

# MicroPure™の臨床的有用性と今後の展望

くりたクリニック  
栗田武彰

### 【はじめに】

現在、乳房検査における微細石灰化に対する臨床的有用性は、マンモグラフィが超音波検査に対し圧倒的優位性を保っている。その理由として、まずマンモグラフィでは、微細石灰化の形態は微小円形、淡く不明瞭、多形性、微細線状の4つに分類され、さらに集簇性、区域性、線状、領域性、びまん性の分布を合わせてカテゴリー判定にて悪性の可能性が示されていることがあげられる<sup>1)</sup>。またステレオマンモグラフィによる針生検やマンモトームによる吸引生検などの診断を確定するための技術も確立されている<sup>2,3)</sup>。さらにマンモグラフィと病理所見を詳細に検討した研究も多くみられる<sup>4-7)</sup>。

これに対し超音波検査は、腫瘍の描出や乳腺密度が高い患者に対して有用であるが、複数ある微細石灰化を1断面では1部分しか描出できないこと、正確な大きさや形状が描出されていないこと、前述のマンモグラフィのカテゴリー分類のような客観的な判定基準が存在しないことなどの理由により、マンモグラフィの後塵を拝していた。しかしフルデジタル超音波装置の登場により、高周波化および広帯域非線形映像技術であるDifferential tissue harmonic imaging(以下Diff-THIと略す)などによって、現在では微細石灰化の検出は困難な作業ではなくなってきた<sup>8,9)</sup>。

MicroPure™は、Bモード画像で検出はされているが、スペックルや周囲組織の影響でみつけづらいとされている微細石灰化の視認性を向上させるための画像処理機能である。

今回マンモグラフィで微細石灰化が検出されている症例で、低濃度かつ低密度で超音波検査における視認性の困難が予想される症例に対しMicroPureを施行し、微細石灰化を示唆する点状高エコーが明瞭に視認できているかの検討を行い、高い視認率を得たので報告する。

### 【方法】

使用機種はデジタル超音波診断装置SSA-790A(東芝メディカルシステムズ)、プローブはPLT-850AT、PLT-1204AX、周波数はそれぞれ8MHz、12MHz(マルチ周波数)である。空間分解能向上の目的には、伝搬の非線形で発生した差音成分を映像化するDiff-THIを用いた。スペックル低減としては、送信/受信同時コンパウンドを行うApliPure™Plusを用いた。最終表示画面は、もとのBモード画像を青色(BlueLayer法)で、抽出された微細構造物を白色(以後ホワイトスポットと称し、WSと略す)で重畳表示し、石灰化を示唆する部分がBモード画像上のどこにあるのかをわかりやすく表示して視認性を高めている。

### 【対象】

今回の検討はMicroPureによる視認性の評価が目的のため、微細石灰化の臨床的な重要性や良悪性は問わず、超音波検査で視認困難が予想されるものを主な対象とし、通常のBモードでも容易に視認できるものは除外した。当然ながら通常Bモードで容易に確認できる石灰化はMicroPureにても抽出可能である。

対象は当クリニックにて2007年12月20日から2008年2月12日の期間(実診療日数は32日)にマンモグラフィおよび超音波検査が施行された上記の要件を満たす40例で、マンモグラフィの読影や超音波検査はすべてマンモグラフィ読影医師、超音波専門医、指導医である筆者が施行した。対象の年齢は30~76歳、平均年齢は48.8歳である。

マンモグラフィの石灰化の濃度と密度により40例を次の3グループに分類した。

- ・グループ1：微小円形や淡く不明瞭な微細石灰化で低濃度、低密度。
- ・グループ2：グループ1とグループ3の中間のもの。
- ・グループ3：微小円形や淡く不明瞭な微細石灰化で、極めて低濃度、低密度。

またMicroPureの視認性の評価はWSとして視認できなかったものを評価1、WSとして明らかに視認できたものを評価2とした(表1)。

表1 石灰化のグループ分類とMicroPureの評価

MMGによる微細石灰化のグループ分類	
グループ1	微小円形、淡く不明瞭、低濃度、低密度
グループ2	グループ1とグループ3の間
グループ3	微小円形、淡く不明瞭、極めて低濃度、低密度

MicroPureによる微細石灰化の視認性の評価	
評価1	視認できない
評価2	明らかに視認できる

表2 MicroPureの評価と石灰化のグループとの関係

		微細石灰化グループ			計
		1	2	3	
MicroPure評価	視認不可	0	3	4	7 (17.5%)
	視認可	10	7	16	33 (82.5%)
計		10 (25.0%)	10 (25.0%)	20 (50%)	40 (100%)

