



Title	マンモグラフィ微細石灰化病変に対するステレオガイド下 Vacuum-assisted Breast Biopsy(マンモトームR生検)の有用性
Author(s)	松崎, 佐恵子; 芝, 英一; 小林, 暇 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2005, 65(1), p. 16-22
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20618
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

マンモグラフィ微細石灰化病変に対するステレオガイド下 Vacuum-assisted Breast Biopsy(マンモトーム®生検)の有用性

松崎佐恵子^{1), 5)} 芝 英一²⁾ 小林 晃³⁾ 河合美英子⁴⁾
北村賀永子⁴⁾ 西多 俊幸¹⁾ 西尾 博¹⁾ 小林 伸行¹⁾

1)大阪厚生年金病院放射線科 2)同乳腺内分泌外科 3)同病理科
4)大阪市立大学放射線医学教室 5)現大手前病院放射線科

Stereotactic Vacuum-assisted Breast Biopsy (Mammotome® Biopsy) for Non-palpable Microcalcification on Mammography

Saeko Matsuzaki^{1), 5)}, Eiichi Shiba²⁾,
Yasushi Kobayashi³⁾, Mieko Kawai⁴⁾,
Kaeko Kitamura⁴⁾, Toshiyuki Nishita¹⁾,
Hiroshi Nishio¹⁾, and Nobuyuki Kobayashi¹⁾

Purpose: The purpose of this study was to assess the benefits of stereotactic vacuum-assisted breast biopsy in patients with non-palpable microcalcification detected on mammography.

Methods: Between October 2001 and November 2003, stereotactic Mammotome® biopsies were performed for 150 microcalcified lesions on mammography using the prone-type stereotactic vacuum-assisted breast biopsy system (Mammotest® and Mammovision®, Fischer, Denver, USA). The mammography findings were classified according to the guidelines of The Japan Radiological Society/The Japan Association of Radiological Technologists. Ninety-eight cases were category 3, 38 were category 4, and 14 were category 5.

Results: All cases were determined to be cases of microcalcification by specimen radiography or histology. Complications were negligible. One hundred twenty of the cases were mastopathy, and 30 of them were breast cancer (14 were ductal carcinoma in situ, 7 were ductal carcinoma in situ with microinvasion, and 9 were invasive ductal carcinoma). Twenty-seven breast cancers were diagnosed as category 4 or 5 (51.9%) on mammography. The operative stages of 27 cases were as follows: 7 were stage 0, 17 were stage 1, and 3 were stage 2A. Twenty-four of 27 (88.9%) were early breast cancers.

Conclusion: Mammotome® biopsy is a safe and useful modality for the histological diagnosis of non-palpable microcalcifications.

Research Code No.: 521

Key words: Stereotactic vacuum-assisted breast biopsy:
Mammotome® biopsy, Non-palpable microcalcification, Mammography

Received Feb. 18, 2004; revision accepted Oct. 20, 2004

- 1) Department of Radiology, Osaka Kousei Nenkin Hospital
- 2) Department of Breast and Endocrine Surgery, Osaka Kousei Nenkin Hospital
- 3) Department of Pathology, Osaka Kousei Nenkin Hospital
- 4) Department of Radiology, Osaka City University Medical School
- 5) Department of Radiology, Otema Hospital

別刷請求先
〒540-0008 大阪市中央区大手前1-5-34
大手前病院放射線科
松崎佐恵子

はじめに

1994年の年齢調整罹患率で、乳癌は女性の癌の第一位になり、乳癌死亡率の年次推移を年齢別にみると50歳代の年齢層で増加傾向がある。わが国の乳癌は将来、更に増加するとみられ、癌罹患の将来予測結果によると1995年から2015年迄に癌罹患数は1.59倍増加し、またこの間の乳癌罹患数は1.40倍上昇すると推定されている¹⁾。

2000年の老健第65号の通達に基づき50歳以上を対象とした乳癌検診にマンモグラフィ(以下MMG)併用乳癌検診が正式に導入され、2004年4月には、厚生労働省は乳癌の早期発見と死亡率の減少を目指して、検診対象を40歳以上に拡大し、2年に1度のマンモグラフィによる検診を原則とし、視触診単独検診の廃止に踏み切った²⁾。大阪府ではMMG併用乳癌検診が2001年度から正式に導入され、2003年5月現在では大阪府下16自治体でMMG併用乳癌検診が行われている³⁾。しかし、MMG併用乳癌検診を導入することで、臨床的に触知不能な微細石灰化を主徴とする病変、良悪性的鑑別の困難な腫瘍陰影、組織構築の乱れ、更には乳房の左右非対称などの異常病変の発見も増加し、質的診断の向上が必要となってくる。特に触診や超音波で触知不能な微細石灰化病変は、非浸潤性乳管癌(ductal carcinoma in situ)の発見契機として重要である。

今回われわれは、腹臥位ステレオ生検装置に、vacuum-assisted breast biopsy(以下マンモトーム®)^{4), 5)}を組み合わせて触知不能な微細石灰化病変の生検を施行し^{6), 7)}、その有用性を検討した。

