

## 論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 333 号	氏 名	兒 島 雄 志
審査委員	主査 松 浦 健 二 副査 西 尾 芳 文 副査 上 田 哲 史		
学位論文題目	競争モデルに基づく連続時間力学系による離散値トモグラフィ画像再構成法		
審査結果の要旨	<p>本研究は、競争モデルに着想を得て構成された非線形微分方程式系の初期値問題に基づく離散値トモグラフィを達成させる新しい方法の提案と、その理論的解析結果および数値実験結果を示したものである。</p> <p>本研究における離散値トモグラフィとは、3 値以上の比較的少数の離散値 (濃度ラベル) を持つ対象物の内部構造を、透過や放射の方法で測定した投影から推定し、濃度ラベルの分布画像として表現することである。申請者は、離散値トモグラフィの再構成問題を濃度ラベル数倍だけ拡張した 2 値の画像再構成の問題に帰着させている。ただし、状態変数は画素を構成する濃度ラベルの重みを表しており、画素を構成する状態変数の各組に対して何れかのひとつの状態変数が 1 で他は 0 である制約 (排他的制約) がある。本研究では、資源を共通とする複数の生物種の個体群数の時間変動を模したモデルであるロトカ・ボルテラ競争方程式を参考に、排他的制約を満たす理想解への収束が良好な非線形微分方程式系を構成している。提案系に存在する平衡点の安定性の証明に成功しており、理想解に対応する平衡点と他の安定平衡点が共存していることと、系に存在するサドル型不安定平衡点の安定多様体が理想解に収束する初期値集合を分ける境界となっていることが説明された。この理論的解析結果を実証する数値例も示されており、提案法によって離散値トモグラフィを達成できることが確認できた。</p> <p>また、画像診断支援システムへの応用において、臓器や腫瘍などの領域を自動的に抽出することを目的とした場合に、各領域のおおよその濃度ラベル値を与えることはできるが領域の濃度値は完全に均一ではないことに注目し、この場合にも適切に提案法が機能するよう、微分方程式系を拡張する方法について説明された。拡張系において、与えられる濃度ラベルが不正確であったとしても濃度値を濃度ラベルに丸めた画像再構成が達成できることを数値的に例証されている。</p> <p>以上本研究で提案された方法は、離散値トモグラフィの基盤となり得る画期的な手法であり、本論文は博士 (工学) の学位授与に値するものと判定する。</p> <p>なお、本論文の審査には、徳島大学大学院医歯薬学研究部 吉永哲哉 教授の協力を得た。</p>		