

テトラヒメナ膜の電気生理学的性質

鬼丸 洋, 内藤 豊(筑波大・生物), 大木和夫, 野沢義則(岐阜大・医)

Electrophysiological studies on the membrane of *Tetrahymena*

HIROSHI ONIMARU, YUTAKA NAITOH, KAZUO OHKI, YOSHINORI NOZAWA

我々はテトラヒメナ膜の電気的性質を、通常の電気生理学的手法を用いて調べた。テトラヒメナ(*Tetrahymena pyriformis* strain GL)は、2%ペプトン静止培地(20°C)で培養された。細胞の大きさは、長さ60~70 μ m、幅20~30 μ mであった。1mM KCl, 1mM CaCl₂ 溶液での静止膜電位は約-30mVであった。膜電位は外液のK⁺濃度の10倍増加に対して27mV変化する。また外液のCa²⁺濃度の10倍増加に対して20mV変化する。Na⁺はK⁺, Ca²⁺, ほどには膜電位に影響しない。細胞は外向き電流刺激によって活動電位を生じる。活動電位は急激な脱分極およびオーバーシュートの部分と、その後続く過分極性の電位変化よりなる。活動電位のピーク値および最大立上り速度は外液のCa²⁺濃度増加にともなって増加するが、K⁺濃度の変化にはあまり影響をうけない。一方過分極性後電位の大きさは、外液のK⁺によって強く影響をうける。テトラヒメナの静止入力抵抗は約700M Ω 、入力容量は約100pFである。外向き電流刺激によっておこるCa²⁺依存性の活動電位は常に繊毛逆転反応をとめない、内向き電流刺激時には、繊毛打の強化がおこる。細胞の前端部の機械的刺激により、ゾウリムシと同様の脱分極性受容電位および活動電位を発生し繊毛逆転反応がおこる。後端部機械的刺激によって、過分極性受容電位を発生し、繊毛打の強化がおこる。膜脂質をエルゴステロールに置換した細胞で電気的性質、イオン刺激による繊毛逆転反応に関して、正常細胞との比較を行なったが、顕著な違いはみられなかった。より詳しい実験、さらに他の脂質で置換した細胞を調べることで、脂質の膜興奮に対する役割を明らかにできると思う。

ゾウリムシの機械的刺激受容器電流—Ca 流, K 流, および刺激部位によるその差

小倉明彦(東大・理・動物), H. Machemer (Ruhr Univ. West-Germany)

Topographical difference of mechanoreceptor currents in *Paramecium caudatum*

AKIHIKO OGURA, HANS MACHEMER

5%エタノール処理で繊毛を除去したゾウリムシは、細胞が動かず一定の強さの刺激を与えやすい点、受容器電位に影響を与えずに活動電位の発生を抑えられる点などから、この動物の受容器電位の性質を研究するのに好都合である。細胞前端に機械的刺激を加えると脱分極性受容器電位が発生するが、刺激が後方に与えられるに従い脱分極が小さくなり、細胞口付近で極性が逆転して過分極となり、後端刺激で最大過分極を示す。膜電位を固定して刺激を行なうと受容器電流が観察されるが、刺激位置を後方に移しながらこの電流の逆転電位を測定すると、前端刺激の0mVから後端刺激の-55mVまで刺激位置に応じて陰性方向に漸化的に変化した(外液はCa 1mM, K 4mM)。また外液のCa濃度・K濃度を変えて逆転電位を測定することにより、後端刺激ではほぼ純粋にK透過性の上昇のみが惹き起こされるのに対し、前端を含むそれ以外の部位ではCaとKの両透過性の上昇が起こっていることが判った。以上の結果を総合すると、ゾウリムシ細胞体膜には機械受容器Caチャンネルと同Kチャンネルが、前端から後端へそれぞれ減・増の密度勾配をもって分布しており、刺激の位置に応じた比率でCaとKの透過性増大が起き、その結果としてのCa内向流とK外向流の総和が内向流となる部位(すなわち細胞前半部)では脱分極が、外向流となる部位(後半部)では過分極が発生するものと考えることができる。また、膜電位をKの平衡電位に固定してえられる受容器電流(純Ca流)の大きさと逆転電位のレベルから、刺激に伴うCaとKのコンダクタンス変化の値を部位ごとに計算し、上記の仮説に定量性を与えることも試みた。