

GE 社製 デジタルマンモグラフィ装置【Senographe Pristina】の使用経験

○合田あゆみ、岡崎千春、赤瀬和明、飯田譲次

社会医療法人 真泉会 今治第一病院

【背景】

近年、日本人女性に多い高濃度乳房(デンスブレスト)の問題により、通常のマンモグラフィ(以下、2D)では限界があると言われ、デジタル・ブレスト・トモシンセシス(以下、DBT)の必要性が高まっている。

当院でも平成 29 年 7 月、DBT 機能搭載のマンモグラフィ装置を導入した。それに伴い、有症状患者に対しては 2D+3D 撮影をルーチン撮影とし、検診受診者に対しても任意で 3D 撮影を追加している。

3D 撮影を追加することで被ばく線量が増加するが、この装置は低線量で、3D においても 2D とほぼ同線量での撮影が可能となっている。

【目的】

そこで今回、新規導入することで理解できた DBT の利点の臨床評価と、ファントムを使用して他社との線量と画質を比較し、本装置の評価を行った。

【導入装置】

GE 社製 Senographe Pristina

・間接変換方式 FPD

ピクセルサイズ 100 μ m

・X 線管装置 : Mo/Rh 二重陽極

グリッド(+)

・撮影モード : 自動最適化(AOP STD)モード他、
マニュアルモード

・フィルタ : Mo/Ag

・DBT : 回転角度 : 25°

撮影回数 : 9 回

撮影方法 : Step & Shoot

三次元再構成法 : 逐次近似法 ASiR-DBT

再構成画像 : Plane=0.5mm

Slabs=10mm

【デジタル・ブレスト・トモシンセシス(DBT)】

DBT は 1 回の撮影で乳房に異なる角度で X 線を連続パルス照射し、撮影後、画像を三次元再構成することで、任意の複数断層画像を一度に得る技術である。

これにより、乳房実質の重なりによって認識できない病変を正常な乳腺と分離し、関心領域に注目しやすい画像を提供できる。

【DBT が有用だった症例】

症例 1

59 歳 女性

図 1:2D では右の M 領域に、CC では B 領域に FAD(局所的非対称陰影)が認められるが、乳腺と等濃度で正常乳腺の重なりのようにも見え、はっきりと腫瘍としては認識できない。カテゴリーは 3 となる。

しかし、図 2:3D では明らかにスピキュラを伴う辺縁不整な腫瘍が認められる。カテゴリーは 5 と判定し、カテゴリーが上がった症例である。



【症例 2】

48 歳 女性

図 3:2D でも右乳房 C 領域に多形の石灰化の集塵が確認でき、その乳頭側には淡い不明瞭石灰化が拡がっている。(図 4)

図 5:3D では石灰化の奥行情報が得られるため、区域性の拡がり認められる。

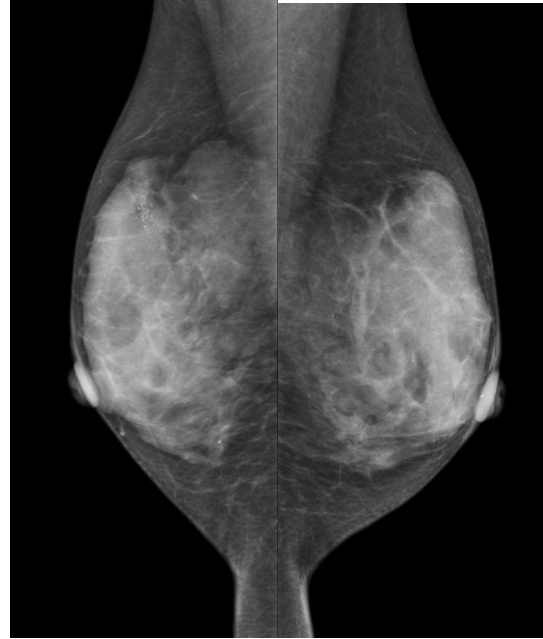
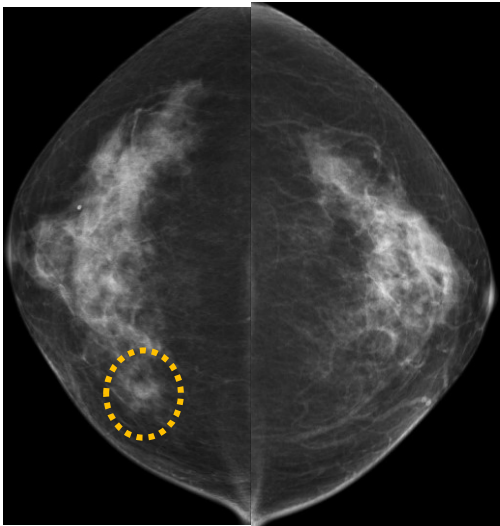


