

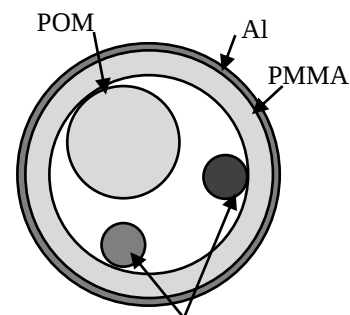
低被ばくがん検診のための少透過撮影数によるヨウ素分布推定 Iodine contrast agent distribution estimation with a few direction transmission measurements for low dose cancer screening examination

京大院工 ○(M)伊藤大輝、神野郁夫

Kyoto Univ. ○Daiki Ito, Ikuo Kanno E-mail: ito.daiki.78n@st.kyoto-u.ac.jp

1. 緒言 がん組織の発見にコンピュータ断層撮影法 (CT) は有用であるが、X 線透過撮影方向数が多いため被ばく量が多いという欠点が存在する。本報告ではがん組織を修飾するヨウ素造影剤を含んだ被検体を、少ない透過撮影方向数で撮影し、ヨウ素の分布推定を行った結果を示す。

2. 撮影 撮影は平面型 4 チャンネル transXend 検出器を用いて行った¹⁾。1ch:フィルタなし、2 ch:Sn 0.1 mm、3 ch:Sn 0.2 mm、4 ch:Cu 0.2 mm を透過後のスペクトルの X 線で被検体を撮影しフラットパネル検出器で測定する。被検体は Fig.1 に示すように、アルミホイルで巻いた直径 3 cm のアクリル (PMMA: 実効原子番号 6.54) 円筒にヨウ素濃度の異なる希ヨードチンキを封入したストロー 2 本とポリアセタール (POM: 7.02) の丸棒を挿入したものをを用いた。ここで希ヨードチンキはヨウ素造影剤、PMMA および POM は軟組織、アルミホイルは骨を模擬している。撮影条件は管電圧 120 kVp、管電流 2.4 mA、測定時間は 0.5 秒とした。



Thinned Iodine Tincture

Fig.1 Outline of a phantom.

3. 解析 一般的な CT では撮影した画像を再構成することで断層画像を取得している。本研究では撮影画像に対して物質分解を行い、ヨウ素のみの厚さを算出した後に画像再構成を行うことでヨウ素分布画像を出力する。物質分解は被検体による撮影画像の X 線の減弱を複数の既知物質による減弱に換算する。今回はヨウ素、アクリル、アルミを既知物質とした。あらかじめ各物質の複数の厚さを透過したときの計算電流値からなるルックアップテーブルを用意し、実際の測定値と比較を行うことで各物質の厚さを推定する。画像再構成には少ない撮影方向数の場合においても精度よく再構成が行える最尤推定期待値最大化法²⁾を用いた。

4. 結果と今後の課題 Fig.2 に (a) 一般的な CT 撮影画像と (b) 本手法によって作成されたヨウ素濃度分布画像を示す。どちらも 6 方向からの撮影によるものである。ヨウ素濃度分布画像はヨウ素の分布がわかりやすく、濃淡によってその濃度が表されていることがわかる。今後はより人体に近い大きな被検体を用いて撮影を行っていききたい。

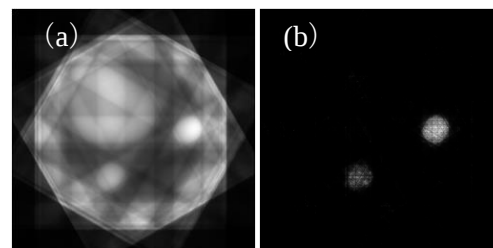


Fig.2 Reconstructed images by (a) transmission measurements, (b) material decomposition for iodine.

5. 参考文献

- 1) I.Kanno, T.Kuroyama, J.Nucl. Sci. Technol., **58**, 533–541 (2021).
- 2) G.J.McLachlan, T.Krishnan: *The EM Algorithm and Extensions* (John Wiley & Sons, New York, 1996).