



細胞の骨「微小管」が作り出す“造形”とユニークな現象

池上 浩司 大学院医系科学研究科 医学分野 解剖学及び発生生物学 教授

ヒトの体は約40兆個の細胞からできています。体に骨があるように、それらの細胞の中にも『細胞骨格』と呼ばれる骨があります。細胞骨格は細胞の形を維持したり、細胞の中でものを運ぶための“道”になったり、さらには細胞が正確に分裂したりするのに必要です。また、細胞骨格は細胞の形を変えるためにも必要であり、細胞骨格が細胞膜を押し出すことによって細胞の表面に細長い突起物を作ることでもできます。私たちの研究室では、この細胞骨格の中の『微小管(びしょうかん)』が作り出す構造を題材に研究を進めています。

1. 環境変化、細胞自身の内因性変化による微小管の変化

細胞は常に外部環境の変化に応答しています。また細胞自身が持つ内因性の変化もあります。病気はこれらの変化の異常、変化に対する細胞の応答の異常と見ることができます。私たちはこれらの環境変化、内因性変化による微小管の変化を、微小管の構造変化(図中のギザギザになった微小管)、微小管上の翻訳後修飾(分子レベルの“装飾”や“おまけ”と言えます)の変化(図中の微小管上に出現した印)、微小管に結合する分子群の変化(図中の微小管間にある顔マーク)の3つの視点から理解しようとしています。

2. 新しい細胞間コミュニケーション方法

ヒトの体を構成するほとんどの細胞には、細胞表面の突起物である『繊毛』が存在しています。繊毛の中には微小管の束が存在しており、環境変化や細胞自身の内因性変化に応じて微小管が変化するとともに繊毛の形も変化します。また繊毛は細胞外の状態を感知する“アンテナ”と言われてきましたが、最近私たちは細胞同士のコミュニケーションのために微粒子状の情報(図中で繊毛周辺に描かれている丸い浮遊物)の発信にも関与していることを発見しました。環境変化や細胞の内因性変化によって繊毛の構造が変化することで、この繊毛が関与する情報発信がどのように変化するかを理解しようとしています。

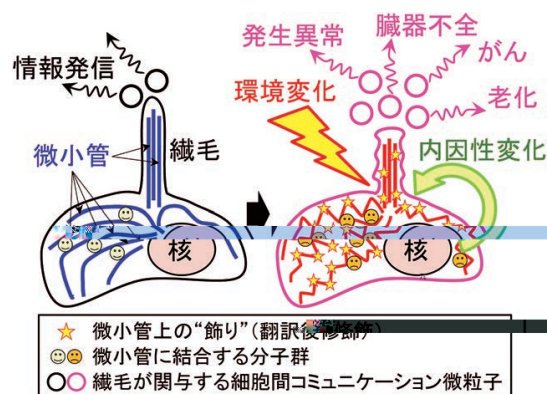


図. 細胞内の微小管や微小管結合分子(顔マーク)が環境変化や内因性変化によって大きく変化する。また、微小管上の“飾り”である翻訳後修飾(印)も変化する。同時に、繊毛の形も変化し、繊毛が関わる細胞外微粒子(丸い浮遊物)を介した細胞間のコミュニケーションも変化する。

全身を研究教育対象にできる解剖学研究室の利点を最大限に活かして、全身の様々な組織や細胞について上記の2つの研究を展開しています。特に広島大学の強みであるゲノム編集技術を駆使し、体や臓器の形成の異常、腎臓などの臓器不全疾患、老化、がん化の分子機構を明らかにすることを目指しています。最終的には得られた知見を元にそれらの疾患や異常を予防したり治療したりすることを目的とする応用研究に発展させたいと考えています。