

原子間力顕微鏡を用いた光線力学療法における作用機序の解析

Analysis of Photodynamic Therapy mechanism using Atomic Force Microscopy

筑波大数理¹, タカノ(株)², 筑波大医学³, moBiol テクノロジーズ(株)⁴

○(M1) 上柳 舞弓花¹, 谷中 淳^{1,2}, 宇賀神 駿太¹, 名越 優¹, 黒川 宏美^{3,4}, 武内 修¹,
松井 裕史³, 重川 秀実¹

Faculty of Pure and Applied Sciences, Univ. of Tsukuba¹, TAKANO Co., LTD.²,

Faculty of Medicine, Univ. of Tsukuba³, moBiol Technologies Co.⁴

○Mayuka Kamiyanagi, Atsushi Taninaka^{1,2}, Shunta Ugajin¹, Yu Nagoshi¹, Hiromi Kurokawa^{3,4},

Osamu Takeuchi¹, Hirofumi Matsui³, Hidemi Shigekawa¹,

E-mail: s2120261@s.tsukuba.ac.jp, <https://dora.bk.tsukuba.ac.jp>

光線力学療法(Photodynamic Therapy : PDT)は、生体内に光感受性物質を投与し、光を照射することで活性酸素を発生させてガン細胞を選択的に壊死させる治療法であり、副作用が少なく非侵襲的な治療方法として注目されている。発生する活性酸素で細胞を直接破壊する効果の他、血流遮断(vascular shut-down : VSD)効果により細胞を壊死させる仕組みがあることが知られているが [1]、光感受性物質の影響により蛍光観察が難しいことから、機序は未解明である。そこで、光照射によるアクチンフィラメント(AF)の形成に注目し、培養したラット胃粘膜由来のガン様変異細胞 RGK に、光感受性物質 porphyrinoprotein [2]を添加し、原子間力顕微鏡を用いて PDT により細胞の弾性率が変化する過程を測定し解析することを試みた。

図 1(a)および(b)に、1 分間の光照射直後、および 1 分間光照射し、37°Cで 4 分間静置後の弾性率マッピング測定の結果を示す。図 1(a)では、弾性率が低下しているように見えるが、細胞核付近の光照射前後の弾性率の平均値はそれぞれ 3.4 kPa および 3.6 kPa と大きな変化は無かった。一方、図 1(b)では、弾性率が上昇していることが見て取れ、弾性率の平均値は 3.5 kPa から 4.3 kPa に変化した。4 分間での 23 %の上昇は、AF の形成機構に関係すると考えられる。当日、詳細を紹介する予定である。

なお、本研究は JSPS 科研費 JP17H06088、JP19H02591、JP19K16854 の助成を受けた。

【参考文献】

- [1] T. Suzuki, et al., *Cancers* **12**, 9 (2020).
[2] L. Cui, Q. et al., *ACS Nano* **9**, 4484 (2015).

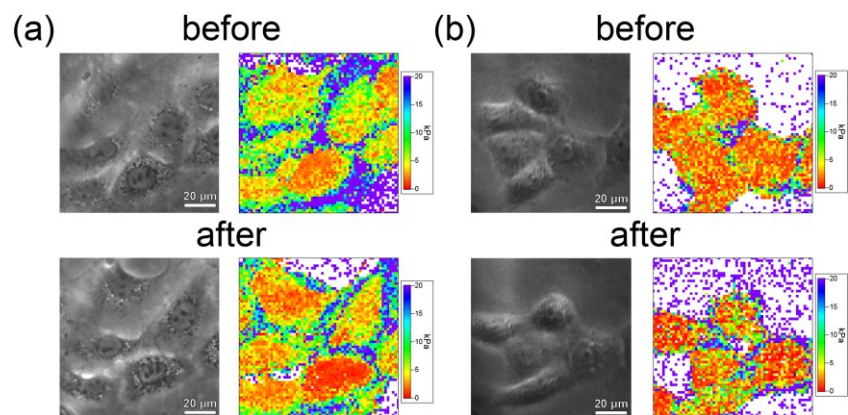


図 1 PDT 前後の RGK 弾性率マップ。(a) 1 分間光照射後および(b) 1 分間光照射後、37°C4 分静置。