対 象

2001年10月より2003年11月までの約2年間に、MMGにて微細石灰化病変を指摘された150例で、年齢は26~72歳(平均47.8歳)であった。適応は、マンモトーム®生検ガイドライン(画像ガイド下乳腺針生検研究会)に従い⁸⁾、マンモグラフィ読影ガイドライン⁹⁾のカテゴリー3以上、非触知を適応とし、超音波で腫瘍や石灰化が指摘された例は除外した(超音波下細胞診で診断困難例は適応としている)。カテゴ

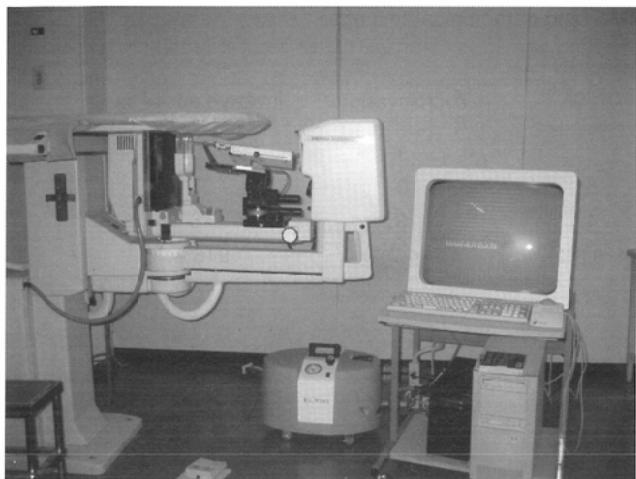


Fig. 1 Prone-type stereotactic breast biopsy system (Fischer; Mammotest[®]), digital spot mammography system (Mammovision[®]), and Mammotome[®] (ETHICON ENDOSURGERY/Johnson & Johnson).

リー 3 が 98 例 (65.3%), 4 が 38 例 (25.3%), 5 が 14 例 (9.3%) であった。

方 法

使用装置は、Fischer 社製、腹臥位ステレオ生検装置、MAMMOTEST[®]と digital spot mammography system (MAMMOVISION[®])で、vacuum-assisted breast biopsy；マンモトーム[®](ETHICON ENDOSURGERY/Johnson & Johnson 社製) (Fig. 1)を組み合わせて行った。生検針はマルチプローブ[®](ETHICON ENDOSURGERY/Johnson & Johnson 社製) 11G 鈑または 14G 鈑を用いた。

検査手順は、1) 腹臥位での乳房固定；腹臥位で専用テーブルの丸い穴より患側乳房を下垂させテーブル下の圧迫板で乳房を圧迫固定する。2) スカウト撮影(1 方向病変存在確認)。3) ステレオ撮影(2 方向病変存在確認)；デジタルによるステレオ装置で、ステレオスポット撮影で撮像する。4) モニター画面にて目標設定、座標転送；微細石灰化病変の位置を、モニター画面にて目標設定しターゲットの位置を確認し座標を求める。ターゲットは、(H, V, D)として示され、H として水平角、V として垂直角、D として深さが表され、SM(safety margin)が示される (Fig. 2)。この座標をステレオ生検装置へ転送する。5) 刺入部の消毒、局所麻酔。6) 麻酔後の位置確認の為、ステレオ撮影し、目標微調整を行い再度座標転送を行う。7) 切開、生検針の刺入、プローブ発射、病変貫通；皮膚に 5mm の切開を加え 11G または、14G 鈑を装着したプローブを転送した座標に沿って石灰化の直前まで挿入しプローブ発射する事で病変の位置移動を防ぎ病変を貫通させる。8) ステレオ撮影(病変貫通後の針位置確認)。9) 採取方向決定、生検施行；ターゲットの位置に、針の先端近くの開口部を置いて、生検は、カッターノブを前進させると自動的に吸引と内筒の高速回転が開始

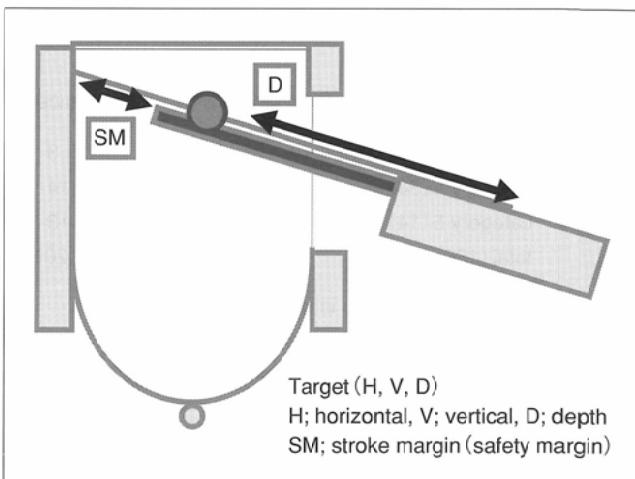


Fig. 2 Simple illustration of stereotactic Mammotome[®] biopsy (Fischer; Mammotest[®]).

