

[短期在外研究]

研究者	和歌山大学大学院 博士後期課程 小室 幸士	2186001
共同研究者/ 所属・職名	George Barbastathis・教授	
滞在期間	2018年6月2日～8月26日	
滞在地	Cambridge・USA	
研究課題	Study of quantitative phase imaging based on transport of intensity equation 強度輸送方程式を用いた定量位相イメージングに関する研究	

概要：

定量位相イメージング技術を用いることにより、我々の目やカメラでは見られない無色透明な物体を観察できる。この特長から当該技術は、生細胞の観察への応用が期待されている。既存の手法は照明光として強度の強いレーザー光源を用いるため、細胞を変質・死滅させてしまう場合がある。レーザー光の強度を低下させればそれを防げるが、信号対雑音比が低下し、高品質なイメージングが困難となる。一方、信号対雑音比の低い環境でも高品質なイメージングを達成する手法にゴーストイメージングがある。しかし、ゴーストイメージングは位相を取得できないため透明物体の観察が困難である。本研究では、定量位相イメージングの一つである強度輸送方程式に基づく手法（強度輸送方程式法）をゴーストイメージングに導入した非侵襲な細胞イメージングを目指してきたが、計測精度が低いという問題があった。その理由は強度輸送方程式法には、ランダムなノイズに対して他手法には現れない特有のアーチファクトを生じるという問題があるためである。

(2/4)

在外研究では強度輸送方程式法を含む光学的イメージングにおいて多くの業績のある Barbastathis 教授と共同研究を行い、提案手法の精度改善を達成することを目的とした。彼は現在おもに深層学習のイメージング応用に注力している。そこで、深層学習を提案手法に応用して精度向上を図った。ノイズの影響とアルゴリズムによるアーチファクトにより劣化した画像を入力、真の位相を出力の教師信号として学習を行った結果、強度輸送方程式法のプロセスが不要であることが明らかとなり、ゴーストイメージングにより取得したデフォーカス像から直接、高品質な位相像を取得することに成功した。