

乳房 X 線撮影装置における 2 次元熱蛍光スラブ線量計を用いた 半価層測定 of 測定精度の検討

Examination of measurement accuracy of half-value layer measurement
using two-dimensional thermoluminescence slab dosimeter in mammography

首都大¹, 量研機構放医研², 千代田テクノ³, 千葉セラミック工業⁴

○(M1)角田 瑞季¹, 眞正 浄光¹, 柳澤 伸¹, 古場 裕介², 松本 和樹³, 牛場 洋明³, 安藤 隆之⁴

Tokyo Metropolitan Univ.¹, QST NIRS², Chiyoda Technol³, Chiba Ceramic MFG.⁴ ○Mizuki Kakuta¹,
Kiyomitsu Shinsho¹, Shin Yanagisawa¹, Yusuke Koba², Kazuki Matsumoto³, Hiroaki Ushiba³, Takayuki Ando⁴

E-mail: shinsho@tmu.ac.jp

[緒言] マンモグラフィの品質管理において、半価層 (Half-value layer; HVL) の測定は平均乳腺線量の算出に必要である。これまでに、コストが安い Al_2O_3 を主成分とする、我々が開発した 2 次元熱蛍光スラブ線量計 (thermoluminescence slab dosimeter; TLSD) によって測定した HVL は、エネルギー依存性の影響により電離箱線量計 (ion chamber; IC) から得られた値と差が生じた。しかし、ガラス線量計における補正と同様に IC による測定値を用いた補正を行うことができると考えられる。今回、2 次元 TLSD を用いた HVL 測定の補正とその測定精度を検討したので報告する。

[方法] マンモグラフィ用ステップフィルタ付きホルダ (千代田テクノ) に 2 次元 TLSD を挿入し、乳房 X 線撮影装置を用いて X 線を照射し、照射された順番に TLSD を上から並べて 2 次元 TL 読出装置で熱蛍光測定を行った。照射条件は 34 kV, 40 mAs として、5 枚の TLSD を使用した。得られた TL 画像に円形の関心領域を設定し、TL 強度の平均値を用いて減弱曲線を作成した。また、同一の照射条件で IC を用いて測定し、得られた測定値をもとに TLSD から得られた減弱曲線の補正を行い、HVL を算出した。

[結果・考察] Fig. 1 に取得した 2 次元 TL 画像を、Fig. 2 に IC および TLSD から得られた減弱曲線を示す。TLSD から得られた減弱曲線は、IC から得られた減弱曲線と比較して傾きが緩やかになった。しかし、補正を行うことで、IC から得られた HVL とほぼ等しい値となり、その変動係数は約 4.0 %であった。従って、IC の値をもとにした補正により、TLSD を用いて高い精度で HVL の測定を行うことが出来た。また、IC から得られた HVL に対する TLSD を用いて算出された HVL の相対誤差は 0.86 %以内であった。これは、ガラス線量計を用いた HVL 測定と同等な測定精度であると言える。今後、他の照射条件でも同等な精度での測定が可能か調査する。

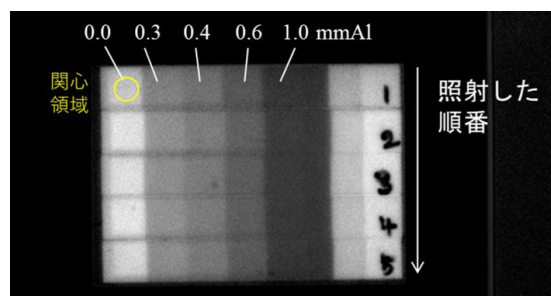


Fig. 1 2-D TL image measured by the 2-D TL reader.

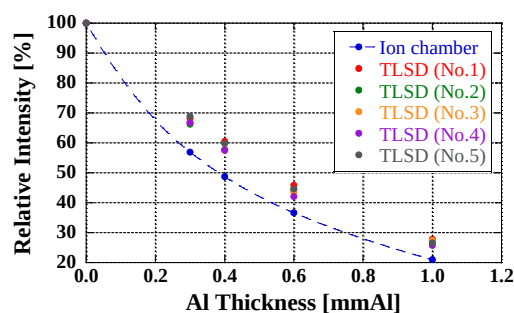


Fig. 2 Attenuation curves of IC and TLSD in tube voltage 32 kV.