# 定量位相画像の空間自己相関長を用いた乳がん組織診断: 空間自己相関長の抽出条件が識別精度に及ぼす影響の調査

Breast tissue diagnosis using local correlation length of quantitative phase images:

# dependence of calculation conditions on separation accuracy

# 九工大情報工 〇(11)座小田 聖, 國居 弘樹, 高林 正典

### Kyushu Inst. of Tech., °(M1)Satoru Zakoda, Hiroki Kunisue and Masanori Takabayashi

#### E-mail: takabayashi@ces.kyutech.ac.jp

## 1. はじめに

定量位相イメージング(QPI)は細胞や組織 などの位相物体の厚さや屈折率の分布を染色 なしに取得できるばかりか,ナノスケールの構 造変化情報にアクセスすることができるため, 病理診断への応用が期待されている.ナノスケ ール構造変化マーカーの一つとして Local Correlation Length (LCL)が提案されている[1]. LCL は定量位相画像における局所領域の空間 自己相関長である.本研究では,局所領域サイ ズなどの LCL の抽出条件が,乳がん組織診断 をはじめとする病理診断の正確性に与える影 響を調査する.

#### 2. SLIM

本研究で使用する QPI 手法である Spatial Light Interference Microscopy(SLIM)の光学系を 図1に示す[2]. 試料を通過した後の光のうち, 非散乱光成分にのみ位相遅れを与え, CCD で 得られた 4 種類の光強度分布から定量位相画 像を取得する.



Fig. 1. Optical system of SLIM

## 3. LCL と乳がん組織診断への適用

LCL を用いて, 乳がんの組織診断を試みる. LCL の計算方法は文献[1]に詳細に記されている.本研究では, 良性組織を B, 悪性組織のグレード 1, 2, 3 をそれぞれ M1, M2, M3 と表記し, B, M1, M2, M3 間の識別を目指す.それぞれのサンプル数は, 20, 16, 16, 14 であった. LCL マップの算出時に用いる局所領域サ イズは 40×40 か 80×80 pixel とし,また,LCL マップから抽出するマーカー値は,LCL の標 準偏差または標準偏差/平均のいずれかとする.

図2にLCLマップから抽出した組織内LCL 標準偏差,標準偏差/平均に基づくそれぞれの 識別結果を示す.評価指標は,Wilcoxon ranksum test の p 値とする.LCLマップ内の標準偏差/ 平均を用いたとき,高い正確性で2 グレード以 上異なる組織の識別を行えることが分かった.



Fig. 2. Inter-grades separation accuracy with several calculation conditions of LCL

#### 4. おわりに

本研究では,LCL を用いたがん診断におけ る局所領域サイズの影響について調査した.そ の結果,LCL を用いたがん診断では2つ以上 離れたグレード間識別が可能であることが分 かった.また,少なくとも本研究で用いた2種 類の局所領域間では,サイズによる識別精度に 大きな差異は見られなかった.隣接グレード間 の識別を行うためには他のマーカーと組み合 わせるなどが有効であると考える.

本研究を遂行するにあたり,定量位相画像の 提供や助言をくださった,米・イリノイ大学の G. Popescu 教授, A. Balla 教授, H. Majeed 博士 に深謝する.また,本研究の一部は科研費 (18K14150)の助成を受けて行われた.

#### 参考文献

- M. Takabayashi, *et al.*, J. Biomed. Opt. 24, 016502 (2019).
- [2] Z. Wang, et al., Opt. Express, 19, 1016 (2011).