# 精度管理できていますか? MMG入門編その1『SCTFって?』

小国町立病院 放射線科 ○今野 祐治(Konno Yuji)

# 【はじめに】

近年、アナログマンモグラフィシステム(以下、アナログシステム)からデジタルマンモグラフィシステム(以下、デジタルシステム)に置き換わっている。マンモグラフィ検査が有効であるためには低い線量で乳がんを検出できる十分な診断情報を含まなければならない。この品質要求はすべてのマンモグラフィに適用される。

デジタルシステムを購入するときには必ず受入 試験を行い、システムの構成品の仕様や性能を満 足していることを確認し、臨床で使用するときは、 その性能を維持するための品質管理を継続する必 要がある。

受入試験とは、設置した機器が仕様に適合し、 性能が許容値を満足していることを確認するため に設置施設側が行う試験をいう。また、品質管理 は機器の設置後にその機器の性能が設定基準を 満たしているかの確認と、性能の経時的な変動を 管理する目的で行われる。

マンモグラフィでは微小石灰化及び腫瘤など微細病変の描出が診断上不可欠であり、高い鮮鋭度、空間分解能が要求されるため、デジタルシステムの受入試験の項目の一つに空間分解能の測定があり、SCTF (System Contrast Transfer Function;システムコントラスト伝達関数)を用いて評価を行う。SCTFはDroegeらが求めた方法により算出され、MTF (Modulation Transfer Function;変調伝達関数)と関連した指標が得られる。

以下の項目で測定法等について説明を行う。

## 【測定器】

- ・PMMA (受像器全面を覆う大きさ) 厚さ10 mm、4枚
- ·SCTF測定用チャート

# 【測定方法】

1. 撮影条件の決定

PMMAファントム40 mmを置き、臨床に使うモードを選択しX線を照射し、条件を記録する。

2. SCTF測定用チャートの撮影 圧迫板を取り外し、左右中央、胸壁端から 60 mmの位置にチャートの線群がくるように配 置し、1.で決定した条件でマニュアルで照射し、 画像を収集する(Fig.1)。



Fig.1 チャート撮影時の配置図

#### 3. 画素値の測定

収集した画像をFOR PROCCESSING形式で取り出し、チャートの透過領域(t)、チャートの線群(f)、チャートの遮蔽部(a)の各々の領域にROIを設定し、画素値の平均値m、標準偏差gを求める(Fig.2.3)。

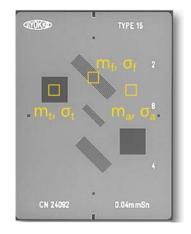


Fig.2 ROIの配置図

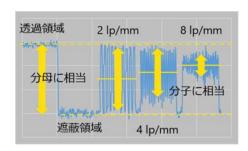


Fig.3 領域における画像値の概略

#### 4. SCTFの算出

3.で求めた画素値の平均値、標準偏差から下式によりSCTF (M(f))を求める。

$$M_0 = \frac{\sqrt{2}}{\pi} |m_a - m_t| \qquad \sigma^2 = \frac{\sigma_a^2 + \sigma_t^2}{2} \qquad M(f) = \frac{\sqrt{\sigma_f^2 - \sigma^2}}{M_0}$$

#### [備考]

- ・密着撮影の場合、大焦点で、2 lp/mmと4 lp/mm の線群を測定する。また、拡大撮影の場合、 小焦点で、4 lp/mmと8 lp/mmの線群を測定す る。
- ・測定誤差を小さくするために、ROIの大きさは チャートの線群または透過領域を超えない範 囲でできるだけ大きく設定する。また2,4,8 lp/mmではROIの大きさが変わるため、厳密に は相互の関係は無い。

#### 【現在の動向】

乳房用X線装置の受入試験として、2007年に IEC61223-3-2が発行された。このIECを基に2011 年にJIS Z4752-3-2 (医用画像部門における品質 維持の評価及び日常試験方法一第3-2部:受入試 験一乳房用X線装置の画像性能)が制定された。 これらのIECやJISにはトモシンセシス操作モードが 適用範囲に含まれていない。近年のトモシンセシ ス搭載の乳房用X線装置の急速な拡大に合わせ、 2020年2月に乳房用X線装置のトモシンセシス操 作モードの受入試験及び不変性試験に関する IEC61223-3-6の初版が発行されたことに合わせー 般社団法人日本画像医療システム工業会におい てJIS原案が作成されている。このIEC61223-3-6で は、トモシンセシス操作モードの空間分解能の評 価方法としてエッジ法によるMTFの測定が用いら れており、わが国のトモシンセシス操作モードの品 質管理方法の確立について今度の動向に注目し たいところである。

# 【おわりに】

今回は、MMG入門編その1として、デジタルシステムの品質管理項目の一つであるSCTFをテー

マとして取り上げた。品質管理の項目は多岐にわたるため苦手意識を持っている方も多いと思う。今後も継続して入門編としてレクチャーを開催予定であるので、皆様のご理解や苦手意識の払拭のための一助となれば幸いである。

#### 【参考文献·図書】

- 1)放射線医療技術学術叢書(14-4)乳房撮影精 度管理マニュアル.日本放射線技術学会放射 線撮影分科会編,京都,日本放射線技術学会, 2012
- 2) NPO法人日本乳がん検診精度管理中央機構編集: デジタルマンモグラフィ品質管理マニュアル 第2版. 医学書院,東京,2017
- 3) IEC61223-3-2: Evaluating and routine testing in medical imaging departments -Part 3-2: Acceptance tests -Imaging performance of mammographic X-ray equipment, International Electrotechnical Commission, 2007
- 4) JIS Z4752-3-2: 医用画像部門における品質維持の評価及び日常試験方法一第3-2部:受入試験一乳房用X線装置の画像性能,日本規格協会,2011
- 5) IEC61223-3-6: Evaluating and routine testing in medical imaging departments -Part 3-6: Acceptance and constancy test -Imaging performance of mammographic X-ray equipment used in a mammographic tomosynthesis mode of operation, International Electrotechnical Commission, 2020
- 6) 岡田直之: Z4752-3-6 医用画像部門における 品質維持の評価及び日常試験方法-第3-6部: 受入試験及び不変性試験-乳房用トモシンセ シス操作モードに使用される乳房用X線装置の 画像性能(制定)(IEC61223-3-6のJIS化)-制定の経緯と概要-.標準化フォーラム 医療 画像機器等の品質保証と標準化-令和3年度 に審議された原案と波及効果-,横浜,2022-4, 日本放射線技術学会,日本放射線技術学会総 会学術大会予稿集,78,p.138,2022