
 総 説

乳がん早期発見の画像診断(2)

遠藤 登喜子*

はじめに

増え続ける乳がん罹患とそれと平行して増加する死亡に対する有効な第一の方法は早期がんの発見・治療であることが明らかになっている。現在、マンモグラフィを用いた検診が40歳以上に対して行われる方針で準備が行われており漸次導入・実行される運びとなっている¹⁾。日本人の乳がんは若い年齢層に多く、マンモグラムではいわゆる dense breastが多いため、精度管理が重要であることは前回論文で述べたとおりである。本論分では、マンモグラム読影に際しての所見用語と記載の方法、検診で発見された乳がん症例を実例を挙げて述べる。

I. マンモグラムの評価とカテゴリー判定

マンモグラムは柔らかく、変形しやすい乳房を引き出し、広げて圧迫固定し、撮影するものである。読影では左右乳房の比較読影が基本であることから、左右乳房の高さはもちろん、乳腺の方向

が異なっても正確な比較ができないことに起因するオーバーチェックあるいはアンダーチェックの危険性がある。読影医としては、常に安定した画像が得られるよう、撮影技師の技術向上に協力する必要がある。

実際の読影場面では、最初に読影できる画像であるかどうかの判定を行う。読影出来ない画像の場合には再撮影で読影できる写真になるかどうかを見通して、出来る場合には再撮影に、できないと考えられる場合には他のモダリティでの検査を勧める。

読影できる場合には、乳房の構成の評価を行う。乳房の構成とは、乳房における乳腺と脂肪組織の分布と割合を示すもので、脂肪性、乳腺散在、不均一高濃度、高濃度の4段階に分類する(表1)²⁾。その意味は、乳腺が多ければ乳腺内に発生した増殖性病変の存在あるいはその広がり観察が困難になるため、病変が乳腺によって隠されてしまう危険性を表現するための指標であり、その評価が

表1. 乳房の構成

乳房の構成	乳腺と脂肪の量と割合	意味
脂肪性	乳房はほぼ完全に脂肪に置き換えられている。	病変が撮影範囲に入っていれば検出は容易である。
乳腺散在	脂肪に置き換えられた乳房内に乳腺実質が散在している。	病変の検出は比較的容易である。
不均一高濃度	乳腺実質内に脂肪が混在し、不均一な濃度を呈する。	病変が正常乳腺に隠される危険性がある。
高濃度	乳腺実質内に脂肪の混在はほとんどない。	病変の検出率は低い。

(文献1より引用)

* 国立病院機構名古屋医療センター 放射線科部長
(えんどう ときこ)

表2 マンモグラフィのカテゴリー分類

カテゴリー	指示
カテゴリーN 読影不能	
N-1 再検すれば読影可能と予想されるもの	マンモグラフィの再検
N-2 再検しても有効とは予想されないもの	視触診や超音波検査など他の検査
カテゴリー1 正常	} 精査不要
カテゴリー2 良性	
カテゴリー3 良性、しかし悪性が否定できず	} 要精査
カテゴリー4 悪性の疑い	
カテゴリー5 悪性	

持つ意味は重大である。例えば、脂肪性乳房で異常所見がないという場合には、まず、重大な所見が存在する危険性は、病変が撮影範囲に入っている限りありえない。そのため、判定の信頼性は高いものである。しかし、高濃度乳房、つまり乳腺密度の高い乳房（いわゆるdense breast）では、乳腺内の増殖性病変はその存在や広がりが見えない危険性が大きいので、その危険度をマンモグラフィ従事者は共通して理解しているべきである。

マンモグラムの判定は、検診ではカテゴリー判定を、臨床ではカテゴリー判定と組織学的推定診断を行い、記載する。カテゴリー判定は、前述の読影不能にはNを、読影可能なものには1から5までに分類する。カテゴリーの取り決めは表2に示すように、1：正常 2：良性 3：良性、しかし悪性が否定できず 4：悪性の疑い 5：悪性で、検診ではカテゴリー1と2は精査不要、3,4,5は要精査となる。良性所見のマンモグラムに対し、明らかに「疾患」があるからといって精査あるいは経過観察にはしない。これからの検診には経過観察の欄はなく、必ず精査が必要か不要かの2分類であることも追記したい。どのような所見がそれぞれのカテゴリーに該当するかは以下に漸次述べるが、1には乳腺の疾患とは無関係の明らかな良性所見（正常大の腋窩リンパ節、血管の石灰化など）あるいは高濃度乳房が含まれる。2には、明らかに良性と言い切れる確かな所見のあるものが該当する。粗大石灰化、異栄養性石灰化、中心透亮性石灰化や明らかな石灰乳石灰化な

