

## 原子間力顕微鏡測定による細胞形状・細胞レオロジー変数を用いた 単一がん細胞診断法の評価

Single cancer cell diagnosis with morphological and rheological parameters  
measured by atomic force microscopy

北大情報科学<sup>1</sup>, <sup>○</sup>(D)田中 良昌<sup>1</sup>, 永瀬 萌<sup>1</sup>, 繁富 (栗林) 香織<sup>1</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>

Info. Sci. & Tech. Hokkaido Univ.<sup>1</sup>, <sup>○</sup>Ryosuke Tanaka<sup>1</sup>, Moe Nagase<sup>1</sup>, Kaori Kuribayashi-Shigetomi<sup>1</sup>,  
Agus Subagy<sup>1</sup>, Kazuhisa Sueoka<sup>1</sup>, Takaharu Okajima<sup>1</sup>

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

近年、原子間力顕微鏡法 (AFM) による細胞のヤング率測定から、正常細胞とがん細胞の診断が可能になってきた[1]。しかし、1 細胞レベルでの診断精度は未だ低く、早期診断が可能なレベルに到達していない。著者等は、AFM 診断の精度を向上させることを目的として、細胞の測定位置制御が可能なマイクロパターニング技術と、複数のレオロジー変数を測定可能なフォースモジュレーション法を組み合わせた AFM がん診断法を報告した[2]。今回、より高精度な 1 細胞診断を達成するために、診断指標としてレオロジー変数に加えて細胞形状に着目した。なぜなら、細胞形状は様々な細胞機能と密接に関わっているからである[3]。そこで、本研究では、細胞形状を指標としたがん診断能、および、細胞形状とレオロジー変数を組み合わせたがん診断能を評価した。

疾患細胞として、がん遺伝子 RasV12 を発現した上皮細胞 (がん細胞) と非発現細胞 (正常細胞) [4]を用いた。細胞形状を制御可能なマイクロパターン基板上に播種した細胞に対して、フォースモジュレーション法でレオロジーマッピング測定を行い[5]、2 つの細胞形状変数(体積と歪度)と、3 つのレオロジー変数 (弾性率、周波数のべき指数、粘性係数) を取得した。実験の結果、歪度を用いた診断は体積を用いたものよりも有意に診断能が高いことが分かった。さらに、レオロジー変数に加えて細胞形状変数を用いて多変量判別分析を行うことで、レオロジー変数のみの場合に比べて診断能が向上することが分かった。

### 【参考文献】

1. Lekka M, Bionanoscience (2016)
2. 田中 良昌 他, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 19p-F210-11 (2018)
3. Hart ML *et al.*, J. Funct. Morphol. Kinesiol. (2017)    4. Hogan C *et al.*, Nat. Cell. Biol. (2009)
5. Cai P *et al.*, Biophys. J, (2017)

【謝辞】 細胞サンプルの提供において藤田恭之教授 (北海道大学・遺伝子病制御研究所) に感謝申し上げます。