され、開口部から外筒内に吸引された組織を内筒がカットして中に取り込み内筒を後方に戻すと外筒は留置したままで組織が回収される。また、開口部を回転させる事で 360° 方向のいずれでも採取出来るため、一度に任意の方向から多数の検体の採取が可能である。10) 標本撮影(石灰化確認)及び必要に応じて、クリップの留置(クリップの位置確認撮影)抜針、圧迫止血；石灰化確認のため採取標本の通常のマンモグラフィ装置にて撮影を行い、目的の石灰化が確認出来れば終了とし、石灰化が止血を確認して固定を解除する。

標本撮影にて標本中に石灰化が含まれない場合は、開口部を変えての追加の採取や、再度、ステレオ撮影を行い石灰化の位置を確認した上で再ターゲットして穿刺部を変えずに、標本採取を行い標本撮影での石灰化確認を行う事を繰り返すが、検査時間が延長し、検査部位の保持が困難となった例や、非常に淡い石灰化で標本撮影にて同定困難と考えられた例では、石灰化確認が出来ずに終了となる場合がある。当院では石灰化が殆ど取り除かれて、その後の MMG で病変部位の同定が困難な場合や、数カ所の石灰化があってマンモトーム[®]で採取した部位を示す必要がある場合にクリップ(MicroMark II Clip[®] : ETHICON ENDOSURGERY 社製)の留置を行っている。

標本および病理像での石灰化の確認の頻度、合併症の有無、MMG でのカテゴリーと病理像との対比、石灰化の形態、分布と病理像との対比、生検結果と手術結果との対比を行い検討した。

結 果

標本撮影での石灰化確認は 147 例 (98%) で可能であった。標本撮影で石灰化確認の出来なかった 3 例は病理標本で石灰化が認められた。病理像での石灰化確認は 148 例 (98.6%)

Table 1 Category of mammography(MMG) and pathological findings

MMG category (N)	pathology; N (%)				
	mastopathy	cancer	DCIS*	microinvasion	invasive ductal ca.
category 3 (98)	95	3	2	1	0
category 4 (38)	24	14	8	3	3
category 5 (14)	1	13	4	3	6
total (150)	120 (80%)	30 (20%)	14 (9.3%)	7 (4.7%)	9 (6%)

DCIS*: Ductal carcinoma in situ

Table 2 Morphology and distribution of calcifications on MMG

	case (cancer) %				case (cancer) %
	small round	amorphous	pleomorphic	fine, linear	
scattered	5	15	1	0	21 (0) 0
clustered	8 (1)	40 (4)	29 (7)	1 (1)	78 (13) 16.7
segmental	2	15	18 (6)	3 (3)	38 (9) 23.7
linear	1	6 (2)	4 (4)	2 (2)	13 (8) 61.5
	16 (1) 6.3	76 (6) 7.9	52 (17) 32.7	6 (6) 100	150 (30) 20

で、標本撮影で認められた石灰化が切片中に含まれなかつた例が2例あった。標本撮影又は病理像で、石灰化確認不能例は、マンモトーム®施行初期の1年以内の例であり以後の例では、石灰化確認は、標本撮影及び病理標本で全例石灰化確認が可能であった。

検査時間は平均28.9分(20~110分、穿刺から抜針まで)、スカウト回数は、平均2.7回(1~11回)、採取本数は、平均7.8本(2~25本)であった。11G針使用は138例(うち2例は途中で14G針に変更)、14G針使用は12例で、14G針使用は圧迫厚が2cm以下や、SM(safety margin)がマイナスになり貫通の危険性がある場合に使用した。採取本数、8.6本(4~25本)で、採取量が少ないため11G針使用よりも採取本数が多い傾向があった。80例以降は、air-gap法を用いる事により11G針のみの使用となっている。

出血は、出血なし、またはガーゼ2~3枚に付着する程度の少量が140例(93.3%)、出血量10ml以下を中等量出血(吸引ボトルに局所麻酔薬も含んで認められる量)としては10例(6.6%)であり、出血量が10mlを超える多量の出血は認められなかった。また、中止が必要な動脈性出血は認めなかった。検査中の強い疼痛、気分不良、検査後の感染などの合併症は認められなかった。1例に術後に血腫形成が認められたが、外来での経過観察で対処可能であった。マイクロマーケクリップ®留置は、31例(20.6%)を行った。

病理像では、120例が乳腺症(80%)、うち1例は乳腺症にAtypical lesionを伴っており、30例(20%)は乳癌であった。このうち14例は非浸潤性乳管癌で、7例は非浸潤性乳管癌が大部分を占める微小浸潤癌で、9例は浸潤性乳管癌であった。

MMGカテゴリーと病理組織像との対比(Table 1)では、カテゴリー3の98例中、大部分は乳腺症で、うち3例に乳

癌が、1例にatypical lesionが見られた。カテゴリー4の38例中14例(36.8%)に乳癌が認められた。カテゴリー5の14例中13例(92.9%)に乳癌が認められた。

石灰化の形態と分布と病理結果(Table 2)では、石灰化のカテゴリーに準じて検討したが、石灰化形態が均一で認められる場合と、異なる形態の石灰化が同時に認められる場合があり、分布でも領域性であるが内部に集簇した石灰化を含む場合などがあり、1種類に分類する事が困難な例も多く認められた。

微細分枝状石灰化では、全例乳癌であったが、多形性石灰化では、32.7%、淡く不明瞭の石灰化では、7.9%に乳癌が認められた。微小円形石灰化では、大部分(93.7%)が良性で6.3%にのみ乳癌が認められた。

