

# デジタルマンモグラフィのソフトコピーにおける 画像評価用乳房ファントムの画質指標値による画像評価

秋田大学医学部附属病院 中央放射線部 ○伊藤 美保(Ito Miho) 斎藤 慶子  
小国町立病院 放射線科 伊藤 真理 今野 祐治 鈴木 隆二

## 【目的】

画像評価用乳房ファントムを撮影した画像の視覚評価結果は、観察者間により変動があることが知られている。今研究ではファントム画像の試料ごとに算出した画質指標値により客観的な評価が可能であるかを検討した。

## 【検討項目】

- (1) 撮影線量と画質指標値の関係
- (2) 視覚評価値と画質指標値の関係

## 【使用機器】

- ・乳房X線撮影装置 : AMULET Ver.7.0 富士フイルム(株)
- ・画像評価用乳房ファントム : Nuclear Associates 18-220 (Fluke Biomedical)
- ・画像解析ソフト : ImageJ (NIH, USA)
- ・統計解析ソフト : Excel 2016 (Microsoft)
- : SPSS Statistics 24 (IBM)
- トレンド検定 ヨンクヒール・タプストラ検定 有意水準  $\alpha = 0.05$
- 相関分析 スピルマンの順位相関係数 有意水準  $\alpha = 0.05$

## 【方法】

### ① ファントムの配置

ファントムを乳房支持台の左右中央、胸壁端に合わせて配置し、圧迫板の高さを45mmに設定した。

### ② 画像の取得条件

画像の取得条件はTable 1に示す。

模擬試料が可能な限り鮮明に描出される画像を得るために600mAsで撮影した画像を取得し、これをテンプレート画像とした。評価画像とテンプレート画像を撮影する際は、ファントムの位置を固定して行った。

### ③ 画質指標の測定

- ・ImageJによるROI設定

それぞれの模擬試料に番号付けを行った(Fig.1)。

テンプレート画像を用いて、模擬試料の辺縁を囲み、ディテール領域(黄色)とし、その周辺にディテール領域とほぼ等しい面積となるようにROIを配置し、バックグラウンド領域(赤色)とした(Fig.2)。

ImageJのmanager機能を使用してROIの位置を保存し、全ての画像について同位置で測定した。

Table 1 画像の取得条件

	ターゲット フィルタ	kV	mAs	画質指標測定	視覚評価
評価 画像	W/Rh	28	25	N=7	N=1
			50		
			71		
			100		
			140		
			200		
テンプレート 画像			600	N=1	

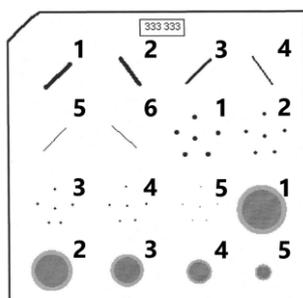


Fig.1 模擬試料番号

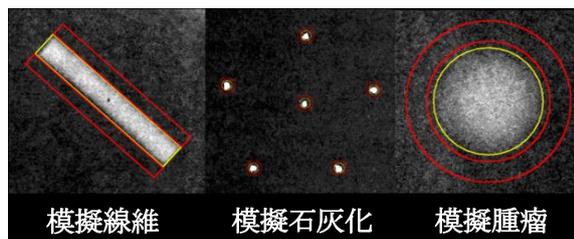


Fig. 2 ROI の設定

・画質指標値の計算

試料の画質指標値は以下の式で算出した。

< 模擬繊維・模擬腫瘍の画質指標値(CNR)の計算式 >

$$CNR = \frac{|\mu_D - \mu_B|}{\sigma_B}$$

$\mu_D$ : ディテール領域の画素値の平均  
 $\mu_B$ : バックグラウンド領域の画素値の平均  
 $\sigma_B$ : バックグラウンド領域の標準偏差

