

光散乱スペクトル測定による単一腫瘍細胞の悪性度評価

Evaluation of Single Malignant Cells by Light-Scattering Spectroscopy

奈良先端大物質¹, 近大医² OM1 大西 里沙¹, 安國 良平¹, 細川 陽一郎¹, 伊藤 彰彦²

Div. Mat. Sci. NAIST¹, Dept. Pathol. Fac. Med. Kindai Univ.²

○Risa Onishi¹, Ryohei Yasukuni¹, Yoichiroh Hosokawa¹, Akihiko Ito²

E-mail: onishi.risa.ol9@ms.naist.jp

細胞診は、患者から採取した細胞の光学顕微鏡像より病変の悪性度を診断する方法である。組織の一部を採取する組織診断と比較して細胞診は患者への負担が小さい一方で、細胞レベルでは良性と悪性の診断が困難な場合もあることが課題となっており、悪性腫瘍の早期発見へ向けて細胞診の診断精度を向上させる簡便な手法の開発が望まれている。悪性腫瘍は光学顕微鏡像では観察できない微細な構造の乱れを有することが知られているため、この微細構造を光学顕微鏡下で評価できれば腫瘍細胞を単一細胞レベルで識別できると考えられる。そこで本研究では、病理医が実際に診断に用いる細胞診標本中の単一細胞からの光散乱スペクトルを計測し、スペクトルに含まれる微細構造の情報から、腫瘍細胞の悪性度を単一細胞レベルで評価することを目的とした。

試料として胸水細胞診標本を使用し、病理医によって事前にマーキングされた良性細胞と悪性細胞を対象として測定した。倒立顕微鏡に設置した試料を暗視野コンデンサー(NA = 0.7)で照明し、20倍対物レンズ(NA = 0.4)で選択した良性及び悪性の単一細胞からの散乱光を分光して光散乱スペクトルを取得した。

Fig. 1a に単一の良性細胞と悪性細胞の明視野像と暗視野像、Fig. 1b に暗視野像から得られる光散乱スペクトルを、光源のスペクトルで除して得られた散乱効率スペクトルを示す。悪性の腫瘍細胞の光散乱スペクトルは、良性の細胞と比較して短波長成分が強くなる傾向が観測された。この散乱特性の違いは、腫瘍細胞で増加した微細構造に起因してレイリー散乱の効率が短波長側で増加したためと考えられる。

本結果より単一細胞からの散乱効率スペクトルを解析することで細胞の悪性度を評価できる可能性が示された。発表ではさらに標本内の細胞以外の成分の影響や、異なる標本間でのスペクトルの差異なども議論する。

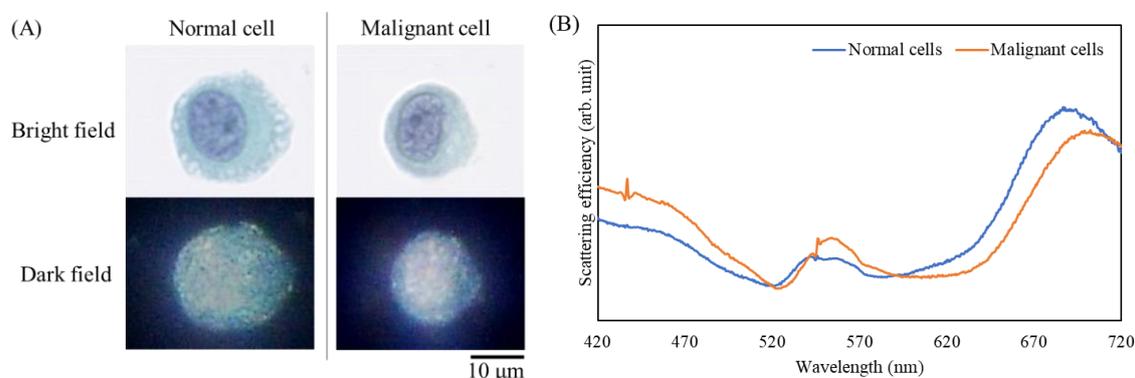


Fig. 1 (A) Bright and dark filed images of normal and malignant cells and (B) their light-scattering efficiency spectra