

平面型 transXend 検出器を用いた低被ばく物質分解撮影法の研究

Low dose exposure material decomposition using a flat-type “transXend” detector

京大工 ^{○(M2)}戸城 聡太, 神野 郁夫

Kyoto Univ., ^{○(M2)}Sota Toshiro, Ikuo Kanno

E-mail: toshiho.sota.82m@st.kyoto-u.ac.jp

1. 緒言 X 線コンピュータ断層撮影 (CT) はがんの早期発見に非常に有用であるが, 被ばく線量が高いという問題がある. 低被ばく CT 撮影が実現し定期健康診断に導入できれば, がんの早期発見に効果的である. 我々は Fig.1 に示す積層型 transXend 検出器とペンシルビーム X

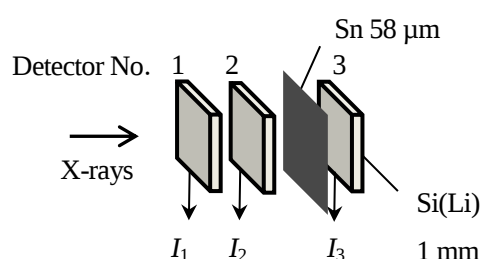


Fig. 1 積層型 transXend 検出器の概念図.

この測定には時間を要する. 将来の人体応用を視野に入れ, 今回, フラットパネル検出器と回転円盤金属フィルタを用いた平面型 transXend 検出器による測定を行い, 解析法を開発した.

2. 実験 平面型 transXend 検出器では X 線管出口に (a) no filter, (b) Cu 0.1 mm, (c) Cu 0.2 mm + Sn 0.2 mm の金属フィルタを付加した 3 チャンネル(ch)の回転円盤を設置し, 検出器の応答を変化させる. 厚さ 0, 10, 20, 30, 40 mm のアクリル板と実効厚さ 0(空気), 0(水), 15, 30, 45 μm のヨードチンキを用意してそれぞれの組み合わせに対して投影データを取得し, アクリル・ヨウ素それぞれの厚さに対応する 5×5 の LUT を求めた. 次に直径 5 mm の領域に実効厚さ 23 μm のヨウ素を有する直径 30 mm のアクリル円柱ファントムを一方向からのみ撮影する. アクリルとヨウ素はそれぞれ人体の軟組織とヨード造影剤を模擬している.

3. 解析および結果 実験で得た 5×5 の LUT を補間して 460×400 の LUT を 3ch 分, 作成した. 補間は物質厚さと電流値の関数を指数関数でフィッティングした. 得られた LUT と投影データの電流値を比較し, 3ch 分の誤差の和が最小となる厚さを最小二乗法によってアクリル, ヨウ素それぞれに対して求める. 得られた物質分解結果を Fig. 2 に示す. ヨウ素の領域が正しく判定されており, ヨウ素で修飾されたがん組織を低被ばくで測定できる可能性を示している.

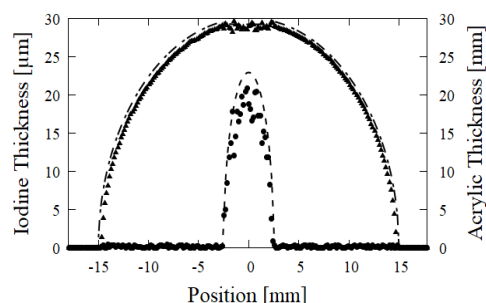


Fig. 2 補間 LUT による物質分解結果.

アクリル(▲), ヨウ素(●). 点線は理論値.

[1] I.Kanno, et al., J. Nucl. Sci. Technol., 50, 1020-1033 (2013).