どの明らかな良性石灰化と、成分として脂肪を含む境界明瞭平滑な腫瘤や、粗大な石灰化を含む境界明瞭平滑な腫瘤などが該当する。カテゴリー3は通常は良性の嚢胞や線維腺腫を思わせる境界明瞭平滑な腫瘤や微小円形石灰化の集簇などがこれに該当する。要精査にもカテゴリーによってどの程度までの検査をしなければならないかも違い、どの程度にどのようなタイプの病変を疑うかの推定が必要である。

II. 所見用語とカテゴリー分類²⁾

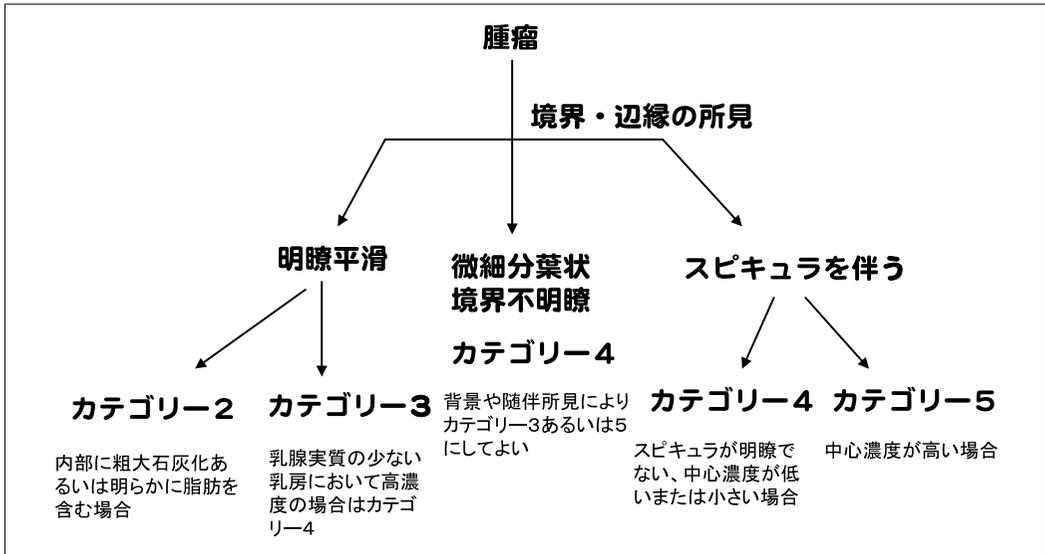
マンモグラフィ所見は腫瘤、石灰化とその他の所見に分類される。それぞれについて所見とカテゴリー判定の基準を述べる。

1) 腫瘤の所見用語とカテゴリー判定

腫瘤とは2方向でその存在が認められる占拠性病変であり、その存在が確信された場合には形状、境界および辺縁と、濃度を評価し、境界および辺縁の所見を中心にカテゴリー判定する。

形状は円形・楕円形、多角形、分葉形および不整形に分類するが、形状から悪性を強く示唆するのは不整形にしかすぎない。悪性の病変にも円形・楕円形の腫瘤が少なくないこと、分葉形や多角形には悪性も良性もあることから、形状が良悪性の鑑別に役立たないことが少なくない。また、不整形との表現も、従来では境界および辺縁を加味してしまう傾向があったが、これを加味しないことも重要である。形状はおおまかにその形を記載するだけの意味にとどめ、境界および辺縁はしっ

図1 腫瘍の診断ガイド



かりと観察する。境界および辺縁は、境界明瞭・平滑、微細分葉・微細鋸歯状、スピキュラを伴う、境界不明瞭および評価困難に分類する。濃度は脂肪を含む腫瘍、同量の乳腺と比較して低濃度、等濃度、高濃度に分類する。

境界明瞭平滑は明らかに境される病変で、通常は嚢胞や線維腺腫のような良性疾患であり、カテゴリ-3とするが、嚢胞内腫瘍や圧排性に発育する充実性のがんは同様の所見を呈することがある。特に高齢者で新しく病変が出現してきた場合には悪性である頻度が高く、カテゴリ-4とすることもある。また、高濃度である場合には、腫瘍が変形しない硬い種類の病変である可能性が高いことを根拠にカテゴリ-4とすることもある。一方、明らかに脂肪を成分として含むと読影できる場合には、脂肪腫、過誤腫、oil cystや乳瘤などの良性腫瘍と判断できるので、カテゴリ-2とする。

