

(事後評価)

X線位相情報による画像形成とその医療応用に関する研究

(研究期間：第 期 平成9年～11年度、第 期 平成12～14年度)

研究代表者：百生 敦(東京大学大学院・新領域創成科学研究科)

研究課題の概要

癌などの悪性腫瘍は日本で最も高い死亡率をもたらしている。癌診断を主要なターゲットとした装置技術の向上が図られているが、微小な早期癌や転移の発見、良性腫瘍との識別といった要求には必ずしも応えられていない。このような要請には、現状の画像形成技術を高精度化するだけでは限界があり、新規な原理による撮像技術が必要である。X線位相情報を利用した画像形成法は、軟部組織を高い感度・空間分解能で検出できることから、これを診断に応用することができれば、癌診断の大幅な改善が見込まれる。本研究では、生きた小動物が観察できる数cm角の観察視野の実現を目的とし、それを可能とする光学技術と機械技術、及びX線位相コントラスト像の読影法を研究する。本研究によって得られる成果は、将来の医療診断技術へ通じるのみならず、癌の発現、進展、薬剤耐性に関する研究においても有効な画像情報を提供することができ、癌治療の研究に対しても貢献することができる。

(1) 総評

X線位相で画像診断を確立しようとする挑戦的かつ先端的な技術開発の試みとして評価できる研究である。10ミクロン以下の空間分解能での軟部組織のイメージングや観察視野の大幅な拡大など、得られた成果についても開発中間段階であることを考慮すれば十分なレベルと考えられる。臨床の応用には未だ難問が残されており時間がかかると思われるが、評価して育てていくべき研究である。この技術を組み込んだ臨床機器の開発コンセプトや、他の技法と比較して優れている点などを示すことで、研究の方向性がより明確になるものと思われる。知的財産の権利確保を確実にすると共に、医療分野以外への応用についても期待したい。

<総合評価：b.優れた成果が得られた研究であった>

(2) 評価結果

目標達成度

新しい原理を使って画像化に成功したことは評価できる。目標として掲げられている項目については概ね達成されている。まだ実用にはほど遠い感があるが、新しい技術開発の第一段階としては概ね十分であると評価できる。

研究成果

新しい原理により三次元画像化に成功し、血管造影に関しても従来の造影剤を用いずに精細な画像観察を可能とした点は高く評価できる。医療応用については準備段階と考えられ、幅広い応用には解決すべき技術的問題も多いが、大型放射光施設の臨床医学への有効利用や、医療以外への応用も含めた将来の発展が期待できる。一方、現時点では画像の評価法の確立が十分とは言えず、特に腫瘍と正常組織の識別法については検討の余地がある。乳がんに的を絞るなど、効率的な推進を検討して頂きたい。論文のインパクトはやや弱いものの、学会発表、特許なども含め、情報発信は概ね行われていると判断できる。一般へのより明確な情報発信を期待したい。

研究計画

研究計画は概ねよく練られており、ステップごとに確実に進歩（大視野化、空間分解能向上など）している。企業及び医療チームとの分担体制もうまく計画されている。今後は技術的に課題の残ると考えられる部分に重点を移していくことが重要。

研究体制

代表者の指導の元に産学連携体制が概ね整えられている。装置の開発（技術系）と生体観察（医療系）のグループの間で連携がうまく取られている点は評価できるもので、今後さらに強化していくべき点である。

中間評価の反映

第 期では第 期の原理検証の段階から、より応用を意識した研究が強化されており、全体的にかなりの改善・進展が見られた。中間評価の反映は概ねなされたものと評価できる。

(3) 評価結果

総合 評価	目標 達成度	研究成果			研究計 画	研究体制		中間評価 の反映
		科学的・技 術的価値	科学的・技 術的波及 効果	情報発信		代表者の 指導性	連携・ 整合性	
b	b	a	b	b	b	b	b	b