

エネルギー分解 CT による実効原子番号測定

Measurement of effective atomic numbers by energy resolved CT

京大院工¹, 原子力機構², °山下 良樹¹, 島 一成¹, 木村 優志¹, 神野 郁夫¹
 レイテック³ 大高 雅彦², 橋本 周², 荒 邦章², 尾鍋 秀明³

Kyoto Univ.¹, JAEA.², °Y. Yamashita¹, K. Shima¹, M. Kimura¹, I. Kanno¹,
 Raytech Corp.³ M. Ohtaka², M. Hashimoto², K. Ara² H. Onabe³

E-mail: yamashita.yoshiki.35c@st.kyoto-u.ac.jp

1. 緒言 コンピュータ断層撮影法(CT)を利用した詳細な物質識別法として実効原子番号測定法がある。実効原子番号は異なる 2 つのエネルギーでの吸収係数の比より求めることが出来る。しかし、従来の実効原子番号測定法では加速器等で発生した単色 X 線が必要である。一方、当研究室で考案した transXend 検出器¹⁾を用いたエネルギー分解 CT 測定では、任意のエネルギー範囲の X 線を用いた CT 解析が可能である。transXend 検出器は X 線を電流値として測定し、解析により X 線のエネルギー分布を得る。これにより、単色 X 線と同様の測定を白色 X 線を用いても実施できると考える。本発表では、アクリルとアルミニウムの実効原子番号の測定について報告する。

2. 実験 今回の測定には、Si(Li)検出器を 4 枚並べた 4 チャンネル transXend 検出器を用いた。3 枚目の Si(Li)の前に 58 μm の Sn フィルタを挟んだ。被検体には、中心に直径 2 mm のアルミニウムの領域をもつ直径 20 mm の円柱アクリルファンムを用いた。本研究では、 E_1 : 49.5-50.0 keV と E_2 : 68.5-69.0 keV の 2 つのエネルギー範囲を用いて解析を行った。

3. 結果 Fig.1 にエネルギー範囲 E_1 と E_2 の X 線を用いた CT 画像を示す。Fig.1 の CT 画像から、それぞれのエネルギー範囲でのアクリルとアルミニウムの吸収係数 $\mu(E_1)$, $\mu(E_2)$ を求め、比 $\mu(E_1)/\mu(E_2)$ を計算するとそれぞれ 1.13 と 1.49 となった。NIST²⁾のデータテーブルより計算した原子番号と吸収係数の比の関係を Fig.2 に示す。図より、アクリルとアルミニウムの原子番号がそれぞれ 6.86(文献値:6.47)、12.1 と得られた。

4. 結論 エネルギー分解 CT を用いると単色 X 線に匹敵する実効原子番号の測定が可能であった。今後、解析に使用する 2 つのエネルギー範囲や、その幅についての検討を行う。

5. 参考文献

- 1) I.Kanno et. al.:J.Nucl. Sci. Technol.,**45**, 1165-1170 (2008).
- 2) <http://www.nist.gov/pml/data/xraycoef/index.cfm>.

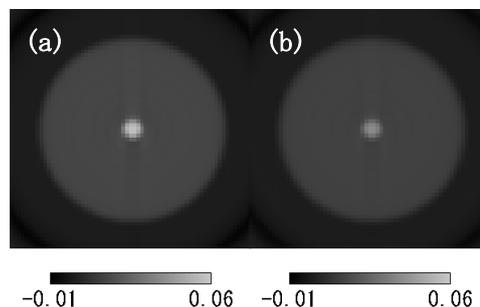


Fig. 1 エネルギー範囲(a) E_1 :49.5-50.0 keV と (b) E_2 :68.5-69.0 keV の X 線を用いた CT 画像.

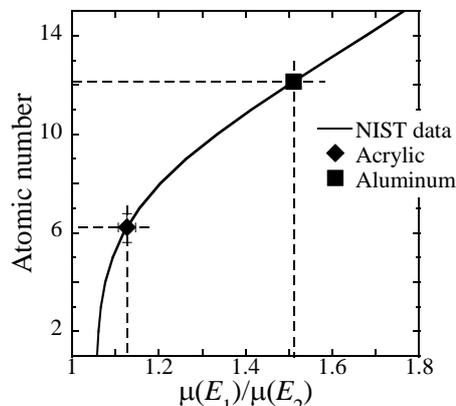


Fig. 2 吸収係数比 $\mu(E_1)/\mu(E_2)$ と原子番号の関係.