微細分葉あるいは微細鋸歯状と境界不明瞭はかなりの頻度で悪性が疑われることからカテゴリ-4とする。しかし、境界の性状の判定に迷う場合も少なくない。その原因の1は、腫瘍が乳腺の中に位置するため乳腺に隠されている場合である。また、乳腺の中で腫瘍がなだらかに終わる性質を

持つ病変である。前者は評価困難と、後者は不明瞭と表現されるが、厳密には区別ができない。濃度あるいは随伴する石灰化や背景乳腺の構成などの所見を参考にしてカテゴリ-3にしたり5に上げたりする。

スピキュラを有する腫瘍は、著明な局所的乳腺構築の乱れを伴う腫瘍であり、高濃度の場合にはまず間違いなく癌ということができる。しかし、濃度が薄い(低濃度)の場合やスピキュラに比較して腫瘍部分が非常に小さい場合には、良性疾患であることがあり、カテゴリ-4にする。癌と鑑別すべき疾患には、放射状瘢痕、複雑型硬化性病変、炎症や外傷の瘢痕、手術瘢痕などがある。

腫瘍のカテゴリ分類のガイドを図1に示す。

2) 石灰化の所見用語とカテゴリ判定

石灰化は全身の組織におきる可能性のある現象であるが、乳がんには非常に高率に起きる事が知られている(マンモグラフィでは乳がんの約半数に石灰化が認められる)。その理由は、乳がんの石灰化は骨軟骨化生を伴う乳がんなどの特異なものを除く大部分のものが乳管内成分に伴うものであるためである。元来、乳がんは乳管に発生するものであり、細い乳管での病的状態は石灰化を伴

しやすい環境にあり、高率に石灰化が起きることは納得できることである。

しかし、マンモグラフィでの石灰化=乳がん、ではない。マンモグラフィでの石灰化は乳腺以外の組織（皮膚、血管、脂肪組織など）にも高頻度におきる。これらの石灰化は特徴的で、明らかな良性石灰化と分類することができる。さらに、乳腺内に発生した石灰化も特徴的な形態を呈するものは明らかな良性石灰化とすることができ、明らかに良性とはいえないものだけを対象に、良悪性の鑑別を考慮する。明らかな良性石灰化を表3に示す。明らかに良性と断定できる石灰化のうち、血管の石灰化は管状構造に沈着した石灰化で通常は血管の接線方向になったところが明瞭に観察される二重線であることが特徴で、よく見ると血管の濃度が観察される。特に石灰化の出来始めには線状石灰化と紛らわしいので、注意が必要である。良性の石灰化は総じて悪性の石灰化より目立つ濃度と大きさを示し、辺縁が滑らかである。最も目立つ石灰化は線維腺腫の石灰化であり、明らかにこれと判定できるものは要精査とはしない。

明らかに良性と断定できないものについては、形態と分布を考慮して、良悪性の判定を行う（表4）。形態は微小円形、淡く不明瞭、多形性、微細線状・微細分枝状に分類、分布はびまん性、領域性、集簇性、線状、区域性に分類されるが、微小円形あるいは淡く不明瞭が両側・びまん性あるいは領域性に分布し、明らかに乳腺症の石灰化といえるものはカテゴリ2とするが、それ以外はカテゴリ3以上として、精査する。（ここで、対象とする石灰化は数個以上の集簇より多い石灰化であり、1個、あるいは2個の微小な石灰化や単発性の石灰化がばらばらと存在するものは対象

表3 明らかな良性石灰化

(文献1より引用)

