

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³Kyoto 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 従来のコンピュータ断層撮影法(CT)では被検体内部の X 線吸収量の違いは判断できるが、物質の識別は困難である。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。異なる 2 つのエネルギーでの吸収係数の比より実効原子番号を求めることが出来る。しかし、従来の実効原子番号測定法に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。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)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、49.5-50.0 keV と 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 49.5-50.0 keV と 68.5-69.0 keV 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 μ_1, μ_2 を求め、比 μ_1/μ_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実効原子番号がそれぞれ 6.86(文献値:6.47)、12.3 と得られた。

4. 結論 単色 X 線を利用せずとも、エネルギー分解 CT を用いると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

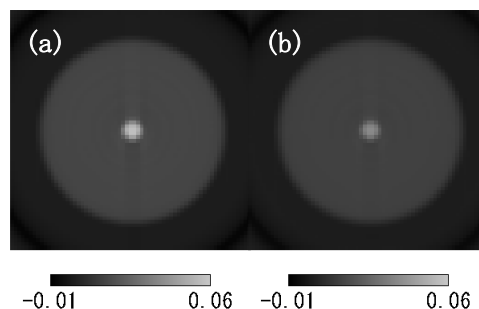
1) I.Kanno et. al.:J.Nucl. Sci. Technol.,**45**, 1165-1170 (2008).2) <http://www.nist.gov/pml/data/xraycoef/index.cfm>.

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

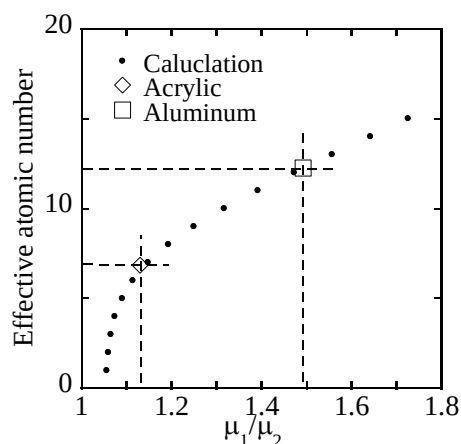


Fig. 2 μ_1/μ_2 と実効原子番号の関係.