石灰化の分布では、線状分布では、61.5%に乳癌が認められ、区域性では23.7%、集簇性分布では16.7%に乳癌が認められた。分布が領域性を示した石灰化は全例良性であった。

生検と手術での病理像の対比(Fig. 3)では、手術が施行された27例について、生検で非浸潤性乳管癌であった14例中、手術で7例は非浸潤性乳管癌、2例は微小浸潤癌、4例は浸潤性乳管癌であった。生検にて非浸潤性乳管癌が大部分を占める微小浸潤癌5例中、手術にて2例は微小浸潤癌で、1例は非浸潤性乳管癌、1例は浸潤性乳管癌であった。8例の浸潤性乳管癌では、手術で7例は浸潤性乳管癌であった。非浸潤性乳管癌、微小浸潤癌、浸潤性乳管癌のおののおの1例が手術で乳癌が認められなかった。手術で乳癌が認められなかった3例の石灰化形状は淡く不明瞭か、多形性で、分布は集簇性であった。

手術結果では、他院紹介患者で手術経過等不明であった3例を除く27例中14例に乳房温存術と、センチネルリンパ

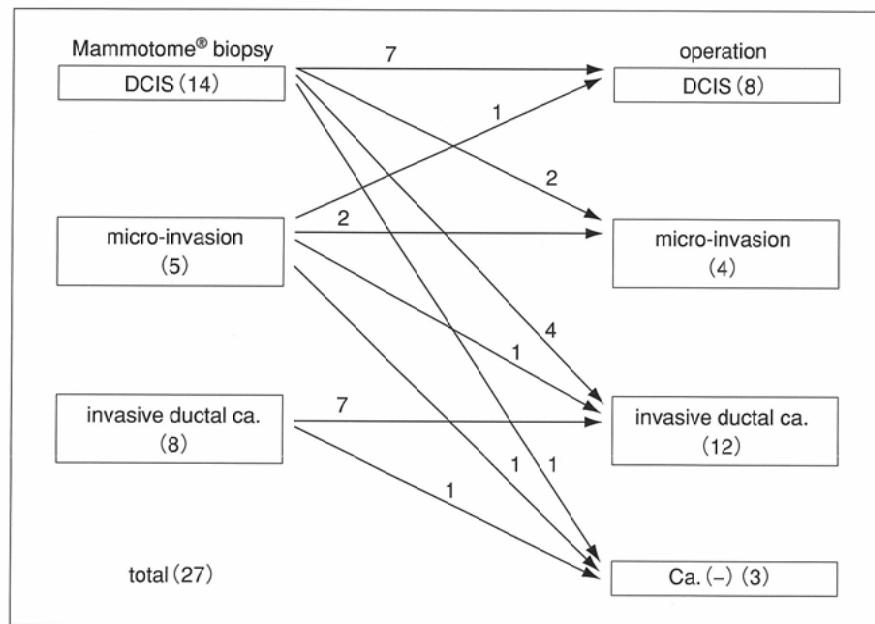


Fig. 3 Correlation of the pathological findings with those of Mammotome® biopsy and operation.

節生検が施行され(うち 6 例にフックワイヤー留置後), 全乳房切除とセンチネルリンパ節生検が 11 例(うち 3 例に 1 期的再建術が施行された), 乳房切除は 1 例に施行された。1 例は他院にて, 乳房温存術のみ施行された。腋窩リンパ節転移は 3 例に認められ, 病期分類では, stage 0 が 7 例, stage 1 が 17 例, stage 2A が 3 例であった。

症 例

症例 1 (Figs. 4–7)

40歳, 女性。職域検診 MMG にて左乳房B領域に多形性, 集簇性の石灰化(カテゴリー 4)が認められ当院紹介され生検にて, 非浸潤性乳管癌と診断。フックワイヤー留置後, 円状部分切除が施行され, センチネルリンパ節生検陰性, 断端陰性であった。

症例 2 (Figs. 8–10)

48歳, 女性。5カ月前より右乳頭より暗赤色の異常分泌があり, 他院 MMG にて右乳房C領域に微小円形, 集簇性の石灰化(カテゴリー 3)を指摘され当院紹介。マンモトーム®生検にて, 非浸潤性乳管癌と診断。フックワイヤー留置後, 部分切除を施行しセンチネルリンパ節生検陰性, 断端陰性であった。

症例 3 (Figs. 11, 12)

47歳, 女性。平成14年10月に, 他院にて右乳癌切除施行(stage 1), 同時に左乳腺U領域に微小円形, 一部多形性, 区域性石灰化(カテゴリー 5)を指摘されていた。術後 6 カ月後の MMG でも同様の石灰化が認められ精査のため紹介された。マンモトーム®生検にて, 乳管過形成, adenosis を伴う乳腺症であった。

考 察

MMG でのみ描出可能な 150 例の微細石灰化病変に対してステレオガイド下マンモトーム®生検を施行した。採取標本の石灰化は, 標本撮影, 病理検査のいずれかで確認が可能であり微細石灰化病変の精査に有用性の高い検査法と考えられた。この検査法の特徴は, ステレオガイド下に石灰化を確認し, 座標軸を計測出来る位置確認の正確性と, 組織を吸引しながら採取するマンモトーム®生検針の病変採取の確実性であり, Burbank, Bergらは, 採取組織量は 14G 針マンモトーム®生検では 37mg, 11G 針では 97mg と採取量は多く正確な病理診断が可能な組織量を確保出来たと述べている¹⁰⁾⁻¹²⁾。

