

細胞の弾性率マップを用いた

光線力学療法における局所効果の可視化

筑波大数理¹, 筑波大医学² ○ 谷中 淳¹, 宇賀神 駿太¹, 黒川 宏美², 斎藤 浩太郎¹, 名越 優¹, 武内 修¹, 松井 裕史², 重川 秀実¹

近年、放射線治療や抗ガン剤療法など、従来のガン治療法に比べて非侵襲的で副作用が少ない、光線力学的療法(PDT)が研究されている。PDTは光感受性物質を用い、光を照射することで活性酸素を発生させ、ガン細胞を選択的に壊死させるが、どのようにガン細胞へ作用し、物理的な影響を及ぼしているか未解明である。PDTによるガン細胞への影響は、細胞膜や細胞骨格に現れるため、その形状と弾性率など力学的特性を調べることで、ガン細胞への影響と壊死メカニズムを理解することができる。本研究では、原子間力顕微鏡を用い、PDTの前後でガン細胞の弾性率を測定し、ガン細胞への影響観察を行った。

ヒト胸膜中皮腫細胞 *NCI-H28* について、光感受性物質であるタラポルフィリンナトリウムを取り込ませ、波長 540 nm の光を 5 分および 10 分照射し、原子間力顕微鏡を用い *NCI-H28* の弾性率を測定した。光照射前後における核付近の平均弾性率は 5 分照射前では 1.65 kPa、照射後では 2.45 kPa と見積もられ、10 分照射前では 1.99 kPa、照射後では 3.89 kPa と見積もられた。15 分照射すると *NCI-H28* は壊死することから、*NCI-H28* は活性酸素によって一時的に細胞骨格を活性化し、固くなると考えられる。光照射前後における細胞端の平均弾性率は 5 分照射前では 4.86 kPa、照射後では 5.47 kPa と見積もられ、10 分照射前では 4.88 kPa、照射後では 5.71 kPa と見積もられた。この値は核付近の平均弾性率の上昇率より低く、これはタラポルフィリンナトリウムが細胞内で局在するためだと考えられる。本研究は JSPS 科研費 JP17H06088, JP19H02591, JP19K16854 の助成を受けたものである。

登録番号: 10038