結すると考えられる。

今回、検診従事者の資格について有効なデータが得られなかった。これは今のところ超音波検診従事者の資格が決められていないために公表されておらず、施設内でも知らないためと考えられる。今後、超音波検査の実施者、判定者の資格を定め、公表していくことで、受診者が安心して検診を受けられるようになることを考える。

結 語

乳がん超音波検診の精度管理に関して、アンケートによる調査を行った。検査実施者は臨床検査技師が多く、検査時間そのものは5~10分が大半であった。結果の電子保存や、判定における過去画像の参照は比較的広く行われているが、検診結果の把握に関してはまだ行われていない施設が多いことが分かった。

謝 辞

今回アンケートに協力いただきましたJABTS教育委員会主催乳房超音波講習会受講者の方々に深く感謝いたします。

【文 献】

- 1) 厚生労働省老健局老人保健課長老老発第0427001号：
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/04/s0427-2.html>, 平成16年4月27日
- 2) Ohuchi N, Ishida T, Kawai M, et al: Randomized

controlled trial on effectiveness of ultrasonography screening for breast cancer in women aged 40-49 (J-START) : Research design. *Jpn J Clin Oncol*, 41 : 275-277, 2011

3) Tohno E, Takahashi H, Tamada T, et al: Educational program and testing using images for the standardiza-

tion of breast cancer screening by ultrasonography. *Breast Cancer(Online First™*, 6 October 2010)DOI : 10.1007/s12282-010-0221-x

4) がん対策推進委員会答申 : <http://dl.med.or.jp/dl-med/etc/cancer/cancer21.pdf> 平成22年3月

Questionnaire Survey of Quality Assurance for Breast Cancer Screening by Ultrasound

¹Eriko Tohno, ²Yasuhisa Fujimoto, ³Kumiko Tanaka, ⁴Hidemitsu Yasuda, ⁵Seigo Nakamura, ⁶Hiroshi Sonoo

¹Total Health Evaluation Center Tsukuba

²Tachibana Hospital

³Department of Breast Surgery, Shizuoka Cancer Center

⁴Department of Surgery, International Medical Center of Japan

⁵Department of Breast Surgery, Faculty of Medicine, Showa University

⁶Department of Breast and Thyroid Surgery, Kawasaki Medical School

With the aim of formulating an official standard of quality assurance, a questionnaire study of quality assurance for breast cancer screening by ultrasound examination was carried out, focusing on applicants for the 2010 training courses sponsored by the Japan Association of Breast and Thyroid Sonology. The training courses for technicians were carried out 6 times in 2010. The questionnaires were compiled by the Quality Assurance Subcommittee, sent to all applicants before the training courses, and collected afterwards.

The respondents belonged to 169 institutions, of which two common kinds were noted, one type having 1,000 to 5,000 screening examinee and the other having 100 to 500 respondents. At many institutions, 5 or fewer examiners performed examinations. At institutions where there were many examiners, most were technicians. The time required for one examination was 8.7 min on average, and the time taken from entering the room until leaving was 12.7 minutes. Comparison with the previous examinations was performed in 84% of the respondents. In 79% of the institutions the pictures were stored in electrical recording systems. Confirmation of the results at the referring hospitals was carried out in only 30% of the respondents.

The present results indicate the importance of quality control for technicians who perform ultrasound examinations and also the doctors who evaluate the pictures. Standardization of both the ultrasound examination procedure and decision of the results is also imperative.

Key words: breast cancer, screening examination, ultrasound, quality control