皮膚の石灰化
血管の石灰化
線維腺腫の石灰化
乳管拡張症に伴う石灰化
円形石灰化
中心透亮性石灰化
石灰乳石灰化
縫合部石灰化
異栄養性石灰化

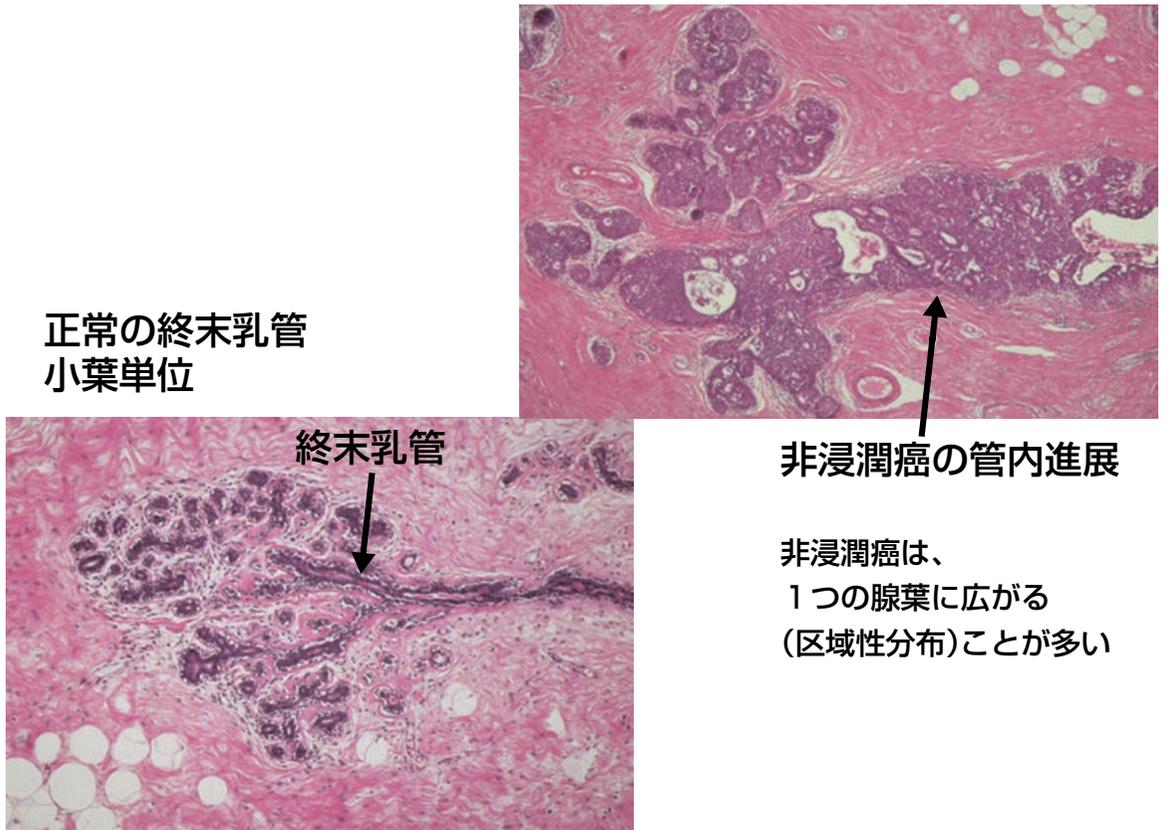
としない。)

乳管内に存在すると考えられる石灰化の観察に重要な観点は、石灰化の形態が乳管内壊死に由来するもの（壊死型石灰化）か、あるいは分泌物への石灰化によるもの（分泌型石灰化）か、を、考察することである。壊死型石灰化は乳管内で増生したがん細胞が壊死したものに沈着する石灰化で、乳管内あるいは小葉内に連続性にバックしたように配列するのが特徴である。尖った石灰化あるいは線状に長い石灰化と比較的丸い石灰化が混在することが通常である。典型的に壊死型石灰化と判定されるものはびまん性に存在するという特異なもの以外、カテゴリ4から5が付けられる。一方、分泌型石灰化は分泌物への石灰化という機序から想定される円形あるいは淡く不明瞭な石灰化で、乳腺症や細胞異型度の低い乳がんの管内成分に形成されるため、分布のあり方から癌らしさを推定する。すなわち、乳がんは乳管の末梢組織=終末乳管小葉単位（terminal duct and lobular unit）上皮から発生し、乳管内上皮をがん置き換えて進展し、1腺葉内に広がる性質を有する（図2）ということ念頭に、1腺葉に広がる=区域性分布である場合には癌の危険性が高いと判断す

表4 良悪性の鑑別を要する石灰化の判定

		石灰化の形態			
		微小円形	淡く不明瞭	多形性	微細線状・微細分枝状
石灰化の分布	びまん性・領域性	カテゴリ2	カテゴリ2	カテゴリ3	カテゴリ5
	集簇性	カテゴリ3	カテゴリ3	カテゴリ4	カテゴリ5
	線状・区域性	カテゴリ3・4	カテゴリ4	カテゴリ5	カテゴリ5

