

氏名(本籍)	はた なか つね お (千葉県) 畑 中 恒 夫 (千葉県)			
学位の種類	理 学 博 士			
学位記番号	博 乙 第 503 号			
学位授与年月日	平成元年 3 月 25 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
審査研究科	生 物 科 学 研 究 科			
学位論文題目	Neurophysiological studies of vomeronasal nervous system in turtles (カメの鋤鼻神経の神経生理学的研究)			
主 査	筑波大学教授	理学博士	洪 谷 達 明	
副 査	筑波大学教授	理学博士	内 藤 豊	
副 査	筑波大学教授	理学博士	堀 輝 三	
副 査	筑波大学助教授	理学博士	斎 藤 建 彦	

論 文 の 要 旨

多くの脊椎動物は主嗅覚系の嗅粘膜の他に副嗅覚系である鋤鼻器官を持っている。この器官は種により形態や大きさが様々で、哺乳類では数十分の一以下にすぎない。しかし、爬虫類のクサガメ等では鋤鼻器官がよく発達しており、受容細胞の数が嗅受容細胞より多い。しかし、その機能についてはこれまで全く研究されていなかった。

本論文では、カメ類の鋤鼻器官の微細構造を調べると共に、受容細胞や一次中枢ニューロンの化学刺激に対する応答などから機能を明らかにしたものである。鋤鼻器官の受容細胞は表面から75～175 μm の深さにあり、直径6 μm の核を持つ双極細胞で、太さ約2 μm の長い樹状突起が支持細胞の間をぬって粘膜表面に伸びている。先端からは太さ約0.15 μm 、長さ4 μm の微絨毛が数十本生えていた。支持細胞は直径約6 μm の円柱状の細胞で底部に楕円形の核を持ち、細胞質中に直径約0.8 μm の分泌顆粒を多数含んでいた。

受容細胞の多くには自発活動がみられ、与えた化学刺激に対し、スパイク頻度の増加する興奮応答、減少する抑制応答と、初め減少した後増加する抑制後興奮応答の三つの型の応答が見られた。種々の匂物質、また塩類、糖溶液の刺激に対して、全体の平均応答率は46%であった。それぞれの細胞は異なる物質に対してはほぼ同じパターンで応答する傾向が強かった。この様に、鋤鼻受容細胞は特定の物質に対してのみ応答するのではなく、様々な化学物質を受容細胞する generalist タイプであることがわかった。

一次中枢である副嗅球は7層からなり、応答した細胞は主に僧帽細胞層に存在した。そして、気体・液体両方の刺激に応答を示した。応答スペクトルを見ると、受容細胞とはほぼ類似の応答パターンを示し、選択性が低かった。しかし、応答は複雑な temporal パターンを示した。一方、神経活動の総和としてあらわれる副嗅球の α 波様の固有脳波は鋤鼻器官に与えた化学刺激に対し周波数には著しい変化が示さないが、振幅に増減があらわれた。この振動電位の振幅の変化は滑らかではなく、小さな増減を繰り返しながら全体として一つのパターン変化を示していた。それらの変化のパターン、持続時間や大きさは固体や刺激物質によりやや異なった。

これらのことから、カメの鋤鼻器官は液体・気体の両刺激を受容すると共に、カメの種類によって良く応答する化学物質のグループに差があることが明らかになった。このことはカメの生態的特徴をも反映しているものと思われる。

審 査 の 要 旨

本研究により、カメの鋤鼻受容細胞は味覚受容細胞の様な微絨毛型であり、気体・液体両者を媒体とする化学物質を受容することができる。すなわち嗅覚と味覚の両方を兼ねた受容器官であることが明らかになった。このことは陸上と水中の二つの生活圏をもつカメの行動に対応し、様々な刺激を受容できることから摂餌や生息環境の認知にも役立つことが推測される。各受容細胞は様々な刺激に応答する generalist タイプであり、副嗅球の二次ニューロンでも応答率や選択性は受容細胞と類似しているが、複雑な temporal パターンを持つ応答が見られた。このことより、情報処理過程が従来嗅球で考えられてきた応答の選択性を高めて行く神経機構よりも、応答のパターンの変化をも利用する識別機構が存在する可能性が考えられる。以上のように本論文によって未知であった爬虫類の鋤鼻器官の機能が明らかになり、今後の感覚生理学の研究に大きく寄与する点が高く評価される。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認められた。