The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	核医学画像からの輪郭抽出法の研究
Author(s)	細羽, 実
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35629
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【79】

氏名・(本籍)	細(ほそ)　羽(ば)　実(みのる)
学位の種類	工　学　博　士
学位記番号	第　8041　号
学位授与の日付	昭和63年3月17日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**核医学画像からの輪郭抽出法の研究**
論文審査委員	(主査) 教授　鈴木　良次 (副査) 教授　三井　利夫　　教授　有働　正夫　　助教授　村上富士夫

論文内容の要旨

本論文は，Tc－99m心プール像とTl－201心筋ＳＰＥＣＴ（Single Photon Emission Computed Tomography）像の２つの画像を柱とする心臓核医学の画像より，対象臓器の輪郭を自動的に抽出し，その臓器の機能診断パラメータを精度良く求め，定量診断を可能にする方法をまとめたものである。本研究は，以下の２つの項目について新たな方法の開発を試み，心臓核医学の定量化の実現に寄与した。(1)心プール画像より左心室の輪郭を抽出し，機能パラメータを自動的に求める方法，(2)心筋ＳＰＥＣＴのスキャンデータより，患者体表の輪郭を抽出し，定量的な像再構成を行う方法，である。

左心室の自動輪郭抽出法は，精度のよい心機能パラメータを，いっさいの操作者が介入することなく自動的に算出できる。本法の特徴は，画像の信号雑音比を改善する前処理フィルター，時系列情報の利用による臓器中心の認識，中隔の認識，放射状プロフィール上での輪郭抽出，局所しきい値を用いた連続輪郭抽出などの手法の適用により，完全自動的に心機能パラメータをレポートできる点にある。さらに左心室自動輪郭抽出法におけるフィルター処理の最適性について，様々な雑音レベルの画像において検討した結果をまとめ，その臨床応用結果について報告した。本法は，61例の患者への適用結果，92％の成功率を得た。同時に施行した観血的な左心室造影法との相関では，左心室駆出率について0.90の相関，左心室容積について0.93の相関が得られた。これらの結果から，本法は左心室の機能診断に信頼すべきデータ処理法であると考えられた。

患者体表輪郭の自動抽出法では，新しいビットプレーンアルゴリズムと輪郭のフーリエ近似法を用いて，高速に正確な体表輪郭を求めることを可能にした。本法の精度はファントムにより評価した。本法を用いることにより，精度のよいＳＰＥＣＴ吸収補正が可能となった。さらに抽出された体表輪郭が吸

収補正に与える影響について，シミュレーション実験，ファントム実験を行い各種吸収補正法について比較検討を行った結果をまとめた。

論文の審査結果の要旨

医学の領域における画像診断作業の増加に対応するには，自動化，定量化が必要とされている。本論文は，医学画像の中でも，無侵襲計測の立場から重要な位置を占める核医学画像，特に心臓疾患の診断を目的とした核医学画像の定量化に関する研究をまとめたものである。

論文の内容は二つに分けられる。一つは，心臓のポンプ機能を定量化するための左心室輪郭の抽出法に関するもの，他の一つは，心筋への血流状態を調べるための心筋断層撮影法でのガンマ線吸収補正に関連した体表輪郭抽出法に関するものである。

第一章序論，第二章核医学画像収集装置の説明の後，第三章で本論文の主要部分である左心室輪郭自動抽出の一連の手続きが述べられている。マルチゲート法によって収集された心プール像は，バタワース型フィルター，自乗フィルターなどの前処理を受けた後，正弦・余弦変換によって心房部が心室部から分離され消去される。ついで，中隔の抽出による左心室と右心室の分離，放射状プロフィール上での端点検出が行われ，左心室輪郭が抽出される。本抽出法の評価はファントムを用いて行われたほか，第四章では，臨床応用の結果も述べられている。医師の視察による評価では自動抽出の正答率は92％に達し，侵襲度は大きいが，従来，最も精度が良いとされている左心室造影法との相関も0.90と高い。

第五章，第六章は，第二のテーマの体表輪郭抽出法に関する記述である。心筋断層撮影法は，心筋に供給される血液中に蓄積されるアイソトープから放射されるガンマー線量を360度にわたって計測して像を再構成するものである。その際，対象臓器と体表の間でガンマー線の吸収量の補正が必要となる。体表輪郭抽出のアルゴリズムとして，投影データに設定した閾値から決定される端点のみを逆投影するという方法を提案している。この方法をファントムによって評価した結果，誤差２％以下に抑えられている。吸収補正法については，種々のものが提案されているが，これらの方法を生かすには，体表輪郭の精度良い抽出の必要なことが本研究によって示された。第七章は結論である。

以上，本論文は，左心室輪郭および体表輪郭の新しい抽出法を提案し，核医学画像検査法の定量化，自動化に道を開いたもので，工学博士の論文として価値あるものと認める。