図2 終末乳管小葉単位と非浸潤癌



正常の終末乳管
小葉単位

終末乳管

非浸潤癌の管内進展

非浸潤癌は、
1つの腺葉に広がる
(区域性分布)ことが多い

る。しかし、分泌型石灰化ではカテゴリー5にはならないことは、肝に銘じておく必要がある。乳腺症でも同様の分布を示すことがあるためである³⁾⁴⁾。

3) その他の所見とカテゴリー判定

その他の所見には、乳腺実質の所見、皮膚の所見とリンパ節の所見が含まれる。中では乳腺実質の所見が重要であることは当然である。

特に重要なのは構築の乱れと局所的非対称性陰影である。

構築の乱れは、良悪性の機序に起因する乳腺の歪み、引きつれであり、腫瘍の項で述べたスピキュラを伴う腫瘍も、構築の乱れを伴う腫瘍と考えればよい。構築の乱れのみ乳がんが存在することから、腫瘍、石灰化に加え、構築そのものに着目した読影法が必要であることがわかり、このよ

表5 構築の乱れを呈する疾患

悪性	浸潤性小葉癌
	硬癌
	管状癌
	非浸潤性乳管癌
良性	放射状瘢痕・複雑型硬化性病変
	手術瘢痕
	硬化性腺症
	膿瘍などの炎症の瘢痕 外傷・脂肪壊死

うな命名となった。構築の乱れにより発見される疾患を表5に示す。また、乳腺の萎縮に伴い、乳腺を覆う膜が収束するようになってくるため、小さなスピキュラを伴う乳がんの検出と紛らわしく見えることがある。オーバーチェックを防止するためには、多くの正常マンモグラムの読影により、正常像を蓄積することが大切である。構築の乱れ

は確実に存在すると判断される場合にはカテゴリー4、存在するかもしれないと思われる場合にはカテゴリー3とする。

局所的非対称性陰影は、乳腺が厚く腫瘍が隠されている場合や、腫瘍とは観察できない程度の増殖性病変が濃度として観察されるものを表現している。片側の乳房の一部に高濃度域が観察された場合にそれが病変であるか、正常乳腺の重なりであるかの鑑別は重要である。増殖性病変による場合には、内部の濃度が同側あるいは対側・対応部位の乳腺より高濃度で、内部が一様な濃度あるいは中央が高濃度であることに着目する。また、詳細に観察した場合に、腫瘍が確信されるに至ることもあり、その場合には腫瘍としてカテゴリーを付ける。局所的非対称性陰影としか判定されない場合には、カテゴリー3、詳細に観察して乳腺の重なりと判定した場合にはカテゴリー1とする。

Ⅲ. マンモグラフィで発見・診断が期待される乳がん像

乳がん脂肪を減少させるには、しこりを触知するまで乳がんが育つのを待っていないで、積極的に小さな乳がんを探ることが最も重要である。これからのマンモグラフィの最大の役割は、非触知乳がんの発見と診断である。