< 模擬石灰化の画質指標値(Ratio)の計算式 >

$$Ratio = \frac{1}{6} \sum_{k=1}^6 \frac{\sigma_D^2}{\sigma_B^2}$$

$\sigma_D^2$ : ディテール領域の分散  
 $\sigma_B^2$ : バックグラウンド領域の分散

Ratioはディテール領域とバックグラウンド領域の分散の比を求め、1グループを構成する6つの石灰化の分散の比を平均した値とした。

④ 視覚評価

業務としてマンモグラフィを撮影している技師5名で、5MPのモニタ上にピクセル等倍で画像を表示し、視覚評価を行った。得点方法はデジタルマンモグラフィ品質管理マニュアルに基づき1点または0.5点、0点とし、評価者が付けた点数の平均値を、視覚評価の平均スコアとした。

【結果】

- (1) 全ての模擬試料において、線量の増加とともに、画質指標値は有意に高い値を示した (Fig.3)。
- (2) それぞれの模擬試料の視覚評価の平均スコアと画質指標値の関係を示す順位相関係数は、模擬繊維では0.752、模擬腫瘍では0.856と、どちらも強い正の相関が見られ、模擬石灰化では0.688と正の相関が見られた。

【考察】

今回求めた画質指標値は、線量の増加により有意に向上し、さらに視覚評価の平均スコアと正の相関が認められたことから、画質指標値はファントム画像の客観的な評価が可能であることが示唆された。しかし、今回の研究では、ファントムの位置を固定したためROIの位置は全画像で同一であり、実際の日常管理では、ファントムの配置位置が変化することが想定されることから、ROIの設定が今後の課題と考える。

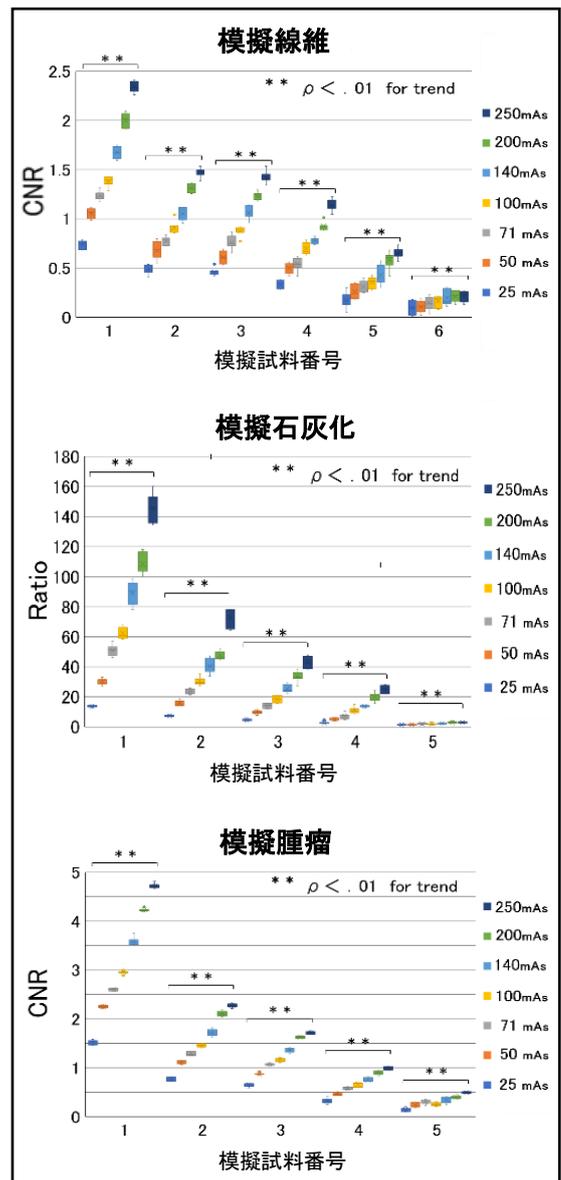


Fig.3 撮影線量と画質指標値の関係