一方, 病変採取の確実性が高く, 合併症はほとんどないマンモトーム®生検に対して, 従来は, 微細石灰化病変に対して, 病変近くにフックワイヤーを留置した上での外科的生検法や¹³⁾, Tru-Cut type の生検が行われていた。前者の外科的生検は, 結果的には良性病変が多いにもかかわらず術後瘢痕が大きく, 乳房の陥凹や変形を来す場合が稀でない事, 手術に準じて入院の必要がある事など侵襲性が強く患者負担が重い検査手技である¹⁴⁾⁻¹⁷⁾。後者の Tru-Cut type の生検は, 組織の回収ごとに針を抜き刺ししなければならず採取穿刺回数が多く, 採取組織量は, 14G 針で 17mg とマンモトーム®の 5 分の 1 と少なく, 採取経路の腫瘍細胞の播種のリスクを高めるなど問題があった^{12), 18)}。

病理結果では, 150 例中乳癌は 30 例(20%) に認められ, 120 例は乳腺症(うち 1 例に atypical lesion の合併があり他院経過観察中)であった。

カテゴリー別の組織を見ると, カテゴリー 3 では, 3.1% に乳癌が認められ, カテゴリー 4 では 36.8%, カテゴリー 5 では 92.9% に乳癌が認められた。

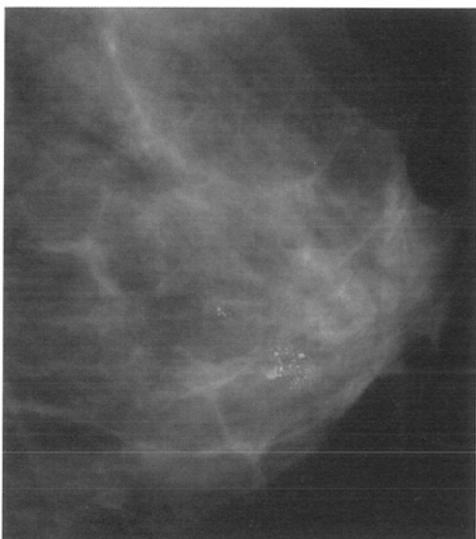


Fig. 4 A 41-year-old woman.
Microcalcification was detected on MMG (CC view). Grouped and pleomorphic calcification (category 4) was demonstrated in the left breast (B area).

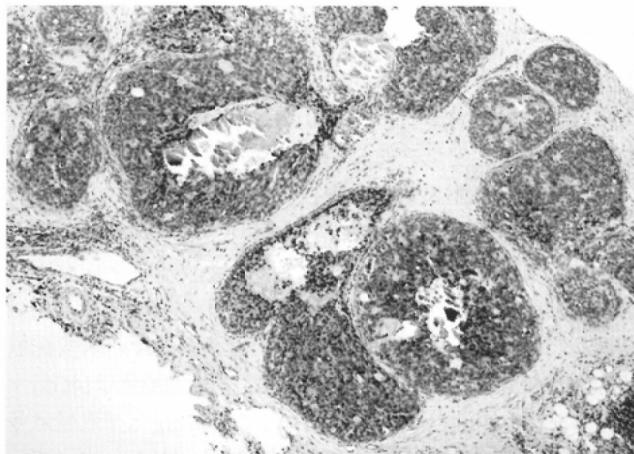


Fig. 6 Pathological findings.
Noninvasive ductal carcinoma with comedo-type calcification is shown. HE section ($\times 10$).

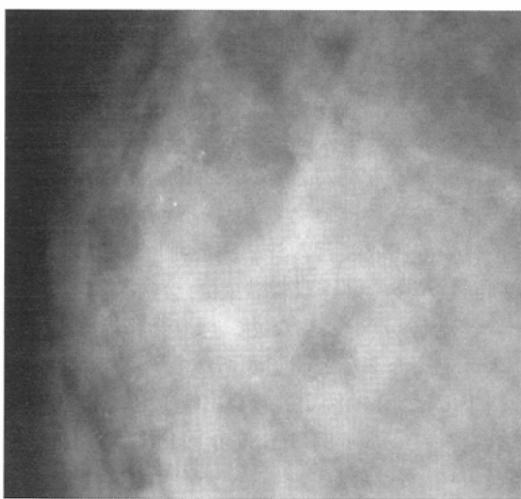


Fig. 8 A 48-year-old woman.
Microcalcification was detected on MMG (MLO view). Grouped and amorphous calcification (category 3) was demonstrated in the right breast (M area).

