

シリーズ **生命機能を支えるメカノセンシング**

発展するメカノセンシング研究

曾我部正博

Masahiro Sokabe

名古屋大学大学院医学系研究科メカノバイオロジー・ラボ

Summary

過去10年の間に、生体における“力”の役割と仕組みの解明、およびその応用を目指す「メカノバイオロジー」という学問領域が誕生した^(註1)。その対象領域は分子、細胞、組織、器官から個体にわたるが、中心課題のひとつが力覚（メカノセンシング）機構の解明である。本稿はシリーズ企画「生命機能を支えるメカノセンシング」の初弾であり、引き続いて機械受容チャネル、接着構造と細胞骨格、機械受容器、循環系、多細胞系の力覚に関する5つの論文が刊行される予定である。ここでは、これらの論文の基礎となる細胞力覚をめぐる研究の背景と展望について解説する。

Key words

- ◇身体力覚
- ◇細胞力覚
- ◇能動力覚
- ◇メカノセンサー
- ◇機械受容(MS)チャネル
- ◇非チャネル型メカノセンサー
- ◇接着斑
- ◇細胞骨格

はじめに：メカノセンシングとはなにか？

“メカノセンシング”の直訳は“機械刺激の感知”である。機械を力と言い換え、感知の主体を個体あるいは細胞や器官とすれば、メカノセンシングとは力刺激の感覚である。これを端的に表す“力覚”という術語が2000年に提案された^(註2)。生理学では“機械感覚”が使われるが、“機械”はマシンを連想させて誤解を招くので、本稿では力覚で統一する。

力覚は身体力覚と細胞力覚に大別できる。身体力覚とは、専用の機械受容器(mechanoreceptor：内耳有毛細胞や皮膚触覚器、筋紡錘など)が力刺激を受容したのち、感覚神経に発生させた求心性インパルスによって脳に生じる力覚を指す(本シリーズ^oで解説)。具体的には聴覚、平衡覚、触圧覚、筋(運動)覚、あるいは内臓感覚などであり、個体の神経系調節の一翼を担う力覚である。機械受容器の大半は、力刺激に対して膜電位(脱分極)応答を示す。それは力刺激に対する陽イオン透過性の機械受容チャネルの活性化による

(註1) 日本医療研究開発機構(AMED)は2015年6月に「革新的先端研究開発支援事業(AMED-CREST, PRIME)」の研究開発領域「メカノバイオロジー機構の解明による革新的医療機器及び医療技術の創出」の公募を開始した。

(註2) 科学技術振興機構(JST)国際共同研究(ICORP)「細胞力覚プロジェクト」で初めて公式に使われた。

(註3) 最近、皮膚メルケル触盤の力覚を担うMSチャネルとしてピエゾチャネルが同定された(本シリーズ^oで解説)。