様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　７ 年　 ６ 月 １１ 日現在

機関番号：１７１０２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2021～2024
課題番号：２１Ｋ０７６４６

研究課題名（和文）スペクトラルCTの物質分解情報を用いた大腸CT用画像診断プロトコールの構築

研究課題名（英文）Development of a diagnostic imaging protocol for CT colonography using material decomposition information from spectral CT

研究代表者

甲斐　聖広（Satohiro, KAI）

九州大学・大学病院・助教

研究者番号：５０８４８６４５

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　600,000円

研究成果の概要（和文）：大腸CTにおける大腸腫瘍病変（癌，ポリープ，その他の腫瘍を含む）の検出精度上昇のため，我々は大腸腫瘍の術前評価目的で施行された大腸CTを後方視的に解析し，最も病変が描出される条件の検索を行った．
検討例においては大腸ポリープのヨード密度は門脈相で高くなる傾向にあった．
また，スペクトラルCTの仮想単色X線密度とヨード密度画像の融合画像を作成することで病変部の局在がより明瞭になり，残渣や残液との弁別が容易となることが示唆された．

研究成果の学術的意義や社会的意義
本邦において大腸癌の罹患率は1位・死亡率は2位で増加傾向にある．しかし大腸癌二次検診の受診率は半数程度に留まり，大腸内視鏡検査の受容性が低いため大腸癌の予防診療は頭打ちの状況である。大腸CTは大腸がんの二次検診やスクリーニング，精密検査目的で現在広く臨床利用されているが、前処置不良や未熟な読影医による検出能の低下が問題である．
経静脈的造影剤を用いた大腸CTにおいて，スペクトラルCTの仮想単色X線画像とヨード密度画像を併用することで大腸病変と残渣・残液の弁別が容易となり，より低前処置・高精度の大腸CTが可能となることが示唆され，本邦の大腸癌診療に貢献するものと考えられる．

研究成果の概要（英文）：To improve the detection accuracy of colorectal tumor lesions (including cancer, polyps, and other tumors) on colorectal CT, we retrospectively analyzed colorectal CT scans performed for the preoperative evaluation of these lesions. Our objective was to identify the optimal imaging conditions for lesion visualization.
We showed that the iodine density of colorectal polyps tended to be highest during the portal venous phase. Furthermore, the results suggest that creating fusion images from the original CT scans and iodine density maps clarified lesion localization, which can facilitate differentiation from residual stool or fluid.

研究分野：放射線科学

キーワード：大腸CT　スペクトラルCT　大腸ポリープ　大腸癌

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

大腸 CT は大腸がんの二次検診やスクリーニング、精密検査目的で現在広く臨床利用されている。しかし、前処置不良の症例では残渣とポリープの弁別が困難な場合があり未熟な読影者では検出能が低下する。食事に造影剤を混ぜ(tagging)、造影された残渣・残液を差分処理する電子洗浄(electronic cleansing)も行われているが、境界面にアーティファクトが残ると差分処理をしても病変と残渣・残液の弁別が困難な場合がある。また、tagging 法では経口で造影剤を使用するため経静脈的造影剤を使用できず、血流情報を得るには再度造影 CT が必要で検査回数の増加、ひいては被爆量の増大が懸念される。大腸 CT の課題として、前処置の程度や読影医の練度に左右されない検査精度が求められている。

IQon spectral CT(以下、スペクトラル CT と略)は、2 層検出器を搭載した最新鋭の CT 撮像装置であり、連続 X 線を分光することにより得られる入射 X 線のマルチエナジーとそれに伴う物質の相互作用を利用し、従来 CT 画像と各種スペクトラル画像による複合的な画像解析結果や新たな物質情報を得ることが可能である。スペクトラル CT では、仮想単色 X 線画像、ヨード密度画像、実効原子番号画像などといった様々な画像表示法（下図）により、従来の CT では得られない多種の画像パラメーターが簡便に得られることが最大の特徴である。

スペクトラル CT の仮想単色 X 線画像ではエネルギーを調整することで組織のコントラストを上げることが可能であり、これまでの大腸 CT では得られなかった微細な病変を検出できる可能性がある。第二に、ヨード密度画像や実効原子番号画像を用い、ヨード造影剤で造影された腸管壁や大腸病変と残渣を弁別することで、理論的には tagging や現在のような前処置を行わずに大腸内腔を評価できる可能性がある。

２．研究の目的

スペクトラル CT を用いて大腸ポリープ・大腸癌の検出精度を向上させるための至適撮影条件の検討を行い、従来の大腸 CT では情報が少ない・得られないような例でも検査精度を担保する検査プロトコールを構築する。

３．研究の方法

大腸腫瘍（癌、ポリープ、その他の腫瘍を含む）に対する術前評価目的に大腸 CT を施行された症例を対象とした。大腸内視鏡検査直後の対象患者に対し、撮影直前に CO2 ガスにより大腸を十分拡張させて CT を撮影。単純 CT 撮影後、非イオン性ヨード造影剤を経静脈的に急速注入し、ボーラストラッキング法にて動脈相、門脈相、平衡相の 3 相撮影を施行。スキャンデータをワークステーションに転送し、画像処理を行った。内視鏡検査所見をゴールドスタンダードとし、仮想単色 X 線画像およびヨード密度画像、実効原子番号画像などで最も病変が描出される条件を検索した。

