

【 3 】

氏 名 (本 籍) ^{ひょう}兵 ^{どう}藤 ^{かず}一 ^{ゆき}行 (栃木県)

学 位 の 種 類 医 学 博 士

学 位 記 番 号 博 甲 第 4 0 6 号

学 位 授 与 年 月 日 昭 和 61 年 9 月 30 日

学 位 授 与 の 要 件 学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当

審 査 研 究 科 医 学 研 究 科

学 位 論 文 題 目 **加速器を用いた新しい医用画像診断システムの開発**
—陽子線ラジオグラフィー, 放射光を用いたK吸収端差分法に関する基礎的研究—

主 査 筑波大学教授 医学博士 伊 藤 徹

副 査 筑波大学教授 医学博士 稲 田 哲 雄

副 査 筑波大学教授 医学博士 熊 田 衛

副 査 筑波大学教授 医学博士 小 町 喜 男

副 査 筑波大学教授 医学博士 堀 原 一

論 文 の 要 旨

目 的

加速器を用いた新しい医用画像診断システムを開発するため、陽子線ラジオグラフィーに関する基礎的研究ならびに放射光を用いたK吸収端差分法に関する基礎的研究を行った。

方 法

高エネルギー物理学研究所内の筑波大学粒子線医科学センターにおいて、250MeV陽子線を用いて、その特性の定量的評価を目的として実験を行い、また、放射光実験施設の放射光X線を用いてその定量的評価、ビーム幅拡大方式の検討を目的として実験を行った。

結 果

陽子線ビームの拡がり、空間分解能、密度分解能、陽子線ラジオグラフィーに最適な増感紙・フィルムの組合せ、撮影に必要な線量などを明らかにするとともに、小動物(マウス、小ブタ)を用いた撮影を行って生体画像の画質について評価を行った。また、X線フィルムの黒化はフィルムへの入射陽子線に対応し、増感紙を用いた場合のX線フィルムの黒化は陽子の比電離能に対応するものであることを証明し、陽子の特徴を有効に利用した撮影を行うには増感物質が必要であるとの新知見を得た。

放射光X線については、分光X線強度、空間分解能、濃度分解能などを明らかにするとともに、小動物（ネコ、イヌ）を用いて造影検査を行い、臨床応用は必要な分光X線強度や被曝線量についての具体的知見を得た。また、ビーム幅の拡大に関しては分光結晶の非対称反射が有効であることが確認され、150mm×150mm程度の照射野が得られる見通しとなった。

結 論

人体への応用が可能なエネルギーを有する陽子線の特性について定量的評価を行い、今後の診断システムの開発の基礎となる新知見を得た。また、放射光ビームの特性の定量的評価を行い、K吸収端差分法により冠状動脈系の経静脈的診断を実用化するための基礎的な知見を得た。

審 査 の 要 旨

医用画像診断は、X線の応用から今日まで、生体内不可視情報の可視化を目的として発展してきたが、本研究は新しい情報媒体として加速器から得られる陽子線および放射光を選び、それらを利用した画像診断システムの開発を目的として基礎的検討を行ったものである。

陽子線を用いることにより、その特徴的な飛程・比電離関係を利用して高密度分解能の画像が得られ、体内深部の軟部組織の病変の診断が可能となることが期待される。また、放射光を用いることにより、平行単色X線を利用して高空間分解能の画像が得られることが期待されるほか、エネルギー差分法の実用化により冠状動脈系の経静脈的診断が可能になることが期待される。

よって、著者は医学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。