図 1: 2D-MMG

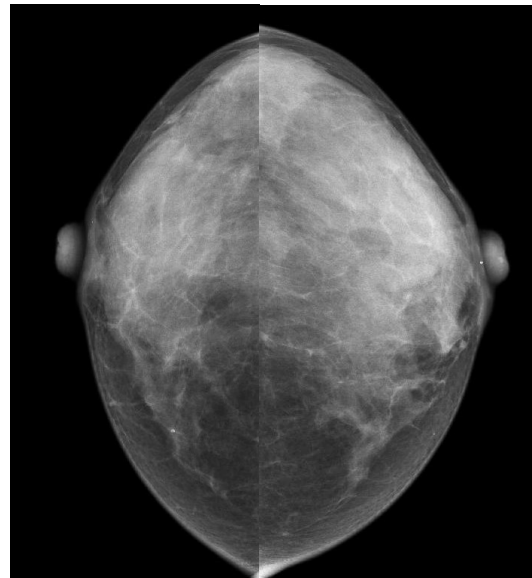
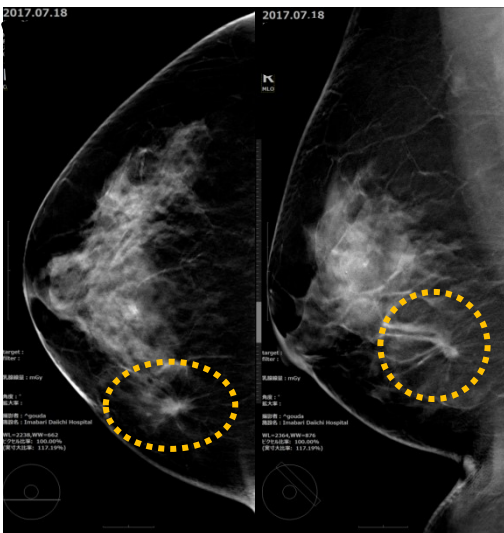


図 2: 3D-MMG

図 3: 2D-MMG

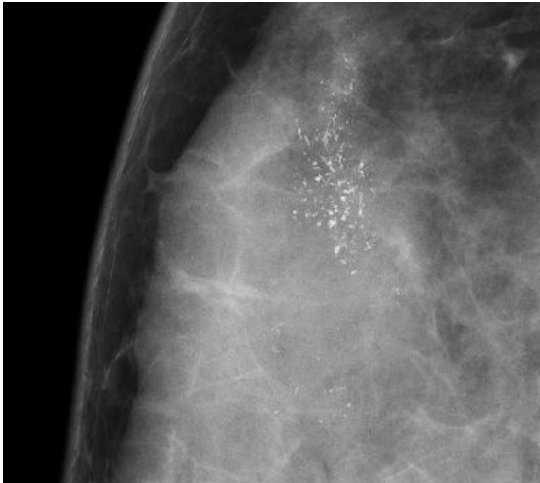


図 5 : 3D-MMG

【本装置の線量と画質の検証】

【検証対象】

	Senographe Pristina	A 社	B 社
FPD	間接変換	直接変換	直接変換
ターゲット/フ ィルタ	Rh/Ag	W/Rh	W/Rh

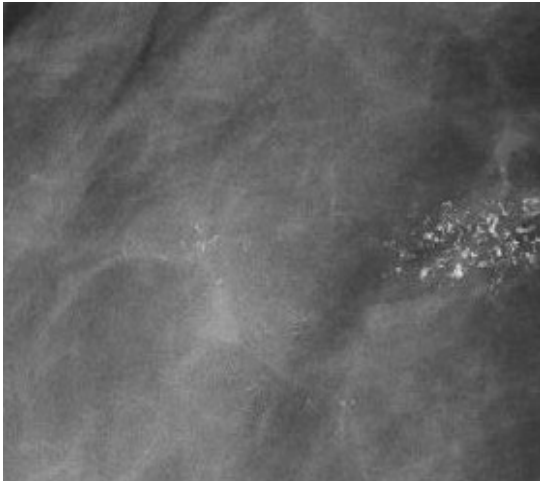


図 4 : 2D-MMG(上 : MLO、下 : CC)

【検証方法】

日本乳がん検診精度管理中央機構が定める日常の品質管理マニュアルに沿って、ACR 推奨 156 ファントムを撮影した。

(図 6)

撮影条件①メーカー推奨のオートモード

2D 撮影

撮影条件②メーカー推奨のオートモード

3D 撮影

撮影画像は 5M の診断用モニターにて技師 2 名で視覚評価を行った。



	Senographe Pristina	B 社
デジタルディテクタ	間接変換 方式	直接変換 方式
ピクセルサイズ	100 μ m	150 μ m
ターゲット	Rh	W
フィルタ	Ag	Rh
DBT 撮影方法	Step & shoot	moving
DBT 撮影回数	9 回	15 回
3次元再構成法	逐次近似	FBP