４．研究成果

2021 年 11 月より 2024 年 1 月までに術前評価目的で施行された大腸 CT111 例のうち、内視鏡および大腸 CT で同定可能な大腸ポリープは 39 例であった。うち初期の 10 例について検討を行ったところ、ポリープのヨード密度は門脈相で最も高くなる傾向にあった。（図１）
また、FDG-PET/CT と同様に、仮想単色 X 線画像とヨード密度画像の融合画像を作成することで病変部の局在がより明瞭になり、残渣や残液との弁別が容易であった。（図２）

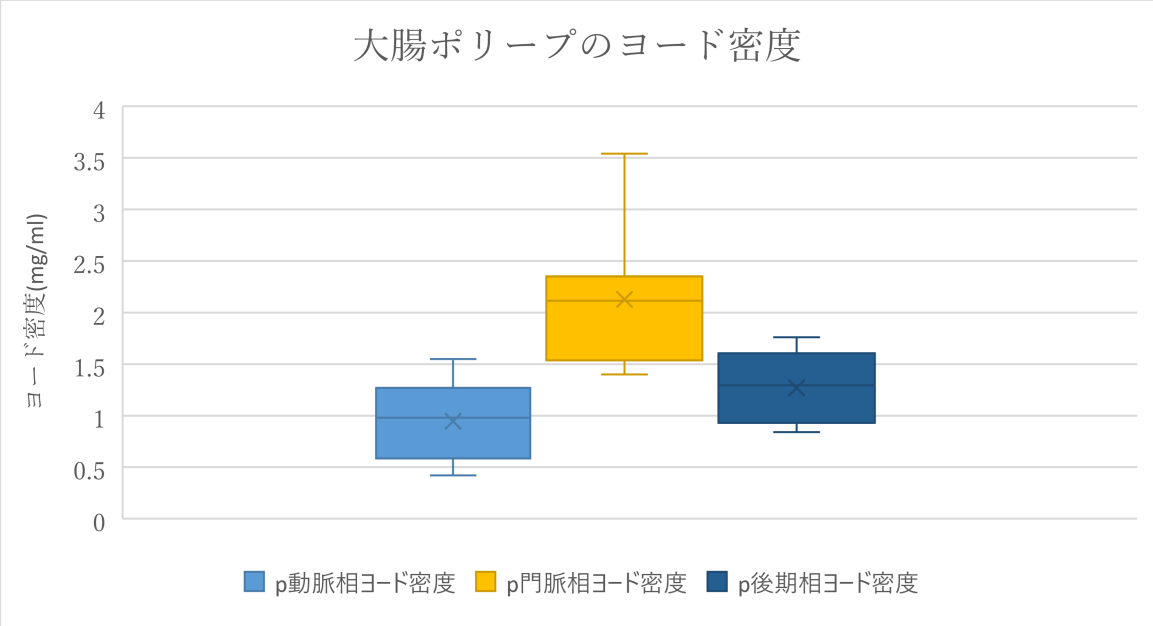

図１．大腸ポリープのヨード密度

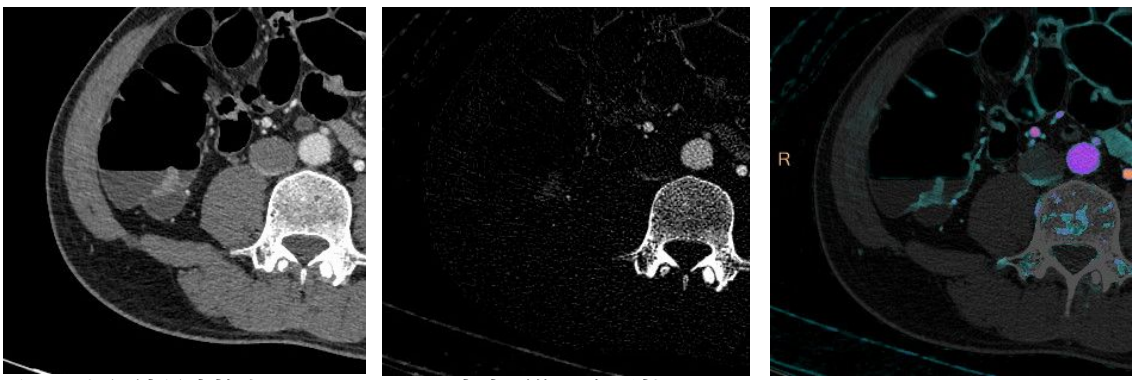

図２．上行結腸癌検出におけるヨード密度画像の有用性
（左：造影 CT 門脈相、中：ヨード密度画像、右：仮想単色 X 線画像とヨード密度画像の融合）

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計0件

〔学会発表〕　計0件

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

―

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究分担者	西江　昭弘 (Nishie Akihiro) (20457427)	九州大学・医学研究院・准教授 (17102)	
研究分担者	高津　憲之 (Takatsu Noriyuki) (40882915)	九州大学・大学病院・医員 (17102)	
研究分担者	鶴丸　大介 (Tsurumaru Daisuke) (90419565)	九州大学・大学病院・講師 (17102)	

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関