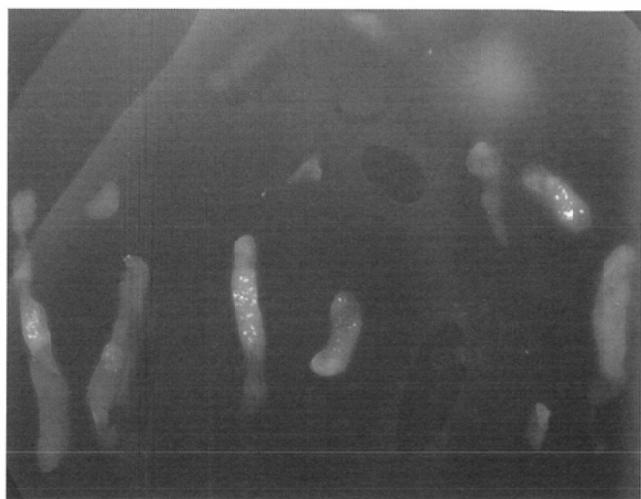


Fig. 5 Specimen radiography of Mammotome® biopsy.
Microcalcification was detected on specimen radiography.

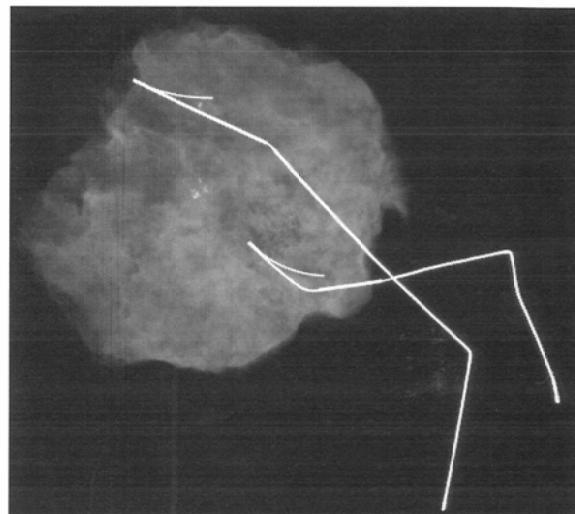


Fig. 7 Specimen radiography of the left breast.
Lumpectomy was done with a suture wire. Operative margin was negative.

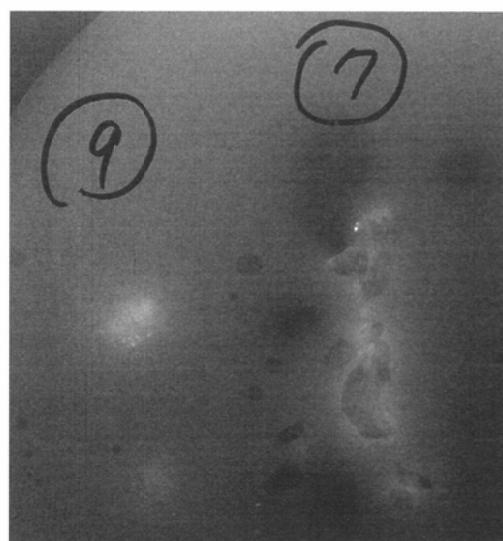


Fig. 9 Specimen radiography of Mammotome® biopsy.
Microcalcification was detected on specimen radiography.

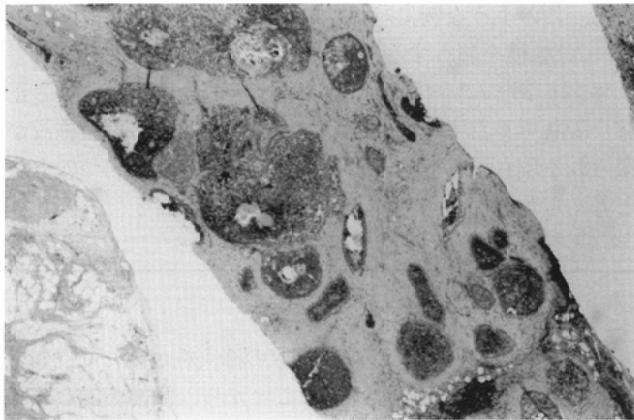


Fig. 10 Pathological findings.
Noninvasive ductal carcinoma with comedo-type calcification is shown. HE section ($\times 5$).

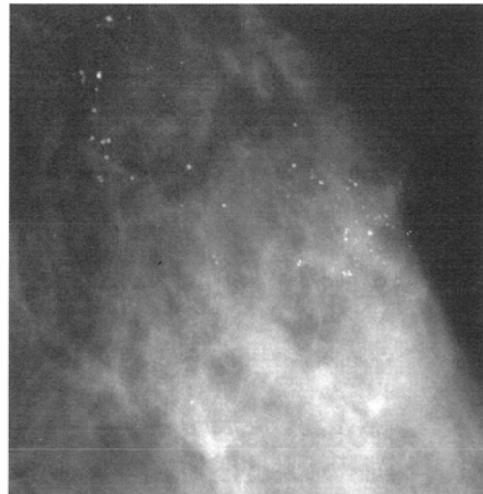


Fig. 11 A 47-year-old woman.
Microcalcification was detected on MMG (MLO view). Segmental and small round with pleomorphic calcification was demonstrated in the right breast (U area).