表 1：比較対象 DBT の概要



図 6：ACR 推奨ファントム配置図

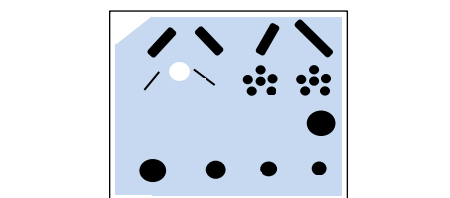


図 7：ACR 推奨ファントムの模擬試料

②	Senographe Pristina	B 社
管電圧 [kV]	34	28
mAs 値 [mAs]	29.1	90.6
AGD [mGy]	1.19	1.16
線維 [点]	5.5	5
石灰化 [点]	4	4
腫瘍 [点]	4	4

2D 撮影では AGD は若干高めだが、精中機構の評価基準を満たしており、視覚評価のスコアに大きな差はない。3D 撮影でも同様に大きな差はなかった。

図 8 は本装置の 2D 画像である。線維は全長描出され、石灰化も明瞭である。腫瘍の辺縁も比較的追いやすく、ひきしまった印象をうける。

図 9 は本装置の 3D 画像である。アクリル円盤のアーチファクトは目立つが、2D 同様認識しやすい。3D 撮影では試料の描出に差が生じた。特に石灰化では、図 10 のような他社に見られるアーチファクトがなく明瞭である。

【結果】

①	Senographe Pristina	A 社	B 社
管電圧 [kV]	34	28	28
mAs 値 [mAs]	29.1	86.3	90.6
AGD [mGy]	1.19	1.04	1.16
線維 [点]	5.5	5	5
石灰化 [点]	4	4	4
腫瘍 [点]	4	4	4

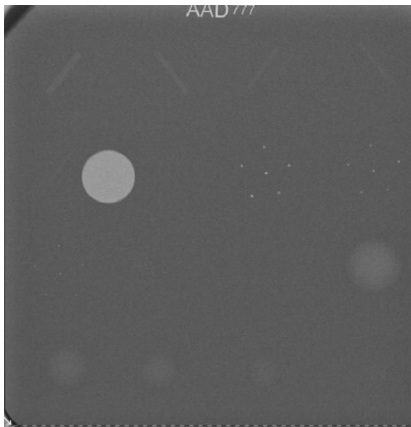


図 8 : Senographe Pristina 撮影条件①
(2D)

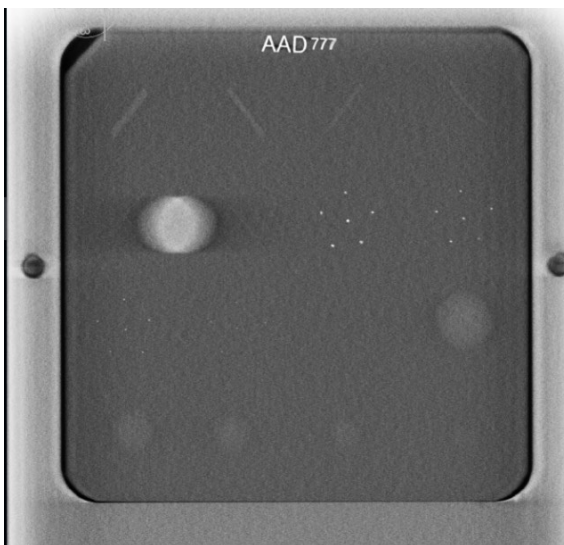


図 9 : Senographe Pristina 撮影条件②
(3D)

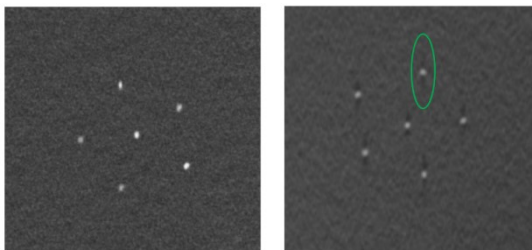


図 10 : 撮影条件②(3D)

左: Senographe Pristina:
右: 他社

【まとめ】

DBT では 2D だけでは描出が困難な腫瘍の境界(辺縁所見)がとらえやすく、構築の乱れ、スピキュラ、石灰化の拡がりもより明瞭に描出される。

今回 2D で FAD と判断された症例において、DBT 撮影によりカテゴリーが 3 から 4 または 5 に上がった症例と正常乳腺の重なりと判断しカテゴリーが 2 または 1 に下がった症例があった。

また今回の検証により、ACR 推奨ファントムの視覚評価のスコアに有意な差はなかったが、試料の描出においては石灰化が明瞭でアーチファクトが認められなかった。

日常点検の条件ではあるが、AGD においては若干の有意差が認められた。

【結語】

DBT は病変の良悪性の鑑別に有用で診断の確信度が上がる。さらに、偽陽性を減らし患者さんの精神的負担、経済的負担の低減が可能と考える。

臨床では今後、画質の維持と低線量化を検討したい。