## 【結果】

### 1. マンモグラフィのグループ分類

マンモグラフィのグループ分類の内訳はグループ1：10例、グループ2：10例、グループ3：20例であった。

### 2. MicroPureの視認性の評価

MicroPureの視認性の評価は評価1のWSとして視認できなかったものは7例(17.5%)、評価2の明瞭に視認できたものは34例(82.5%)であり、高い視認率を示した。

評価の内訳をマンモグラフィのグループ分類で見ると、評価1の視認できなかった7例はすべてグループ2、3で、大部分が濃度、密度の極めて低いものであった。評価2はグループによる偏りはほとんどなかった。極めて低濃度、低密度の石灰化が16例と最も多くみられたが、視認困難が予想された場合でも視認率は良好であった(表2)。

視認性が良好であった症例のMicroPure像をBモード画像とともに供覧する(図1~6)。

## 【考察】

### 1. MicroPureの有用性

MicroPureによる微細石灰化の視認性向上のためには、真の石灰化を抽出しその存在を強調すること、さらに偽陽性を生じるその他の点状高エコースポットを除去することが必要である。

今回の検討で、MicroPureにより、Bモード画像では脂肪、乳腺の境界や大胸

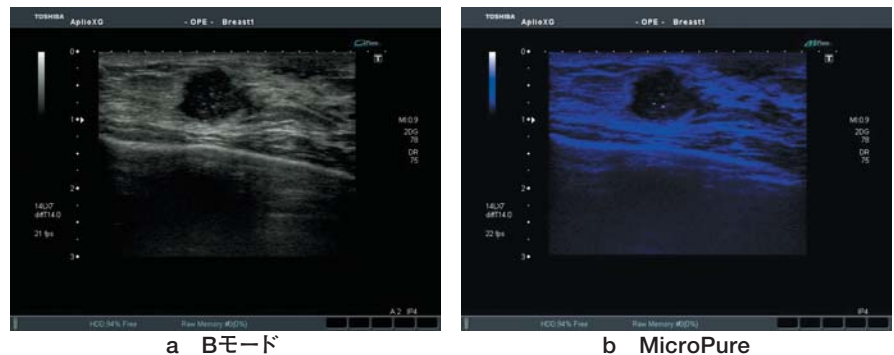


図1 症例1：浸潤癌の腫瘤内微細石灰化(グループ3、評価2)  
マンモグラフィでも認識しづらい微細石灰化。Bモードでは淡く不明瞭に描出されているがMicroPureではWSが明瞭に視認できている。

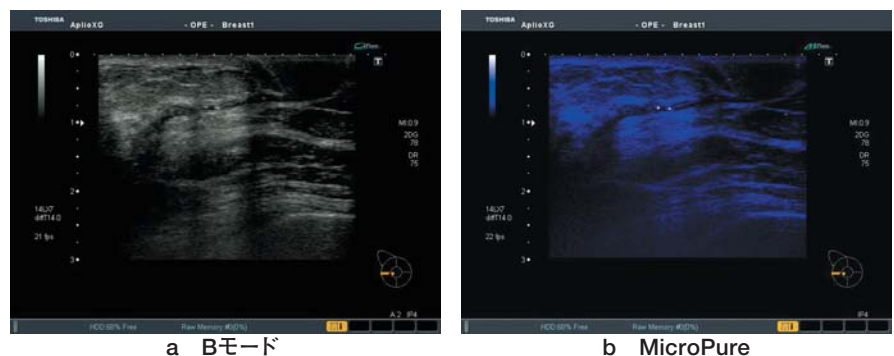


図2 症例2：浸潤癌乳管内伸展内微細石灰化(グループ3、評価2)  
浸潤癌より連続する乳管内伸展の中にWSが明瞭に視認できている。

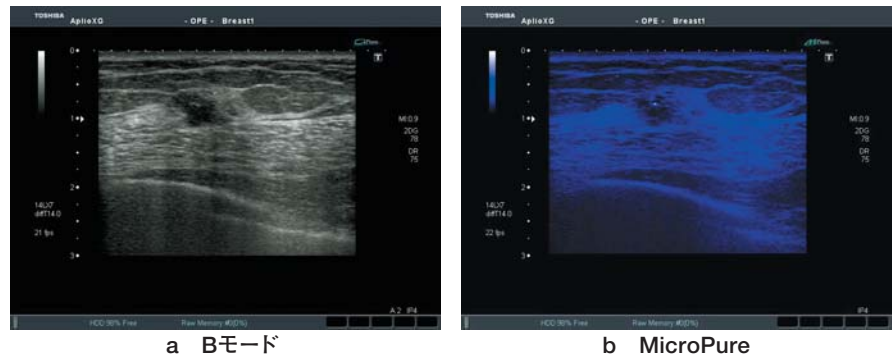


図3 症例3：浸潤癌内微細石灰化(グループ2、評価2)  
浸潤癌内のWSがBモードより明瞭に視認できている。

筋などに多くみられる高エコースポットに描出される部分はほとんど表示されず、石灰化以外の点状高エコースポットを低減あるいはほとんど消滅できること、また画面が背景の青(元画像のBモード)と石灰化を示唆する白が重畳された構成となっており、Bモードと比べ石灰化を示唆するWSの存在と位置が明瞭に認識できるようになったことが確認された。この結果、対象の82.5%が明確に視認できたことはMicroPureの臨床的有用性を示す根拠と

