

河野 恵子

沖縄科学技術大学院大学膜生物学ユニット
准教授

細胞老化の鍵を握る脂質新機能の光操作による解明

§ 1. 研究成果の概要

この世で最初の細胞は遺伝情報を司る核酸とそれを包む膜により成立した。今日でも全ての細胞は細胞膜で包まれている。従って細胞膜の損傷を修復する機構は生命の根幹を担っている。細胞膜修復は各種疾病に関与しているが、細胞膜損傷を起点とする細胞の応答についてはまだよくわかっていない。我々は細胞膜損傷により形成される傷跡(スカー)に注目して解析を進める中で、スカーは少なくとも二種類に分けられることを見出した。細胞膜が傷ついて修復されるときに残る傷跡(ダメージスカー)と、細胞質分裂をしたときに残る傷跡(サイトキネシススカー)である。これらの形はよく似ているが、大きさと数が異なっている。ダメージスカーは小さくて数が多く、サイトキネシススカーは大きくて数が少ないことが分かった。

また、本領域の吉井研究者らが開発した DHFR-GFP と化合物を用いると、細胞膜をむらなく可視化でき、フィロポディアなど細胞表層の微細構造のわずかな動きまでもはっきりと観察することができた。この DHFR-GFP に細胞膜の形を変えるタンパク質を結合させることで、自分の好きなタイミングで細胞膜へ移行させ、膜の形を変えることに成功した。

さらに、これまで出芽酵母では細胞膜損傷を起点として、細胞周期の一時停止や細胞極性の切り替えなどの細胞応答が誘起されることが分かっていたが、今回ヒト培養細胞でも細胞膜損傷を起点として細胞全体の運命に影響を及ぼす様々な細胞応答が引き起こされることが明らかになった。今後はそれぞれの分子基盤と生体内における意義を解明していきたい。