良性が多い理由として、対象としてMMGで明らかに癌と診断できる悪性石灰化や、超音波で腫瘍や石灰化が認められ超音波下細胞診で診断された例は除外されており、一方で良性の可能性の高い石灰化に対して悪性を否定する目的で生検される場合が多数含まれている事がバイアスとなって、読影ガイドラインで示されたカテゴリーよりも悪性の率が低く算出されたと考えられた。

カテゴリー3の乳癌の頻度については、橋本らや、亀井らはカテゴリー3を良性よりと悪性よりにわけ、良性よりの群では乳癌の頻度はおのおの0, 2.3%であり、悪性よりではおのおの12.2%, 14.7%と述べている^{19), 20)}。一方、五味らは、カテゴリー3の15%に癌が発見され、カテゴリー3でも相当数に癌が認められたと述べている²¹⁾。カテゴリー3における悪性の頻度差は、対象として悪性よりの石灰化を中心に生検を行うか、良性よりの石灰化も含めて生検を施行しているか、各施設のカテゴリー3の石灰化への対応の違いにより悪性率に差が生じたと考えられた。

石灰化の形態と分布と病理結果については、石灰化形態、分布は均一に認められる場合と、混在して認められる場合があり、カテゴリー分類が難しい例も多く認められた。石灰化形態では微細分枝状石灰化は全例乳癌であり、多形性、淡く不明瞭な石灰化では、32.7%, 7.9%に乳癌が認められ、多形性を含む石灰化に悪性が多く認められた。岩瀬らも、石灰化の形状が良悪性的鑑別に重要で、微小円形は良性を、多形性は悪性を、淡く不明瞭はその中間的な位置を示すと述べており²²⁾、われわれと同様の傾向を示した。

分布では、線状分布、区域性、集簇性の順(おのおの61.5%, 23.7%, 16.7%)に、乳癌の率が高かった。区域性和集簇性との悪性率の差が小さい理由として、区域性分布は悪性を示唆する所見であるが、明らかな悪性を示す形態の区域性石灰化は、この検査以前に悪性と診断され、今回の検討症例から除外された結果、形態的に悪性の可能性の低い石灰化が区域性分布の石灰化として対象症例となった為のバイアスが入った結果と考えられた。

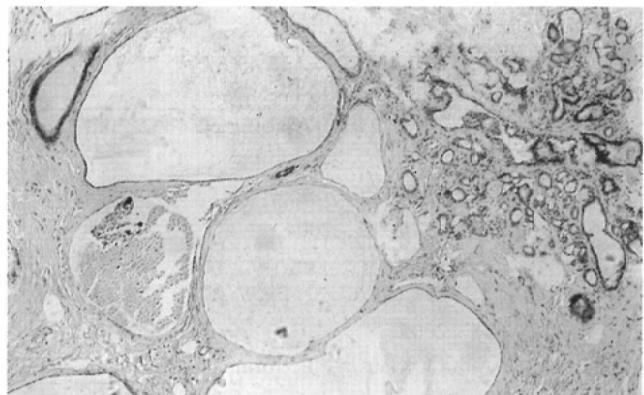


Fig. 12 Pathological findings.
Mastopathy with ductal hyperplasia and adenosis is shown on HE section ($\times 10$).

微小円形石灰化では、大部分(93.7%)が良性で、分布が領域性である石灰化を含む場合では全例良性であり、微小円形、淡く不明瞭な石灰化で分布が集簇性石灰化では、10%, 12.5%で乳癌が認められた。

手術の施行された27例の結果では、stage 0 が7例(25.9%), stage 1 が17例でstage 0, 1 は、88.9%と高率であった。1996年度の全国乳癌統計ではstage 0, 1 は40.6%であり、症例数は限られるが、非触知、MMGにて微細石灰化を発見動機とするマンモトーム[®]生検法による診断は早期乳癌比率を向上させる可能性があり有用性があると考えられた²³⁾。

生検と手術での病理像の対比では、生検で非浸潤性乳管癌、非浸潤性乳管癌が大部分を占める微小浸潤癌は、手術にて約半数が生検結果と同様であったが、最終診断が異なる例も認められた。浸潤性乳管癌では、最終診断が非浸潤性乳管癌、微小浸潤癌となる例は認められなかった。非浸潤性乳管癌、微小浸潤癌、浸潤性乳管癌のおのおの1例が手術で乳癌病巣が認められず、この3例では石灰化形態は淡く不明瞭か、多形性で、分布は集簇性であった。ごく限

局した石灰化の場合、マンモトーム®生検にて結果的に病変摘除となり根治可能となる可能性があると考えられた。ステレオガイド下にフックワイヤーを挿入し、円状部分切除が行われた例では、確実に病変の切除が可能で、乳癌の早期発見に続く縮小手術の好例と考えられた。

今後、MMG併用検診の普及に伴い、微細石灰化に対する精査としてマンモトーム®生検が重要となってくると考えられる。当院では、他県からの紹介も含め検診施設、他病院からの紹介が80%を占め、非触知の早期乳癌発見率の向上と共に良性を良性と診断し、経過観察の負担を軽減することも重要な使命と考えてカテゴリー3の症例にも本法を施行してきた。今回の検討にてカテゴリー3で形態が、微小円形又は淡く不明瞭の石灰化で、分布が領域性である石灰化の場合は全例良性であり、今後は患者および紹介元の施設とも十分に検討した上で経過観察も選択肢の1つと考えられた。一方、微小円形又は淡く不明瞭の石灰化で、分布が集簇性の場合には、おのおの12.5%, 10%に乳癌が認められ