なると考える。また本法の最も大きな利点として、リアルタイム性が損なわれることなく高い視認性が得られることを強調しなければならぬ。

視覚的印象として、MicroPureのWSはBモードの高エコースポットより個数がやや少ないことや、小さく表示されている場合もある。Bモードで描出されている点状高エコーの大きさは微細石灰化の大きさを正確に表しているわけではないといわれており、表示されるWSが小さいからと

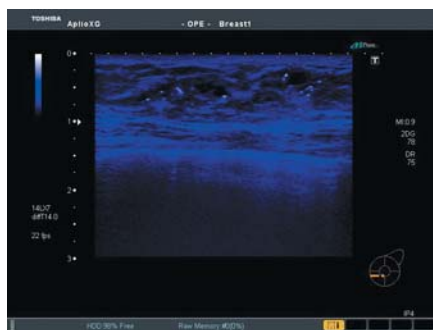
いって不利益をもたらさないと考える。

またWSは表示されているが視認性が向上したとはいえないものがあったが、このような症例はBモードでも高エコースポットとしての検出が困難な例であった。

マンモグラフィで石灰化が描出されていないのにMicroPureによりWSとして表示された症例もあった。MicroPureを用いて微細石灰化を正確に診断するためには、まずマンモグラフィで石灰化の位置と形態を把握した後、超音波検査で予想される位置と分布状態をよく確かめてから目的のWSかどうかを判断することが必要である。乳房超音波診断ガイドラインには注意すべきこととして、非常に小さな嚢胞性病変の後方エコーが原因であることや、Cooper靭帯などがエコーの断層面と直交するときに生じることもあり、単に点状高エコーが石灰化に対応するとは限らないと記載されている<sup>10)</sup>。また、フォーカスの正確な設定は極めて重要で、乳腺部分に正確にフォーカスを設定することで偽陽性を低減することができることが確認された。



a Bモード



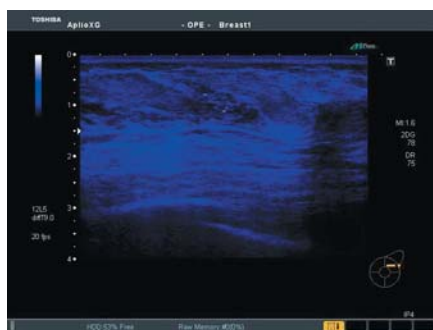
b MicroPure

図4 症例4:びまん性微細石灰化(グループ1、評価2)

Bモードでは淡く不明瞭だが、MicroPureでは多数のWSが明瞭に視認できている。細胞診では良性。



a Bモード



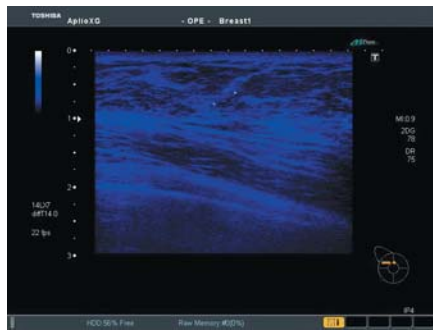
b MicroPure

図5 症例5:淡く不明瞭な微細石灰化の集簇(グループ3、評価2)

BモードよりWSは個数も多く明瞭に視認できている。細胞診では良性。



a Bモード



b MicroPure

図6 症例6:淡く不明瞭な微細石灰化(グループ2、評価2)

WSが明瞭に視認できている。細胞診で良性。

## 2. MicroPureによる微細石灰化攻略の提案

近年、マンモグラフィ検診の普及により、微細石灰化病変で要精査となり受診する患者が増えてきている<sup>11,12)</sup>。微細石灰化病変攻略において、超音波検査がマンモグラフィに対し同等あるいは優位性を示すには、確定診断に至るインターベンションのナビゲートとして応用する技術へと発展させることが必要である(表3)。その攻略の手順は1. 微細石灰化の検出の向上、2. 微細石灰化の視認性の向上、3. 微細石灰化周囲の低エコー部位の明確化、4. 微細石灰化周囲の低エコー部位に対する定量的ガイド下穿刺である。つまり、マンモグラフィで描出されている微細石灰化をMicroPureを用いることにより超音波検査で明瞭に視認し、その臨床的価値を判定し、さらにそのままインターベンションへとつなげるシステムの開発である。検診で要精査となる微細石灰化病変(とくにカテゴリ3)の多くは良性病変あるいは非浸潤癌が占める現状では、これまでのマンモグラフィのステレオガイド下のインター