これからのマンモグラフィ診断で期待される所見は、従って、一目瞭然、遠目にもわかるような

大きな病変ではない。非常に小さい病変、淡い病変、単独では悪性とは読めないけれど、対側にはない陰影、以前にはなかった陰影など、非常に微妙な所見が通常である。

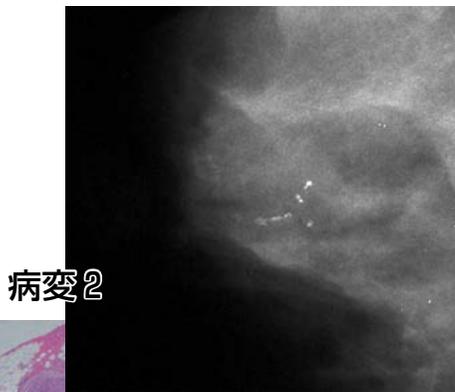
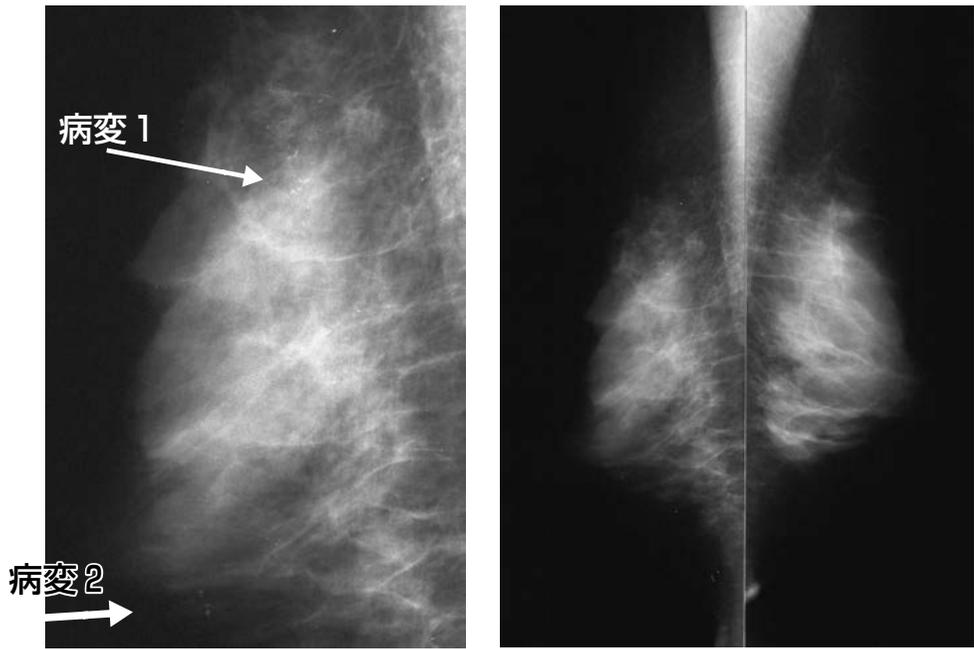
こうした微妙な所見を発見するためには、左右乳房が対称に、よく広げられたマンモグラムを提供してもらうことが基本である（撮影技術が重要！）。読影では、左右を比較すること、milky wayやno man's landなどと呼ばれる、乳腺が通常は非常に薄い部位に存在する陰影に敏感であること、必ず前回マンモグラムと比較することが必要である。

図3、4には検診で発見された非触知乳がんを供覧する。これらの症例の診断を確定するには、乳房の検査に適した乳房撮影装置や超音波診断装置を用い、細心の注意と専門的知識をもって臨む必要があることを追記したい。

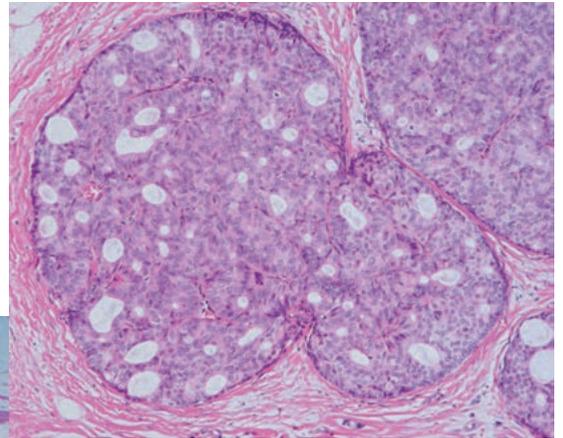
【参考文献】

- 1) 厚生労働省老人保健課長：老老発第0427001号「がん予防重点健康教育及びがん検診実施のための指針」, 2004
- 2) 日本医学放射線学会／日本放射線技術学会編：マンモグラフィガイドライン 第2版, 医学書院, 2004
- 3) 丹羽多恵、森田孝子、大岩幹直、他：ここまで読みたい！検診マンモグラフィ 第1回, 画像診断24-11, 1384-1389, 2004
- 4) 遠藤登喜子：乳腺疾患診断のKnack & pitfalls MMG, 乳腺外科の要点と盲点 第2版, 印刷中

図3 検診発見乳がん 石灰化



病変2



病変1

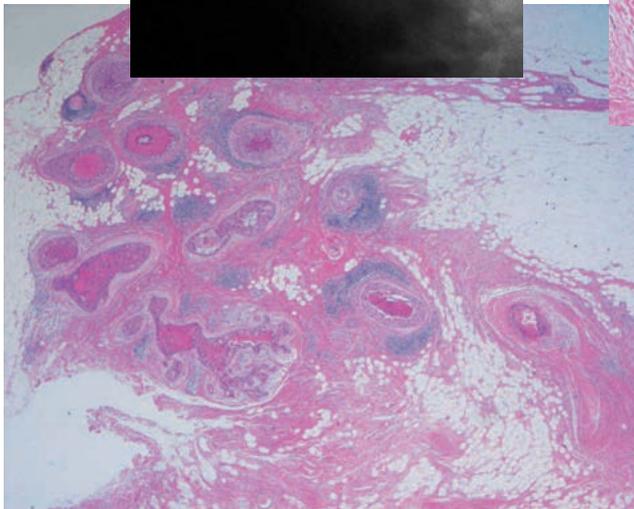


図4 検診発見乳がん その他の所見

