

## 原子間力顕微鏡によるがん細胞の1細胞レオロジー診断法

### Rheological Diagnosis of Single Cancer Cells by Atomic Force Microscopy

北大情報科学<sup>1</sup>, 北大新渡戸<sup>2</sup> 澤野 麻紀<sup>1</sup>, 高橋亮輔<sup>1</sup>, 繁富(栗林)香織<sup>2</sup>,

スバギョ アグス<sup>1</sup>, 末岡和久<sup>1</sup>, 岡嶋孝治<sup>1</sup>

Grad. Sch. Inform. Sci. Technol. Hokaido Univ.<sup>1</sup>, Nitobe Sch. Hokkaido Univ.<sup>2</sup>, <sup>o</sup>Maki Sawano<sup>1</sup>,

Ryosuke Takahashi<sup>1</sup>, Kaori Shigetomi-Kuribayashi<sup>2</sup>, Agus Subagyo<sup>1</sup>, Kazuhisa Sueoka<sup>1</sup>,

Takaharu Okajima<sup>1</sup>

E-mail: okajima@ist.hokudai.ac.jp

細胞の力学特性は、がん細胞診断の重要な指標の1つであると考えられている[1]。がん細胞を1細胞レベルで力学的に識別するために、同種の細胞にも存在する細胞固有の大きな力学量のばらつきを考慮し、正常細胞と疾患細胞の力学量の差を検出する計測技術の開発が課題である。近年、原子間力顕微鏡法 (AFM: Atomic Force Microscopy) を用いた細胞粘弾性 (レオロジー) 計測により、細胞レオロジー特性およびそのばらつきに特徴的な空間依存性が存在することが明らかになってきた[2]。前回の講演において、がん細胞の1細胞レオロジー計測法の探索として、多重周波数 AFM フォースモジュレーション法[3]を用いたがん細胞レオロジーの空間依存性を報告した。本研究では、前回の測定方法を拡張し、細胞レオロジーの多変数の空間依存性を考慮した正常細胞とがん細胞の1細胞診断の可能性を詳細に検討した。一辺 30  $\mu\text{m}$  の正形状にパターン化した正常細胞とがん細胞の細胞レオロジーの空間特性を測定した (Fig. 1)。その結果、正常細胞とがん細胞のレオロジー特性 (弾性率の大きさ、弾性率の周波数特性を表す指数、および粘性係数) のマッピング像に顕著な違いが存在することが分かった。また、正常細胞とがん細胞の識別能は、細胞内の測定位置に強く依存し、測定位置を最適化することにより、空間平均と比べて高いがん細胞識別能が得られることが分かった。

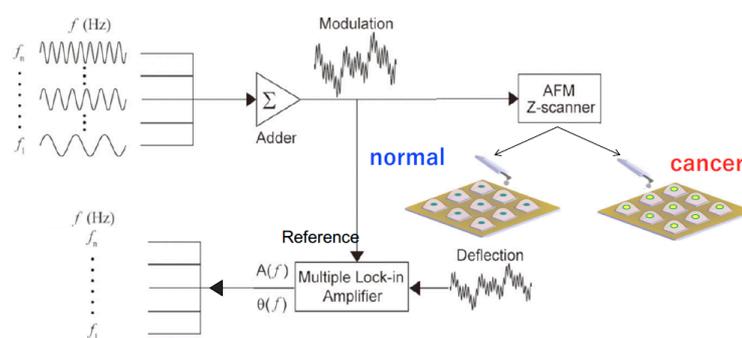


Fig. 1. Schematic of rheological diagnostic system of single normal and cancer cells by multi-frequency AFM.

参考文献:

- [1] M. Lekka, BioNanoSci. 6, 65–80 (2016). [2] P.G. Cai, Y. Mizutani, M. Tsuchiya, J. M. Maloney, B. Fabry, K. J. Van Vliet, and T. Okajima, Biophys. J 105, 1093–1102 (2013). [3] R. Takahashi and T. Okajima, Appl. Phys. Lett. 107, 173702 (2015)