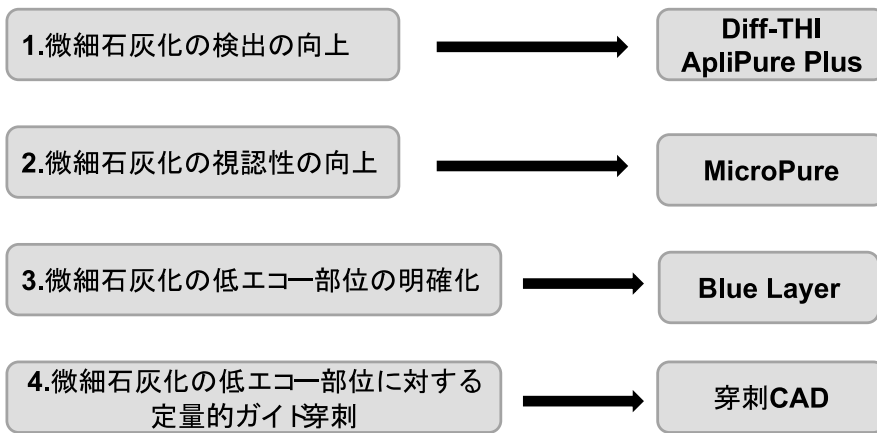
ベンションは患者にとって侵襲がかなり大きいものであり、侵襲の少なく、簡便な超音波ガイド下穿刺の確立が切望されている<sup>13, 14)</sup>。

## 【おわりに】

今回の検討でMicroPureを用いることにより82.5%の症例でWSが抽出され、微細石灰化の視認性が向上することが確認され、臨床的に有用である可能性が示唆された。マンモグラフィガイドのインター

ベンションは石灰化を頼りに針を導くが、画像上そこに細胞成分の存在を直接示すことはできない。MicroPureでは石灰化を示唆するWSと細胞成分の低エコーを合わせて表示することが可能で、そこに超音波検査の優位性があると考ええる。石灰化の周囲に存在する細胞成分である低エコーこそがわれわれの目指すものであり、その部位を正確に穿刺するための機能がMicroPureに課せられた次の使命であると考ええる。

表3 超音波による微細石灰化攻略のための手順



## <文献>

- 1) 日本医学放射線学会・MMGガイドライン委員会編集; マンモグラフィガイドライン第2版, 2004
- 2) 松崎佐恵子ほか: 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(4): 327-331, 2003
- 3) 佐藤信昭ほか: 非触知病変へのステレオガイド下吸引針生検による診断的アプローチ. 乳癌の臨床 19(6): 557-560, 2004
- 4) 渡辺良二ほか: 微細石灰化像からみた乳癌の診断と治療. 日乳癌検診学会誌 13(2): 159-166, 2004
- 5) 小山徹也ほか: 乳腺微細石灰化症例のマンモグラフィ症例との対比による病理学的検討. 日乳癌検診学会誌 13(2): 154-158, 2004
- 6) 角田博子ほか: ステレオガイド下吸引式針生検標本における石灰化と癌病巣の関係について. 乳癌の臨床 20(3): 245-249, 2005
- 7) 大貫幸二ほか: 画像診断&装置の進歩, 3. マンモグラフィ; 乳癌の最新医療. 87-92, 先端医療技術研究所, 東京, 2003
- 8) 栗田武彰: 乳房におけるDifferential Tissue Harmonic Imagingの有用性. 映像情報 38: 558-569, 2006
- 9) 栗田武彰: 乳腺超音波の最新画像診断—4Dイメージによる新しい画像概念の構築とMicroPure. 新医療 35(5): 66-69, 2008
- 10) 日本乳腺甲状腺超音波診断会議: 乳房超音波診断ガイドライン, 改定第2版. 南江堂, 東京, 2008
- 11) 宇佐美 伸ほか: 検診発見の微細石灰化病変に対する診断方法についての検討. 日乳癌検診学会誌 13(2): 176-183, 2004
- 12) 大貫幸二ほか: スクリーニングマンモグラフィ上の石灰化への対応—精度の向上をめざして. 日乳癌検診学会誌 6: 43-49, 1997
- 13) 水谷三浩ほか: 愛知県がんセンター乳腺外科におけるマンモグラフィで微細石灰化像のみを呈する非触知乳癌の診療システム. 日乳癌検診学会誌 13(2): 167-175, 2004
- 14) 櫻井 修: 超音波ガイド下マンモトーム生検(2人法の利点とコツ). 乳癌の臨床 22(4): 121-126, 2007