

第13回 北陸銀行若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名	所属・職名		助成金額
林 裕晃	金沢大学・医薬保健研究域・保健学系		30万円
研究課題名	フォトンカウンティング型検出器を用いたカラーX線画像の生成		
研究の概要	<p>X線を用いると、非侵襲で物体の内部を見ることができ、現在一般的に行われている診断(検査)手法では、被写体の形状を医師が定性的に判断することが主流である。我々は、X線画像に定量性を持たせることができれば新しい診断の可能性を切り拓くことができるのではないかと期待し、X線のエネルギー情報を分析に用いることができる「フォトンカウンティング」型のX線画像検出器の開発を行っている。新しいX線検出器では、被写体中のX線の減弱情報を解析に使用することができ、これらの分析から、被写体の実効原子番号画像を算出することができていた。本研究では、分析のアルゴリズムを構築することで、軟組織および骨の抽出画像(カラー画像)を生成することを目的とした。アルゴリズムはプログラミングソフトを用いて自作し、開発中の試作機を用いて画像データを取得し、解析ができることを実証した。</p>		
研究の成果	<p>本研究では、我々の研究グループから既に発表していた実効原子番号画像の算出アルゴリズムに新たに解析を付加する形で、軟組織および骨の抽出画像の生成アルゴリズムを考案した。そして、この方法論が実際の画像に適用できることを原子番号が既知のファントムや食品(鮮魚)などに適用し、適切な結果が得られていることを確認した。</p> <p>アルゴリズムは以下の考察に基づいて新たに構築した。連続X線を用いて画像検出器で算出したX線の減弱量は、被写体の原子番号に依存して大きく変化するが、算出した実効原子番号の情報を用いればあたかも単色X線を用いて検査をしたかのように振る舞う減弱量へ変換できることに気が付いた。さらに、被写体は軟組織と骨の複合物質で作られていると仮定することで、これらの物質中を透過するX線の理論式を算出できることを利用した。すなわち、単色X線相当に補正したX線の減弱量の実測値に対して、理論式を仮定し、その未知変数である軟組織の割合(厚み)と骨の割合(厚み)を算術的に解くことで、軟組織と骨を画像として分離表記することができた。これらの成果は、Applied Radiation and Isotopes誌に投稿し、受理された。</p> <p>従来までの白黒画像は軟組織と骨が積層された画像であるため、骨もしくは軟組織だけの状態を想像して診断をする必要があったが、本手法を用いれば機械的に弁別できるため、診断の質を上げられる。例えば、生体の骨画像(骨密度画像)を軟組織の有無に関わらず算出することが可能となり、骨粗鬆症診断に有用な定量値を得ることができるようになる。</p>		
研究成果発表状況	<p>論文掲載</p> <p>1. Natsumi KIMOTO, Hiroaki HAYASHI et al.: A novel algorithm for extracting soft-tissue and bone images measured using a photon-counting type X-ray imaging detector with the help of effective atomic number analysis, Applied Radiation and Isotopes, 176, 109822 (12 pages), 2021.</p>		
経費の執行状況	費目	事項 (主な使用事項を記載)	執行額(円) (費目毎総額を記入)
	物品費	プログラミングソフト Mathematica用の並列計算パッケージ	30万円
	旅費		0円
	人件費・謝金		0円
	その他		0円