



Title	ゾウリムシにおける温度受容電位
Author(s)	豊玉, 英樹
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1922
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	豊 玉 英 樹
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5313 号
学位授与の日付	昭和56年3月25日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	ゾウリムシにおける温度受容電位
論文審査委員	(主査) 教授 大沢 文夫 (副査) 教授 鈴木 良次 教授 塚原 仲晃 教授 葛西 道生 教授 岸本卯一郎

論文内容の要旨

生物が温度感受性を持つことは、生命維持のための不可欠な条件の一つであるがその研究はあまり進展していない。本論文では行動様式が単純であり、比較的よく調べられているゾウリムシの温度感受性について、主に細胞電気生理学的な手法によって研究を行ない次の事柄を明らかにした。

- 1) 温度刺激によってゾウリムシの膜に一過的な温度受容電位が発生する。
- 2) 膜抵抗は温度受容電位に対応する様な一過的な変化はしない。
- 3) 温度受容電位の大きさは外液のKイオン濃度が増加すると小さくなるが、Caイオン濃度が増加しても変わらない。
- 4) 繊毛を除去したゾウリムシや興奮性Caチャネルを欠く突然変異種でも温度受容電位が発生する。
- 5) 膜電位固定条件下で一過的な温度受容電流が記録できる。
- 6) 脂質とフィルターで構成した人工のモデル膜システムで温度受容電位をシミュレートすることができる。

以上の実験結果よりゾウリムシの温度受容電位発生中は膜のKコンダクタンスが下がっていること、そしてその発生には興奮性Caチャネルの寄与が少ないと判明した。モデル膜の実験では、膜に温度変化を与えた時に膜電位を形成している各陽イオン、陰イオンのコンダクタンスが温度変化に応じて変わるが、その変化の速度に差がある場合、一過的な膜電位応答を示すというモデルを提出した。

更に、ゾウリムシの温度受容電位とスパイクの発生について解析を行ない、その脱分極の程度が大きいほどスパイクの立ち上がる確率が増大する関係が得られ、温度刺激—温度受容電位—スパイクの

発生一泳ぎの方向変換という情報の流れがあることを示した。

論文の審査結果の要旨

ゾウリムシは温度勾配の中におかれると適温の場所に集まる。本論文はこのような行動のもとになっているゾウリムシの温度感受性を電気生理学的方法によって研究し、次のことを明らかにしたものである。

ゾウリムシに適温から低温への急な温度変化を与えると、ゾウリムシの細胞内電位は一時的に脱分極する。すなわちマイナス数10mV から数mV ゼロの方向へずれる。この電位の一時的ずれに伴って自発的スパイクがさかんに発生し、それがゾウリムシの泳ぎの方向変換をおこし、ゾウリムシが低温をさける行動につながる。外液のイオン組成を変えた実験、突然変異株についての実験などの結果は温度下降時の電位の一時的脱分極がKイオンの膜透過性の減少によることを示唆する。またフィルターに脂質をつけたモデル膜に温度変化に応じてゾウリムシの場合の似た一時的膜電位変化をおこさせることができる。

以上本論文は生物の温度感觉細胞において期待されている温度変化に伴う細胞内電位の一時的变化をゾウリムシにおいて見出し、それを解析したもので、博士論文として価値あるものと認める。