られ、このような例に対して早期乳癌発見の為に、マンモトーム®生検を施行する事は重要と考えられた。

マンモトーム®生検はMMGで指摘された石灰化に対し正確な診断をくだす際には必須な検査法であり、設置施設が限られる現在、精査施設に集中化して行うのも一つの方法と考えられる。

まとめ

マンモトーム®生検は、病変採取の確実性が高く低侵襲で微細石灰化の診断が可能であることから、触知不能な微細石灰化に対しては、必須の診断法であり、早期乳癌の発見に寄与すると考えられる。

本論文の要旨は第62回日本医学放射線学会学術発表会(2003年、横浜)、第12回日本乳癌学会(2004年、北九州)において発表した。

文 献

- 1) 富永裕民、黒石哲生：乳癌の疫学動向。日本臨床 58 : 5-11, 2000
- 2) 遠藤登喜子：わが国の乳がん検診—現状と最近の動き—。日本医学会誌 64 : 277-283, 2004
- 3) 増田慎三、古妻嘉一、中谷守一、他：大阪府におけるマンモグラフィ併用検診導入の現状と今後の課題。日本乳癌検診学会誌 12 : 343, 2003
- 4) Parker SH, Anita J, Klaus AJ: Performing a breast biopsy with a directional, vacaum-assisted biopsy instrument. Radio Graphics 17: 1233-1252, 1997
- 5) 高橋かおる：非触知石灰化病変のステレオガイド下針生検。坂元吾偉、邦賀俊介監修：非浸潤性乳管癌の基礎と臨床。150-157, 2001, 篠原出版新社、東京
- 6) 松崎佐恵子、芝 英一、竹川直哉、他：Fischer社(MAMMOTEST®)によるステレオガイド下Vacuum-assisted Breast Biopsy の経験。霞富士雄、坂元吾偉監修：マンモトーム生検改訂第2版。27-33, 2002, 医学書院、東京
- 7) 松崎佐恵子、芝 英一、小林 晃、他：マンモグラフィ石灰化病変に対するステレオガイド下マンモトーム生検の有用性。乳癌の臨床 18 : 327-331, 2003
- 8) マンモトーム生検ガイドライン。画像ガイド下乳腺針生検研究会, 2003
- 9) マンモグラフィガイドライン。(社)日本医学放射線学会、(社)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編集, 1999, 医学書院、東京
- 10) Burbank F, Parker SH, Fogarty TJ: Stereotactic breast biopsy: improved tissue harvesting with the Mammotome. Am Surg 62: 738-744, 1996
- 11) Burbank F: Stereotactic breast biopsy compression of 14- and 11-gauge Mammotome probe performance and comparison ratios. Am Surg 63: 988-995, 1997
- 12) Berg WA, Krebs TL, Campassi C, et al: Evaluation of 14- 11-gauge directional, vacuum-assisted biopsy probe and 14-gauge biopsy guns in a breast parenchymal model. Radiology 205: 203-208, 1997
- 13) Kopans DB, DeLuisa S: A modified needle fookwire technique to simplify preoperative localization of occult breast lesions. Radiology 134: 781, 1980
- 14) Denning DP, Farha GJ, McBoyle MF: Role of needle localization of nonpalpable breast lesions. Am J Surg 154: 593-596, 1987
- 15) Landercasper J, Gundersen SB Jr, Gundersen AL, et al: Needle localization and biopsy of nonpalpable lesions of the breast. Surg Gynecol Obstet 164: 399-403, 1987
- 16) 大住省三、高橋成光、青儀健二郎、他：Vacuum-assisted device(マンモトーム)とステレオタクティクス兼用マンモグラフィ撮影装置(マンモトーム3000)を組み合わせた乳腺の坐位生検法。乳癌の臨床 16 : 47-52, 2001
- 17) Saarela AO, Kiviniemi HO, Rissanen TJ, et al: Cosmetic results after wire-guided biopsy of benign breast lesions. J Am Coll Surg 187: 610-615, 1998
- 18) Parker SH, Klaus AJ, MaWey PJ, et al: Sonographically guided directional vacuum-assisted breast biopsy using a hand-held device. AJR 177: 405-408, 2001
- 19) 橋本秀行、宮澤幸正、佐久間洋一、他：マンモグラフィで発見される微細石灰化の診断と治療方針。第12回日本乳癌学会総会抄録集 152, 2004
- 20) 亀井桂太郎、水谷三浩、遠山竜也、他：当院におけるマンモトーム生検の地域ネットワーク構築への取り組み。第12回日本乳癌学会総会抄録集 171, 2004
- 21) 五味直哉、高橋かおる、坂元吾偉：マンモトーム生検。乳癌の臨床 17 : 114-123, 2002
- 22) 岩瀬拓士、高橋かおる、秋山 太：非触知石灰化病変と非浸潤性乳管癌(DCIS)。坂元吾偉、邦賀俊介監修：非浸潤性乳管癌の基礎と臨床。104-111, 2001, 篠原出版新社、東京
- 23) 福田 譲、宮本圭子、岡本謙二、他：乳癌の早期発見。外科 64 : 757-762, 2002